

**UFF - UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
CENTRO DE ESTUDOS GERAIS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**



**CONFLITOS NA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO MUNICÍPIO DE NITERÓI: A
QUESTÃO DO USO SOCIAL DA ÁGUA.**

VÂNIA TEIXEIRA BORGES DE LIMA

Orientador: Prof. Dr. Flavio Gomes de Almeida

**Dissertação de mestrado em geografia com área de concentração em ordenamento
ambiental.**

Julho de 2003

UFF UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
CENTRO DE ESTUDOS GERAIS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

Mestrado em geografia com área de concentração em ordenamento ambiental

VÂNIA TEIXEIRA BORGES DE LIMA

**CONFLITOS NA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO MUNICÍPIO DE
NITERÓI: A QUESTÃO DO USO SOCIAL DA ÁGUA.**

NITERÓI

2003

VÂNIA TEIXEIRA BORGES DE LIMA

CONFLITOS NA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO MUNICÍPIO DE
NITERÓI: A QUESTÃO DO USO SOCIAL DA ÁGUA.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, do Instituto de Geociências, Departamento de Geografia da Universidade Federal Fluminense, como parte dos requisitos necessários a obtenção do grau de mestre.

Orientador: Prof. Dr. Flávio Gomes de Almeida

NITERÓI

2003

L732 Lima, Vânia Teixeira Borges de
Conflitos na gestão dos recursos hídricos no município de
Niterói: a questão do uso social da água / Vânia Teixeira
Borges de Lima – Niterói : [s.n.], 2003.
198 f.
Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade
Federal Fluminense, 2003.

1.Gestão de recurso hídrico. 2.Gestão ambiental. 3.Consumo
de água. I.Título.

CDD 333.91098153

VÂNIA TEIXEIRA BORGES DE LIMA

CONFLITOS NA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO MUNICÍPIO DE
NITERÓI: A QUESTÃO DO USO SOCIAL DA ÁGUA.

Dissertação Apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Geografia, do Instituto de
Geociências, Departamento de Geografia da
Universidade Federal Fluminense, como parte
dos requisitos necessários a obtenção do grau
de mestre.

Aprovada em 14 de julho de 2003

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Flávio Gomes de Almeida
orientador

Prof. Dr. Antonio José Teixeira Guerra
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Jorge Luiz Barbosa
Universidade Federal Fluminense

Niterói
2003

AGRADECIMENTOS

À Flávio Gomes de Almeida, pela dedicação, paciência e sabedoria com que ministrou a orientação para a elaboração da presente dissertação.

À Wagner Hilário Borges, pela presença, pelo estímulo e pela ajuda logística para a realização deste projeto.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a memória do meu irmão Wilson Hilário Borges pelo espelho que foi em minha vida e aos meus filhos e neto, Cecília, Raquel, Alexandre e Artur razão motivadora de minha vida. Dedico também a Arlinda Teixeira Borges, minha mãe, a quem tudo devo na vida, e a todos que acreditam que há possibilidades de se fazer e se construir um mundo melhor.

"Toda ciência em qualquer de suas dimensões ou realizações é um passo numa caminhada que qualquer um, com um mínimo de percepção sobre a história do pensamento humano, entende como sendo um ponto transitório. Os rumos do conhecimento são desconhecidos e, nesse sentido, podem ser colocados como inseridos num território sem leis conhecidas. O mesmo caos que até agora representa um desafio para o físico e o químico na compreensão da composição da natureza, está presente também nas alternativas colocadas para o desenvolvimento das ciências genericamente".

Wilson Hilário Borges - 2000

RESUMO

Esta dissertação trabalha basicamente os conflitos no uso social da água. Como há uma correlação entre o local e o global, o particular e o geral, evidenciada por aspectos comuns, decidiu-se trabalhar em algumas escalas a problemática da água. Sobre a água foi desenvolvido estudo sobre a origem, seus diversos usos e a distribuição relacionando-a com o meio, assim como os conflitos gerados no uso social deste recurso que se torna gradativamente escasso. Amplo levantamento foi feito sobre a conceituação de Gestão Ambiental, Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil e Sustentabilidade. A área estudada é o município de Niterói e a problemática que se apresenta é a quase total dependência dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Macacu. Este estudo foi feito com pesquisas bibliográficas, entrevistas, visitas técnicas aos órgãos e instituições competentes, visitas na área fornecedora e ETAs, tornando veresível a pesquisa. Dos resultados alcançados, os mais significativos são de que a problemática da escassez da água em Niterói ainda não está resolvida e que os conflitos variam desde os institucionais até os de natureza socioeconômicas e ambientais.

ABSTRACT

This dissertation is basically about the conflicts in social use of the water. As there's a correlation between the local and global, the particular and general, evidenced by common aspects, it was decided to work in some scales the water problematic. About the water it was developed study about the origin, its many uses and the water distribution (in the world), trying to relate local and global, as well as the conflicts generated in the social use of this resource that has been gradually become scarce. Wide research was made on the concept of Environment Management, Hydrical Resources Management in Brazil and Sustainability. The area studied is the municipality of Niterói and the problematic that presents itself is the almost total dependency of the hydric resources of the hydrographic bay of the Macacu river. This study was made with bibliographic research, interviews, technical visits to the competent organs and institutions, visits to the supply area and Watering Place Treatment, turning truthful the research. From the results obtained, the most significant are that the problematic of the water scarcenesses in Niterói is still not solved and the conflicts vary from the institutional to the ones of socioeconomic and environmental nature.

SUMÁRIO

- RESUMO, p. 8
- ABSTRACT, p. 9
- LISTA DE ABREVIATURAS, p. 12
- RELAÇÃO DE FIGURAS, p. 15
- RELAÇÃO DE QUADROS E TABELAS, p. 16
- 1 – INTRODUÇÃO, p. 17
- 2 - REVISÃO DA LITERATURA, p. 23
- 2.1-Água Origem e Usos, p. 23
 - 2.2- Sustentabilidade, p. 45
 - 2.3- Visão Epistemológica do Desenvolvimento da Gestão Ambiental, p. 60
 - 2.3.1- Gestão Ambiental, p. 66
 - 2.3.2 – Gestão dos Recursos Hídricos, p. 70
 - 2.3.3 – Aspectos Normativos da Gestão dos Recursos Hídricos, p. 74
 - 2.3.4- Exemplos de Gestão de Recursos Hídricos em outros países, p. 81
 - 2.4 – Conflitos no Uso Social da Água, p. 90
 - 2.4.1 – Campo x Campo, p. 93
 - 2.4.2 - Cidade x Campo, p. 96
 - 2.4.3 - Cidade x Cidade, p. 98
 - 2.4.4 – Países x Países, p. 100
- 3 - DESCRIÇÃO E DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO, p. 110
- 3.1 – Dados Gerais sobre o município de Niterói, p. 110
 - 3.2- Histórico do Município, p. 111
 - 3.3- Características Fisiograficas do Município de Niterói, p. 116
 - 3.4- As Regiões de Planejamento, p. 124
 - 3.5- População, p. 126
 - 3.6- Infra-estrutura do município, p. 129
- 4- DESCRIÇÃO E DELIMITAÇÃO DA ÁREA FORNECEDORA – BACIA DO RIO MACACU, p. 132
- Localização e breve histórico, p. 132
 - Aspectos Fisiograficos da bacia do rio Macacu, p. 135

- Estudos de viabilidade para aproveitamento dos recursos hídricos na bacia, p. 136
 - 4.3.1 - Aspectos qualitativos, p. 138
 - 4.3.2 - Fontes de poluição, p. 139
- Uso do Solo e da água na bacia, p. 140
 - 4.4.1– Usos futuros das águas, p. 145
- 5 – ANÁLISE DOS ELEMENTOS DINÂMICOS E IDENTIFICAÇÃO DAS TENDÊNCIAS, p. 150
 - 5.1.1 – Urbanização, p. 151
 - 5.1.2 - Saúde e Saneamento, p. 152
 - 5.1.3- Desperdício, p. 152
 - 5.1.4-Redução das Matas Ciliares, p. 152
 - 5.1.5- Reservatórios, p. 153
 - 5.1.6- Agricultura, p. 154
 - 5.1.7- Turismo e Lazer, p. 154
 - 5.1.8- Energia, p. 155
 - 5.1.9-Desertificação, p. 156
 - 5.1.10-Arcabouço Jurídico, p. 158
- 6-ANÁLISE DA PROBLEMÁTICA DA ESCASSEZ E “PROVÁVEIS” CAMINHOS MITIGADORES, p. 160
 - 6.1- Geral, p. 160
 - 6.2 – Específica de Niterói, p. 161
- 7 -CONCLUSÃO, p. 166
- 8 - BIBLIOGRAFIA, p. 171
- 9 - ANEXOS, p. 178
 - 9.1 – Primeira Entrevista ao Sr. Dante Lusivotto e ao Sr. Alexandre Bianchini na Concessionária Águas de Niterói, p. 178
 - 9.2 – Análise da Infra Estrutura do Município de Niterói, p. 180
 - 9.3 – Legislação Urbanística e Ambiental de Niterói, p. 192
 - 9.4 – Mapa de abastecimento do município de Niterói pela Concessionária Águas de Niterói, p. 198

LISTA DE ABREVIATURAS

AEIS – Áreas de Especial Interesse Social
AIDS – Síndrome de Imunodeficiência Adquirida
ANA – Agência Nacional de Águas
APA – Área de Proteção Ambiental
BNH – Banco Nacional de Habitação
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CCD – Convenção de Combate à Desertificação
CCPL – Cooperativa Central dos Produtores de Leite Ltda
CECAP – Centro de Capacitação e Aperfeiçoamento Profissional
CED – Comissão de Análise de Edificação
CEN – Centralidade e Vantagem Locacional
CETEP – Centro de Ensino Técnico e Profissionalizante
CID – Cidadania
CIDE – Fundação Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro
CLIN – Companhia Municipal de Limpeza Urbana
CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONSLAD – Conferência e Seminário Latino Americano sobre Desertificação
COP – Conferência das Partes
CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio
DIN – Dinamismo
DNAEE – Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica
DNOS – Departamento Nacional de Obras e Saneamento
DPO – Destacamento de Policiamento Ostensivo
EDUFF – Editora da Universidade Federal Fluminense
EMATER – RIO – Empresa de Extensão Rural
EMUSA – Empresa Municipal de Urbanismo e Saneamento
ESG – Escola Superior de Guerra
ETA – Estação de Tratamento de Água
FAC – Faculdade de Comunicações
FAETEC – Fundação de Apoio à Escola Técnica

FDM – Fundo de Desenvolvimento Municipal
FEEMA – Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente
FIA – Fundação para Infância e Adolescência
GRULAC – Grupo Latino Americano e do Caribe
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICID – Impacto das Variações Climáticas das Regiões semi-áridas
ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviço
ICV – Índice de Condição de Vida
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano
IDH – M – Índice de Desenvolvimento Humano – Municipal
IGE – Infraestrutura para Grandes Empreendimentos
IPLAN – RIO – Instituto de Planejamento da Cidade do Rio de Janeiro
IPP – Instituto Pereira Passos
IQM – Índice de Qualidade Municipal
IQV – Índice de Qualidade de Vida
IUCN – International Union for the Conservation of Nature
JICA – Japan International Cooperation Agency
LIGHT – Serviço de Eletricidade S.A
MMA – Ministério do Meio Ambiente
OMM – Organização Meteorológica Mundial
ONG – Organização Não Governamental
PCH – Pequenas Companhias Hidrelétricas
PDBG – Programa de Despoluição da Baía de Guanabara
PESAGRO – Empresa de Pesquisa Agropecuária
PIB – Produto Interno Bruto
PITT – Plano Integrado de Transito e Transporte
PLANAGUA – Planeta Água Hidrogeologia Ltda
PMN – Prefeitura Municipal de Niterói
PNA – Palestinian National Authority
PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PROCON – Fundação de Proteção e Defesa do Consumidor
PROEX – Pró - Reitoria de Extensão

PRONI – Programa Nacional de Irrigação
PROPP – Pró – reitoria de Pesquisa e Pós – Graduação
PUR – Planejamento Urbano Regional
QMA – Qualidade da Mão – de Obra
RFPC – Renda Familiar Per Capita
RIQ – Riqueza e Potencial de Consumo
RO – Região Oceânica
SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SECITEC – Secretaria de Ciência e Tecnologia
SEMA – Secretaria Estadual de Meio Ambiente
SENAC – Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SERLA – Superintendência Estadual de Rios e Lagoas
SINICON – Sindicato da Indústria da Construção Pesada
SM – Salário Mínimo
SNRH – Secretaria Nacional dos Recursos Hídricos
SRH – Secretaria dos Recursos Hídricos
SUDENE – Superintendência para o Desenvolvimento do Nordeste
UFF – Universidade Federal Fluminense
UGRHI – Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos
UNESCO – Organização das Nações Unidas para Educação Ciência e Cultura

RELAÇÃO DE FIGURAS

- Fig. 1 Ciclo Hidrológico, f. 30
- Fig. 2 Mapa de Distribuição de água potável no Brasil por regiões, f. 38
- Fig. 3 Disponibilidade Hídrica Subterrânea, f. 40
- Fig. 4 Mapa Esquemático do Aquífero Guarani, f. 42
- Fig. 5 Mapa dos limites territoriais do Município de Niterói, f. 110
- Fig. 6 Mapa Hidrológico do Município de Niterói, f. 119
- Fig. 7 Mapa das Regiões de Planejamento do Município de Niterói, f. 124
- Fig. 8 Mapa da Bacia do Rio Macacu, f. 132
- Fig. 9 Bacia dos rios Macacu e Caceribu Intervenção do DNOS, f. 135
- Fig.10 Esquema Geral do Sistema de Captação de Imunana Laranjal, f. 143
- Fig.11 Esquema com barragens propostas na bacia do rio Macacu, f. 146

RELAÇÃO DE QUADROS E TABELAS

- TABELA 1 – Distribuição da água na Terra, f. 28
- TABELA 2 – Período de renovação da água em diferentes reservatórios, f. 29
- TABELA 3 – Distribuição Mundial de águas superficiais, f. 37
- TABELA 4 – Volume Hídrico das Bacias Hidrográficas brasileiras, f. 39
- TABELA 5 – Dados sobre o Município de Niterói, f. 111
- TABELA 6 – Vazões Mínimas e Medias para período de recorrência de 10 anos, f. 137
- TABELA 7 – Principais Explorações Agrícolas da Bacia do Rio Macacu, f. 141
- TABELA 8 – Etapas da Ampliação do Sistema Imunana Laranjal, f. 145
- TABELA 9 – Plano Cultural, f. 146
- TABELA 10 – Vazões do Canal de Imunana Laranjal, f. 147
- TABELA 11 – Vazões do Rio Macacu, f. 147
- TABELA 12 – Características Gerais de Niterói, São Gonçalo, C. de Macacu, f. 164
- TABELA 13 – Economias Faturadas de Niterói, São Gonçalo, C. de Macacu, f. 164

1 – INTRODUÇÃO

Segundo John F. Kennedy, "quem for capaz de resolver os problemas da água será merecedor de dois prêmios Nobel, um pela paz e outro pela ciência". Os problemas relacionados com a água são preocupantes, devido às dificuldades de serem resolvidos, visto que estes problemas não estão ligados apenas a escassez, mas também na dificuldade de relacionar pacificamente os seus usos múltiplos, mas está também na cultura e na visão de que a água é o solvente universal e um bem infinito, portanto está a disposição de todas as formas inadequadas de seu uso. Sem água não há vida. Ela está presente não só na constituição física dos animais como em todas as ações humanas: produção de energia, alimentação, transporte, integração, turismo... Desde a Antigüidade, observa-se que o acesso à água é fonte de poder e ao mesmo tempo ponto de conflito de interesses.

Quanto ao título "Conflitos na Gestão dos recursos hídricos no município de Niterói:" a questão do uso social da água"; vislumbramos o problema em que encontra-se o município, pois, o mesmo não possui recursos hídricos com qualidade e quantidade para suprir as necessidades de todos os seus moradores e também dos estabelecimentos comerciais e industriais. Desta forma o município depende quase que totalmente das águas provenientes do município de Cachoeiras de Macacu, o que de certa maneira transforma este município em um fornecedor indispensável para o abastecimento de milhares de pessoas, dificultando o seu desenvolvimento, porque necessita manter a qualidade das águas de seus mananciais, transformando-se em área reservatório, o que certamente não geraria sustentabilidade econômica para população residente no mencionado município.

As águas dos rios Macacu e Guapiaçu são captadas para a ETA- Imunana Laranjal que está situada no município de São Gonçalo, e a partir do tratamento é distribuída para

abastecer os municípios de Niterói, São Gonçalo chegando até a ilha de Paquetá, e alguns distritos do município de Itaboraí.

A distribuição da água para estes municípios possui uma cota onde a administração é realizada por empresas como a CEDAE e a Concessionária Águas de Niterói. Porém somente a empresa pública fica com o ônus maior da captação e do tratamento.

Dentro do município de Niterói a CEDAE perdeu o poder de administrar, distribuir e cuidar de toda rede de manutenção de água deste município criando um conflito entre as duas empresas. Com isto percebemos que entre os diferentes conflitos no uso social da água, a vertente institucional também deve ser contemplada.

Conflitos ocorrem também, dentro do contexto de uma Política Ambiental, atrelada a uma Política de Desenvolvimento Econômico, que só será implantada através de um eficiente processo de gestão ambiental, principalmente se temos por objetivo o desenvolvimento auto-sustentável.

Sabemos que os Recursos Humanos constituem fundamento predominante da expressão econômica, por ser o Homem, agente essencial da produção e do consumo, é não só o organizador e executor do processo produtivo, mas também seu beneficiário (ESG, 1998). Porém ressaltasse-se ainda no mesmo fundamento doutrinário, que o ambiente é o condicionante mais geral de todos os fenômenos relativos à pessoa, à sociedade e à própria vida, sendo que uma das grandes responsabilidades do Homem é manter o equilíbrio em sentido amplo. Esta manutenção consiste, essencialmente, em conciliar as transformações que ele vai produzindo com a preservação dos ecossistemas, principalmente os aquáticos, base essencial de sustentabilidade da vida. A missão do homem deve ser a do aprimoramento da vida, bem como a vigência dos valores, de modo que a vida não se torne autodestrutiva ou infeliz.

A água estará em foco neste novo milênio já aparecendo, com frequência, nos noticiários. Notícias sobre, poluição, falta de água, seca e, mais recentemente, os problemas da geração de energia e a própria escassez do recurso têm sido muito veiculados.

A verdade é que sempre se pensou a água como um bem abundante e, por conseqüência, inesgotável. Mas trata-se de uma falsa impressão. Da totalidade da água que temos em nosso planeta, 97,5% é salgada, o que exigiria enormes investimentos para viabilizar o seu consumo e mesmo sua utilização como insumo para o processo produtivo. Os 2,5% restantes são água doce, mas cerca de 2/3 se encontra em forma de geleiras, de

modo que somente 0,78 se encontra disponibilizada para o consumo, mas parte dela está poluída (SETTI *et al*, 2001).

Além disso, a população mundial aumenta, sendo crescente também seus níveis de urbanização e industrialização, o que aumenta a demanda de água, cuja quantidade tem se mantido constante ao longo dos últimos séculos. Assim, a deficiência em qualidade e quantidade de recursos hídricos tornou-se evidente e preocupante.

A água não se encontra distribuída de forma homogênea em nosso planeta, bem como sua demanda é também heterogênea, fato este que torna necessária uma eficiente gestão, de maneira que se contemple o uso múltiplo dos recursos hídricos, com a água estando disponível em quantidade e qualidade suficientes para os interessados, pois ela é um bem natural público, logo é de todos, sendo obrigação do Estado fornecer água em quantidade e qualidade para todos os segmentos da sociedade, não somente os que pagam ou que pagarão por ela.

A água é também o recurso natural mais importante para o crescimento econômico e social da população, de forma que ela é hoje o mais importante vetor para a indução ao investimento em determinadas regiões, sendo, portanto um diferencial competitivo essencial para esta ou aquela área.

O presente trabalho tenta desenvolver a idéia de que as questões ambientais, principalmente no caso da água, envolvem conflitos extras, inter e intra-espécies, por alimento, espaço/disponibilidade pela reprodução, seja dentro da natureza – “intocada” pela “Civilização Humana” -, seja nas sociedades ditas civilizadas. Aqui estamos interessados em estudar conflitos e suas correlações junto à Gestão dos Recursos Hídricos. E quando se estudam conflitos humanos, sociais, logo surgem as idéias de Justiça e Direito. Aliás, Maas (1962) já ressaltava como pré-requisitos para a Gestão – no caso apenas de Recursos Hídricos, a existência do Estado de Direito em sua sociedade democrática.

Nas questões de uso do recurso hídrico, ocorrem conflitos de interesses e de interpretações, face às expectativas, significados e classificações diferentes dos recursos naturais. No palco da discussão sobre a qualidade do ambiente social e natural contracenam os atores sociais, tendo como cenário os conceitos jurídicos e não jurídicos como o desenvolvimento sustentável e a água. Neste palco de luzes e sombras, todos nós somos atores sociais desempenhando diversos papéis, às vezes sem conhecer o roteiro da estória apenas torcendo por um final feliz (SÉGUIN, 1999).

As vantagens do Meio Ambiente equilibrado são recebidas e percebido de maneira generalizada pela comunidade local e pelos que estão distantes dos acontecimentos. No palco social, onde estas questões se desenrolam, alguns atores desconhecem seus verdadeiros papéis. Além da grande platéia passiva e silenciosa, os atores principais interagem basicamente dentro da relação contida no binômio: Estado e sociedade civil organizada.

Como figurantes nesta peça, mas recitando texto que pode mudar o desfecho da estória, temos os cientistas e os ativistas políticos. A grande e passiva platéia é o Planeta. Estes atores se propõem a interagir na arena da conservação/preservação das águas no Planeta. Os formadores de opinião, dentro da dicotomia opinião pública e opinião que se publica, ganham paulatinamente espaço e importância no rumo das decisões globais (SÉGUIN, 1999).

No caso específico brasileiro, não devemos permitir que as decisões ditas globais, venham interferir no nosso rumo e destino. É discutível a idéia da escassez em nosso país, mas não quer dizer que com isso possamos admitir o desperdício, pois sabemos do compromisso que se tem com as gerações futuras. Os subsídios promovidos pelo governo brasileiro, em tempos passados, aos pecuaristas, embora contribuísse para prosperidade econômica do setor, provocou enorme desmatamento das matas protetoras de nossos mananciais hídricos, e reforçou a concentração fundiária nas mãos de grupos privilegiados.

A introdução do sistema de monocultura permitiu o aumento dos ganhos dos exportadores. Entretanto, eles modificaram os sistemas produtivos tradicionais, as cadeias alimentares em nossos rios através do uso de agrotóxicos, provocando migrações para as cidades e expulsando algumas populações rurais para zonas agrícolas menos produtivas e mais sensíveis do ponto de vista da conservação dos solos e da água.

Esse fenômeno, freqüentemente, gera desarticulação das estruturas sociais, aumento das pressões sobre o meio ambiente e conflitos. Lembramos que um sistema social, para ser considerado coeso, deve atender, de acordo com Ribeiro & Vargas (2001):

“A satisfação das necessidades individuais; O controle do processo de mudança social pelos indivíduos e coletividades; A igualdade de oportunidades; A igualdade de direitos (acesso aos recursos naturais, à informação e aos bens e serviços); Paz e justiça social; Pleno emprego e a distribuição eqüitativa das rendas e dos custos”.

A grande pergunta que se coloca como ponto de reflexão no presente trabalho, já que estamos tratando de um país muito pouco coeso em seu sistema social, projetando

determinados cenários é a seguinte: Haverá uso social da água no Brasil e mundo no terceiro milênio, sem que haja conflitos? E quais os tipos de conflitos que já ocorrem ou que poderão ocorrer?

Com objetivo geral pretendo chamar a atenção para a problemática de que a água é um recurso natural estratégico para o III milênio, tentando que seja posto a serviço dos interesses do Estado, visando o Bem Comum é o nosso objetivo geral.

Nos objetivos específicos podemos destacar:

O de colaborar a fim de que os interesses estabelecidos pela classe dominante, em nome do bem estar do povo, não estejam distanciados dos interesses destes, bem como da vertente técnica;

Ajudar a preservar, recuperar a qualidade e a conservação da água seja de superfície, superficial e subterrânea;

Contribuir na gestão das tensões oriundas de conflitos relativos à utilização dos recursos hídricos a fim de estabelecer a paz social, valorizando as potencialidades advindas desse recurso beneficiando cada um, bem como a totalidade dos homens, e finalmente propor que uso do potencial hídrico em território fluminense tendo por meta o crescimento econômico, uma gestão eficiente e participativa da população envolvida, sem aceitar intervenções consideradas atentatórias à soberania nacional.

Os caminhos percorridos para atingir os objetivos propostos foram os de seguir as seguintes estratégias:

Depois de ouvida a vertente técnica (PLANO DIRETOR DA CEDAE), utilizando-se do arcabouço jurídico, foi feita avaliação da conjuntura do fornecimento e distribuição da água, para finalmente elaborar cenários;

Analisou-se os novos paradigmas tais como: sustentabilidade, desenvolvimento auto-sustentável, água como sendo um bem público, finito e de valor econômico e com gestão descentralizada, foi possível mostrar novos caminhos para assegurar o uso social da água.;

A partir da avaliação da conjuntura municipal (Plano Diretor), foi verificado se os objetivos estabelecidos pelo poder decisório correspondem aos interesses da sociedade e do bem comum norteado pelas leis: Lei Federal 9433/97, e Lei Estadual 3239/99;

Logo depois de apontados os diferentes prováveis conflitos, foram propostas algumas medidas mitigadoras como contribuição ao processo gestor dos recursos hídricos;

Para finalmente, propor mecanismos que considerem o uso per-capita do recurso água, e na vertente econômica, considerar compensações fiscais para áreas que tenham que permanecer na condição de reservas dos seus mananciais.

Para efetiva localização das bacias fornecedoras do sistema Imunana-Laranjal, foram utilizadas as cartas topográficas na escala de 1:50 000.

Foram realizadas visitas técnicas a ETA de Imunana Laranjal e a ETA de Juturnaíba. Além disto, foram realizadas entrevistas junto algumas instituições tal como: CEDAE, ÁGUAS DE NITERÓI, ÁGUAS DE JUTURNAÍBA, SERLA, PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI E PREFEITURA MUNICIPAL DE CACHOEIRAS DE MACACU.

As notícias mais recentes sobre a problemática do abastecimento hídrico, foram acompanhadas através da veiculação na mídia.

O método da analogia ou comparação foi utilizado no sentido de se constatar conflitos existentes entre a área fornecedora de água e as receptoras. Ainda foram comparados os dados de consumo de água com os do potencial máximo de tratamento pelo sistema.

A pesquisa bibliográfica foi desenvolvida através de visitas a algumas bibliotecas, sites na WEB, matérias de jornais e revistas. A presente dissertação se estruturou logo após esta parte introdutória, seguindo uma seqüência entre os capítulos da seguinte maneira:

No capítulo onde se buscou todo o referencial teórico-conceitual que norteou o trabalho, a meta a ser atingida foi o estado da arte em relação ao tema proposto.

Em seguida partiu-se para uma detalhada descrição e delimitação da área de estudo, em seus diferentes aspectos físicos, sociais e econômicos, tentando relacionar as necessidades vigentes do recurso água.

Descrita e delimitada também foi a área fornecedora de água para o sistema Imunana-Laranjal, ou seja, a bacia do Macacu.

A partir deste ponto, as diferentes formas de conflitos existentes são apresentadas dentro do uso social da água, em seguida são analisados os dados e propostas existentes e algumas medidas mitigadoras para o problema.

Finalmente algumas conclusões são colocadas, no sentido de responder a pergunta inicial que é: Haverá o uso social da água sem conflito?

2 – REVISÃO DA LITERATURA

2.1 - Água Origem e usos

Os mais antigos filósofos gregos já afirmavam que tudo provém da água. A ciência tem, por sua vez, demonstrado que a vida se originou na água e que ela constitui a matéria predominante em todos os corpos vivos. Por mais que tentemos, não somos capazes de imaginar um tipo de vida em sociedade que dispense o uso da água.

Os mais belos cenários da Terra, agradáveis aos sentidos, à imaginação, ao repouso e convidativos à poesia não podem deixar de ter água na sua composição, geralmente como fundo principal: as ondas do mar, as cachoeiras, os regatos, a neve sobre as montanhas, os lagos espelhados, a chuva caindo sobre a mata; as águas sempre constituíram o elemento que possibilitou a descoberta de novos mundos: o caminho das Índias e para a América, a passagem de Magalhães, a penetração pelos continentes. Foram os rios que permitiram o desbravamento do interior brasileiro pelos bandeirantes e a ampliação do território nacional.

Sendo água um dos recursos fundamentais para a sobrevivência do ser humano e para o desenvolvimento dos ecossistemas naturais, ela é utilizada para as mais diversas atividades:

- abastecimento humano – água para beber, para higiene pessoal, preparação de alimentos, limpeza do ambiente, lavagem de roupas e utensílios, regas de jardins, etc;

- abastecimento industrial – utilizada como matéria prima, (indústrias de bebidas, por exemplo) ou para processos de resfriamento, lavagem, caldeiras de produção de vapor, etc;
- abastecimento rural – usada principalmente para a dessedentação de animais;
- irrigação – suplemento de água para uso em cultura agrícola;
- aquíicultura – uso da água para a criação de organismos aquáticos principalmente peixes, moluscos e para fins comerciais;
- geração de energia elétrica – uso da água com suficiente altura de queda para a movimentação de turbinas e posterior conversão da energia mecânica em energia elétrica;
- navegação – uso dos corpos d’água como ambiente de transporte, com finalidades turísticas e comerciais;
- recreação e harmonia paisagística – usos da água para atividades recreativas, tanto em contato direto (natação, esqui, *surfe*) quanto indireto (vela, pesca) e para lazer contemplativo.
- pesca;
- diluição, assimilação e transporte de esgotos e resíduos líquidos - quase todos os usos que o homem faz da água resultam na produção de algum tipo de resíduo, sendo o corpo d’água, conseqüentemente, o receptor destes resíduos.

Os usos d’água podem ser consultivos que se refere ao grande consumo de água e, conseqüentemente, o seu retorno para o manancial é muito pequeno ou inexistente. Os usos não consultivos são aqueles em que o consumo de água é muito pequeno, havendo, portanto, retorno de água ao manancial.

Em termos da quantidade de água para consumo, a Organização Mundial da Saúde considera entre 150 a 250 litros de água tratada, por dia, como o valor mínimo para as necessidades básicas de uma pessoa.

O corpo humano é uma grande solução aquosa em que se encontram dissolvidas varias substâncias. Essa solução é o ambiente no qual ocorrem as reações químicas que caracterizam a vida no nosso organismo.

A água representa de 40 a 80% do peso total de uma pessoa. Essa proporção muda de acordo com a idade: no feto ela constitui 95% do peso corporal, nos recém-nascidos,

representa 80%, enquanto nos adultos, a quantidade de água varia de acordo com a quantidade de gordura do organismo, o corpo das mulheres possui mais gordura e menos água do que os dos homens. É muito curiosa a capacidade que os nossos órgãos tem de manter as condições do meio interno em situações ambientais, alimentares e metabólicas bastante diferenciadas, essa constância na composição e no tamanho dos meios líquidos do organismo é fundamental para a vida.

O corpo humano possui 70% do seu peso formado de água, a importância da água para os seres vivos reside no fato de todas as substâncias por eles absorvidos e todas as reações do seu metabolismo serem feitas por via aquosa. Isso acontece porque, além de ser quimicamente neutra, possui a propriedade de dissolver um número muito grande de substâncias químicas minerais e orgânicas, sólidas, líquidas ou gasosas, facilitando assim a sua penetração através das membranas celulares e o seu transporte por todo o organismo, nossas funções orgânicas necessitam da água para o seu bom funcionamento. Em média, um homem tem aproximadamente 47 litros de água em seu corpo. Diariamente, ele deve repor cerca de 2 litros e meio de água em seu organismo, pois quando ele perde líquido, aumenta a concentração de sódio que se encontra dissolvido na água, ao perceber este aumento, o cérebro coordena a produção de hormônios que provocam a sede, e se não beber água o organismo entra em processo de desidratação e conseqüentemente o homem pode morrer de sede em dois dias. Além disso, graças a sua grande estabilidade térmica, capacidade de acumular calor e resistência às variações bruscas de temperatura, a água é a substância ideal para garantir a estabilidade interna, quer do ponto de vista químico, quer físico dos organismos. Por todas essas razões é que, muito provavelmente, a vida na Terra teve sua origem nos oceanos e, durante muitos milhões de anos, não foi capaz de abandoná-los.

Atualmente, existem mais de um bilhão de pessoas sem suficiente disponibilidade de água para consumo doméstico e se estima que, em trinta anos, haverá cinco bilhões e meio de pessoas vivendo em áreas com moderada ou séria falta d'água (Population Reference Bureau, 1997 *in* Introdução ao Gerenciamento de Recursos Hídricos, 2001).

É previsto que a população mundial estabilize-se, por volta do ano 2050, entre 10 e 12 bilhões de habitantes, o que apresenta cerca de 5 bilhões a mais que a população atual, enquanto a quantidade de água disponível para o uso permanece a mesma (OMM/UNESCO,1997).

Apesar de tudo isso, são poucas pessoas que apresentam uma preocupação com a água quanto à sua origem, as propriedades peculiares à distribuição cíclica e principalmente ao uso e suas implicações tangentes à quantidade e qualidade desse essencial elemento da natureza.

Segundo Ferreira (2001). “A água é um líquido incolor, sem cheiro ou sabor, essencial à vida. Ou seja, a água doce existente no globo terrestre é um dos recursos mais importantes para a humanidade”.

Para explicar a existência da água na Terra, duas hipóteses são admitidas: a primeira baseia-se no aprisionamento, pelo planeta, de um grande número de cometas que são formados principalmente de gelo. Tais cometas tiveram sua origem fora do Sistema Solar, a partir de nuvens interestelares de poeiras e partículas de água no estado sólido. Grande número deles teriam sido atraídos para dentro de nosso sistema planetário graças, essencialmente, à força gravitacional dos planetas de grande massa, como Júpiter e Saturno. Daí a órbita alongada que os caracteriza ainda hoje e que os faz passear por entre os planetas, desde os mais distantes até as proximidades do Sol, retornando em seguida para os confins do Sistema Solar (BRANCO 2000).

De quando em quando alguns deles passam muito próximo de um planeta, desestabilizando sua trajetória e vindo a chocar-se com a superfície em consequência de sua influência gravitacional. Isso teria originado, em épocas mais primitivas do Sistema Solar em formação, um verdadeiro bombardeio dos planetas com núcleos de gelo dos cometas. Esse bombardeio teria coincidido com um certo grau de arrefecimento, já permitindo que a água neles contida não mais desintegrasse, permanecendo então prisioneira foi o que provavelmente ocorreu na Terra (BRANCO 2000).

A segunda hipótese refere-se à própria formação do nosso planeta; de acordo com as teorias mais modernas, a Terra assim como os demais planetas e satélites se formaram a partir de uma massa de poeira cósmica que constituía uma espécie de anel em torno do Sol, o qual teria sido um dos primeiros núcleos de condensação dessa matéria cósmica. Nesse disco de poeira, as partículas de matéria, chocando-se umas com as outras, começaram a formar corpúsculos maiores, como em um processo de coagulação, a que os astrônomos deram o nome de acreção. Os aglomerados que atingiram um tamanho grande passaram a atrair por força de sua massa gravitacional um número cada vez maior de partículas, que cresceram rapidamente, constituindo os planetesimais. Com o choque entre inúmeros planetesimais resultaram corpos imensos, os planetas primitivos, que continuaram a

receber o bombardeio de corpos de todos os tamanhos. Isto é testemunhado pelas crateras espalhadas pela superfície dos planetas, como Marte e Mercúrio, e dos satélites, como a Lua. Certamente a Terra sofreu o mesmo processo, porém esses vestígios foram “apagados” pelas águas abundantes, com sua força erosiva e uniformizadora da superfície (lembra-se que à água é um importante agente de denudação do relevo).

Grande parte destes grãos que constituíam a poeira primitiva era formada de silicatos e outros minerais hidratados, isto é, aqueles nos quais a molécula de H_2O participa da fórmula química. Esses corpos, durante ou após o processo de acreção, liberaram suas moléculas de água sob a forma de vapor, na superfície do planeta, seja no momento do impacto de novos corpos, ou depois, através da atividade vulcânica. Nesse período de bombardeio intenso, a temperatura da Terra tornou-se muito elevada, em consequência da própria energia liberada nos impactos. Posteriormente, porém sua superfície foi passando por um resfriamento intensivo, permitindo a condensação do vapor na forma líquida. Planetas próximos ao Sol tendem a evaporar a água e, sendo pequenos como Mercúrio, Marte, não possuem gravidade suficiente para reter esse gás. Desta forma foi favorável à relação entre sua massa e a distância do Sol que permitiu ao nosso planeta conservar toda a água de que dispõe (BRANCO 2000).

A Terra possui um volume de 1 trilhão de quilômetros cúbicos, mas só a milésima parte disso é constituída de água, cerca de 1,3 bilhões de quilômetros cúbicos de água preenchem os vazios da crosta terrestre, cobrindo três quartos da superfície e integrando a atmosfera. A quantidade de água na Terra é mais bem representada em toneladas, uma vez que uma pequena parcela se encontra em estado gasoso, ocupando, pois, um volume muito grande em relação ao peso.

A renovação das águas é continua tanto na superfície como também nas camadas do solo e do subsolo, graças aos 100 trilhões de toneladas (ou metros cúbicos) de água que, evaporados dos oceanos, precipitam-se anualmente sobre os continentes.

Avalia-se, pois que, desse volume de chuvas, 37 trilhões de metros cúbicos correm, por ano, pelos rios e são despejados no mar. Essas águas não se acham, entretanto, distribuídas uniformemente por todo o planeta.

De acordo com Shiklomanov (1997), a distribuição da água na Terra encontra-se assim:

Reservatórios	Volume 10.3 Km³	% do Volume total	% do Volume de Água Doce
Oceanos	1338000,0	96,5379	X
Subsolo	23400,0	1,6883	X
Água Doce	10530,0	0,7597	30,0607
Água Salgada	12870,0	0,9286	X
Umidade do solo	16,5	0,0012	0,0471
Áreas Congeladas	24064,0	1,7362	68,6971
Antártica	21600,0	1,5585	61,6629
Groenlândia	2340,0	0,1688	6,6802
Ártico	83,5	0,0060	0,2384
Montanhas	40,6	0,0029	0,1159
Solos congelados	300,0	0,0216	0,8564
Lagos	176,4	0,0127	X
Água Doce	91,0	0,0066	0,2598
Água salgada	85,4	0,0062	X
Pântanos	11,5	0,0008	0,0328
Rios	2,1	0,0002	0,0061
Biomassa	1,1	0,0001	0,0032
Vapor d'água atm.	12,9	0,0009	0,0368
Armaz. total de água salgada	1350955,4	97,4726	X
Armazenamento total de água doce	35029,1	2,52744	100
Armazenamento total de água	1385984,5	100,0	

Tabela 1 – Distribuição de água na Terra.

Observa-se que, mesmo tendo a Terra um volume total de água da ordem de 1.386 milhões de Km³, o que efetivamente está disponível ao uso humano é muito pouco (0,007%).

As águas da Terra encontram-se em permanente movimento, constituindo o ciclo hidrológico, desde o princípio dos tempos geológicos, a água (líquida ou sólida) que é transformada em vapor pela energia solar que atinge a superfície da Terra (oceanos, mares, continentes e ilhas) e pela transpiração e evapotranspiração dos organismos vivos, sobe para a atmosfera, onde esfria progressivamente, dando origem às nuvens. Essas massas de água voltam para a Terra sob a ação da gravidade, principalmente nas formas de chuva, neblina e neve.

O ciclo hidrológico é responsável pelo movimento de enormes quantidades de água ao redor do mundo, e parte desse movimento é rápido, pois em média, uma gota de água permanece aproximadamente 16 dias em um rio e cerca de 8 dias na atmosfera, entretanto, esse tempo pode estender-se por milhares de anos para a água que atravessa lentamente um

aquífero profundo. Assim, as gotas de água reciclam-se continuamente (OMM/UNESCO, 1997).

O período de renovação da água em diferentes reservatórios na Terra segundo Shiklmanov (1997) é o seguinte:

Reservatórios	Período médio de renovação
Oceanos	2.500 anos
Água subterrânea	1.400 anos
Umidade do Solo	1 ano
Áreas permanentemente congeladas	9.700 anos
Geleiras em montanhas	1.600 anos
Solos congelados	10.000 anos
Lagos	17 anos
Pântanos	5 anos
Rios	16 dias
Biomassa	Algumas horas
Vapor d'água na atmosfera	8 dias

Tabela 2 – Período de renovação da água em diferentes reservatórios.

Como se pode observar o ciclo hidrológico ocorre de forma muito variável e dinâmica, devido ao acesso mais fácil, as formas mais importantes de armazenamento de água doce para o uso da humanidade e dos ecossistemas são: rios, reservatórios e lagos, que representam apenas 0,27% do volume total de águas doces da Terra, 93.100 Km³. Entretanto, a contribuição de um único componente do ciclo hidrológico para a circulação global de água não depende apenas do volume estocado, mas, em grande parte, do seu período de renovação da água em determinados meios varia consideravelmente e, como a água dos rios tem um tempo de permanência muito pequeno em relação aos outros reservatórios, ela favorece substancialmente a elevação da taxa de renovação da água através do ciclo hidrológico.

O mesmo ocorre com o armazenamento da água na atmosfera, que é de aproximadamente oito dias, isto é, no prazo de uma a duas semanas, a água que sobe à atmosfera retorna à superfície da Terra, podendo reabastecer o fluxo dos rios, a umidade do solo, as reservas de água subterrânea, ou cair diretamente nos espelhos líquidos dos lagos, oceanos e outros reservatórios, renovando as suas reservas e melhorando a sua qualidade à medida que proporciona a diluição de seus constituintes.

Portanto, observa-se que, anualmente, cerca de 119.000 Km³ de água são precipitados sobre os continentes, dos quais aproximadamente 74.200 Km³ evapotranspiram retornando à atmosfera em forma de vapor, 42.600 Km³ formam o

escoamento superficial e 2.200 Km^3 formam o escoamento subterrâneo. Assim, esses 42.600 Km^3 constituem, em média, o limite máximo de renovação dos recursos hídricos em um ano.

Executando o balanço dessas informações, nota-se que o ciclo hidrológico é realmente um sistema fechado. Dos $119.000 \text{ Km}^3/\text{ano}$ precipitados sobre os continentes, $74.200 \text{ Km}^3/\text{ano}$ (62%) retornam à atmosfera e $44.800 \text{ Km}^3/\text{ano}$ (38%) escoam até os oceanos, nos oceanos, o volume precipitado é de $458.000 \text{ Km}^3/\text{ano}$, enquanto a evaporação é de $502.800 \text{ Km}^3/\text{ano}$, o que gera um excedente de vapor d'água na atmosfera de $44.800 \text{ Km}^3/\text{ano}$. Portanto, nota-se que o volume de água que esco dos continentes para os oceanos é igual ao valor que retorna dos oceanos para os continentes.

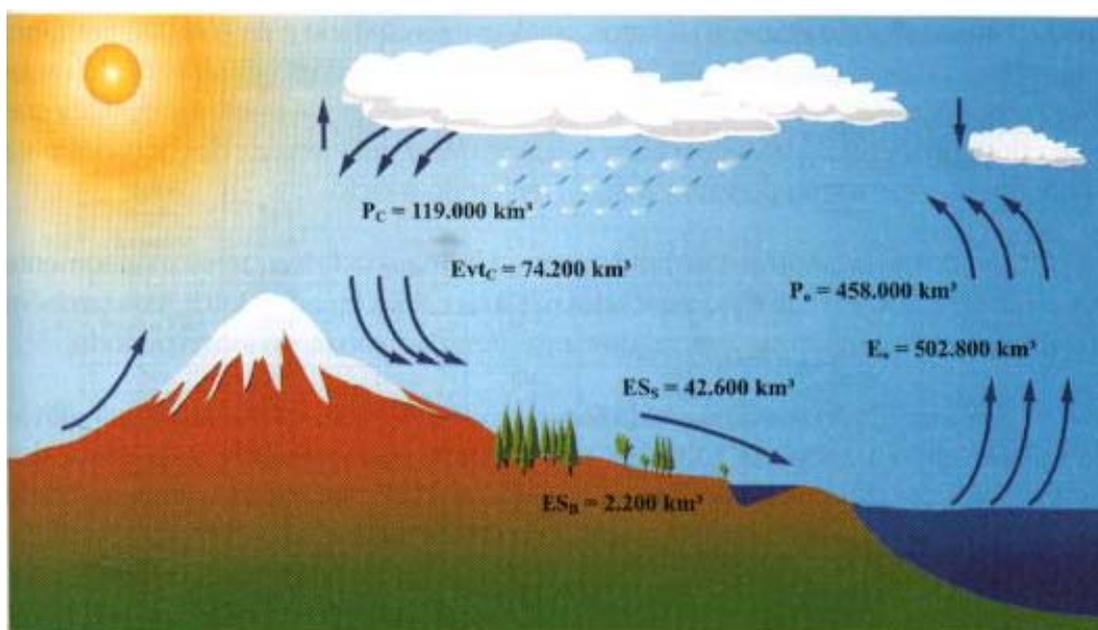


Figura 1 – Ciclo Hidrológico (Introdução ao Gerenciamento de Recursos Hídricos, p. 67)

Contudo uma grande preocupação em relação à renovação da água está em relação a ela ser considerada um recurso renovável devido à sua capacidade de recompor em quantidade, principalmente pelas chuvas, e por sua capacidade de absorver poluentes. Porém, a classificação de recurso renovável para a água é limitada pelo uso, que vai pressionar a sua disponibilidade pela quantidade existente e pela qualidade apresentada.

O ciclo hidrológico pode ser visto como uma serie de armazenagens de água ligada por transferências, algumas mais demoradas como a água subterrânea, e outras mais rápidas como os rios. As águas escoam constantemente para baixo, em direção do ponto inferior do sistema, os oceanos, várias saídas laterais permitem que escape vapor (evapotranspiração) diretamente para a atmosfera.

À superfície da terra, a água se concentra em bacias de drenagem, cada uma das quais funcionando em sua própria série de depósitos e de transferências da água. O caminho que a água vai percorrer para formar seu ciclo, desde sua entrada no sistema, através da chuva, até o seu retorno à atmosfera, varia de lugar para lugar em toda superfície da Terra. Variando não só de lugar para lugar, mas também ao longo do tempo.

A água contida na superfície terrestre concentra-se em bacias de drenagem ou bacias hidrográficas. Essas bacias são áreas da superfície terrestre drenando água, sedimentos e materiais dissolvidos, para uma saída comum. São drenados por um rio principal e seus afluentes. Cada uma das bacias existentes possui funcionamento próprio, possuindo seus próprios depósitos e transferências da água nesse sistema; podendo o homem alterar essa capacidade do sistema de armazenamento e de transferência da água. De acordo com Drew (1998):

“Se a interferência se der em transferência da superfície ou do solo, ou em armazenagens, é provável que uma reação em cadeia provoque mudanças em todo o restante dos depósitos e transferência. Quanto mais a jusante for o ponto da intervenção, menos elementos do sistema hidrológico serão provavelmente afetados, ainda que a existência de mecanismos de realimentação ou regeneração no sistema possa, evidentemente, facultar reações em cadeia que remontam através dele. A diminuição da capacidade do solo para absorver as chuvas, devido a prováveis mudanças no uso da terra, poderia afetar a distribuição de água por todos os trajetos ulteriores, ao passo que a subtração da água subterrânea poderia afetar apenas o fluxo dos rios, os depósitos lacustres e a vazão para os oceanos. Um exemplo de realimentação artificial do sistema seria o uso da água subterrânea retirada para a irrigação da superfície terrestre situada a montante”.

A água ao chegar à superfície pode conduzir-se a vários caminhos, podendo ser armazenada e transferida pela superfície, nesse caso a vegetação trabalha como distribuidora da água, a interceptação da água da chuva pela vegetação vai variar de acordo como essa se apresenta, ou seja, de acordo com sua densidade e espécies vegetais, pois existem espécies que são dispersoras de água (cultivos sazonais e pastagens) e outras que são concentradoras (florestas). Qualquer mudança que ocorrer na cobertura vegetal, pode afetar todo o ciclo hidrológico, como por exemplo, o volume de água de interceptação perdida por evaporação.

Quando em uma determinada área ocorre um desmatamento, toda estrutura do ciclo hidrológico é modificada, por exemplo: o aumento do volume de água que irá escoar pela superfície, e o ritmo desse volume, a quantidade de água que chegará ao rio pela superfície, e outras conseqüências. Percebe-se que, qualquer mudança na cobertura vegetal afetará, com toda probabilidade, o volume de água de interceptação perdida pela evaporação.

E o aumento do total de água escoado através dos rios não representa o único efeito hidrológico causado pelo desmatamento: também aumentam o ritmo e o volume da água de escoamento para o rio.

A área que sofre maior alteração no caráter das armazenagens e transferências de superfície ocorre nas áreas urbanas, onde a maior parte da superfície esta inteiramente impermeabilizada por concreto, asfalto ou telhados. A vegetação é quase inexistente e a armazenagem superficial de água está reduzida ao mínimo. Dessa forma, as perdas por evaporação são muito baixas e há mais água disponível para correr através do restante do sistema. Entretanto, o homem tudo fez para tornar gravemente limitadas as opções abertas à água. Na sua maior parte, tem de correr por canos de esgoto e bueiros, mal sendo usadas às transferências e depósitos.

O sistema do solo é o pivô da parte terrestre do ciclo hidrológico, atuando como uma zona-tampão entre os sistemas atmosférico e aquático. Se houver mudanças da hidrologia do solo, elas podem estender-se para cima, no sentido da atmosfera, e para baixo, para a porção inferior do ciclo.

Nas áreas que tem por base rochas permeáveis, parte da precipitação pluvial infiltra-se no solo e na rocha, tornando-se água subterrânea.

Aqüíferos ou reservatórios naturais de água subterrânea são formações rochosas ou camadas geológicas que armazenam e transmitem água economicamente passível de extração.

Existem três tipos básicos de aqüíferos de acordo com a formação rochosa na qual está contido: Aqüíferos granulares ou porosos que são formados pelas rochas sedimentares e sedimentos não consolidados, por exemplo, os arenitos e os aluviões. Aqüíferos fissurais são aqueles nos quais a água está presente nas fraturas e fendas das rochas cristalinas, por exemplo, granitos, gnaises e diabásios. Aqüíferos cársticos ou cavernosos são aqueles nos quais a água se faz presente em cavidades produzidas pela dissolução causada pela água, por exemplo, calcários e mármore.

Quando a superfície que limita a zona saturada dos aqüíferos coincide com o lençol freático eles são chamados aqüíferos livres. Quando o aqüífero encontra-se entre duas camadas impermeáveis, diz-se que está confinado. Nessa condição, a água está sob pressão superior à pressão atmosférica, o aqüífero neste caso é denominado aqüífero confinado ou artesianos. O poço que capta esses tipos de aqüíferos é chamado poço

artesiano porque o nível d'água está acima do lençol freático. Quando o nível artesiano eleva-se acima da superfície do solo o poço é chamado surgente ou jorrante.

O reabastecimento de um aquífero ocorre basicamente a partir da infiltração de água das chuvas e, em menor escala, de corpos d'água superficiais. O maior ou menor grau de reabastecimento ou recarga depende de fatores como clima, vegetação, relevo, drenagem e da geologia da região.

A água subterrânea serve para muitos fins, pode ser bombeada para um rio a fim de lhe aumentar o fluxo, o que apenas acelera o processo natural de transferência, ou empregada na irrigação. Neste caso, a água é devolvida ao depósito inicial de superfície por um circuito artificial sobre o sistema hidrológico.

As conseqüências serão diferentes se a água for extraída do lençol aquífero a uma taxa superior à da recarga natural. Para que se mantenha esse coeficiente de extração, o líquido deve ser retirado da armazenagem das rochas, o que faz cair os níveis hidrostáticos da área de ação. O efeito é semelhante ao de esgotar a água de uma bacia que ao mesmo tempo está sendo cheia com uma torneira. Se houver correspondência na saída e na entrada, o nível se manterá constante. Se o esvaziamento for mais rápido, o nível cairá.

O rebaixamento do nível freático pode ser mínimo com um simples poço, mas se alastrará por longa extensão se, digamos, uma área urbana se abastece com água subterrânea. Se a topografia do lençol aquífero subterrâneo sofrer alteração, assim mudará a direção do fluxo da água subterrânea.

Nas regiões costeiras, a redução excessiva do nível hidrostático pode facilitar a entrada de água do mar no lençol aquífero, contaminando o suprimento, e também pode ser contaminada se o processo de esgotamento sanitário for feito por fossas sépticas o que atualmente está ocorrendo no município de Niterói, principalmente na região oceânica.

A modificação dos rios e da água subterrânea corresponde habitualmente a tentativas deliberadas de melhorar os recursos hídricos de determinada área, em contraste com as alterações muitas vezes inadvertidas das armazenagens e transferências da superfície e do solo.

A interferência direta nos rios ou mesmo de sistemas hidrográficos inteiros ainda representa o mais profundo impacto que o homem provoca no ciclo hidrológico. Os rios são usados para várias finalidades, das quais o suprimento de água é apenas uma, e as maneiras como se tem procedido a sua alteração refletem essa diversidade de funções. Embora os rios sejam primordialmente mecanismos de transferência, também apresentam

uma limitada capacidade de armazenagem, que aumenta muito se parte do curso consiste de lagos naturais. A descarga da maior parte dos rios varia através do tempo, dependendo do nível de entradas fornecidas pela água subterrânea, pela água do solo e pelo fluxo superficial. Em termos humanos, esta variação de fluxos significaria, num extremo, inundações, e, no outro, escassez de água.

A intervenção do homem nos sistemas hidrográficos normalmente tem a ver com um ou mais dos seguintes motivos: regularização de descarga, armazenagem de água, aumento do fluxo total, extração de água ou alteração do canal dos rios.

Regularização da descarga - A quantidade de água a extrair de um rio, em caráter perene, é determinada pelo caudal mínimo e, se este puder ser elevado, então o suprimento garantido também aumentará. A técnica mais comum de regularização do caudal consiste na construção de represas nas cabeceiras de um rio. As águas armazenadas no reservatório assim formado podem então ser liberadas em quantidade suficiente para manter o fluxo mínimo a jusante. Quanto maior a flutuação sazonal de débito do rio, mais úteis serão os reservatórios reguladores.

Aumento da armazenagem natural - Os reservatórios na sua maioria visam a regularização da descarga dos rios, mas também armazenam grande volume de água suplementando os canais e lagos existentes. Existe também a prática de se fazer o represamento em estuários que exige a construção de condutos artificiais para a transmissão de água (aquedutos), para transferi-la aonde for necessária.

Aumento do fluxo dos rios - Adiciona-se água em um rio para aumentar o caudal (normalmente em período de estiagem), ela tem de ser obtida de qualquer outro depósito do ciclo hidrológico. Há casos em que é possível recorrer à água subterrânea, trazendo-a para a superfície e despejando-a no rio, e também pode ser trazida de outra bacia hidrográfica completamente separada, por aqueduto. Essas transferências entre bacias estão se tornando comuns.

Redução do fluxo do rio – Aproximadamente 2% do escoamento total dos rios do mundo é desviada para uso humano. Na sua maior parte, os usuários (domésticos, usinas de geração de energia, indústrias) devolvem a água, ainda que muitas vezes poluída. No entanto, é na irrigação que se emprega mais. Desvia-se a água do rio para aumentar a umidade do solo, se a irrigação for eficiente, toda a água será aproveitada pelas plantas, abreviando o circuito do restante do ciclo e diminuindo proporcionalmente o caudal dos cursos de água trata-se de um uso consultivo para os rios. Na escala mundial, como mais

de 80% da água é empregada para irrigação, temos aí um desvio gigantesco do ciclo hidrológico natural.

Alteração do canal dos rios – Em termos hidrológicos, é considerada importante a alteração no curso dos rios sobre a ótica ambiental. A forma do canal pode ser aprofundada, alargada, estreitada ou ter os lados e a base modificados, em casos extremos, por concretagem. Geralmente as alterações visam impedir as cheias, mediante a aceleração e a redução dos obstáculos ao fluxo, trata-se de melhorar a eficiência do rio enquanto mecanismo de transferência. Podem ocorrer problemas se um longo trecho de um rio corre por um canal de concreto, pois não ocorrem as trocas naturais de água entre os depósitos do solo e da água subterrânea e o rio. Haverá mais cheias, mas os fluxos mínimos também diminuirão visto que o escoamento das margens para o canal já não é possível. Um rio pode ter também seu curso alterado por desvios permanentes do caudal como um todo. Há rios que perdem afluentes quando são desviados, perdendo também vazão. No caso da bacia de Macacu, esta perdeu um importante afluente que era o rio Caceribu.

Atualmente estas interferências nos rios estão menores visto que já se certificaram que não é a interferência adequada para a solução dos problemas com as enchentes. Na Europa, as águas dos rios e dos córregos foram canalizadas até a década de 70, com implantação de galerias, para esconder as águas poluídas e afastá-las do convívio da população, hoje se adota uma nova forma de interferência para recuperar os cursos d'água por ser mais recomendável, porém, muito difícil de ser realizado que é a revitalização dos rios e a renaturalização dos rios. A grande dificuldade em implantar estas novas interferências está na onerosidade com as obras. No caso da renaturalização ou recuperação dos cursos d'água até a sua forma original, quase sempre necessita de grandes áreas e isso pode tornar muito difícil, praticamente impossível de se realizar se esses rios estiverem em áreas urbanas, pois geralmente as construções tomam conta de toda a margem do rio, e muitas vezes em determinados locais dentro do leito do rio. Porém, sempre há possibilidades de melhorar a situação ecológica de rios retificados, através de projetos de revitalização seguindo as seguintes medidas para rios que estejam fora dos grandes centros urbanos: permitir que o rio desenvolva um curso mais natural e volte a formar meandros. Depois de um certo tempo, os processos erosivos fluviais se estabilizariam e assim, facilitariam o ressurgimento da biota, e conseqüentemente a revitalização do rio.

A mata ciliar melhora as condições ecológicas, hidrológicas e morfológicas. Por isso, nesses trechos de rios deve-se proteger ou plantar mata de espécies nativas. Em geral, utiliza-se uma faixa com largura mínima de trinta metros, nas áreas rurais, para atendimento ao disposto no Código Florestal.

Suspender as retiradas de areia para deter o aprofundamento do leito do rio. Esse rebaixamento é responsável pela escavação das infra-estruturas de pontes e outras obras, tornando-as instáveis. (PLANAGUA, 2001).

As condições para uma revitalização de rios e córregos em zonas rurais são maiores do que em áreas urbanas.

Vários rios, em áreas urbanas, são estrangulados pela urbanização e vias de transporte, prejudicados pelos esgotos sem tratamento e pelo grande volume de lixo, que geram mau cheiro, transmitem doenças e causam enchentes, levando os administradores a transformar os leitos dos rios em perfis regulares de concreto, em forma de caixa, com margens revestidas de concreto. A função, nesses casos é transportar as águas rio abaixo o mais rápido possível, para resolver problemas locais, sem observar o aumento do problema a jusante. Com esta atitude o rio desaparece na memória da população ressurgindo apenas quando ocorrem as grandes enchentes, e os rios perdem a sua função de uso múltiplo para transformar-se em grandes canais de esgoto.

No município de Niterói a grande maioria dos rios e córregos estão canalizados e poluídos, o que torna muito delicada a situação de abastecimento de água, visto que toda rede hidrográfica está comprometida e sem promessas de recuperação, pois o custo/benefício para a demanda necessária não é viável e o município está 100% urbanizado o que dificultaria muito qualquer intervenção para a recuperação destes cursos d'água. Esta delicada situação torna o município dependente de outras fontes de água localizadas em outro município com um sistema de tratamento e distribuição interligado a outros municípios gerando conflitos, e necessitando de ações conciliadoras dos órgãos responsáveis.

Além do processo de urbanização ser um forte agente de alteração do processo de infiltração no ciclo hidrológico, devido a impermeabilização dos solos, como mencionado anteriormente, outra forma de intervenção no ciclo hidrológico é a dessalinização de água salobra ou de água do mar, usando destilação por descarga ou métodos de membrana, o que está sendo muito utilizado nas regiões costeiras e nos países ricos. De acordo com Drew (1998), a capacidade mundial de dessalinização em 1976 era cerca de 2.400 milhões

de litros de água do mar por dia, aumentando 16% ao ano. Em países como Israel, Austrália e Kuwait, no oeste dos Estados Unidos, usinas médias de dessalinização já vêm operando há anos, mas isto implica em um consumo muito elevado de energia.

Outra forma de intervenção que se pode considerar está na obtenção de água doce com rebocamento de icebergs da Antártica para as regiões costeiras onde a água é escassa, o ideal é que os *icebergs* fossem estáveis e em forma de tábua, com um volume de aproximadamente 1 quilometro cúbico. Os prováveis importadores são a parte sul da Austrália, Arábia Saudita e o sul da Califórnia, (DREW: 1998).

A exploração dos recursos hídricos não conhece limites, dados tanto por fenômenos naturais como pelas formas de sua utilização, e por outro lado, os vários usos resultam efeitos diversos que acabam por afetar sua quantidade e qualidade. Neste duplo aspecto, da quantidade e da qualidade, a água é um fator condicionado e condicionante do desenvolvimento econômico e social, dado que as captações para consumo e as quantidades consumidas podem constituir-se em verdadeiros indicadores desse mesmo desenvolvimento. Nem sempre as regiões que possuem grandes mananciais são consideradas desenvolvidas, pois para isso são necessários outros fatores, mas a falta destes mananciais favorece as dificuldades das sociedades para atingirem um padrão de vida satisfatório.

Como podemos constatar, de acordo com Neto (1997), a distribuição mundial de águas superficiais encontra-se assim:

REGIÃO	ÁREA	PERCENTAGEM
Ásia	14.443 Km ³	31,6%
América do Sul	10.533 Km ³	23,1%
América do Norte	8.199 Km ³	18%
África	4.573 Km ³	10%
Europa	3.217 Km ³	7%
Oceania/Austrália	2.397 Km ³	5,3%
Antártida	2.302 Km ³	5%
TOTAL	45.664 Km ³	100%

Tabela 3 – Distribuição mundial de águas superficiais.

Podemos verificar que uma parcela muito pequena de água cabe à Austrália; África e Europa, a América do Norte apresenta o dobro do volume de água da África. As regiões do globo mais favorecidas são a Ásia e a América do Sul, sendo que nesta última só o rio

Amazonas despeja mais de 6 trilhões de metros cúbicos de água por ano no Oceano Atlântico.

O Brasil possui 18% das águas superficiais do planeta, ou seja, 8.130 Km^3 , o que corresponde a 77% da água superficial da América do Sul.

O Brasil possui 8% da água potável do mundo a sua disponibilidade está distribuída de forma desigual entre suas regiões, de acordo com Neto (1997):

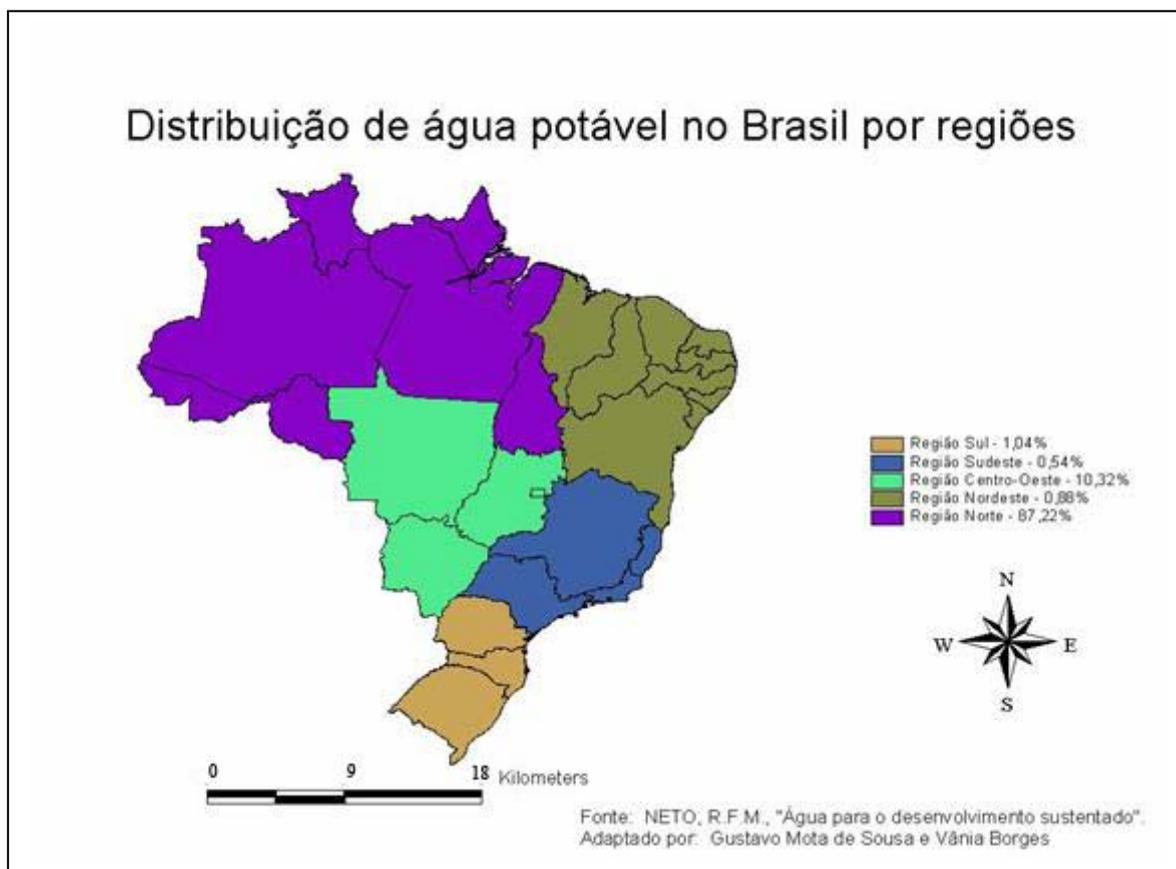


Figura 2 – Distribuição de água potável no Brasil por regiões.

O Brasil tem uma posição privilegiada perante a maioria dos países quanto ao seu volume de recursos hídricos, porém mais de 73% da água doce disponível do país encontra-se na Bacia Amazônica, que é habitada por menos de 5% da população. Portanto 27% dos recursos hídricos brasileiros estão disponíveis para 95% da população (ANA, 2001).

Segundo informações básicas sobre as bacias hidrográficas brasileiras (SH/ANELL, 1999); o Brasil possui oito bacias hidrográficas caracterizadas da seguinte forma:

BACIA HIDROGRÁFICA	Área		População*		Densidade Hab/km ²	Vazão m ³ /s	Disponibilidade Hídrica**		Disponibilidade Per Capita m ³ /hab.ano
	10 ³ km ²	%	Hab.	%			Km ³ /ano	%	
Amazônica	3.900	45,8	6.687.893	4,3	1,7	133.380	4206	73,2	628.940
Tocantins	757	8,9	3.503.365	2,2	4,6	11.800	372	6,5	106.220
Atlântico Norte/Nordeste	1.029	12,1	31.253.068	19,9	30,4	9.050	285	5,0	9.130
São Francisco	634	7,4	11.734.966	7,5	18,5	2.850	90	1,6	7.660
Atlântico Leste	545	6,4	35.880.413	22,8	65,8	4.350	137	2,4	3.820
Paraguai**	368	4,3	1.820.569	1,2	4,9	1.290	41	0,7	22.340
Paraná	877	10,3	49.924.540	31,8	56,9	11.000	347	6,0	6.950
Uruguai**	178	2,1	3.837.972	2,4	21,6	4.150	131	2,3	34.100
Atlântico Sudeste	224	2,6	12.427.377	7,9	55,5	4.300	136	2,4	10.910
BRASIL	8.512	100	157.070.163	100	18,5	182.170	3.745	100	36.580

*IBGE, 1996

**Produção hídrica brasileira

Tabela 4 – Volume hídrico das bacias hidrográficas brasileiras.

No Brasil, as águas subterrâneas ocupam diferentes tipos de reservatórios, desde as zonas fraturadas do embasamento cristalino, a exemplo da região do semi-árido nordestino, até os depósitos sedimentares, a exemplo do aquífero Guarani situado na porção sul-sudeste do país. A reserva permanente total de água subterrânea no Brasil é de 112.000 km³, sendo que cerca de 90% estão nas bacias sedimentares.

Estima-se que cerca de 200.000 poços estejam em operação, porém, não havendo controle da extração e uso da água subterrânea tanto nos níveis federal e quanto estadual fica difícil caracterizar sua utilização. Conforme os dados do último censo sanitário, cerca de 61% da população brasileira se auto-abastece com água subterrânea, sendo 43% por meio de poços tubulares, 12% por meio de fontes ou nascentes e 6% por meio de poços escavados ou cacimbões (IBGE, 1991). Os dados do censo de 2000 indicam que houve um incremento da ordem de 191% na oferta de água não tratada no período de 1989-2000, ou seja, há indicações de aumento no uso da água subterrânea para abastecimento.

A extração excessiva da água subterrânea de uma bacia hidrográfica está engendrando o desaparecimento de nascentes ou fontes, secamento de lagoas, redução das descargas de base dos rios, deslocamento da interface marinha e o aparecimento de problemas de recalques diferenciais dos terrenos. Outra forma de impacto da extração desordenada das águas subterrâneas de uma bacia hidrográfica, diz respeito à redução da umidade dos solos, que dá suporte ao desenvolvimento da cobertura vegetal natural ou cultivada.



Figura 3 – Disponibilidade hídrica subterrânea.

Além do aumento descontrolado do uso de água subterrânea, a qualidade natural está sendo afetada por construção, operação e abandono desordenado de poços; desordenadas formas de ocupação dos solos; não coleta ou deposição do lixo que se produz nas cidades, principalmente a implantação desordenada de postos de serviço, a instalação de tanques enterrados ou semi-enterrados de produtos perigosos.

Contribui ainda a crescente industrialização e o desenvolvimento das atividades agrícolas com uso intensivo de insumos químico-fertilizantes, herbicidas, pesticidas, principalmente que contaminam o solo e a água subterrânea.

De acordo com (www.google.com.br/aquiferoguarani):

“O Aquífero Guarani é um extenso reservatório de águas subterrâneas subjacentes a quatro países: Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai. Suas águas ocorrem preenchendo espaços (poros e fissuras de rochas que se convencionaram denominar guarani, as rochas do Guarani constituem-se de um pacote de camadas arenosas que se depositaram na bacia sedimentar do Paraná ao longo do Mesozóico (períodos Triássico, Jurássico e Cretáceo Inferior) entre 200 e 132 milhões de anos. A espessura das camadas varia de 50 a 800 metros em profundidade que podem atingir 1800 metros, dado o gradiente geotérmico, suas águas podem atingir temperaturas elevadas em geral de 50°C a 85°C”.

Este aquífero é talvez o maior manancial de água doce subterrânea transfronteiriço do mundo, estendendo-se desde a Bacia Sedimentar do Paraná-Brasil, Paraguai e Uruguai até a Bacia do Chaco-Paraná na Argentina, principalmente.

Está localizado no centro-leste da América do Sul, entre 12° e 35° de latitude sul e entre 47° e 65° de longitude oeste. Ele tem uma extensão total aproximada de 1,2 milhões de Km², sendo 840 mil Km² no Brasil, 225,500 mil Km² na Argentina, 71,700 mil Km² no Paraguai e 58,500 Km² no Uruguai. A porção brasileira integra o território de oito Estados: MS (213.200 Km²), RS (157.600 Km²), SP (155.800 Km²), PR (131.300 Km²), GO (55.000 Km²), MG (51.300 Km²), SC (49.200 Km²) e MT (26.400 Km²), (www.google.com.br/aquiferoguarani).

As reservas permanentes de água são da ordem de 45.000 Km³, considerando uma espessura média aquífera de 250 m e porosidade efetiva de 15%, e correspondem à somatória do volume de água de saturação do Aquífero mais o volume de água sob pressão.

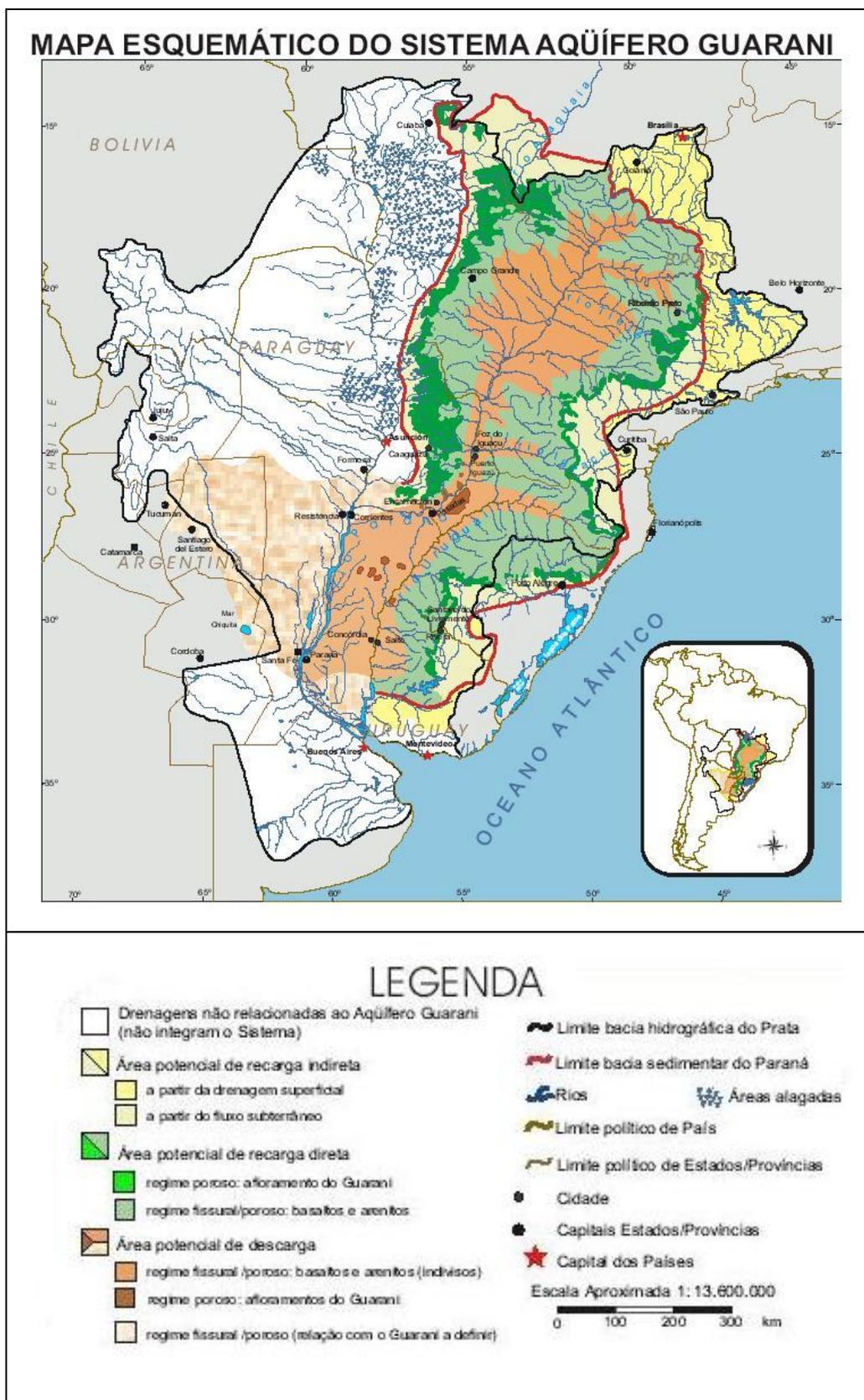
A população atual do domínio de ocorrência do Aquífero Guarani é estimada em 15 milhões de habitantes. Um importante alcance social e econômico das águas subterrâneas da Bacia Sedimentar do Paraná e do Aquífero Guarani em particular resulta do fato de estas poderem ser consumidas, em geral, sem necessidade de serem previamente tratadas, tendo em vista os mecanismos de filtração e auto depuração bio-geoquímica que ocorrem no subsolo.

O potencial hídrico subterrâneo mundial é muitas vezes superior ao das águas superficiais. No Brasil, o volume armazenado é de cerca de 58.000 Km³.

As águas subterrâneas geralmente são de boa qualidade para o consumo humano e normalmente dispensa o tratamento, por estar naturalmente protegida dos agentes poluidores. Por outro lado, sua exploração constitui uma atividade de risco que exige tecnologia avançada de investigação hidrogeológica e de perfuração de poços, principalmente para a captação de águas situadas em lençóis freáticos localizados em grandes profundidades.

A perfuração indiscriminada e tecnicamente mal feita pode levar ao esgotamento desses aquíferos, além de, em regiões litorâneas, provocar a sua contaminação por águas salgadas, como no caso da cidade de Recife, onde 20% dos poços próximos da orla marítima encontram-se salinizados. Merece atenção também à preservação das áreas de recarga dos

lençóis subterrâneos, pois os resíduos serão incorporados ao aquífero caso haja atividades poluidoras nestas áreas.



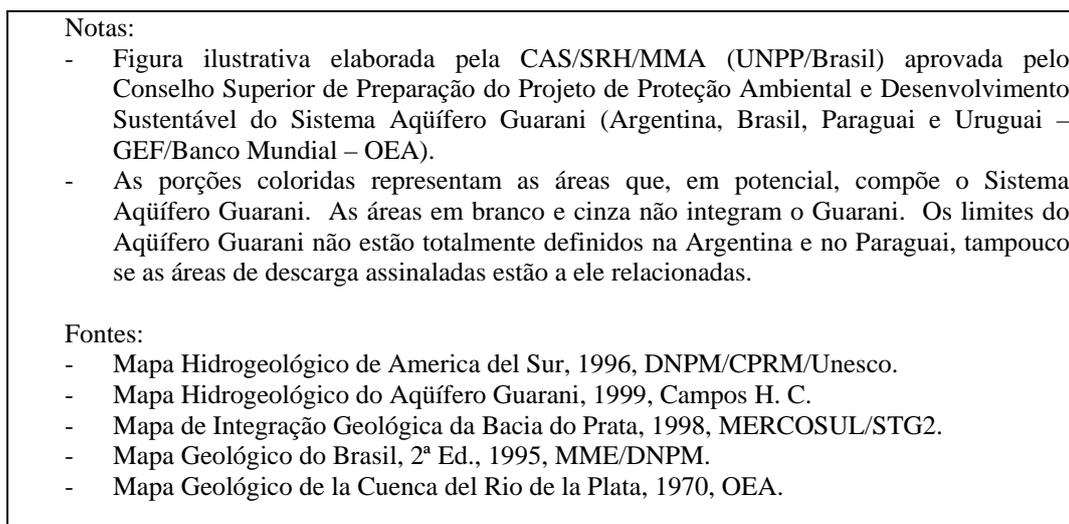


Figura 4 – Mapa Esquemático do Aquífero Guarani

Uma crescente utilização das águas subterrâneas no mundo está sendo observada, principalmente no que diz respeito à irrigação. A Líbia é o país que mais utiliza esse recurso (100%), seguido pela Argélia (67%), Irã (58%) e EUA (45%). A demanda de água para consumo humano na Arábia Saudita, Dinamarca e Malta são supridas por aquíferos subterrâneos, enquanto em vários países europeus este índice é maior que 70% (NETO: 1997).

No Brasil, dados do IBGE (1991) revelam que 61% da população utiliza água subterrânea (6% de poços rasos, 12% de nascentes e 43% de poços profundos).

A atual demanda hídrica mundial representa 41% do recurso total disponível (14.000 Km³/ ano). Se o valor médio global atual de demanda hídrica for mantido constante, 998 m³ hab/ano, e considerando uma taxa geométrica de crescimento populacional de 1,6% ao ano, a quantidade de água disponível a nível global estará totalmente comprometida em 2.053 (NETO: 1997).

Essa previsão pessimista não significa dizer que a crise da água será generalizada, em razão da desigual distribuição de água no tempo e no espaço, bem como de suas demandas. Portanto, percebe-se que no futuro teremos menos água disponível para uso, pois as demandas para abastecimento doméstico, irrigação e consumo industrial vêm aumentando em taxas geométricas, com pouca preocupação em se combater o desperdício e racionalizar os usos em termos de quantidade e qualidade.

No Estado do Rio de Janeiro o potencial hídrico é de 930 m³/s, correspondente a 0,4% do total do país, e 2.169 m³ hab/ano, a demanda hídrica é de 467,5 m³/s em uma

porcentagem de 22,0% e consumo de 421 m³/hab/ano; existe seis sistemas integrantes para o abastecimento de água dos municípios integrantes da bacia da baía de Guanabara: Sistema Integrado do Rio de Janeiro e Baixada Fluminense-Guandu, Ribeirão das Lajes e Acari; Sistema Integrado de Niterói e São Gonçalo; Quatro sistemas isolados, atendendo aos municípios de Itaboraí, Magé, Cachoeiras de Macacu e Rio Bonito (NETO 1997). Estes seis sistemas atendem a 7.700.000 habitantes, com um total de 2.147.181 economias residenciais.

O denominado sistema Imunana-Laranjal, abastece os municípios de Niterói e São Gonçalo, e, também Itambi distrito de Itaboraí. A configuração deste sistema data do final de 1982. Até esta data, o sistema não possuía uma separação física entre a adução e a distribuição, principalmente na região de São Gonçalo, fazendo com que a pressão no conjunto adutora e rede flutue de acordo com as variações de demanda, provocando falta d'água em alguns pontos ou ocasionando pressão excessiva, provocando danos a tubulações, e assim aumentando os vazamentos e perda de água.

A não existência de setorização da distribuição, aliado ao elevado número de perdas, ocasionava descontrole do sistema. Assim, a produção da água potável de 5 m³/s tornou-se insuficiente para o abastecimento contínuo da totalidade da população. Visando a redução desse problema, a CEDAE deu início as obras de ampliação da produção da água, concluído em 1998.

Ainda com vista a melhoria do abastecimento, a CEDAE implantou a quinta linha adutora de Niterói ramo Norte, que se caracteriza por uma adequação do abastecimento através da ampliação de troncos, redes e da implantação de reservatórios.

O tratamento completo através da ETA de Laranjal garante a qualidade da água distribuída.

O tratamento da água é oneroso e a partir do instante em que os recursos hídricos tornam-se escasso tanto na quantidade quanto na qualidade percebe-se que a conscientização de todos é essencial para garantir a qualidade deste recurso.

Segundo, Rivoir, (1998):

“A Educação Ambiental está relacionada ao desenvolvimento dos mais variados tipos de processos participativos, (incluindo projetos, serviços, estudos e curso de capacitação), com a finalidade de orientar o ser humano e a coletividade a promoverem a construção de novos valores sociais, aquisição de novos conhecimentos, atitudes, responsabilidade e habilidades”. Ou seja, a Educação Ambiental implica, entre outros fatores, em uma mudança radical de mentalidade em relação ao que se considera ou se define como qualidade de vida, de tal forma que, a partir do respeito que o ser humano tem pelo meio ambiente como um todo ele possa se desenvolver de forma saudável, equilibrada e harmoniosa”.

2.2 - Sustentabilidade

O homem assim como todos os animais agem sobre a natureza com o objetivo de obter alimentos, abrigo e proteção para si e para o seu grupo, ou melhor, para satisfazer necessidades prioritárias. O homem difere dos animais, pois ele pensa, reflete sobre sua ação, planeja, inventa, prevê resultados. Deste modo cria conhecimento e desenvolve a cultura.

No início da humanidade no período Paleolítico o homem pouco modificava a natureza, pois vivia da coleta, da caça e da pesca. Ele era subordinado as condições naturais, a tal ponto que eram nômades, sempre a procura de meios para a sobrevivência.

O homem era integrado a natureza e não se sentia separado dela, e sim parte integrante dela.

Com a capacidade de observação e de criação o homem observou a sazonalidade e a germinação dos vegetais e a partir daí iniciou a agricultura passando a cultivar a terra e a fixar-se nela deixando assim de ser nômade.

Neste período conhecido como Neolítico, eles além de cultivarem a terra e de domesticarem os animais também construíam ferramentas rudimentares com pedras lascadas para desenvolverem suas tarefas.

O conhecimento cresce na medida que se conhece melhor os objetos e sua utilização. As seqüências das ações obrigaram, ao aprimoramento das tarefas realizadas, simplificando e facilitando a vida do homem.

A partir deste momento o homem não se sentia mais parte integrante da natureza, tinha a convicção de poder dominá-la, e ao apropriar-se da natureza o homem começou a construir o seu espaço e a modificar o ambiente natural, hoje a natureza encontra-se profundamente alterada pela ação antrópica.

Durante muito tempo, o espaço caracterizou-se por uma presença mais ou menos expressiva dos elementos naturais. A partir do século XV, com o surgimento do capitalismo, as técnicas foram pouco a pouco se desenvolvendo e, com elas, a natureza apropriada foi ficando cada vez mais transformada.

Com a expansão européia no século XVI, começou a se criar uma abordagem universal da ciência e a estudar vegetais de diferentes partes do planeta. Desenvolveu-se também uma economia voltada para um mercado de maior alcance, que gerou grande impacto na natureza.

O mercado passou a organizar a produção, o consumo, a colocação do trabalho humano e da natureza; e na medida em que se expandiu, esse modelo de capitalismo provocou uma revolução ecológica que começou a ser percebida nos seus efeitos negativos nas colônias tropicais.

Desde o século XVIII, começou-se a notar que no Caribe, no Pacífico, na Índia, na África, na América Latina, o modelo de produção era predatório. No Brasil, no final do século XVIII, com a expansão das monoculturas, houve desflorestamento e destruição de ecossistemas nativos e também surgiram a mineração e a caça em grande escala. Na Europa, a natureza vinha sendo alterada com lentidão; nas colônias as transformações foram rápidas e cruéis. E precisava haver uma confluência entre a destruição e uma percepção que permitisse ao observador da época ter elementos para criticar este modelo de crescimento.

No final do século XVIII e começo do século XIX os homens perceberam que a sociedade estava destruindo o mundo natural e apontaram a escravidão como eixo do que estava errado. No século XVIII já existia uma perspectiva ecológica, era uma visão integradora como os elementos naturais são interdependentes, ao destruir parte do sistema, danifica-se o resto. Esta visão ficou conhecida como Economia da Natureza.

Na virada do século XIX para o século XX, com tecnologias industriais e abertura de novas fronteiras, a devastação e a urbanização aumentaram, e conseqüentemente aumentaram também os problemas ambientais. Na segunda metade do século XX, o processo histórico-social assumiu características que deram nova conformação ao ambiente na vida dos homens.

A ciência, particularmente a pesquisa, tanto pura, quanto, sobretudo a aplicada, e posta cada vez mais a serviço da descoberta de novas técnicas, quase exclusivamente voltadas para a produção: a tecnologia ciências da técnica.

De modo geral, a ciência direciona-se para o setor produtivo: produção de agrotóxicos, armas, remédios, brinquedos e outros bens nem sempre necessários ao homem. Os bens produzidos tornaram-se obsoletos e cada vez mais com prazo mais curto, impondo sua substituição por outros mais modernos. Isso ocasiona maior consumo de recursos naturais, reforçado pela visão cada vez mais aprofundada da natureza tão somente como manancial à disposição dos homens.

Ao mesmo tempo em que a natureza é cada vez mais usada, às vezes esgotada e não raro destruída em alguns lugares, o espaço produzido pelos homens torna-se sempre mais

artificial, ou seja, a relação do homem com a natureza passa a ser medida pelas conquistas da técnica alimentada pela ciência. Isso acontece principalmente nas grandes cidades, que materializam no espaço o melhor modelo do atual estágio da civilização.

Nessas condições, milhões de homens vivem distanciados da natureza, dela só se percebendo em raras ocasiões. Junto com o distanciamento da natureza, a revolução nas comunicações alterou profundamente as noções de tempo e de distância; a quase instantaneidade nas transmissões de palavras, sons e imagens por cabo, fibra ótica ou satélite tornam o mundo muito menor, com uma aparente proximidade entre as pessoas. Por outro lado, esse mundo dominado pela ciência e pela técnica exige do homem um conhecimento cada vez maior, para poder operar um sem-número de aparelhos, através dos quais realiza suas atividades vitais: trabalhar, estudar, transportar-se e divertir-se.

Nessas condições, o atual espaço produzido pelos homens constitui um ambiente de vida que pode ser chamado de meio tecno-científico.

De acordo com Milton Santos, (1985): “A fase atual da história da humanidade, marcada pelo que se denomina de revolução técnico-científico é freqüentemente chamada de período técnico-científico. Em fases anteriores, as atividades humanas dependeram da técnica em todos os aspectos da vida social”.

A preocupação da sociedade com o crescimento e o desenvolvimento de seus países não tem limites, uma das noções mais inclusivas existentes no senso comum e na literatura especializada sobre desenvolvimento, passando por atribuições de valor à mudança, à tradição, à justiça social, ao bem-estar, ao destino da humanidade à acumulação de poder econômico, político e militar, e muitas outras conotações vinculadas a idéias de relações apropriadas entre homem e entre estes e a natureza; são sem dúvida, a abrangência e as múltiplas faces de desenvolvimento que permitem um enorme número de apropriações e leituras, muitas vezes divergentes. Em resumo, desenvolvimento, assim como modernidade são categorias filiadas a um tipo de universo ideacional de uma plasticidade tamanha que até faz crer que se está diante de uma caixa preta ou de uma noção vazia.

De acordo com Ribeiro (2000):

"Pós-modernismo é um discurso que entra nessa arena e ganha poder dada a diminuição relativa da eficácia e presença, tanto simbólica quanto concreta, do marxismo e do socialismo real “como alternativas a visões clássicas de sistemas capitalistas de vida. Considerando que a discussão sobre pós-modernidade é praticamente restrita a elites intelectuais e artísticas, incidindo tangencialmente na questão do desenvolvimento”.

Em relação ao pensamento utópico ao longo da modernidade, Hopenhayn, 1988 *In* Ribeiro, 2000 p.63 nos afirma que: "Se o pensamento utópico tem sido considerado, em toda a modernidade e desde o humanismo renascentista, como um exercício da liberdade do espírito, na pós-modernidade aparece como recurso autoritário para impor orientações sobre a sociedade “.

É preciso admitir que, predador, o homem sempre foi, e desde o sempre, buscou a sobrevivência como as demais espécies, pelo caminho mais fácil, e que foi o comportamento desenvolvimentista da espécie humana, que a colocou na rota de colisão com o meio ambiente. Eram cavados buracos, feitas fogueiras para iluminar, aquecer e cozinhar; a agricultura sempre recorreu ao fogo para desmatamento, florestas foram sendo destruídas, rios poluídos, pelo escoamento de dejetos.

A questão ecológica, hoje, não mais pode ser ignorada por aqueles que tem alguma responsabilidade social.

Não resta dúvida de que esta concepção do desenvolvimento coloca em xeque o consumismo da produção capitalista, principal responsável pela degradação do meio ambiente e pelo esgotamento dos recursos materiais do planeta. Esse modelo de desenvolvimento, baseado no lucro e na exclusão social, não só distancia cada vez mais, ricos e pobres, países desenvolvidos e subdesenvolvidos, globalizadores e globalizados. Na era da globalização, o capitalismo está criando, em escala mundial, um ambiente favorável ao surgimento de alternativas políticas regressivas e antidemocráticas que se aproximam do fascismo. Ele não nos traz apenas o produto, traz-nos formas de organização social que destroem a nossa capacidade de utilizá-lo adequadamente.

Assistimos impotentes a bestificação de crianças e adultos frente à televisão, ao fato de passarmos cada vez mais tempo trabalhando intensamente para comprar mais coisas destinadas a economizar o nosso tempo. Vemos simultaneamente o impressionante avanço do potencial disponível e somos incapazes de transformar este potencial numa vida melhor.

De acordo com Ladislau Dowbor *in* Freire, 1995, p. 12-3 *in* Moacir Gadotti):

"Enquanto aumenta o volume de brinquedos tecnológicos nas lojas, escasseiam os rios limpos para nadar ou pescar, o quintal com as suas árvores, o ar limpo, água limpa, a rua para brincar ou passear, a fruta comida sem medo de química, o tempo disponível, os espaços de socialização informal. O capitalismo tem necessidade de substituir felicidades gratuitas por felicidades vendidas e compradas".

A Terra é um "novo paradigma". Boff (1995): "O ser humano, sua inteligência e valores culturais são elementos transformadores da natureza, e um ser humano evoluído melhora a qualidade dessa transformação, desta forma atualmente procura-se o bom senso dentro do desenvolvimento sustentável".

Para discussão sobre desenvolvimento sustentável e seu novo paradigma, é importante que se faça uma reflexão sobre o que é um paradigma, e a melhor conceituação que encontramos, foi a seguinte: "paradigma (são) realizações passadas, dotadas de natureza exemplar. São constelações de crenças, valores, técnicas etc., partilhadas pelos membros de uma comunidade determinada (...), as soluções concretas de quebra-cabeças, que, empregadas como modelos ou exemplos, podem substituir regras explícitas como base para a solução dos restantes quebra-cabeças da ciência normal". (THOMAS. KUHN, 1988).

O objetivo de toda sociedade, diante de um modelo econômico que tem em sua base a regulação pelas forças de mercado, enfraquecendo o papel do estado, e não aceitando a legitimidade da sociedade civil organizada, deverá ser a busca de novas crenças, valores e técnicas partilhadas pelos membros de uma determinada comunidade de maneira a se alcançar a sustentabilidade de forma consistente.

Cavalcanti (1998) aborda este tema com dois diferentes paradigmas de sustentabilidade: de um lado, o primeiro paradigma que corresponderia a uma situação de máximo equilíbrio e reverência pela natureza. É o paradigma dos índios brasileiros, aquele que foi encontrado em 1500, e que se pode testemunhar ainda em áreas remotas da Amazônia; e o segundo paradigma, que conduziria a um extremo de estresse ambiental e que não contém atributos intrínsecos de respeito pela natureza, é o que se percebe nos padrões de consumo de recursos pelos Estados Unidos.

A industrialização foi, a mola propulsora do modelo atual de desenvolvimento, dessa maneira, os países industrializados são os desenvolvidos, ditos do Primeiro Mundo, em oposição àqueles que têm sua economia baseada na agricultura (periféricos). Os processos de desenvolvimento que adota os moldes da economia clássica têm por objetivo colocar os países menos desenvolvidos no patamar dos países industrializados.

O crescimento econômico recente de alguns países foi devido a um período extremamente favorável do pós-guerra, que perdurou até o final da década de sessenta, baseado num modelo de uso extensivo de energia barata. A ideologia do crescimento

econômico ilimitado marcado pela industrialização encontrou sustentação tanto nas economias de mercado quanto daquelas guiadas pelo planejamento centralizado.

O maior golpe à noção de crescimento e de desenvolvimento continuado, realizado a base de energia e matérias-primas baratas dos países do Terceiro Mundo, sobreveio com as crises sucessivas do petróleo a partir de 1973. A necessidade em racionar o petróleo criou uma nova mentalidade nos países industrializados, a nova realidade alertou as economias industrializadas de que os recursos naturais são bens finitos e precisam ser usados de forma parcimoniosa. (DIEGUES: 1995).

O termo desenvolvimento sustentável, entretanto, causa ruídos no caminho dos novos rumos, sendo que a palavra desenvolvimento está muito conotada, além de conectada a práticas que passaram a ser contestada como já foi mencionado acima suscita sérias dúvidas sobre a validade em dar-lhe alguma sobrevida, porém não foi encontrada uma substituta satisfatória.

Parece ser um paradoxo a expressão desenvolvimento sustentável, já que o modelo atual de desenvolvimento é incompatível com a sustentação do meio ambiente. A degradação acentuada dos processos ecológicos fundamentais, dos quais depende a biosfera, como a fotossíntese, os ciclos hidrológicos e a reciclagem dos nutrientes são relegados a um segundo plano. O crescimento econômico puro é aquele que se expressa em recordes crescentes do PIB e de outros indicadores econômicos e sociais.

Em nosso idioma o termo "desenvolvimento sustentável" remete ao conceito de "capacidade de sustentação", próprio da ciência ecológica. No idioma inglês, *Sustainable Development* não está à primeira vista tão diretamente relacionado com *Carrying Capacity* : tudo dependeria da definição que dermos à palavra *Sustainability* .

Todavia, aqueles que com grande êxito introduziram a expressão *Sustainable Development* na política internacional, ou seja, a IUCN (*International Union for the Conservation of Nature*) e, depois, a Comissão Brundtland das Nações Unidas, queriam combinar de maneira consciente essas duas idéias: desenvolvimento econômico e capacidade de sustento.

Em relação às estratégias de desenvolvimento, impulsionadas de maneira dominante desde o pós-guerra, concretizou-se através de projetos, experimentais e exemplares. Esta corrente defendia mudanças nas políticas nacionais das nações em desenvolvimento e uma reestruturação nas relações econômicas entre o Norte e o Sul.

Uma mudança de comportamento econômico dos países industrializados do primeiro mundo foi percebida como uma condição *sine qua non* para uma harmonização em longo prazo e ainda, o direito ao desenvolvimento de todas as nações e à preservação do meio ambiente. Estas exigências radicais, não agradaram aos países industrializados, e a corrente ecodesenvolvimentista foi deixada de lado.

Sob pressão americana, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente logo deixou de utilizar o termo ecodesenvolvimento, em razão do conteúdo muito radical que era dado a este termo por seus promotores.

Uma segunda corrente de pensamento assumiu o projeto de elaborar um novo modelo teórico a partir de modelos desenvolvidos pelas ciências da natureza (termodinâmica, evolução e organização ser vivente, ecológica, teoria dos sistemas auto-organizadores). Estes teóricos formularam as seguintes críticas:

“Questionamento da idéia de que o sistema econômico é autogestionável;
A impossibilidade de extrapolação das soluções locais às soluções globais, em razão do fenômeno da entropia;
Impossibilidade de uma completa reciclagem das matérias-primas;
Impossibilidade de troca do capital natural e capital reprodutivo”.

Acarretando, há alguns anos, o que chamamos de "bioeconomia" ou "economia ecológica".

O terceiro segmento seria um prolongamento da corrente liberal neoclássica do equilíbrio e do crescimento econômico, empenha-se em refutar a existência de uma relação entre o crescimento econômico e a degradação ambiental. E outra seria a de se produzir um modelo que analisaria as implicações lógicas de uma existência de equidade entre gerações na trajetória de crescimento máximo, os níveis de consumo acessíveis a cada geração e as condições de transferência de custos de uma geração para outra. Os Neoclássicos também desenvolveram mecanismos de "valoração" do meio ambiente, porém este trabalho não tem em seu escopo esta abordagem.

As tensões entre estas três correntes encontram-se hoje nas propostas para dar um conteúdo ao objetivo de desenvolvimento sustentável, sendo a do relatório Brundtland, a mais citada: "O desenvolvimento sustentável é o que responde às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de responder às suas próprias necessidades". Mas há várias maneiras de interpretar esta definição.

Podem ser consideradas atitudes que estruturam uma política de desenvolvimento sustentável: um comportamento de segurança e de prevenção dos riscos conhecidos; a preocupação em ganhar tempo sobre os fenômenos com objetivo de adquirir os meios para

responder, da maneira mais apropriada, aos problemas ainda incertos; a busca de soluções de "menor arrependimento", capazes de satisfazer de maneira simultânea vários objetivos da coletividade. Porém, hoje que mais norteia o conjunto de conceitos sobre política de sustentabilidade é o "princípio de precaução".

O princípio da precaução entrou no direito internacional recentemente, onde ultrapassou as questões ambientais para atingir o conjunto dos riscos maiores, particularmente no campo da saúde. Foi em Londres, em novembro de 1987, na Declaração Ministerial da Segunda Conferência Internacional sobre a proteção do Mar do Norte, que o direito internacional fez pela primeira vez referência a esse princípio, cuja premissa é a seguinte: "pode-se exigir ações que limitem as emissões de certas substâncias potencialmente perigosas, sem esperar que uma relação de causalidade seja estabelecida de maneira formal sobre bases científicas".

Ainda que o princípio da precaução tenha-se desenvolvido de maneira autônoma, em relação à retórica do desenvolvimento sustentável, existe uma relação muito interessante entre essas noções:

As duas noções têm sua origem na tomada de consciência do caráter sério e dificilmente reparável (ou mesmo, irreversível) das conseqüências de certas ações ou de certos desenvolvimentos; num mundo onde a reversibilidade seria rainha, cada prejuízo constatado poderia ser anulado por medidas apropriadas tomadas *ex post*; nem a precaução nem a preocupação *ex ante* não seriam necessárias para a sustentabilidade do desenvolvimento.

No campo do desenvolvimento sustentável cheio de amplas incertezas muito autores ou textos internacionais aproximam as duas noções. Eles fazem isso de duas maneiras: promover hoje uma política de desenvolvimento sustentável significa adotar uma atitude de precaução frente aos riscos, cujas conseqüências seriam sofridas pelas gerações futuras; inversamente, o princípio de precaução permitiria dar uma tradução prática a preocupações que não poderia transformar-se em ações, se não pudessem livrar-se das incertezas e controvérsias científicas, como ilustra o caso do risco climático do planeta.

Finalmente, para demonstrar o que mencionamos sobre o princípio acima exposto, apesar da ausência de demonstração científica, teórica e empírica da existência de uma mudança climática do planeta, os países industrializados já aceitaram o fato de que sobre eles pesam, ao mesmo tempo, a responsabilidade dos primeiros esforços a serem feitos para reduzir as emissões dos gases de efeito estufa, apesar dos Estados Unidos não terem

ratificado o Protocolo de Kioto, e o financiamento dos custos extras que seriam assumidos pelos países semiperiféricos.

Quando uma noção tem uma difusão tão ampla e diversificada como o termo "desenvolvimento sustentável", podendo ser empregada em um grande número de projetos e por diversos atores dos mais diferentes grupos sociais, vem ainda, tentando preparar o terreno para formação de novos compromissos nas mais diversas relações na sociedade. Desse ponto de vista, a incerteza presente na fase atual, cumpre exatamente a função de aproximar problemáticas e interesses díspares e abrir um caminho para novas reorganizações econômicas, sociais e até ambientais.

Hoje, em pleno século XXI, caminhamos para o abismo da nossa relação com o planeta. A humanidade já foi capaz de tudo: escravizar o próprio homem, realizar duas grandes guerras mundiais, utilizar-se de uma bomba atômica, conviver com uma brutal desigualdade social entre os países do norte e do sul, e tantos outros fatos. Recentemente em nome da democracia, foi capaz de inventar armas químicas e invadir países que não as tinham só pelo interesse do petróleo.

Diante de todos esses acontecimentos, parece improvável que o meio ambiente tome espaço no cenário mundial; mas aconteceu, pois a previsão do esgotamento de recursos naturais e a crise energética e até mesmo os efeitos da poluição causaram o início da discussão sobre o meio ambiente.

A partir da Conferência de Estocolmo em 1972, as nações industrializadas vêm se comprometendo com a questão ambiental através de tratados, acordos, protocolos, para diminuir os efeitos da degradação ambiental; vários países já apresentam a sua própria legislação responsabilizando de todas as formas, os causadores da poluição. Como a toda regra temos a exceção, que foi o caso dos EUA não querendo assinar recentemente o tratado de Kioto.

Um ponto importante sobre essa discussão, seria justamente a origem do problema, pois a situação chegou ao ponto em que está pelo nosso modo de interagir com o meio ambiente, pois não está suficientemente inserida na nossa cultura Ocidental (principal causadora da degradação ambiental), a convivência harmoniosa e de respeito à natureza.

Desde cedo, fomos ensinados a jogar o lixo no rio, assim levando-o para bem longe de nós. A partir desta atitude, inicia-se a problemática ambiental que está na questão cultural, pois a diferença entre jogar um papel de bala no rio e o despejo de efluentes industriais é apenas de escala, a consciência ambiental é a mesma.

Para se alcançar o desenvolvimento sustentável, a proteção ambiental deve constituir parte integral do processo de desenvolvimento e não pode ser considerada isolada desse processo (ALMEIDA: 1998). A questão da sustentabilidade dos recursos hídricos tem sido uma das mais polêmicas e preocupantes da atualidade, afinal, sem água não há vida.

Para agravar a situação, estudos realizados por especialistas indicam que a demanda de água vem crescendo de forma desproporcional ao crescimento populacional. Nos últimos 60 anos a população mundial duplicou, enquanto o consumo de água foi multiplicado por sete (LUCHINI: 2000).

Dessa forma, a água torna-se um bem cada vez mais disputado, e tratado com muito descaso, pois nossa cultura ocidental não nos deixa cuidar dela de outra forma, fica a pergunta, como fazer um uso sustentável da água? Como garantir as gerações futuras água em qualidade e quantidade adequadas?

Dorst (1973) afirma que a conservação da natureza e a exploração racional dos recursos são problemas que remontam, em sua própria essência, à aparição do homem sobre a Terra, e que o impacto do homem na natureza não será nunca comparável ao de nenhuma outra espécie zoológica, pois, a um comportamento biológico instintivo comum a todos os animais, vêm acrescentar-se os efeitos de tradições culturais e de crenças capazes de modificar radicalmente suas ações e reações elementares.

Jansen (1973, apud in Diegues 1998) afirma que a organização social e os valores culturais são os principais fatores responsáveis pela degradação do ambiente e não simplesmente a tecnologia. Dorst (1971) coloca que grandes degradações às florestas foram feitas por tribos primitivas com a descoberta do fogo, pois este era utilizado não só para afugentar a caça, como também para a constituição de clareiras e de terrenos cultiváveis pelos pastores e agricultores primitivos.

É claro que essa degradação ao longo de milhares de anos não é comparável a degradação dos últimos 200 anos, pois esta última, já ocorreu com o domínio do homem branco, dito civilizado, que se iniciou na Europa, seguiu a rota da colonização e exploração do Novo Mundo, culminando com o capitalismo.

Mas o desequilíbrio sócio-ecológico contemporâneo está distribuído de modo diferenciado no planeta. No Primeiro Mundo, concentra-se a poluição da riqueza: usinas nucleares, chuva ácida, consumo santuário, montanhas de lixo aterrado, doenças provocadas pelo excesso de alimentos, álcool, drogas e medicamentos. No Terceiro

Mundo, no que diz respeito às grandes maiorias, concentra-se a poluição da miséria: subnutrição, ausência de água potável e esgotos, lixões a céu aberto, ausência de atenção médica e medicamentos, consumo de álcool e drogas, como foi brilhantemente colocado no Fórum de ONGs Brasileiras (1992); e que além disso, no Primeiro Mundo há uma perda progressiva do sentido da vida, motivada por uma concepção unilateralmente materialista da vida humana enquanto no Terceiro Mundo, há uma degradação generalizada do sentido da vida, provocada por uma concentração extrema da riqueza, que deixa sem horizonte as maiorias miseráveis: violência social, ausência de espaço público e de capacidade de auto-regulação democrática.

Gonçalves (1998) afirma que a questão ambiental parece exigir um novo paradigma, onde natureza e cultura não se separem; de fato, esses fatores de degradação ambiental vêm acarretando um "amadurecimento das políticas ambientais". Em vários países os órgãos ambientais estão substituindo suas ações puramente controladoras, setoriais, burocráticos cartorial e centralizador por uma ação gerenciadora dos recursos hídricos e ambientais de caráter integrador, participativo, descentralizado e financeiramente sustentado (Sarmiento, 1996:1 in Luchini, 2000).

Afinal, a questão ambiental precisa ser tratada de forma transdisciplinar e participativa, o que não é fácil; Caubet & Frank (1993), em uma das primeiras experiências de manejo ambiental em bacia hidrográfica no Brasil, observaram que além da dificuldade para construir a integração entre as disciplinas científicas, muito maior era a dificuldade para construir a integração entre as estruturas burocráticas dos órgãos públicos.

No Brasil, temos uma legislação ambiental antiga e muito bem fundamentada: o Código de Águas de 1934, o Código Florestal de 1967, só que infelizmente não funcionaram de fato. Com essa mudança de paradigma em relação ao meio ambiente e aos recursos hídricos, o Brasil também cria a sua Política Nacional de Recursos Hídricos através da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.

Essa lei traz mudanças importantes e um novo olhar sobre os recursos hídricos (Brasil, 1997). Dentre os seus princípios estão:

- 1º) a adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento;
- 2º) os usos múltiplos, que quebra a hegemonia de um setor usuário sobre os demais;
- 3º) o reconhecimento da água como um bem finito e vulnerável;
- 4º) o reconhecimento do valor econômico da água e;

5º) a gestão descentralizada e participativa (onde os usuários, sociedade civil organizada, ONGs e outros organismos possam influenciar no processo de decisão).

Com isso, a questão dos recursos hídricos fica mais palpável, a partir do momento que cada bacia hidrográfica ganha autonomia para realizar a sua gestão, ficando mais próximo de um modelo de uso sustentável dos recursos hídricos. A organização de grupos de cidadãos por bacias hidrográficas, os Comitês de Bacias Hidrográficas, já previstos na lei 9.433, crescem e ganham respaldo, pois os comitês estão cada vez mais organizados, e já foi realizado o III Encontro do Fórum Nacional de Comitês de Bacias Hidrográficas.

Também no Estado do Rio de Janeiro foi editada a Lei nº 3.239, de 2 de agosto de 1999, visando, em consonância com a lei federal, buscar os instrumentos adequados para recuperar e conservar os corpos d'água sob seu domínio, gerenciando a disponibilidade hídrica do Estado.

O conceito de bacia hidrográfica tem sido utilizado nos últimos anos como base para uma abordagem "holística" em Gestão Ambiental e na aplicação em planejamento ambiental. O uso de recursos naturais, sua conservação, sua preservação e a recuperação de ecossistemas relacionam-se com a visão sistêmica e integrada da unidade bacia hidrográfica (Matheus & Sé, 2000).

De fato, uma bacia hidrográfica, considerada unitariamente, apresenta inúmeras características fundamentais, das quais podem ser destacadas as interações entre os seus principais componentes. Portanto, solo e água como substrato, comunidades de plantas e animais, efeitos do clima, interagem em uma bacia hidrográfica, apresentando especificidades características em cada bacia. Além disso, aspectos aplicados, tais como efeitos das atividades humanas nos sistemas terrestres e aquáticos (desmatamentos, por exemplo) e exploração racional das sub-unidades (atividades agrícolas, pesca), podem ser melhores investigados e solucionados considerando-se estas interações sob uma perspectiva global (MATHEUS & SÉ: 2000).

Ryff (1995:8, in Dorigon, 1997) vai mais a fundo da unidade de bacia hidrográfica e afirma que as microbacias hidrográficas constituem-se em unidades naturais de planejamento agrícola e ambiental adequadas à implantação de novos padrões de desenvolvimento rural que representem uma etapa no processo de aproximações sucessivas rumo ao ideal de um desenvolvimento rural sustentável.

Inicia-se uma longa jornada, pois agora dispomos de uma lei bem fundamentada, está oficializada a gestão participativa, a bacia hidrográfica torna-se a unidade de

planejamento, com isso, cada cidadão pode pensar na unidade geográfica na qual ele está inserido, e analisar e participar do seu problema mais de perto; isso pode ser um caminho para a sustentabilidade, mas será que este cidadão está preparado para isso? Que parcela da nossa sociedade está de fato preparada para este novo paradigma ambiental? A existência da lei não significa que mudou a consciência política das pessoas no que diz respeito as questões ambientais.

Sato & Santos (1996, in Ravagnani et al, 2000), declaram que a maioria das pessoas não entende a íntima relação entre as atividades humanas e o ambiente, por ignorância ou informação inadequada. É de importância fundamental sensibilizar as pessoas e envolvê-las nos problemas ambientais, no sentido de buscar soluções efetivas para o desenvolvimento e planejamento ambiental. O processo educacional pode despertar a preocupação ética e ambientalista dos seres humanos, modificando os valores e as atitudes, proporcionando a construção de habilidades e mecanismos necessários ao desenvolvimento sustentado. Para atingir esse objetivo, é necessário reformular a educação não somente com informações dos ambientes físicos e biológicos, mas também sobre o ambiente cultural e o desenvolvimento humano.

Afinal, a situação da educação no Brasil de hoje é talvez a pior das últimas décadas. Da repressão ideológica nos anos de regime militar à irresponsabilidade de seguidas administrações, que priorizaram setores mais "rentáveis", o que restou de educação no país está à mercê da recessão econômica e da demagogia política, que promovem o sucateamento do sistema educacional (FÓRUM DE ONGS BRASILEIRAS: 1992).

Diante deste quadro, discutir a educação ambiental em nossa realidade implica pensar e agir sobre a educação como um todo, com vistas ao exercício pleno da cidadania (FÓRUM DE ONGS BRASILEIRAS: 1992).

A Educação Ambiental a partir do estudo realizado com bacias hidrográficas rompe na sua origem com a dicotomia entre sociedade e natureza, entre trabalho alienante e alienatório, pois não há como compreender e buscar alterar os processos e as forças atuantes na produção do espaço sem se romper com valores dominantes e trabalhos para a construção de novas formas de viver e aprender, com criatividade e prazer (RAVAGNANI *et al*, 2000).

A bacia hidrográfica pode ser considerada uma unidade de estudo e, como tal, deve possibilitar a implantação e execução, em sua área, de projetos, programas de Educação

Ambiental de gestão e planejamento que visem reverter o quadro de empobrecimento do meio (RAVAGNANI *et al*, 2000).

Para facilitar essa empreitada, e muitas outras em matéria ambiental, foi editada a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Espera-se que, a médio e longo prazo, possamos obter resultados da aplicação desta lei.

Caubet & Frank (1993), perceberam que o grande desafio do planejamento ambiental em bacia hidrográfica é combinar o desenvolvimento de soluções técnico-ecológicas apropriadas com o processo de educação/participação das comunidades a serem beneficiadas; e que para definir uma metodologia de atuação ambiental não é tarefa fácil, embora seja imprescindível ter idéias claras bem fundamentadas quando o assunto em pauta envolve a pesquisa científica e a formação de recursos humanos.

O conceito de gerenciamento de recursos hídricos envolve uma multiplicidade de aspectos, dentre os quais é destacado: atuação simultânea de diferentes instituições; sistemas de informações; tecnologia; recursos humanos especializados; legislação; planejamento; participação pública; comunicação; educação; obras de engenharia. (ASSIS: 1995).

E além da produção desse conhecimento técnico-científico, a democratização do saber é condição básica para a participação popular em qualquer processo decisório. A comunicação do conhecimento técnico-científico deve ser feita de modo a motivar e preparar a sociedade a assumir a sua parte de responsabilidade na conservação e co-gestão dos recursos hídricos, relacionando sempre este conhecimento teórico às realidades locais, às experiências práticas e aos benefícios concretos possíveis de se alcançar (FÓRUM DE ONGS BRASILEIRAS: 1992).

Além da educação, da democratização do conhecimento e um olhar interdisciplinar para a bacia hidrográfica, outro fator importante para se atingir um nível mínimo de uso sustentável dos recursos hídricos é a sensibilização das pessoas a ponto de envolvê-las nos problemas ambientais. Caminhos que levem ao resgate histórico, as preservações das tradições e a valorização do conhecimento popular podem levar as pessoas a ter um novo olhar sobre os recursos hídricos, a partir do momento que elas percebem a íntima relação da sua existência, da sua cultura e da sua história com o meio ambiente (BORGES *et al*, 2001).

No Fórum de ONGs Brasileiras (1992), foi ressaltado em relação a conscientização da importância dos recursos hídricos, resgatar a memória das pessoas com relação à condição histórica da água na sua vivência passada, de modo a ressaltar a importância deste recurso como meio de subsistência e fonte de recreação e lazer.

O conceito de sustentabilidade mais adequado seria o de sociedade sustentável, na qual cada núcleo definiria seus padrões de produção e consumo, bem como o bem estar a partir de sua cultura, de seu desenvolvimento histórico e de seu meio ambiente

Além disso, deve-se abandonar os padrões das sociedades industrializadas, enfatizando-se a possibilidade da existência de uma diversidade de sociedades sustentáveis, sempre pautadas pelos princípios da sustentabilidade ecológica, econômica, social, e política.

A sociedade sustentável não deve ser o estágio final e sim um processo contínuo de transformação sócio-política. A questão nos parece desafiadora, como relata o próprio Diegues, 1998, que considera o estágio atual como um "canteiro de obras", e que um novo paradigma de desenvolvimento surgirá, somente quando a sociedade respeitar a diversidade ecológica, social e cultural dos povos.

O que hoje verificamos, é um modelo de sociedade que não favorece a solidariedade, mas sim a concorrência; não o diálogo e o consenso, mas a disputa e a luta de todos contra todos, base do pensamento neoliberal. Como estabelecer o respeito entre diversas culturas, sem uma visão holística e sem uma postura solidária. Perdura ainda, em relação a natureza, uma visão antropocêntrica, segundo a qual, o ser humano deve e pode dominá-la.

Devemos ultrapassar parâmetros ambientais impostos pelos países industrializados, segundo a qual, devemos superar nosso antropocentrismo, limitar a predação dos recursos naturais não-renováveis, desenvolver uma certa reverência diante da natureza e praticar técnicas de manejo sustentável, falhando num aspecto fundamental, ela omite em sua reflexão, o contexto social dos núcleos de pobreza das nações. Nesse contexto social existe violência, péssima qualidade de vida, diante da falta de saneamento, a poluição do ar e do solo. A ética não pode ser apenas ambiental e sim social e ambiental.

Diante do pensamento da ecologia social, que segundo Leonardo Boff, começou pela contribuição da enciclopédia francesa de ecologia de Charboneau e das obras de antropologia social de Edgar Morin, talvez propugnado por um teólogo, professor e pensador possamos alicerçar melhor as bases para o novo paradigma em nossa sociedade.

A ecologia convencional surgiu desvinculada do contexto social, igualmente as teologias vigentes, entre elas a Teologia da Libertação, foram elaboradas sem inserir o contexto ambiental, deve-se romper a lógica que leva a dominação de classes, opressão de povos e da discriminação de pessoas, pois ela é a mesma que leva a exploração da natureza.

Hoje, o que nos importa é ultrapassar o paradigma da modernidade, expresso na vontade de poder sobre a natureza e os outros, e inaugurar uma nova aliança do ser humano com a natureza, aliança que os faz aliados no equilíbrio, na conservação, no desenvolvimento e na garantia de um destino e futuro comuns.

É preciso agir em todas as direções, atingir todos os setores e todos os grupos, para que tenhamos um mínimo de esperança de conceber um futuro sustentado às próximas gerações, não só em relação aos recursos naturais e hídricos, mas um futuro em que o ser humano volte a se sentir como parte integrante do meio ambiente, como um dia já se sentiu.

Não poderíamos terminar este texto sem mencionar a angústia em que vivem as pessoas da sociedade pós-moderna. A busca por esse novo paradigma da sociedade passará, sem dúvida, por um respeito maior à natureza, e esta nos levará a um caminho mais holístico.

2.3 - Visão epistemológica do desenvolvimento da gestão

Vivemos em constante intercâmbio com a natureza, sendo que a humanidade está sempre descobrindo e aperfeiçoando formas de "bem viver", muitas vezes sem importar-se com as conseqüências provocadas por suas ações.

A necessidade de aprimorar e resgatar a convivência harmoniosa com o meio natural e adequação com o meio cultural leva-nos a reflexão sobre a importância da ciência na evolução e organização do homem dentro do espaço. De acordo com Borges (2000):

"Toda ciência em qualquer de suas dimensões ou realizações é um passo numa caminhada que qualquer um, com um mínimo de percepção sobre a história do pensamento humano, entende como sendo um ponto transitório. Os rumos do conhecimento são desconhecidos e, nesse sentido, podem ser colocados como inseridos num território sem leis conhecidas. O mesmo caos que até agora representa um desafio para o físico e o químico na compreensão da composição da natureza, está presente também nas alternativas colocadas para o desenvolvimento das ciências genericamente".

Sendo os rumos do conhecimento desconhecidos, percebe-se que sabedoria é diferente do conhecimento, no saber abre-se a possibilidade para o intuir. A Gestão não trabalha somente nos moldes do conhecimento ela procura também ouvir o saber popular.

Marx em a Ideologia Alemã, *in* Borges (2000), afirma: "Não é o que o homem pensa que determina o seu ser social, mas é, ao contrário, o que o homem faz na sua prática diária". Em relação ao ambiente, o que o homem anda fazendo certamente não é fruto do que ele pensa. Deixo aqui como uma reflexão inicial as seguintes questões, levantadas por Gomes (2000):

"O que é a Geografia, qual o seu objeto, seus métodos, como conceber um conhecimento geográfico moderno?".

Segundo o referido autor, estas questões têm aparecido com insistente frequência no temário epistemológico da Geografia, sobretudo nos últimos trinta anos. Cada "escola" ou corrente dentro da história do pensamento geográfico procurou dar respostas, senão definitivas, pelo menos unguidas pela crença de que superariam algumas conhecidas dicotomias, recorrentes no discurso geográfico, tais como ciência de síntese ou ciência de análise; ciência explicativa ou compreensiva; natural ou humana, geral ou regional.

O elemento constante, sempre argüido nas discussões trazidas por estas correntes, é a possível superação desses debates pela construção de um conhecimento geográfico e conseqüentemente ambiental efetivamente moderno.

Antes da análise histórica do desenvolvimento daquilo que se chamou "o espírito da época", moderna, é necessário reconhecer alguns dos elementos característicos que dão sentido e identidade ao grande leque de movimentos considerados modernos nos diversos campos da criação social.

Três elementos fundamentais são recorrentes no discurso que apresenta o fato moderno: O caráter de ruptura, a imposição do novo e a pretensão de alcançar a totalidade.

Compagnom (1990), estabelece cinco características fundamentais da modernidade: a superstição do novo, a religião do futuro, a mania teorizadora, o apelo à cultura de massa e a paixão da negação.

Todo fenômeno quando se apresenta como moderno, parte de uma referência negativa daquilo que existia antes e que a partir de então se transforma no antigo ou tradicional. O moderno possui uma ligação intrínseca com a contemporaneidade: substituiu alguma coisa do passado, defasada ou, simplesmente, alguma coisa que não encontra mais

justificativa do tempo presente. Daí vem à concepção de uma estrutura em progressão, segundo a qual o avanço e a mudança são sempre elementos necessários.

O resultado é uma cadeia de derivações na qual substituições consecutivas e progressivas são regularmente estabelecidas. O "novo" torna-se sinônimo de legítimo e, em seu nome, busca-se toda gama de justificativas. É como se a epistemologia clássica estivesse defasada, no entanto sabemos que, a base do conhecimento humano encontra-se na epistemologia clássica.

Retomando a epistemologia clássica e como instrumento a teorização, faremos uma breve abordagem sobre as principais linhas de pensadores relacionados à Gestão Ambiental.

Gestão Ambiental é uma prática instrumental que surge a partir de uma circunstância histórica, cuja compreensão é pré-requisito para a qualidade do trabalho do gestor. Uma série de fatores sociais, políticos, culturais e econômicos interagem conduzindo ao momento histórico em que surge a Gestão Ambiental. Esses fatores são muitas vezes contraditórios, como por exemplo, a questão do Estado, que se por um lado é pressionado a diminuir seu poder a partir de resultantes político-econômico por outro lado é essencial, e cada vez mais presente na discussão da questão ambiental. Situações como esta, às vezes paradoxais, principalmente sob a ótica de quem está vivendo contemporaneamente às causas históricas, se repetem em face às relações de produção, aos meios de comunicação, à educação, às relações pessoais, enfim na vida de todos.

Essa evolução de cunho ético-filosófico pode ser esquematizada a partir de três vertentes principais: a científica, através da ecologia, que aplicando uma série de outras disciplinas origina a ciência ambiental; a política, que introduz a explicitação da Política Ambiental e finalmente uma terceira vertente, técnico-administrativa, advinda de um conjunto de fatores técnico-econômicos, que em determinado momento vão também desembocar na Gestão Ambiental. Dentre essas origens técnico-administrativas, a hidráulica, através do Gerenciamento de Recursos Hídricos, e a Engenharia da Produção – Engenharia Industrial ou Engenharia do Processo, ou ainda Administração da Produção através da qualidade ambiental, são as mais significativas.

A Gestão Ambiental é o instrumento administrativo para o exercício da sustentabilidade, e para tanto aplica disciplinas técnico-científicas a partir de uma política. Mais profundamente, vida, amor, ética, comunicação, trabalho, ciência, natureza,... Podem ser resumidos, filosoficamente, assim de acordo com Engels, 1991 apud Pereira, (2000):

“Que esta explicação da origem da linguagem por meio e com a ajuda do trabalho, é a única correta, demonstra-o a comparação com outros animais. Pelo fato de pouco terem que se comunicar entre si, mesmo os mais desenvolvidos, podem fazê-lo sem linguagem articulada. No estado natural, nenhum animal considera uma falha o fato de não poder falar ou não compreender a linguagem humana. Mas outra coisa se passa, quando domesticado pelo homem. O cão e o cavalo adquirem, através do trato com o homem, um ouvido de tal forma afeiçoado à linguagem articulada, que chegam a entender facilmente qualquer idioma naquilo que abrange seu raio de representações. Adquirem também a aptidão para nutrir sentimentos que antes alheios, tais como carinho pelo homem, a gratidão, etc. E as pessoas que mantiveram um trato freqüente com esses animais, podem chegar à convicção de que há vários casos em que os mesmos sentem agora, como uma falha, a incapacidade de falar; o que, desgraçadamente, já não pode ser remediado devido à excessiva especialização de seus órgãos vocais”.

Podemos então fechar um ciclo: Ciência—Ação/Práxis – Consciência –Ação. Por consciência entende-se aqueles valores de cunho filosófico, ético, moral, religioso, ideológico, enfim, essa consciência ambiental, refletindo a partir dos fatos (reflexão científica) gera a Ciência Ambiental, e refletindo a partir de valores (reflexão ideológica ou política) gera Políticas Ambientais.

A Ciência Ambiental aplicada a uma Política Ambiental específica gera uma determinada forma de Gestão Ambiental; em outras palavras: a Gestão Ambiental é a práxis da Ciência Ambiental e a sustentabilidade é eventualmente, a consequência. Devemos inserir Gestão dos Recursos Hídricos dentro de um contexto maior que é o da Gestão Ambiental sempre procurando a sustentabilidade. Por sustentabilidade devemos entender que é o principal objetivo a ser alcançado dentro de um processo gestor (PEREIRA: 2000)

Lembramos ainda que a água é o segundo elemento essencial à vida, e um bem precioso na história da humanidade, porém, nem sempre foi tratada com o devido cuidado, e hoje presenciamos a poluição das águas e conseqüentemente sua escassez.

Estes fatos gerarão sem dúvida alguma, grandes discussões políticas chegando-se inclusive a graves conflitos na disputa por sua gestão.

A necessidade de um gerenciamento dos recursos hídricos torna-se cada vez mais evidente, embora ainda prevaleça a falsa consciência de que esses recursos são ilimitados, e que os conflitos inerentes aos seus usos têm mais raízes éticas e morais do que objetivas. Na verdade nossas reservas de água são limitadas e sua posse e uso gera, atualmente conflitos de interesses que acabam por causar o caos na organização dos nossos ecossistemas.

Quando se inicia o movimento esboçado dentro da tentativa de executar tal empreendimento, o propósito inicial verifica-se irrealizável. Tal impossibilidade decorre da completa inexistência de uma tematização do campo ambiental dentro das diversas abordagens da Teoria do Conhecimento e da Epistemologia (ROHDE:1996).

Carnap (1891-1970), por sua vez, adota o critério do conteúdo das ciências, que podem ser formais ou factuais.

Os conteúdos formais são aqueles em que a verdade depende apenas de seus próprios termos. Os factuais dependem não só dos enunciados analíticos, como os formais, mas ainda de enunciados sintéticos, ou seja, dependem também dos fatos a que se referem.

Partindo desse critério de Carnap, Bunge adota a seguinte classificação:

CIÊNCIA - Formal – (Lógica, Matemática) -

Factual – [Natural]- (Física, Química, Biologia, Psicologia Individual).

[Cultural] – (Psicologia Social, Sociologia, Economia, Ciência Política, História Política, História Material, História da Idéias).

Wilhelm Wundt, por sua vez, apresenta esta classificação:

CIÊNCIAS –REAIS - {Ciência da Natureza} – [Fenomenológicas]- (Química, Física, Fisiologia). [Genéticas] – (Cosmologia, Geologia, Embriologia, Filogênese). [Sistemáticas] – (Mineralogia, Zoologia, Botânica). {Ciências do Espírito}– [Fenomenológicas] – (Psicologia)- [Genética] – (História) - [Sistemáticas] – (Direito, Economia, Política).

Já Lakatos e Marconi elaboram a formatação a seguir:

CIÊNCIAS - [Formais] - (Lógica – Matemática)

[Factuais] - {Naturais} - (Física, Química, Biologia e outras).

Sociais-(Antropologia, Direito, Economia, Política, Psicologia Social, Sociologia)}.

Conclui-se que nenhuma dessas classificações epistemológicas contempla a Ciência Ambiental; portanto, as formulações devem ser buscadas.

Nessa busca, entretanto, alguns instrumentos são necessários, e devem ser encontrados, e/ou elaborados, partindo da definição de ambiente como resultado do complexo inter-relacionamento Sociedade-Natureza.

Dessa complexidade emerge com força a noção de que a questão Ambiental é multicêntrica e que, portanto as diversas disciplinas aplicadas ao ambiente, as ditas ciências ambientais, ao se articularem, mais como um organismo do que como uma

engrenagem, e formarem a Ciência Ambiental/Gestão Ambiental/ Gestão dos Recursos Hídricos, vão envolver-se em relações de multi, pluri, inter e transdisciplinaridade.

Portanto, as conceituações de multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade são instrumentos epistemológicos importantes no estudo da ciência ambiental e de seus desdobramentos.

Japiassu (1976) relaciona as disciplinas conforme o esquema a seguir:

Multidisciplinaridade: Gama de disciplinas que são propostas simultaneamente, mas sem fazer aparecer às relações que podem existir entre elas. ==> Sistema de um só nível e de objetos múltiplos, cooperação.

Pluridisciplinaridade: Justaposição de diversas disciplinas, situadas geralmente no mesmo nível hierárquico e agrupadas de modo a fazer aparecer às relações existentes entre elas. ==> Sistema de um só nível e objetivos múltiplos, cooperação mas sem coordenação.

Interdisciplinaridade: Axiomática comum a um grupo de disciplinas conexas e definidas no nível hierárquico imediatamente superior, o que introduz a noção de finalidade. ==> Sistema de dois níveis e de objetivos múltiplos, coordenação procedendo do nível superior.

Transdisciplinaridade: Coordenação de todas as disciplinas e interdisciplinas do sistema (inovado), sobre a base de uma axiomática geral. ==> Sistema de níveis e objetivos múltiplos, coordenação com vistas a uma finalidade comum dos sistemas.

A complexidade do Estudo Ambiental é enorme não apenas devido ao grande número de elementos atuantes, mas, principalmente, devido às relações existentes entre eles. Essas interações, em geral não lineares, formam um grande sistema: O Sistema Natureza e o Sistema Sociedades.

O Sistema Natureza, entendido como aquele em que interferem todos os fenômenos ditos "Naturais".

O Sistema Sociedades definido como aquele constituído pelas relações sociais humanas e também por aqueles subsistemas naturais onde aconteça a interferência humana.

Concluindo, e resumindo, há três aspectos do posicionamento epistemológico proposto por Rohde (1996), que são:

A orientação das Ciências Ambientais deve dar-se por questões e não por objetos disciplinares; deve haver ênfase no imperativo ético;

As incertezas, inclusões e lacunas do conhecimento tradicional devem ser abordados com ferramentas de posturas, métodos, abordagens e tematizações inovadoras e originais.

Dentro do contexto da Gestão dos Recursos Hídricos, o posicionamento epistemológico proposto por Rohde se torna imperativo.

2.3.1 - Gestão Ambiental / Gestão dos Recursos Hídricos.

Gestão Ambiental

O novo paradigma que faz com que os homens se reintegrem a natureza, obriga-nos a repensar as diversas formas de apropriação e dominação dos recursos naturais, a intromissão do homem no sistema através de usos inadequados tem provocado a perda da qualidade e da quantidade desses recursos podendo comprometer a existência saudável da humanidade e conseqüentemente do planeta como um todo.

De acordo com Brito (1998): “as mudanças de paradigmas para o setor ambiental exigem transformações de velhos hábitos por novos e formas de estruturas burocráticas por organizações mais flexíveis e adaptáveis ao momento real”. Neste sentido três fatores precisam ser considerados: criatividade, fortalecimento institucional, motivação e formação de pessoal para a gestão ambiental. Porque é fundamental, cada vez mais, que o gestor do meio ambiente se relacione bem com as técnicas de administração: planejamento, organização, coordenação e direção. Estes fatores continuam sendo os pilares da democratização de fato, necessários para unir capital e trabalho no objetivo comum da instituição.

Segundo Ferreira (1975): “Gestão é um ato de gerir; gerência, administração”.

De acordo com SEMA (Secretaria Estadual de Meio Ambiente), 1999: “Gestão Ambiental trata do estabelecimento de mecanismos, procedimentos e critérios que possibilitam solucionar problemas ambientais, por intermédio de um sistema político-administrativo”.

Para o IBAMA, (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis), 1991: “o termo “Gestão Ambiental”, é adotado como sendo uma ação administrativa voltada para a conservação do meio ambiente, baseada no zoneamento ambiental e nas diretrizes gerais de uso e ocupação, efetivada através de programas específicos de Educação Ambiental, controle e monitoramento, fiscalização, extensão rural, manejo

sustentado, recuperação de áreas degradadas e desenvolvimento tecnológico para reorientação das atividades socioeconômicas”.

Gestão Ambiental é uma atividade voltada para a formulação de princípios e diretrizes, estruturação e sistemas gerenciais e, tomadas 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.

Para incorporar novos valores sociais, a gestão ambiental deve pautar-se nos princípios da gestão participativa.

Para Brito, (1998): “Gestão Ambiental deve ser entendida como um processo de mediação de interesses e conflitos entre atores sociais que agem sobre os constituintes bióticos, abióticos, que com suas práticas alteram a qualidade ambiental, provocando impactos e danos ambientais. O processo de Gestão Ambiental deve estar voltado para influenciar o estilo de desenvolvimento, conciliando as atividades econômicas com a proteção ambiental. Neste sentido cabe ao MMA (Ministério do Meio Ambiente), e ao IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis), promover a racionalidade ambiental na formulação e execução das políticas setoriais, adotando e ajustando instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente para mediar os interesses e conflitos entre os atores sociais, produtivos e políticos que atuam sobre o meio ambiente, a partir de articulações concretas de gestão ambiental”.

De acordo com Becker (1995): “O novo modelo de gestão se fundamenta no uso máximo e ótimo das potencialidades locais em recursos humanos, e na gestão descentralizada do território, entendida como um processo em que os esforços do desenvolvimento são baseados na parceria construtiva entre todos os atores do desenvolvimento por meio da discussão direta, onde normas e ações são estabelecidas e responsabilidades e competências são definidas. Privilegia-se, assim, o poder local como base do desenvolvimento”.

Sob essa proposta de harmonia e democratização, jazem, contudo questões a serem esclarecidas. Primeira, não são contempladas variáveis cruciais do desenvolvimento, quais sejam a relação ótima entre tecnologia / investimento no espaço e no tempo, o balanço energético adequado, o acesso às redes de informação, e a educação, chave para todas as demais variáveis”.

“Segunda, a gestão é uma prática que visa superar a crise do planejamento, que apresenta dificuldades crescentes em controlar as variáveis econômicas e políticas do território. Já na década de 70 tornou-se patente a incapacidade de o planejamento manter-se em bases técnicas e centralizadas: passou a necessitar, por lado, do conhecimento da variedade de condições ecológicas e criativas locais e da informação acurada que escapou aos modelos agregadores até então utilizados, e por outro lado, de novas formas de controle social”. (Becker, 1986).

A prática da gestão expressa um fato novo no planejamento: a incorporação do princípio das relações de poder, ou seja, da governabilidade, superando escopo de administração e das finalidades econômicas. Resulta, assim, que a gestão se constitui como fundamento do planejamento da diferença, da possibilidade de competir, o que pode significar formas mais democráticas ou mais excludentes de representação.

Terceira, a difusão do modelo tende a ser inevitável por razões éticas, e por imperativos econômicos e geopolíticos, mas há que avaliar o seu significado para os países periféricos e semiperiféricos. Para esses países, a não adoção do modelo pode significar menor velocidade de recuperação econômica e, no caso das semiperiferias, retrocesso à posição periférica com agravamento das condições sociais. Mas a conscientização da necessidade de assumir um novo padrão de inserção na ordem mundial, e nas melhores condições possíveis, exige também a avaliação dos riscos contidos na passagem ao novo modelo.

Os riscos da importação automática do novo modelo parecem ser:

- Mais uma vez a importação de um pacote negligenciando as particularidades de culturas, saberes e recursos, às escalas nacional, regional e local, e desfavorecendo a inovação;
- Adotar a filosofia do “*small is beautiful*” e das técnicas tradicionais, reduzindo a velocidade de transformação ou, pelo contrário, adotar tecnologias avançadas inadequadas e/ou poupadoras de mão de obra que podem agravar o desemprego, questão crucial para os países periféricos caracterizados por uma injusta distribuição de renda;
- Transformar a descentralização em processo de transferência não de decisão e da ação, mas sim de encargos para as sociedades;
- Estimular uma competição agressiva agravando as desigualdades sociais e espaciais;

- Favorecer, por meio de articulação direta com as instâncias internacionais, a fragmentação da sociedade e do território nacional;
- Reduzir o papel do Estado, enfraquecendo, conseqüentemente, sua ação política crucial no plano interno e nas negociações externas”, (BECKER: 1995).

Cabe aqui observar o fato de que a Gestão Ambiental em muitas vezes é representada pela própria Gestão Pública. Como se podem pensar num processo gestor, com o enfraquecimento do Estado apregoadado pelo processo da Globalização?

Para Pereira, (2000): “A gestão Ambiental é o instrumento administrativo para o exercício da sustentabilidade, e para tanto aplica disciplinas tecno-científicas a partir de uma política. Ou seja: o encaminhamento de soluções para os problemas ambientais passa pela Gestão Ambiental; a Gestão Ambiental só pode ser bem realizada através de uma abordagem integrada do planejamento e do gerenciamento, sendo necessária a sistematização dos conhecimentos existentes, um sistema de informação, para viabilizar tal abordagem”.

A integração de planejamento e gerenciamento - gestão se dá tendo como sujeito o “espaço”, e não através de uma ótica setorial, por atividades; parte-se do todo para o particular, do maior para o menor, sempre tendo o espaço como referencial e como unidade de planejamento. Assim não se pensa prioritariamente em planos para os setores industriais, agrícolas, etc., mas antes em planos / políticas regionais, preferencialmente por bacias hidrográficas(PEREIRA:2000).

Dentro das políticas que integram a Gestão Ambiental estão os conflitos, tomadas de decisão e os instrumentos da Política Ambiental, justamente por ser difícil à articulação entre todas as partes e também os interesses envolvidos.

Para Lanna, (1999): “Gestão Ambiental é o processo de articulação das ações dos diferentes agentes sociais que interagem em um dado espaço, com vistas a garantir a adequação dos meios de exploração dos recursos ambientais – naturais, econômicos, e sócio-culturais”.

Gestão Ambiental é também uma atividade voltada à formulação de princípios e diretrizes, à estruturação de sistemas gerenciais e à tomada de decisões que tem por objetivo final promover, de forma coordenada, o inventário, o uso, controle, proteção e conservação do ambiente visando a atingir o objetivo estratégico do desenvolvimento sustentável.

São partes integrantes da Gestão Ambiental, de acordo com Lanna, (1999): “Política Ambiental, Planejamento Ambiental, Gerenciamento Ambiental e o Método de Gerenciamento Ambiental”.

De acordo com Almeida, (2002): “O encaminhamento de soluções para os problemas ambientais passa pela Gestão Ambiental e este encontra na Geografia uma disciplina articuladora de diversas disciplinas sob a orientação de uma Política Ambiental, sendo que a Gestão Ambiental só pode ser bem realizada através da abordagem integrada do Planejamento e do Gerenciamento (Gestão) dos Recursos Terrestres”.

A Política Ambiental é o conjunto consistente de princípios doutrinatórios que conformam as aspirações sociais e/ou governamentais no que concerne à regulamentação ou modificação no uso, controle, proteção e conservação do ambiente.

O Planejamento Ambiental que é o estudo prospectivo que visa a adequação do uso, controle e proteção do ambiente, bem como as aspirações sociais e/ou governamentais expressas formal ou informalmente em uma Política Ambiental, através da coordenação, compatibilização, articulação e implementação de projetos de intervenções estruturais e não estruturais. De forma mais reduzida Planejamento Ambiental visa à promoção da harmonização da oferta e das demandas ambientais no espaço e no tempo. Nota-se que propositadamente, usa-se o termo “demandas ambientais” e não “usos do ambiente”, pois muitas demandas não se constituem em reivindicação de uso. Nesses casos estabelecem-se demandas de não uso para preservação no “estado natural”, conservação, “no estado corrente” ou recuperação, vale dizer, demandas de proteção ambiental.

2.3.2Gestão dos recursos hídricos

Dentro do contexto da gestão ambiental, com objetivo de atender as demandas de proteção ambiental, entra a necessidade específica no caso da água, ou seja, a gestão dos recursos hídricos.

O gerenciamento da bacia hidrográfica deve ser considerado como resultado da adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento e intervenção da gestão ambiental, sistêmica e globalizada.

O gerenciamento da bacia hidrográfica é um processo de negociação social, sustentado por conhecimentos científicos e tecnológicos, que visa a compatibilização das demandas e das oportunidades de desenvolvimento da sociedade como potencial de intervenção da bacia hidrográfica, no longo prazo.

De acordo com Cunha, (1998):

“a gestão de bacias hidrográficas relaciona-se diretamente à gestão dos recursos hídricos, esse gerenciamento deve levar em conta os usos múltiplos da água e a desigual distribuição dos recursos hídricos no espaço brasileiro e no tempo... Gestão dos recursos hídricos tem como objetivo integrar institucionalmente os diferentes interesses existentes na bacia, servindo como órgão mediador de conflitos arbitrando em primeira instância e gerando acordos que permitam explorar os recursos hídricos de forma harmônica”.

O DNAEE, (1985), entende como gerenciamento de recursos hídricos um processo dinâmico, ambientalmente sustentado que, baseado numa adequada administração da oferta de água, da quantidade das águas e da disponibilidade hídrica, vai tratar da compatibilização dos diversos usos setoriais da mesma: saneamento, geração de energia, irrigação, navegação, controle e outros, tendo como objetivo uma operação harmônica e integrada das estruturas decorrentes desses usos. (COIMBRA:1992).

A gestão aplicada aos recursos hídricos se configura como a própria gestão pública, é um processo bem mais amplo e complexo, mesmo no campo teórico, exigindo legislação própria de difícil interpretação (LOPES:1996).

Primeiramente é preciso estabelecer a diferença existente entre gestão de bacias hidrográficas e gestão de recursos hídricos. De acordo com Lanna (1993): “a Gestão de Bacias Hidrográficas envolve o gerenciamento da oferta dos seguintes elementos: solo, água, vegetação, fauna, minérios, ar, clima, entre outros”. Conceito este que deve ser diferenciado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, pois este se refere apenas ao aspecto água.

Gestão de recursos hídricos, em sentido lato, é a forma pela qual se pretende equacionar e resolver as questões de escassez relativa dos recursos hídricos, bem como fazer o uso adequado, visando a otimização dos recursos em benefício da sociedade.

As quatro dimensões da sustentabilidade são os objetivos permanentes a serem perseguidos pela gestão dos recursos hídricos.

Para (Sachs, 1993) existem cinco critérios de sustentabilidade para a gestão de recursos hídricos: social, econômico, ambiental, espacial e cultural.

Já sob a ótica da diplomacia (Guimarães, 1994), aponta quatro dimensões da sustentabilidade: a sustentabilidade ecológica, ambiental, social e por fim a sustentabilidade política.

A gestão dos recursos hídricos obriga-nos a explicar melhor o que venham a ser as quatro dimensões da sustentabilidade:

A sustentabilidade ecológica é a manutenção da base física, os estoques de recursos naturais “apesar do processo de desenvolvimento”. Para sua implementação dois critérios operacionais devem ser aplicados: O primeiro a reposição dos recursos naturais (renováveis) a uma taxa superior à da sua utilização, (uso racional vislumbrado pela postura antropocêntrica conservacionista X da postura biocêntrica preservacionista). Já o segundo critério, para os recursos não renováveis, consiste em dosar o uso do recurso de forma que antes do seu escoamento total, haja um sucedâneo, viável em uso. Este segundo critério é, ao juízo de Guimarães (1994), razoável para os recursos minerais não visíveis, mas imoral em relação aos recursos da natureza paisagística.

A sustentabilidade ambiental refere-se à capacidade do ambiente em absorver as atividades antrópicas (capacidade de suporte) isto é, dentro dessa idéia é, sustentável, toda ação humana que é possível de absorção por parte da natureza, sem causar danos aos ecossistemas.

A sustentabilidade social é basicamente a melhoria da qualidade de vida da população humana.

A sustentabilidade política, é o cidadão em pleno gozo de sua cidadania.

A necessidade de um gerenciamento dos recursos hídricos torna-se cada vez mais evidente, embora ainda prevaleça a falsa consciência de que esses recursos são ilimitados, e que os conflitos inerentes aos seus diversos usos tem mais raízes morais do que objetivas. Na verdade, nossas reservas de água são limitadas e sua posse e usos geram atualmente, conflitos de interesses que acabam por causar o caos na organização dos nossos hidrossistemas. Caos este que pode chegar ao nível de catástrofe, para cuja solução fatalmente são mobilizados mais esforços econômicos e sociais do que para sua preservação.

Historicamente esse caos manifesta-se através da utilização setorializada dos recursos hídricos, sustentada por instituições setoriais muito fortes e extremamente corporativistas. Essa consciência corporativista tem provocado uma grande resistência à integração em um sistema estadual de gerenciamento dos recursos hídricos que viesse a planejar e otimizar os diversos usos num equilíbrio dinâmico entre as instituições setoriais, a sociedade civil e o meio-ambiente, determinando os potenciais de uso, respeitando as vocações das bacias e seus objetivos de qualidade.

A implantação de uma Política de Recursos Hídricos pressupõe a existência de um conhecimento profundo da realidade estudada, para que os seus efeitos sobre a mesma

possam ser devidamente avaliados. O estágio de conhecimento dos recursos hídricos é pouco evoluído e em alguns segmentos constata-se uma quase inexistência de informações. Este fato por si só, já dificulta o desenvolvimento de uma Política de Recursos Hídricos.

Para que haja a implementação de uma Política de Recursos Hídricos é necessária à existência de um sistema de planejamento que considere as características ambientais das diferentes faces de uma região, quando da proposição de uma determinada ação para a mesma Priscoli (1989). Isto pressupõe a existência de inventários de recursos naturais e do zoneamento ambiental, de forma a permitir avaliar os impactos positivos e negativos de uma ação proposta.

Em sistemas de autoridade fracionada, quando é necessário estabelecer diálogo entre a Administração e os usuários sobre qualquer problema em que esteja em jogo a utilização da água, surgem inevitavelmente dificuldades. E é em relação ao problema da instalação de indústrias que utilizam a água que essas dificuldades assumem especial tratamento. Se for certo que os interesses das indústrias são razoavelmente bem definidos pelas respectivas administrações, os interesses da coletividade só são parcialmente defendidos pelos representantes dos vários serviços, que detêm apenas parte do conhecimento e da autoridade e, que, por isso, sustentam posições restritas e isoladas, apenas excepcionalmente sujeitas a confronto.

A dificuldade é, portanto, de natureza intrínseca e resulta da oposição entre a diversificação das utilizações e das responsabilidades da gestão, por um lado, e a unidade do recurso, por outro.

Um outro obstáculo à implementação de uma Política de Recursos Hídricos esta relacionada com a inexistência de indicadores e parâmetros de degradação que permitam uma avaliação das atividades e ações antrópicas, quanto aos efeitos que poderão causar.

Para, Mendes (1991): “é indispensável corrigir as situações anteriores, no sentido de a administração ser representada por um único interlocutor, capaz de defender uma política global que atenda, em cada caso, a todos os aspectos pertinentes”.

Para tanto é necessário realizar reformas tendentes a estabelecer a concentração de competência e de autoridade em relação aos problemas da água num único organismo ou, em alternativa, a promover uma coordenação das entidades e serviços intervenientes, realizada em todos os níveis, através de uma estrutura adequada”, e faz as seguintes sugestões, que acabaram sendo acatadas dentro da Lei 9433/97.

- A) Deve existir no Estado um órgão colegiado para coordenar o gerenciamento dos recursos hídricos;
- B) O Estado tem suficientes órgãos públicos, com recursos materiais, humanos e financeiros, para gerir um sistema de recursos hídricos;
- C) O Governo do Estado deve designar o órgão concedente do uso dos recursos hídricos estaduais, sem a necessidade de criação de novos órgãos;
- D) O órgão colegiado referido no item (a) deve possuir um núcleo técnico qualitativa e quantitativamente suficiente para dar suporte ao desenvolvimento de seus trabalhos;
- E) Sugere-se a veiculação do órgão colegiado diretamente ao governo do Estado ou uma secretaria não setorial (casa civil, secretaria de planejamento, etc.);
- F) Sugere-se a criação de uma comissão permanente de recursos hídricos e naturais na Assembléia Legislativa;
- G) Todo projeto de intervenção nos recursos hídricos deverá ser submetido a uma ampla discussão com a sociedade através de audiência pública.

Torna-se necessária a conscientização política de todos os técnicos e usuários de nossas águas quanto a esses temas e, através do pleno uso da cidadania, impedir que o uso atomizado dos recursos hídricos continue a hipotecar o ambiente, a qualidade futura nossa e de nossos descendentes.

2.3.3 - Aspectos Normativos da Gestão dos Recursos Hídricos

Para, Musetti (2001): “As autoridades investidas das funções legislativa, judiciária e executiva, precisam dispensar suficiente atenção às futuras gerações, objetivando a melhora da qualidade de vida. Parece-nos que o trinômio, Universidade, Poder Público e Cidadãos é indispensável e essencial para a adequada gestão do meio ambiente brasileiro”.

A água é um recurso natural que deve ser público, podendo até possuir natureza jurídica, possui natureza difusa, de uso comum do povo, e integrante do patrimônio ambiental. Não se enquadra perfeitamente ao conceito de bem público, pois, embora os lagos, rios e qualquer corrente de água que se situam em terreno de domínio da União, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, sejam da União, não mais considerados bens públicos (consoante disposição do Código Civil, art. 66, I), mas bens de natureza difusa.

O Código de Águas, de 1934 (Decreto n. 24.543, de 10 / 07 / 34, modificado pelo Decreto Lei n. 852, de 11 / 11/ 38), que nasceu da necessidade governamental de se permitir ao poder público o controle das águas nacionais, seu aproveitamento pelas indústrias, pela agricultura e navegação, bem como, de adoção de medidas que facilitassem e garantissem o aproveitamento racional da energia hidráulica, dispôs sobre importantes normas relativas à proteção das águas contra sua poluição (arts. 109 a 116).

Mesmo tendo surgido numa época conturbada da história brasileira (Revolução de 1930; Revolução Paulista de 1934; Assembléia Constituinte de 1934), o Código de Águas já incorporava conceitos e idéias compatíveis com alguns dos principais dispositivos ambientais da Constituição Federal de 1988 (primeira Constituição Brasileira a destinar um capítulo para o meio ambiente); a maioria dos conceitos, entretanto, eram incompatíveis e não foram recepcionados por ela.

O Código Penal dispõe sobre a proteção das águas potáveis, contra envenenamento, corrupção ou poluição (arts. 270 e 271). “Refererindo-se à água potável, em seu art. 271, a lei penal vigente não abrange, apenas, as águas de pureza e inocuidade bioquímica, mas também aquelas de que as populações de nossas cidades, em geral, se servem, as populações ribeirinhas, os moradores das zonas rurais, pouco importando, como nota Bento de Faria, que seja recolhida em poço, cisternas ou açudes, filtrada ou não, ou fornecida mediante distribuição, seja pública ou particular”.

Recentemente, a Lei n. 9.433, de 08 de janeiro de 1997, instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e regulamentou o inciso XIX, do art. 21 da Constituição Federal, alterando o art. 1º da Lei n. 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n. 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

Desde o início dos anos 80, entidades públicas e privadas que lidavam com recursos hídricos começavam a exigir respostas eficientes sobre a gestão da água, mormente quanto ao domínio e à competência legislativa, com efeito, a Constituição Federal de 1988 previu que o seu art. 21, inciso XIX, seria regulamentado por lei complementar. Após um tramite de seis anos no Congresso Nacional, aos 21 de outubro de 1996, foi aprovado, na Câmara e no Senado, respectivamente, o Projeto de Lei n. 2.249, de 1991, devido às exigências das associações ligadas aos recursos hídricos.

O Projeto aprovado pelo Congresso Nacional recebeu 12 vetos, merecendo destaque o veto ao ss 3º, do art. 22, que deixou ausente, na Lei, o dispositivo que vinculava

85% dos valores arrecadados com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio da União, à própria bacia hidrográfica de onde foram gerados.

O art.21, inciso XIX, da Constituição Federal Brasileira de 1988 dispôs:

“Art. 21. Compete à União”:

XIX – Instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso”.

Em obediência ao dispositivo constitucional, a União, em 08 de janeiro de 1997, ou seja, depois de 9 anos, instituiu a Lei n. 9.433, de 08 de janeiro de 1997, que estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

A Lei não fez referência específica sobre a canalização de córregos e cursos d’água, todavia, trouxe disposições correlatas.

Em seu art. 1º dispôs que a água é um bem de domínio público e um recurso natural limitado, dotado de valor econômico. Definiu, também, que a gestão dos recursos hídricos deve proporcionar o uso múltiplo das águas e, em situações de escassez de águas, o uso prioritário dos recursos hídricos será para o consumo humano e a dessedentação dos animais.

Deliberou, dentre os objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos, assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água; a utilização racional e integrada dos recursos hídricos com vistas ao desenvolvimento sustentável; a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

Estabeleceu, como diretrizes gerais de a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos qualidade e quantidade; a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental (art. 3º).

Dispôs sobre os Planos Diretores de Recursos Hídricos para que sirvam de fundamento e orientação à implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, por Estado e para o País (art. 8º).

Estabeleceu o Regime de Outorga de Direitos de Uso de Recursos Hídricos, tendo como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos d’água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água (art. 11).

Instituiu a Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos objetivando reconhecer a água como um bem econômico, dando ao seu usuário uma indicação de seu real valor;

incentivar a racionalização do uso da água e obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos Planos de Recursos Hídricos (art. 19, incisos I, II e III).

Criou o Sistema de Informação sobre Recursos Hídricos de forma a organizar a coleta, o tratamento, o armazenamento e a recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão (art. 25). Para o correto funcionamento deste Sistema de Informação a lei estabeleceu três Princípios Básicos: Princípio da Descentralização da Obtenção e Produção de Dados de Informações; Princípio da Coordenação Unificada do Sistema de Informações e o Princípio do Acesso aos Dados e Informações para toda a sociedade (art. 26, incisos I, II, III).

Os objetivos do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos são:

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 território nacional;

III - fornecer subsídios para elaboração dos Planos de Recursos Hídricos (art. 27, incisos I, II, III).

Criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos com os seguintes objetivos: coordenar a gestão integrada das águas; arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos; planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos e promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos (art. 32). São Integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos: O Conselho Nacional de Recursos Hídricos; Os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal; Os Comitês de Bacia Hidrográfica; Os Órgãos dos Poderes Públicos Federal, Estaduais e Municipais cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos; e as Agências de Água (art. 33).

Criou também, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos sendo presidido pelo Ministro titular do Ministério do meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal e tendo como Secretário Executivo o titular do Órgão integrante da estrutura deste Ministério, responsável pela gestão dos recursos hídricos.

O Conselho Nacional de recursos hídricos é composto de: representantes dos Ministérios e Secretarias da Presidência da República com atuação no gerenciamento ou no uso de recursos hídricos; representantes indicados pelos Conselhos Estaduais de Recursos

Hídricos; representantes dos usuários dos recursos hídricos e representantes das organizações civis de recursos hídricos (arts. 34 e 36).

Foram instituídos os Comitês de Bacia Hidrográfica que deverão atuar na totalidade de uma bacia hidrográfica e/ou numa sub-bacia hidrográfica de tributário do curso d'água principal da bacia, ou tributário desse tributário; e/ou em grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas (art. 37).

Compõem os Comitês de Bacia Hidrográfica os representantes: da União; dos Estados e do Distrito federal cujos territórios se situem, ainda que parcialmente, em suas respectivas áreas de atuação; dos Usuários das Águas de sua área de atuação e das Entidades Civis de Recursos Hídricos com atuação comprovada na bacia (art. 40).

Foram instituídas, também, as Agências de água sendo conferida a elas a análise e emissão de pareceres sobre 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 destes recursos; celebrar convênios e contratar financiamentos e serviços para execução de suas competências (art. 44).

Por fim, no art. 49, instituiu Infrações das Normas de Utilização de Recursos Hídricos Superficiais ou Subterrâneos, dentre elas, derivar ou utilizar recursos hídricos para qualquer finalidade, sem a respectiva outorga de direito de uso; iniciar a implantação ou implantar empreendimento relacionado com a derivação ou a utilização de recursos hídricos, superficiais ou subterrâneos, que impliquem alterações no regime, quantidade ou qualidade deles, sem autorização dos órgãos competentes; utilizar-se dos recursos hídricos ou executar obras ou serviços relacionados com eles em desacordo com as condições estabelecidas na outorga.

O art. 50 dispõe ainda que, 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: advertência por escrito; multa, simples e diária, de R\$ 100,00 (cem reais) a R\$ 20.000,00 (vinte mil reais); embargo provisório e embargo definitivo.

Ressalta-se que a Lei nº 9.433/97 estabeleceu novos tipos de organização para a gestão compartilhada do uso da água.

No dia 17 de julho de 2000, a Lei n 9.984 criou a Agência nacional de Águas – ANA, para implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos cuja formulação ficará a cargo da Secretaria Nacional de Recursos Hídricos – SRH, do Ministério do Meio Ambiente – MMA.

A Agência Nacional de Águas tem como principais atribuições: outorgar o direito de uso; fiscalizar os usos; implementar a cobrança pelo uso; arrecadar, distribuir e aplicar receitas auferidas por intermédio da cobrança; planejar e promover ações destinadas a prevenir e minimizar os efeitos de secas e inundações; definir e fiscalizar as condições de operação de reservatórios por agentes públicos e privados, visando o uso múltiplo de recursos hídricos; estimular e apoiar as iniciativas voltadas para a criação de organismos de bacia.

Embora a Lei 9.433/97 fale de gestão integrada da bacia hidrográfica, as ações até agora implantadas têm contemplado, tão somente, as águas que fluem pelos rios, as acumuladas nos açudes e nos pantanais, por exemplo.

Portanto, falta uma legislação que considere os aspectos específicos de ocorrência, usos e conservação das águas subterrâneas. Da mesma forma, falta uma legislação específica que estabeleça os princípios a serem observados para captação das águas de chuva e de reuso das águas pluviais ou tratadas e injetadas no subsolo em cada uma das UGRHI - Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, por exemplo.

Os Estados federados possuem autonomia, assegurada pela Constituição Federal, 1988 consubstanciada na capacidade de auto-administração; autogoverno; autolegislação e auto-organização. Por meio da capacidade de auto-organização e de autolegislação, os Estados federados são organizados e regidos por suas constituições e leis, sempre obedecidos os princípios da Constituição Federal.

Desse modo, as Constituições Estaduais dispuseram amplamente sobre o meio ambiente, obedecidas às diretrizes federais. Especificamente, sobre a proteção jurídica dos recursos hídricos, foram elaborados e dispostos vários preceitos constitucionais, a Lei 3239 de 2 de agosto de 1999 instituiu a política estadual de recursos hídricos; cria o sistema estadual de gerenciamento de recurso hídricos; regulamenta a constituição estadual, em seu artigo 261, parágrafo 1º, inciso VII; e dá outras providências.

Constituição do Estado do Rio de Janeiro (RJ), 2002 - Incumbe ao Poder Público: estimular e promover o reflorestamento ecológico em áreas degradadas, objetivando especialmente a proteção de encostas e dos recursos hídricos, a consecução de índices

mínimos de cobertura vegetal, o reflorestamento econômico em áreas ecologicamente adequadas, visando suprir a demanda de matéria-prima de origem florestal e a preservação das florestas nativas (art. 258, ss 1º, V); promover, respeitada a competência da União, o gerenciamento integrado dos recursos hídricos, na forma da lei, com base nos seguintes princípios:

- Adoção das áreas das bacias e sub-bacias hidrográficas como unidades de planejamento e execução de planos, programas e projetos;
- Unidade na administração da quantidade e da qualidade das águas;
- Compatibilização entre os usos múltiplos, efetivos e potenciais;
- Participação dos usuários no gerenciamento e obrigatoriedade de contribuição para recuperação e manutenção de qualidade em função do tipo e da intensidade do uso;
- Ênfase no desenvolvimento e no emprego de método e critérios biológicos de avaliação da qualidade das águas;
- Proibição do despejo nas águas de caldas ou vinhotos, bem como de resíduos ou dejetos capazes de torná-las impróprias, ainda que, temporariamente, para o consumo e utilização normais ou para a sobrevivência das espécies (arts. 258 ss 1º, VII).
- Promover os meios defensivos necessários para evitar a pesca predatória (art. 258, ss 1º, VIII).
- Informar sistematicamente à população sobre os níveis de poluição, a qualidade do meio ambiente, as situações de risco de acidentes e a presença de substâncias potencialmente danosas à saúde na água potável e nos alimentos (art.258, ss 1º, XIV).
- Promover medidas jurídicas e administrativas de responsabilização dos causadores de poluição ou de degradação ambiental, e dos que praticarem pesca predatória (art. 258, ss 1º, XV).
- Acompanhar e fiscalizar as concessões de direito de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais efetuadas pela União no território do Estado (art. 258, ss 1º, XIX).
- Fiscalizar e controlar, na forma da lei, a utilização de áreas biologicamente ricas de manguezais, estuários e outros espaços de reprodução e

crescimento de espécies aquáticas, em todas as atividades humanas capazes de comprometer esses, ecossistemas (art. 258. ss 1º ,XXV).

- A captação em cursos d'água para fins industriais será feita a jusante do ponto do lançamento dos efluentes líquidos da própria indústria, na forma da lei (art. 258, ss 4º).
- Os manguezais, lagos, lagoas, áreas estuaríneas, praias, nascentes, as áreas marginais de proteção de águas superficiais e a Baía de Guanabara são áreas de preservação permanente (art. 265, I, II, III e VII).
- A zona costeira, o Rio Paraíba do Sul, a Ilha Grande, a Baía de Guanabara e a Baía de Sepetiba, são áreas de relevante interesse ecológico, cuja utilização dependerá de prévia autorização dos órgãos competentes, preservados seus atributos essenciais (art.266, II, III, IV, V, VI).
- Os lançamentos finais dos sistemas públicos e particulares de coleta de esgotos sanitários deverão ser precedidos, no mínimo, de tratamento primário completo, na forma da lei.
- Fica vedada a implantação de sistemas de coleta conjunta de águas pluviais e esgotos domésticos ou industriais.
- As atividades poluidoras deverão dispor de bacias de contenção para as águas de drenagem, na forma da lei (art. 274, ss 1º e 2º).
- É proibida a criação de aterros sanitários à margem de rios, lagos, manguezais e mananciais (art. 275).
- As empresas concessionárias do serviço de abastecimento público de água deverão divulgar, semestralmente, relatório de monitoragem da água distribuída à população, a ser elaborado por instituição de reconhecida capacidade técnica e científica. Esta monitoragem deverá incluir a avaliação dos parâmetros a serem definidos pelos órgãos estaduais de saúde e meio ambiente (art. 279).

2.3.4 - Exemplos de gestão de recursos hídricos em outros países

Inglaterra e país de Gales

No Reino Unido, constituído pela Inglaterra, País de Gales, Escócia e Irlanda do Norte, a legislação em vigor para a Inglaterra e País de Gales é a mesma. Com origem em

1948, com a lei relativa às administrações fluviais, a regulamentação das águas deu-se com a Lei das Águas, de 1973.

Pela legislação, cabe ao governo central a principal responsabilidade pela política de gestão das águas em nível nacional. A Autoridade Nacional da Água é o órgão que determina a estratégia geral do uso dos recursos hídricos para a Inglaterra e País de Gales, e tem como membros representantes do Ministério da Agricultura, Pescas e Alimentos e das Secretarias.

As Autoridades Regionais da Água possuem responsabilidades amplas que englobam os seguintes aspectos:

- conservação, desenvolvimento, distribuição e utilização racional dos Recursos Hídricos;
- drenagem, depuração final de águas residuais domésticas e de outras origens;
- recuperação e manutenção da qualidade das águas dos rios e de outras águas interiores;
- desenvolvimento e preservação das utilizações recreativas e culturais das águas interiores;
- utilização das águas interiores para navegação;
- drenagem de terras; e
- pesca.

Cada Autoridade Regional da Água tem um conselho de administração que a dirige e que possui representantes das coletividades locais, das indústrias e do governo central.

As autoridades locais, eleitas por sufrágio universal, indicam os representantes das coletividades locais; as organizações profissionais indicam os representantes das indústrias e o governo central nomeia os demais membros, bem como o presidente.

As licenças são concedidas com prévio edital público e a tarifa é calculada tendo por base o volume que foi autorizado, não se levando em conta o volume consumido, mesmo que inferior àquele. Para evitar o consumo excessivo, são realizadas medições. Existem, no cálculo da tarifa, coeficientes que variam segundo a finalidade da água captada, a época do ano e a região considerada, sendo que as licenças são fixadas por períodos de cinco anos, de acordo com esquemas globais submetidos à aprovação do governo central.

Na Inglaterra e no País de Gales, o gerenciamento de recursos hídricos é centralizado, embora haja ações regionais.

Este modelo de gestão difere do brasileiro, pois ele contempla as diferenças regionais do potencial hídrico de cada região ao longo das estações do ano, porém tal como o nosso, possui um tipo de outorga por um período de cinco anos.

Finlândia

Na área da política, planejamento e gerenciamento de recursos hídricos a Finlândia escolheu o caminho da centralização. Depois de um período de separação em várias agências, a partir de 1970 o país passou a ter uma agência governamental única: Comitê Nacional de Águas que tem por finalidade:

- planejamento do desenvolvimento de recursos hídricos;
- controle da poluição hídrica;
- implementação do abastecimento de águas e sistemas de esgotos;
- promoção do uso recreativo dos recursos hídricos;
- promoção do uso energético dos recursos hídricos;
- proteção contra inundações;
- controle do uso dos recursos hídricos;
- pesquisas relativas aos recursos hídricos.

As Cortes de Água, que são cortes judiciais especializadas em assuntos de recursos hídricos, estão entre as instituições jurídicas autônomas, independentes e superiores ao Comitê Nacional de Águas. Mesmo algumas poucas atividades, como navegação e pesca, que não estão sob total domínio do Comitê Nacional de Águas, levam em conta as atividades do Comitê para seu desenvolvimento.

O Comitê Nacional de Águas foi estabelecido sob a jurisdição do Ministério de Agricultura e Florestas, sendo a Finlândia dividida em distritos de água. O planejamento é feito nos níveis nacional, regional e de projetos específicos. Para a execução do planejamento, a Finlândia foi dividida em 19 regiões. Essas regiões são bacias hidrográficas ou áreas econômicas bem definidas e importantes. No processo de planejamento, a participação comunitária é intensa e institucionalizada, no Conselho Regional Assessor e nos partidos e grupos.

A grande inovação no sistema da Finlândia é a figura das cortes judiciais especializadas em assuntos de recursos hídricos.

No caso brasileiro temos como diferença básica, um dos fundamentos da Lei, a gestão descentralizada. No Brasil a divisão para fins de planejamento é dentro do limite das bacias hidrográficas e não em regiões de planejamento.

Estados Unidos da América

Tomando-se em conta as condições climáticas e mesmo as características fisiográficas do território dos Estados Unidos da América, verifica-se que o rio Mississipi, que corre aproximadamente na direção norte - sul divide o país em duas partes distintas. Assim, a leste, o clima é úmido, com as terras correspondendo a um terço da superfície total da nação, enquanto que para oeste, o clima é predominantemente árido e semi-árido, nos dois terços restantes do território.

Com essas características, desde os tempos da colonização, na parte oriental, com a relativa fartura de água e, por outro lado, na parte ocidental, com a água escassa, o direito à captação era conferido a quem primeiro se apropriasse das fontes. Em determinados estados, especialmente em alguns que margeiam o rio Mississipi, os dois sistemas eram praticados.

O somatório de fatos descritos levou, em 1965, à publicação de uma Lei Federal relativa ao planejamento dos recursos hídricos, que objetivava uma abordagem global dos problemas ligados ao uso da água. Após a publicação dessa lei, e de acordo com seus dispositivos, todos os estados publicaram normas para o controle de poluição das águas nos seus territórios, com a implementação a cargo de agências estaduais.

Em 1972, reforçando as medidas antipoluidoras então em vigor, foi aprovada a Lei Federal relativa ao controle de poluição das águas, que estabeleceu novos parâmetros para a recuperação da qualidade dos rios e o controle rígido de novas fontes poluidoras das águas.

A Lei Federal de 1965, relativa ao planejamento dos recursos hídricos, criou, em nível federal, o Conselho dos Recursos Hídricos, com as seguintes atribuições:

- preparar periodicamente balanço de recursos e necessidades em cada unidade de gestão de recursos hídricos;
- manter estudo continuado das relações entre os planos e programas regionais ou de bacias hidrográficas, das necessidades das maiores regiões do país e também, da adequação dos meios administrativos e institucionais à coordenação das políticas e programas relativos aos recursos hídricos;

- avaliar a adequação das políticas e programas existentes e propostos para satisfazer as necessidades referidas anteriormente;
- fazer recomendações ao Presidente dos Estados Unidos relativamente às políticas e aos programas federais;
- estabelecer, após consulta a outras entidades interessadas e com a aprovação do Presidente, os princípios, normas e processos a serem utilizados pelas agências federais na preparação de planos globais, regionais ou de bacias hidrográficas e na formulação e avaliação de projetos relativos a recursos hídricos federais;
- rever os planos apresentados pelas comissões de bacias hidrográficas, a serem instituídas nos termos da lei e formular recomendações ao Presidente.

Uma vez definida a unidade de gestão, seja a região, a bacia hidrográfica ou o grupo de bacias hidrográficas, a Lei de 1965 possibilita a criação das comissões de bacia hidrográfica, por proposição do conselho de recursos hídricos ou dos estados interessados. Entretanto, para que a proposição seja aprovada, ela deve obrigatoriamente ser apoiada pelo conselho e pela metade, no mínimo, dos estados incluídos na área de abrangência da bacia ou conjunto das bacias hidrográficas. Em determinados casos, conforme especificação da Lei, é exigido o apoio de três quartos dos estados.

As atribuições das comissões de bacia hidrográfica são as seguintes:

- coordenar os planos federais, interestaduais, estaduais e locais relativos aos recursos hídricos na sua área de jurisdição;
- preparar e manter atualizado um plano global, coordenado e conjunto, de desenvolvimento otimizado dos recursos hídricos na sua área de jurisdição;
- estabelecer prioridades a longo prazo para a coleta e análise de dados e para projetos de investigação, planejamento e construção;
- recomendar às entidades responsáveis pelo planejamento dos recursos hídricos os meios de colocá-lo em prática e mantê-lo atualizado.

A Lei Federal de 1965 autoriza, ainda, a concessão de empréstimos a juros especiais aos estados, após aprovação do conselho de recursos hídricos.

A grande autonomia dos estados faz com que o gerenciamento dos recursos hídricos nos Estados Unidos tenha muitas dificuldades para utilizar a bacia hidrográfica como unidade.

No caso brasileiro, a autonomia dos estados é somente nas bacias estaduais, quando a bacia é federal, ou seja, passa por mais de um estado, compete a união, através da Agência Nacional de Águas criar o comitê de bacias.

Iraque

Um complexo sistema institucional foi estabelecido para cuidar do planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos, desenvolvimento agrícola e questões da terra. O sistema é dirigido pelo Conselho de Alta Agricultura, que gerencia três importantes instituições:

- 1) ministério da Irrigação: a maior corporação relacionada ao gerenciamento e planejamento de recursos hídricos;
- 2) Ministério da Agricultura e Reforma Agrária: responsável pelo planejamento do desenvolvimento agrícola;
- 3) Organização Estatal para Solos e Questões de Terra: responsável pela avaliação da capacidade do solo e questões fundiárias.

O gerenciamento de recursos hídricos no Iraque é centralizado e não abrange todas as entidades que operam com recursos hídricos, o que torna frágil o sistema. Outro ponto complicador refere-se ao fato de que grande parte dos recursos hídricos tem sua origem no exterior.

Comparado ao Brasil, no que tange a centralização das decisões, no caso brasileiro optou-se pela descentralização, sendo ainda que nossos recursos para gestão são nacionais na maioria das bacias hidrográficas.

França

O regime jurídico atual das águas na França é originário de extenso e complexo sistema legal, destacando-se a Lei de 9 de abril de 1898, que organizou os princípios de uma política administrativa, e a Lei de 16 de dezembro de 1964, relativa à propriedade, à repartição das águas e à luta contra sua poluição.

Vários textos legislativos e regulamentares foram elaborados, sempre dentro da filosofia de apresentar soluções setoriais a problemas específicos. Trata-se mais frequentemente de regulamentações adaptadas às necessidades de diversas categorias de uso e aplicadas por diferentes órgãos administrativos, que não mantinham uma coordenação de suas ações.

A Lei de 16/12/1964 permitiu criar um sistema de gestão racional das águas na França. As disposições essenciais criadas foram:

- 1) reforço da legislação e da regulamentação aplicáveis aos recursos hídricos;
- 2) instituição da bacia hidrográfica como unidade básica do gerenciamento dos recursos hídricos;
- 3) constituição de um fundo de investimentos.

Organização institucional: O Comitê de Bacia

O Comitê de Bacia é o organismo de base do sistema e se constitui de partes iguais de representantes das três categorias seguintes:

- representantes dos usuários (industriais, agricultores, associações de pescadores e turismo, distribuidores de água e demais usuários);
- representantes das coletividades locais, eleitos pelos Conselhos;
- representantes do Estado, designados pelo governo.

O papel do Comitê de Bacia é essencial, pois ele é competente no interior da bacia, em todas as matérias contidas na Lei. Assim sendo, ele é consultado sobre os programas de intervenção da Agência, elege o seu conselho de administração (com execução dos representantes do Estado) e exerce uma ação decisiva na fixação do montante das tarifas que financiam esses programas. O comitê é também consultado, por parte dos ministros interessados, sobre o planejamento da circunscrição da bacia hidrográfica que lhe corresponde e sobre a viabilidade de trabalhos de interesse comum previstos na respectiva área.

A Agência de Bacia

As agências são organismos públicos que têm personalidade civil e autonomia financeira. Têm por objetivo facilitar as diversas ações de interesse comum à sua bacia ou ao grupo de bacias e, nesse sentido, elas são encarregadas de ajudar financeiramente e tecnicamente a luta contra a poluição da água e o planejamento racional dos recursos hídricos.

Fundamentalmente, as intervenções das agências convergem para dois pontos principais:

- atribuição de subsídios e empréstimos a pessoas físicas e jurídicas para a realização de obras de interesse comum;
- contribuição na execução de estudos e pesquisas.

Para equilibrar seus orçamentos, as agências são autorizadas a criar suas próprias fontes de financiamento por meio da cobrança de tarifas dos usuários de água - públicos ou privados, pela quantidade consumida e pela deterioração da qualidade das águas.

Tais tarifas, como veremos mais tarde, têm um papel de incentivo econômico.

As agências não são proprietárias nem executantes das obras que promovem. A execução das obras é de responsabilidade dos municípios, dos departamentos, das sociedades de economia mista ou de empresas particulares.

A agência é administrada por um conselho de administração de vinte membros, dos quais dez são representantes de ministérios afins com os recursos hídricos, cinco representam as coletividades locais, e são membros de comitês de bacia, e cinco são representantes dos usuários, igualmente designados pelos comitês de bacia.

O conselho de administração tem uma competência muito vasta, e a ele cabe deliberar sobre o orçamento da agência e sobre os programas gerais de atividades, principalmente os programas plurianuais de intervenção e as tarifas que os financiam.

Nacionalmente, as decisões mais relevantes são tomadas pela Comissão Interministerial para o Meio Ambiente, composta pelos ministros cuja competência está relacionada com os problemas do meio ambiente. A elaboração de tais medidas está a cargo da Missão Interministerial da Água, composta pelos diretores e chefes dos serviços que, nos diversos ministérios, estão vinculados aos problemas hídricos e que examinem todos os projetos de lei, decretos, portarias, instruções e circulares concernentes, assim como a repartição de recursos e os instrumentos de ação. Essa Missão Interministerial, que se reúne algumas vezes durante ano é, por sua vez apoiada por uma Missão Interministerial Delegada, formada por especialistas que examinam semanalmente todas as questões propostas, filtrando os aspectos mais relevantes, que serão submetidos à apreciação da Missão Interministerial.

No âmbito da bacia hidrográfica, a função coordenadora do gerenciamento das águas compete à Missão Delegada de Bacia Hidrográfica. Trata-se de um grupo de trabalho, composto de funcionários das agências de bacia e diretores regionais de vários ministérios, que tem como atribuições principais a coleta de elementos que permita a elaboração de projetos gerenciais e a coordenação dos diversos serviços naquela bacia.

Na esfera regional, a coordenação é assegurada institucionalmente pelos comitês técnicos de água, que têm como função a coordenação de estudos necessários à elaboração do inventário do potencial hídrico, assim como o conhecimento dos níveis de consumo dos diversos tipos de uso, bem como dos fenômenos paralelos de poluição. Esses comitês técnicos acompanham também a realização dos programas, assegurando a informação sobre todas as operações.

A Coordenação

Um dos objetivos da Lei de 1964 foi promover a coordenação dos diferentes serviços afins com os problemas hídricos, visando a sua progressiva unificação.

A aplicação da nova política de águas é da competência de diversos ministérios; de alguns, devido ao seu âmbito específico; de outros, porque suas atribuições gerais também envolvem a questão. São os seguintes:

- Ministério da Saúde Pública: responsável por todos os problemas da água relativos à saúde pública, em particular o controle da potabilidade das águas e do funcionamento das instalações de depuração de efluentes urbanos;
- Ministério da Indústria: exploração das águas subterrâneas, utilização da água para produção de energia hidroelétrica;
- Ministério do Equipamento: gestão das vias navegáveis e proteção contra as inundações de locais habitados;
- Ministério da Agricultura: problemas de hidráulica agrícola (irrigação, drenagem), abastecimento de água e saneamento rural;
- Ministério do Interior: co-participação em obras de infra-estrutura de abastecimento de água em aglomerações urbanas;
- Ministério do Meio Ambiente: investido do poder de política das águas superficiais e subterrâneas.

Cabe assimilar que a coordenação interministerial dos assuntos relativos aos recursos hídricos compete ao Ministério do Meio Ambiente.

O Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos da França é um modelo bem equilibrado, com a presença dos usuários, coletividades locais e representantes do Governo, com o devido respaldo técnico, que reconhece a água como recurso.

Embora haja semelhança entre os dois modelos, alguns óbices no caso brasileiro não acontecem na França, como por exemplo: Ter a população concentrada nas grandes cidades e áreas com baixa população relativa; grande desigualdade de renda entre as regiões, o que faz o modelo francês neste aspecto não funcionar adequadamente para o Brasil.

Quênia

O Ministério do Desenvolvimento de Recursos Hídricos é a maior agência responsável pela pesquisa, planejamento e desenvolvimento de recursos hídricos. Nesse Ministério estão o Departamento dos Recursos Hídricos e a Autoridade de Desenvolvimento do Rio Tana.

O Ministério do Desenvolvimento dos Recursos Hídrico, altamente centralizador, com equipe lotada na capital e com escritórios nas províncias, desenvolve o Plano Nacional Diretor de Recursos Hídricos em colaboração com os demais organismos.

Somente para estabelecer analogia com o Brasil, no caso da água, nosso sistema gestor é teoricamente descentralizado e possui um envolvimento interministerial.

2.4 - Conflitos no uso social da água

Sendo a água um elemento essencial a vida, no momento que este se tornar escasso em algumas regiões do planeta, como já acontece, no Egito, Kuwait, Arábia Saudita, Israel e Argélia; e no Brasil, alguns estados também já sentem os reflexos do problema: Pernambuco, Paraíba, Sergipe e Rio Grande do Norte, ela assume valor econômico e passa a ser considerada como um recurso raro e valioso.

A Gestão Ambiental é o caminho para resolver os conflitos sociais que haverão de surgir a partir dos chamados usos múltiplos da água.

O Ambiente é o condicionante mais geral de todos os fenômenos relativos à pessoa, à sociedade e à própria vida.

A biosfera relaciona-se, diretamente, com a sobrevivência do ser humano, considerando, quer do ponto de vista físico, como indivíduo, quer do ponto de vista filogenético, como espécie. Compreende não só os aspectos globais, climáticos e energéticos, mas também, e principalmente, os processos biológicos indispensáveis à sobrevivência do homem, em seus constantes ajustamentos (ESG, 1998).

A biosfera compõe-se de um mundo inorgânico, que é chamado genericamente de meio físico (litosfera, hidrosfera e atmosfera) e de um universo biológico, o mundo vivo, constituído por todos os seres dotados de vida, nele incluindo-se o homem (ESG, 1998).

A sociosfera é o meio social, onde o homem assume o papel de *socius*, onde vive, trabalha e cria. Compreende, também, as organizações sociais e todo o conhecimento humano. Na verdade, é o mundo dos valores, da cultura e do espírito. Ela é, resumindo, o mundo exclusivo do homem, onde ele assume a significação plena de sua presença no planeta. (ESG, 1998).

Considerando uma dada sociedade nacional, há que se atentar para o fato de que ela se assenta num ambiente físico, com o qual interage. Interage, também, com o meio ambiente sociocultural de outras sociedades nacionais e da civilização a que pertence. As pessoas e os grupos também interagem, em níveis diferentes, com o ambiente cultural interno. Os conflitos sociais surgem no momento em que o processo de interação deixa de ser harmônico e de interesse comum. Em relação ao ambiente físico, quando a sociedade interage, pode produzir diferentes impactos ambientais, que de acordo com a natureza podem ser; De acordo com Helena, 2000:

- positivos e negativos; - diretos e indiretos; - a curto e a longo prazo; - reversíveis e irreversíveis; - de curta e de longa duração; - cumulativos; - sinérgicos; - abrangências pontuais, locais, regionais ou globais; - pouco ou muito significativos.

A princípio, qualquer atividade humana causa impactos ambientais. Por conseguinte, a exploração dos recursos naturais tem causado uma gama variada de danos ambientais. Diversos têm sido os autores preocupados com estas questões, os quais têm exposto de diversas maneiras, através de seus trabalhos, a avaliação dos danos oriundos dessa exploração, do que acontece quando não se levam em conta os riscos dos impactos (Almeida, 2001; Guerra, 1976; Gerrard, 1990; Goudie, 1992 e 1993; Allison e Thomas, 1993; Cunha e Guerra, 1996; Ross, 1996 *in* Guerra & Cunha, 1999).

É possível dizer que as questões ambientais sempre foram fundamentais para a humanidade, inicialmente com um enfoque de busca de alimento e como fonte de temores (Pereira, 2000).

Com o desenvolvimento da civilização, a busca do alimento foi se transformando cada vez mais na produção de alimento. O homem foi deixando de ser passivo no ato de produção para assumir uma postura ativa na geração de comida. Essa postura somada ao

maior entendimento da natureza, como um todo, levou a humanidade a diminuir gradativamente, seus temores em relação aos fenômenos naturais.

A partir da Revolução Industrial esse posicionamento, que podemos denominar de desafiador, foi se intensificando até atingir o clímax ao fim da Segunda Guerra Mundial – Hiroshima/Nagasaki (Pereira, 2000).

O Clube de Roma pode ser considerado como um dos principais marcos de reversão dessa concepção. Esse grupo iniciou, explicitamente, o processo de mudança da visão de mundo, por parte de instituições, para uma postura menos arrogante em relação à natureza.

É importante, de acordo com Pereira, 2000, fazermos a diferenciação dos posicionamentos institucionais, pois o culto da natureza, na esfera pessoal, é anterior a esse período, sendo ilustrativo o caso de Hitler, que era “um cultor da natureza”, tendo sido inclusive “vegetariano”. Esse exemplo, aliás, ilustra as contradições que envolvem a questão ambiental, em particular, e a natureza humana em geral. Os diferentes aspectos da questão conduzem a múltiplas visões e interesses, levando a conflitos sociais, políticos, econômicos e até psicológicos.

Através da história da água percebemos que esta se constitui enquanto fonte de poder desde a Antigüidade. Quantos conflitos geraram entre fazendeiros, cidades, e até países?

Sendo um elemento natural, porém finito em qualidade, a água é fonte de cobiça dos menos favorecidos pela natureza. A oferta ainda supera a demanda, no entanto, os estudiosos prevêem, em longo prazo, problemas graves de escassez desse bem.

O homem interfere na natureza desviando rios, criando grandes lagos, desmatando as florestas, destruindo montanhas, criando grandes túneis subterrâneos, poluindo, cimentando terrenos, asphaltando as margens dos rios, permitindo o crescimento desordenado das cidades...

Entender que estamos caminhando para uma situação calamitosa já é um grande passo, mas não é suficiente. Faz-se, portanto, necessária, uma análise da situação e a busca de estratégias que nos levem a contribuir para que efetivamente, a água, recurso natural estratégico para o III milênio, seja posto a serviço dos interesses do país visando o Bem Comum, a fim de que seu uso social se dê de forma harmônica e eficiente.

São vários os vieses que podem ser abordados, por conflitos como, por exemplo: campo x campo; campo x cidade; cidade x cidade; países x países.

2.4.1 - campo x campo

Com o crescimento da população mundial, nossa sociedade depende cada vez mais de recursos naturais. O gigantismo que afeta nossas metrópoles é fruto da ausência de planejamento ou, mais lamentavelmente, resulta de planejamento fragmentário. Esse planejamento de forma parcial o torna inexecutável, quando adotado, resultando em fracasso e desperdício do dinheiro público.

A demanda por alimentos acompanha o crescimento populacional e, por conseguinte, requer aumento nas áreas para produção agrícola e pecuária. Para estas atividades existe uma substancial necessidade do recurso água. Evidentemente a má utilização do recurso é freqüente fonte geradora de conflitos. Neste item serão ilustrados de forma sucinta, alguns cenários onde existem conflitos em área rural envolvendo a má utilização da água.

As grandes civilizações da humanidade sempre tiveram vinculado ao seu desenvolvimento sua agricultura e os recursos hídricos, a exemplo da civilização egípcia (trigo / rio Nilo). Até hoje a maior parte das grandes aglomerações humanas se desenvolve junto a relevantes cursos d'água. As atividades agropecuárias por sua vez também ocorrem nestes locais, não só porque existe a necessidade de irrigação, mas, também, porque há necessidade de água para dessedentação das criações e para o próprio consumo da população residente.

A ocupação humana nas fronteiras agrícolas se dá, originalmente, nas terras baixas de topografia plana ou ondulada, após a eliminação da cobertura vegetal original. Gradativamente essa ocupação passa às colinas que fazem a transição às terras baixas e as áreas montanhosas (Dubois, 1994). Ocupações em áreas impróprias para o cultivo, aliadas ao desmatamento indiscriminado, trouxeram graves desequilíbrios ambientais, com aceleração dos processos erosivos, queda da fertilidade dos solos, entulhamento das várzeas, assoreamento e poluição dos cursos e reservatórios.

A partir da década de 70 as atividades agropecuárias no Brasil conheceram um período de acelerada modernização. Esta se caracterizou pelo mau uso dos solos, gerando graves problemas para sua conservação e para os recursos hídricos (Starzynski, 1999).

Paralelo à modernização dos processos produtivos no setor agropecuário, ocorreu também o aumento da percepção da sociedade de que o conceito da água como um “bem natural inesgotável” deveria ser repensado. Essa mudança de paradigma passou a se tornar

mais evidente à medida que as contínuas agressões ao meio ambiente e a má utilização do recurso reduziram drasticamente os mananciais de abastecimento, transformando água de boa qualidade em produto escasso. Paulatinamente, o conceito de “recurso inesgotável” foi dando lugar ao de “bem de consumo”.

Por se tornar escasso, o recurso água é fonte de conflitos, principalmente quando os muitos setores usuários no campo têm dificuldade em gerir sua utilização. Inúmeros são os casos de desentendimentos relacionados ao uso ineficiente da água no Brasil. Dentro deste panorama muitos casos de conflitos relacionados à utilização da água podem ser descritos no país.

Nas regiões serranas do estado do Rio de Janeiro, em muitas áreas cuja declividade varia entre 40 e 60%, a mata foi sacrificada para dar lugar às atividades agrícolas. Numa primeira fase dominou o cultivo de café, substituído, em seguida, por cultivos de ciclo curto como inhame, tomate, batata inglesa e hortaliças (Dubois, 1994). Em algumas áreas os cafezais foram substituídos por revegetação natural da Mata Atlântica em estágio secundário de sucessão. O clima desta região é marcado pela alta precipitação com boa distribuição durante o ano (0 a 60 dias secos no máximo), o que determina uma situação bioecológica praticamente sem período ecologicamente seco (IBGE, 1992).

As culturas de ciclo curto são praticadas, geralmente, nas pequenas propriedades rurais, em locais constituídos por fortes inclinações. Essas propriedades familiares praticam o cultivo em áreas que, por lei, não poderiam ser utilizadas para este fim. Como conseqüência, desencadeia-se um processo erosivo que culmina com a depreciação da qualidade ambiental da região e dos mananciais que abastecem não só os agricultores, mas também os moradores da pequena área urbana à jusante.

É importante salientar que a razão dos conflitos devido à falta do recurso água na região serrana são pouco freqüentes. Na verdade a principal fonte de problemas reside na má qualidade da água a ser utilizada por outros usuários do campo. Após o processo produtivo dos agricultores à montante, a água devolvida ao sistema apresenta total falta de qualidade. Partículas em suspensão, dejetos humanos e de criações, cargas de agrotóxico compõem alguns dos muitos exemplos de agressão. Naturalmente os usuários do campo rio abaixo sofrem com a má utilização da água. Forma-se aí o embrião dos conflitos no campo.

Grande parte dos pequenos proprietários rurais que praticam agricultura em locais inapropriados freqüentemente recebem advertências e multas através dos órgãos

fiscalizadores, mas devido ao baixo rendimento de seus produtos, muitos não têm condições de pagá-las.

Outra forma de se potencializar os conflitos pelo uso da água no campo ocorre em áreas onde o clima é desfavorável. Em clima estacional (aproximadamente seis meses secos), os solos apresentam-se lixiviados, aluminizados de baixa fertilidade (IBGE, 1992). Nessas regiões, normalmente, os rios possuíam mata ciliar, que, entre muitas funções, protegia as margens dos rios dos assoreamentos. No entanto essa forma de vegetação foi suprimida para abastecer as carvoarias tão comuns na zona rural. Infelizmente, os atores envolvidos na questão não reconhecem os benefícios da mata ripária para proteção dos rios onde elas ocorrem.

Os produtos agrícolas do campo são variados, mas os principais são milho, banana, café e hortaliças entre outros. A pecuária também é bastante desenvolvida, bem como a silvicultura com o plantio de eucalipto para a produção de carvão e lenha.

Estas atividades requerem intensa irrigação; a alta concentração de gado pertencente aos grandes pecuaristas demanda significativas quantidades de água para sua dessedentação. Além disso, estudos comprovam que o cultivo de eucalipto compromete os mananciais na área onde são plantados (Lima, 1996). Isso acontece porque por ser uma essência florestal de rápido crescimento o eucalipto consome enormes quantidades de água e o faz de maneira muito eficiente. Como a demanda por carvão tem aumentado significativamente a expansão da área cultivada por esta essência teve grandes aumentos, chegando a promover a substituição de pastos e áreas cultivadas.

Os moradores da zona rural de regiões áridas e semi-áridas, bem como em qualquer núcleo de habitação humana, requerem água para satisfazer suas necessidades básicas. Todavia os agricultores à montante dos rios ou os latifundiários “detentores” das nascentes em locais mais privilegiados utilizam intensamente a água para a irrigação de tal modo que acabam por promover desperdício do recurso e a falta do mesmo à jusante. Em outros casos os produtores do campo rio acima promovem o represamento dos escassos cursos d’água para satisfazer suas necessidades, deixando os usuários rio abaixo sem acesso ao recurso. Os problemas destas regiões são agravados pelo pronunciado déficit hídrico devido ao seu clima peculiar.

Naturalmente a pouca disponibilidade do recurso à jusante das coleções de água é motivo de encontros entre os agricultores, resultando, algumas vezes, em homicídios.

Os exemplos citados anteriormente são provas da necessidade de se efetuar um planejamento quando se trata da utilização de um recurso reconhecidamente vital para todas as atividades econômicas.

Dentro da questão específica do presente trabalho, o conflito existe porque é do conhecimento de todos que alguns agricultores da bacia de Macacu, fornecedora de água para vários municípios utilizam fertilizantes e agrotóxicos comprometendo a qualidade da água utilizada por milhares de pessoas.

2.4.2 - Cidade x campo

Outro exemplo de conflito pode ser apontado na relação campo X cidade. O campo é a área produtora e fornecedora de alimentos para as cidades, sendo para tanto consumidora de água de muitos mananciais hídricos que abastecem a cidade, além do consumo o uso da água pela agricultura pode colocar defensivos agrícolas na água, que não são na maioria das vezes, monitorados pelas Estações de Tratamento. Lembramos de que muitas ETAs , só fazem a desinfecção e cloração da água.

Hoje, podemos considerar a população mundial em sua grande parte urbana. No caso brasileiro temos, de acordo com o último censo demográfico do IBGE (2000), quase 80% da população brasileira nas áreas urbanas.

Atraídos por melhores condições de vida, expulsos do campo pela estrutura fundiária concentradora de terras, por uma monocultura mecanizada, os homens do campo vão se transformando em subempregados periféricos das cidades.

No campo ficam os produtores rurais, que se utilizam amplamente de agroquímicos em suas lavouras e vão cada vez mais avançando na direção de áreas que deveriam estar preservadas, como as áreas de cabeceira de rios, muitas delas fornecedora de água para as cidades.

Até a água subterrânea não está fora do perigo da contaminação e da degradação. Temos algumas áreas na Formação do Arenito Botucatu no oeste de São Paulo, já contaminadas. Isto quer dizer que o maior aquífero recentemente descoberto no mundo - o Guarani – já se encontra contaminado em alguns trechos. O referido aquífero é intensamente utilizado por grandes cidades do interior de São Paulo e na própria capital.

De acordo com dados da UNESCO, os americanos consomem 600 litros de água por dia, o que representa 20 vezes mais que um africano. O paulistano ficaria no meio com o consumo de 200 litros por dia. O desperdício começa dentro de casa, quando os banhos

são longos demais e os quintais são lavados a jato d'água. Outro problema é o vazamento mal controlado (GLEICK,1998).

Segundo dados da OMS (2000), cerca de 80% do esgoto produzido no Brasil é despejado nas águas de superfície – lagos, rios, mares e mananciais - sem qualquer tratamento.

Lembramos que o ser humano pode viver um mês sem alimentação, mas morre em menos de uma semana sem água e em minutos sem ar. Mesmo assim, na cidade ou no campo, o homem vem, além de consumindo cada vez mais quantidades de água, envenenando-a, desperdiçando-a e, mudando seus ciclos hidrológicos, indiferentes as suas conseqüências. Hoje, temos muita gente, pouca água e má distribuição desta no planeta. A população cresce explosivamente e a demanda por água cresce cerca de duas vezes mais rápida. Em algumas áreas do planeta, alguns aquíferos já estão esgotados:

- África (1980) – terrível seca, quebra da colheita causada pela falta de água.
- Saara – está se expandindo.
- Lago Chade (onde se supõe era a primeira nascente do Nilo). Diminui cem metros por ano.
- China (Norte) – O lençol freático vem decrescendo à uma taxa de um metro por ano.
- Lago Baikal – Mais profundo lago de água doce do mundo de águas cristalinas. Está baixando regularmente e se deteriorando à medida que dejetos de fábricas são neles despejados.
- Rússia, Polônia, Eslováquia - Os rios estão amarelados pelos despejos industriais.
- Na América do Norte a fonte de água potável para milhões de pessoas no Canadá e Estado Unidos rotineiramente exhibe avisos de advertência de contaminação.

A irrigação no campo, o desperdício da água escoada tem grande parte responsabilidade nos conflitos, e como exemplo temos a cidade de Pequim que é abastecida com o desvio da água de fazendeiros que desistiram da atividade agrícola devido ao mau uso da água.

A crise da água é real, a demanda continuará a crescer e dobrará nas próximas décadas, sendo que novos suprimentos estão cada vez mais difíceis de serem encontrados.

É necessário dizer que para criar empregos e garantir abastecimento de água tratada

a milhões de cidadãos que vivem em cidades do interior, economicamente atrasadas, significa, inevitavelmente, elevar a quantidade de água utilizada.

Ao mesmo tempo, cada vez mais terras cultiváveis têm sido tiradas da produção, em parte por causa da competitiva demanda por água, mas parte também porque as cidades, cada vez mais ricas e em expansão, exigem mais espaços para fábricas, habitações, estacionamentos e estradas. E é necessário dizer que para criar empregos e garantir água à população é preciso que se regule o seu consumo. Oitenta por cento dos rios contém água imprópria para o consumo humano.

No Brasil, segundo dados UNB, considerando que são necessários 1000 litros de água para produzir 1 kg de grãos, são necessários 277 mil litros de água para obter a quantidade per capita de grãos consumida por uma pessoa em um ano no país.

A água chega às cidades escassa, poluída e cara, pois depende de vários tratamentos para torná-la própria para o consumo.

As retiradas de água excessivas, que estão sendo observadas, podem levar ao colapso do solo. A cidade do México afundou quinze metros o que danificou algumas construções. As pessoas simplesmente se adaptaram a situação.

A irrigação no campo com o desvio dos cursos dos rios, trás uma enorme perda no volume hídrico. Através da biotecnologia, patenteando sementes viáveis a solos mais áridos, medidas econômicas como: a formação de diques de irrigação orientados por uma política onde não se desvia água da sua bacia natural; a minimização da evaporação com o cultivo de lavouras do deserto; o reflorestamento; o melhor gerenciamento das terras de pastagem; o plantio esparsos de árvores - atualmente considerando uma forma efetiva de prevenir a degradação do solo em regiões semi-áridas - constituem alternativas viáveis para um melhor aproveitamento da água.

Se não é possível conseguir mais água, então use-a menos. Reduza a demanda. Isto pode ser conseguido de três formas: pela conversação; pelos mecanismos de fixação de preços; ou tornando o consumo mais eficiente através da combinação de uma nova ética relativa à água e do uso adequado de tecnologias criativas.

2.4.3 - Cidade x cidade

Este é o conflito que chamamos à atenção para a realidade de Niterói. Pelo fato de Niterói não possuir mananciais de água para captação, tratamento depende de outros municípios fornecedores. É o caso da Bacia do rio Macacu e Guapiaçu, onde a cidade de

Cachoeiras de Macacu estará limitada ao seu crescimento econômico caso tenha que se manter na condição de área preservada em seus mananciais.

Hoje alguns problemas de fornecimento já começam a acontecer, tendo recentemente o Sistema Imunama-Laranjal, que reduzir em 25% a sua capacidade operacional, deixando Niterói e São Gonçalo sem água.

O crescimento desordenado provocando a ocupação do solo por loteamentos clandestinos ou não - mas "consentidos" pelas autoridades - em áreas adjacentes a mananciais que se constituem em reservatórios para o abastecimento, presente e futuro, dos habitantes da região, é em parte responsável pela poluição das águas desses mananciais.

Analisando o fator urbanização, nos grandes aglomerados urbanos, não é a população que impacta diretamente o meio, mas atividades engendradas pelo setor produtivo, que atraindo a população sobre ele despeja toda sorte de dejetos: o ar poluído pelas indústrias, os rios usados como via de esgotos domiciliares e industriais, a erosão de terrenos íngremes, a exploração imobiliária.

Vale salientar que os problemas ambientais ocorridos em uma região impactam não só o território local, como outros sítios próximos.

Como exemplo para o conflito hídrico entre cidades recorremos o caso do Pólo Industrial de Cubatão. De um lado temos as questões técnicas e econômicas relacionadas ao abastecimento público e industrial, geração de energia elétrica gerando receita, a manutenção de um sistema concebido para gerar energia elétrica, com represamento e reversões artificiais exigindo elevados custos para sua manutenção, e, de outro lado, as questões ambientais e de qualidade de vida junto às comunidades beneficiárias das águas ribeirinhas, que não necessariamente precisam estar próximas à represa.

Concebida para trabalhar com grande quantidade de água a redução do uso desta ameaçou a operação do Pólo, e, por conseguinte, a população que dele dependia economicamente. Este fator, aliado ao alto grau de poluição instaurado mobilizou a opinião pública em relação ao uso da água e à busca de soluções que, sem inviabilizar o Pólo, revitalizassem a potencialidade da água.

Quando analisamos a variabilidade ao longo do país, especificamente neste caso, a região do Pólo de Cubatão, observamos que, onde existe maior demanda, a água não está disponível, seja na quantidade ou na qualidade, gerando conflitos ocasionados pelo desequilíbrio entre a oferta e a demanda nos usos múltiplos da água.

Em situações de conflito lembramos que a prioridade no uso da água é para o homem e depois para a dessedentação de animais. Como o fator econômico é prioridade e, "detém" o poder que lhe é auferido pelo dinheiro, faz-se necessária à regulamentação através de agências reguladoras que envolvam a sociedade como um todo em seu gerenciamento.

Uma das soluções encontradas pelo governo, para tentar resolver o problema foi a criação do Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista onde se percebe uma acirrada disputa pelo uso da representatividade nesse Comitê.

2.4.4 - Países x países

As grandes guerras sempre tiveram causas remotas e imediatas, como desavenças, ambição doentia, necessidade de poder, mas principalmente ocorrem guerras de conquistas, expansão de fronteira, ou seja, a luta era travada objetivando a supremacia pela terra. Este novo milênio traz uma mudança no paradigma da guerra ao colocar a água como recurso estratégico central.

O problema se torna cada vez mais complicado quando a água, aos poucos, adquire valor de mercado e começa a ser rotulada como "ouro do futuro".

Na maioria dos continentes, a ganância, rivalidades históricas e culturais fazem da água mais um motivo gerador de desavenças, aprofundando conflitos.

Em alguns países europeus onde a água poderia trazer conseqüências desastrosas, chegou-se a um consenso, e a cooperação, aprofundada após a formação da União Européia, prevalece sobre o conflito.

O Oriente Médio é uma região carente de água: 74% de sua superfície é coberta por desertos, sendo uma das zonas mais áridas do planeta, e também uma das áreas mais beligerantes.

É assumido que o conflito árabe-israelense que já dura década envolve de certa forma a necessidade do controle de rios, não sido movido simplesmente por desavenças políticas e religiosas. Para exemplificarmos, basta considerarmos que em 1967, a guerra árabe-israelense foi motivada principalmente por uma interrupção do fluxo dos rios sírios à Israel três anos antes, 1964.

A questão da água nesta parte do Oriente Médio envolve quatro países: Síria, Líbano, Jordânia e Israel; além de três regiões em constante estado de guerra: as Colinas de Golan, a Cisjordânia e a Faixa de Gaza.

O Rio Jordão é a chave do sistema de águas da região, sendo seus afluentes provenientes da Síria, de Golan e da Jordânia. Ele nasce da confluência de quatro rios: o Yarmouk, com fonte na Síria; o Banias, no planalto sírio do Golan, ocupado por Israel; o Hasbari, no sul do Líbano, ocupado por Israel; e o Dan, em Israel. Desde a guerra de 1967 e a criação de uma zona de segurança no sul do Líbano no início dos anos 80, Israel encontra-se a montante da rede fluvial do alto Jordão. A Síria encontra-se a montante do rio Yarmouk.

O vale do rio Jordão é considerado uma bacia de drenagem internacional. Seu uso intenso e despreocupado fez reduzir o fluxo de água que chega ao Mar Morto, causando efeitos desastrosos. Esta área, que já constitui a mais baixa superfície de terra do planeta, há aproximadamente 300 metros do nível do mar, afundou mais dez metros desde o início do século XX e continua afundando. O Mar Morto não é importante só por seus minerais (ali se extrai potássio e bromo), ou por seu potencial turístico, mas também porque o seu próprio volume tem efeito de amenizar o microclima da região.

Para a Jordânia, a bacia do Jordão e os aquíferos subterrâneos em seu território constituem suas únicas fontes de água doce. Na década de 50 quando a Jordânia tentou conquistar o controle de seus recursos hídricos construindo barragens no rio Yarmouk, estes foram destruídos pelo exército israelense, pois a interrupção do fluxo causava danos aos agricultores judeus no vale do rio Jordão.

Israel trata a água como questão de segurança, evitando revelar dados sobre suas fontes hídricas e tratando-as como recurso estratégico militar. Dois terços da água do país se originam dos territórios ocupados: Golan e Cisjordânia.

Golan é controlada tanto por uma questão de segurança militar, já que os israelenses acreditam que a ocupação desta região evitaria a intrusão de terroristas árabes em seu território, como pela questão da água. A ocupação da Cisjordânia, da Faixa de Gaza e das Colinas de Golan em 1981 asseguram a Israel o domínio sobre os recursos hídricos regionais. Partindo desta afirmação, podemos garantir que as fronteiras do Estado de Israel são até certo ponto resultado de considerações sobre a água. O país, que cresce continuamente e é considerado o mais desenvolvido da região, não alcançaria tamanho nível de desenvolvimento se não fosse a água proveniente dos territórios ocupados e das regiões fronteiriças.

Não satisfeitos com os recursos hídricos já conquistados e calculando uma provável escassez num futuro próximo, Israel vê no Líbano sua nova fonte de água doce. O rio

Litani, um dos principais do país, já é considerado pelos israelenses como deles por direito e seu acesso ao rio aos poucos vai se ampliando. A posse deste rio já é motivo de lutas judiciais nas Nações Unidas, podendo considerar-se uma prévia do que num futuro próximo poderá tornar-se mais uma das inúmeras guerras que assolam a região.

A ganância israelense se dá mesmo dentro de seu território e estende-se em forma de egoísmo nas relações com o povo palestino. Basta analisarmos que todos os povoados israelenses possuem água corrente, enquanto menos da metade dos povoados palestinos são abastecidos por este serviço. As licenças para perfuração de poços são na sua maioria expedidas para cidadãos de origem árabe. Além disso, estes poços quando pertencentes a palestinos, só podem alcançar 140 metros de profundidade. Os perfurados por judeus podem chegar até 800 metros de profundidade. Essa série de medidas xenófobas tende a agravar ainda mais o conflito entre os dois povos e indicam que a paz na região está longe de ser alcançada.

Ainda no Oriente Médio, a região da antiga Mesopotâmia se destaca como possível zona de conflitos tendo a água como fato gerador.

A atividade agrícola nessa região é muito antiga, remontando a época dos sumérios, os inventores da irrigação e fundadores da primeira civilização urbana que se tem conhecimento. Boa parte deste desenvolvimento deu-se graças às águas de dois importantes rios, o Tigre e o Eufrates.

Ambos os rios nascem na Turquia, porém seguem rotas diferentes. O rio Tigre corre na direção sudeste, atravessando as planícies turcas, durante um trecho curto faz com a Síria e atravessa o Iraque, passando pela capital Bagdá até finalmente se encontrar com o rio Eufrates.

O rio Eufrates cruza a fronteira com a Síria (onde fica armazenado na barragem do lago Assad), penetra no Iraque e atravessa o país até se encontrar com o rio Tigre. Quando os dois rios irmãos se encontram, formam o rio Shar-Al-Arab que desemboca no Golfo Pérsico.

Todos os países acima citados são dependentes das águas destes rios. Para a Síria, o Eufrates constitui sua maior fonte de água doce, 85% da água do Iraque é captada destes dois rios e a Turquia, mesmo rica em água para os padrões do Oriente Médio, vê no sistema Tigre-Eufrates uma forma de atender suas crescentes necessidades desenvolvimentistas.

A região é marcada por sentimentos de desconfiança, conflitos étnicos e por reminiscências históricas, o que dificulta a possibilidade de acordo sobre o controle dos rios. De um lado, a Turquia afirma ter absoluta soberania sobre todas as águas dos rios, já que essas nascem em seu território. Os iraquianos afirmam ter “direitos históricos” sobre os rios, já que a população da Mesopotâmia utiliza-se desta água a 6 milênios. A Síria por sua vez joga com as duas argumentações para defender seus interesses: contra a Turquia defende o uso histórico e contra o Iraque defende a soberania de seu território e das águas que nele atravessam.

Os sinais para a solução do conflito da água nesta região são cada vez mais escassos e segundo analistas internacionais, a tendência é de piorar já que Turquia e Síria elaboram projetos que diminuem o abastecimento de água para os países a jusante.

A Turquia, como dito anteriormente, é um país rico em água para os padrões do Oriente Médio porém, sua população cresce de forma rápida e nem toda água disponível no país é de fácil acesso. O turismo, uma importante fonte de renda cada vez mais explorada pelo país consome enormes quantidades de água que poderiam estar sendo utilizadas de outras formas. Os programas de irrigação implementados pelo governo, somados ao crescimento demográfico da população, que se urbaniza de forma rápida, e a expansão da indústria no país geram maiores necessidades de água. E para resolver esta questão, um grandioso plano turco na região banhada pelo Eufrates consumirá 32 bilhões de dólares e gerará a construção de 22 barragens, sendo uma delas a sexta maior barragem do mundo, a Ataturk. Esse projeto mudará a vida de 5 milhões de turcos gerará 27 bilhões de quilowatts/hora e produzirá um salto de 12% na renda nacional. Em consequência, a Síria perderá 40% do fluxo de água do Eufrates e no Iraque as perdas chegarão a 90%.

Outro projeto faraônico desenvolvido pelo governo turco é a construção da “Adutora da Paz”, que levaria água para os países do Oriente Médio, principalmente Israel, tradicional aliado da Turquia. A obra custaria 20 bilhões de dólares, teria canais que chegariam a 6500 Km de extensão, transportando 2 bilhões de metros cúbicos de água por ano e demoraria 15 anos para finalizar sua construção. Mas a postura turca, e acreditam que a importação de água geraria enfraquecimento de outras aspirações nacionais. Para os turcos, esta seria uma importante fonte de divisas, mas para os países a jusante dos rios, o projeto é temido e contestado, pois diminuiria os fluxos de água que chegam a seus territórios.

Os conflitos na África giram em torno do rio Nilo que é considerado o mais longo rio do planeta. Atravessando 35° de latitude, possui 6700 km, banhando um décimo do continente africano. O sistema pluvial compõe-se de dois afluentes principais: o Nilo Branco e o Nilo Azul, que tem suas fontes respectivamente no lago Vitória (Quênia, Tanzânia, Ruanda e Uganda) e no lago Tana (Etiópia). Os nove países da bacia do Nilo são: Ruanda, Burundi, Congo, Tanzânia, Uganda, Quênia, Etiópia, Sudão e Egito. Mas os principais atritos envolvendo o controle do rio ocorrem entre os três últimos países.

O rio é vital para a sobrevivência dos 65 milhões de habitantes egípcios, já que estes não possuem outras fontes de água além de pequenos aquíferos e por apenas 2% do território não ser formado por desertos. O Egito é o país mais desenvolvido da região e foi sempre o que mais utilizou as águas do rio Nilo. Este uso indiscriminado e independente foi possível graças a miséria e as constantes guerras civis dos países a montante do rio, Etiópia e Sudão. O estado de calamidades e desordem destes dois países era um fator de sorte para as ambições desenvolvimentistas do governo egípcio, não sendo assim afetado por possíveis diminuições de fluxos de água causados pela construção de desvios ou barragens dos países a montante.

Mas hoje, estes países passam por uma fase de crescimento e desenvolvimento, necessitando cada vez mais das águas do rio para projetos de irrigação e barragens, o que causa temor por parte do Egito. Em 1959, Egito e Sudão assinaram um acordo que permitia que o Egito utilizasse 55 bilhões de metros cúbicos de água do Nilo por ano, enquanto o Sudão teria direito ao uso de 18,5 bilhões de metros cúbicos. Mas em 1998 a demanda de água por parte da nação egípcia já chegava aos 68 bilhões de metros cúbicos.

O Egito já afirmou que estaria disposto a entrar em guerra com os países a montante caso seus fluxos de água fossem diminuídos. A Etiópia, país onde brotam 85% das águas do Nilo propõe uma cooperação internacional, mas sempre se refere ao rio como sua propriedade.

Em relação aos diversos conflitos que ocorrem nos Estados Unidos muitos analistas afirmam que eles não irão sofrer com a escassez de água e não entrarão em guerra com outras nações objetivando o controle deste recurso. Mas é importante conhecermos a relação que eles têm com seus vizinhos, México e Canadá, relação esta que se dá de forma desigual e tendenciosa.

Ao Sul com o México, os Estados Unidos dividem dois importantes rios: o Colorado e o Grande. O rio Colorado nasce nos Estados Unidos e atravessa o México ate

chegar ao Golfo da Califórnia. Antes conhecido com “Nilo Americano”, as águas que hoje correm por este rio são completamente poluídas, principalmente pelo uso desmedido de agrotóxico na agricultura de regiões áridas do Novo México, Califórnia e Texas, e por sustentar a demanda altíssima dos padrões de consumo norte americano. Durante a primeira metade do século XX, os Estados Unidos pressionados pelo governo mexicano aceitaram que fossem determinados limites mínimos de água a alcançarem o território do México. Porém, não se pensou na qualidade que estas águas chegariam ao país. Na década de 70 o governo mexicano novamente interveio exigindo desta vez uma melhor qualidade da água, proposta aceita pelos Estados Unidos que na época passava pela crise do petróleo e tornava-se cada vez mais dependente das fontes petrolíferas mexicanas.

O rio Grande é outro rio que nasce nas montanhas Rochosas estadunidenses, forma a fronteira natural que divide o território dos Estados Unidos com o México e, finalmente, deságua no Golfo do México. Este também enfrenta os mesmos problemas de baixíssimos fluxos e altíssimos níveis de poluição, causados principalmente pelas “indústrias maquiladoras”, instaladas ao longo da fronteira dos dois países. Ele é considerado um dos mais poluídos dos Estados Unidos e usado como descarga de materiais químicos provenientes de atividades agrícolas e industriais. Apesar de acordos bilaterais, pouco tem sido feito por parte do governo estadunidense em melhorar as condições das águas do rio.

A despreocupação norte-americana nos assuntos relacionados ao meio ambiente esta se tornando uma característica da política externa deste país. A não assinatura do Tratado de Kyoto, que prevê a diminuição das emissões de hidróxido de carbono para o próximo século, e o desinteresse de cumprir acordos estabelecidos com o México demonstra nesta atitude egoísta e pretensiosa de uma nação que passa por uma grave crise econômica e não esta interessada em tomar medidas que afetem sua produção interna.

Porém, ao analisarmos as relações estadunidenses com seu vizinho ao norte, o Canadá, notamos diferenças significativas no que diz respeito a qualidade e exploração dos recursos hídricos bilaterais. Os Grandes Lagos situam-se na fronteira entre os dois países e apesar de sua enorme extensão e importância, nunca foram motivos de desavenças entre os dois governos.

O Canadá é um país riquíssimo em água, responsável por 6% do escoamento global anual. Seus habitantes são o segundo maior consumidor per capita de água do mundo, perdendo apenas para a população estadunidense. Apesar do alto índice de utilização deste recurso, a população canadense é extremamente preocupada com questões ambientais,

possuindo grupos ambientalistas tão expressivos quanto os existentes na Escandinávia e Alemanha. Na década de 90, quando se cogitou a exportação de água canadense, estes grupos, através de suas representações políticas oficiais, barrou tal proposta, já que esta medida levaria ao rebaixamento dos níveis de água dos Grandes Lagos. Apesar desta atividade econômica ser considerada lucrativa (um litro de água vale um dólar no mercado internacional, enquanto 1 litro de petróleo vale apenas cinquenta centavos de dólar) esta exploração é vista com maus olhos pela população.

O Brasil está entre os países que tem a maior quantidade de água doce no planeta, o que lhe dá uma posição estratégica favorável ante os demais países. Um grande passo foi dado para consolidação dessa posição estratégica quando 1997 foi criada a lei das águas, e em 2000 a criação da ANA.

A criação da Lei das Águas e da ANA foi um passo importante na política de gerenciamento de recursos hídricos no Brasil, porém, só teremos a resposta da correlação prática em relação ao corpo teórico da lei com o tempo, além do fato que alguns pontos da lei 9433/97, no primeiro artigo do capítulo I, é citado que a água deve ser considerada um recurso natural limitado dotado de um valor econômico. Ao mesmo tempo, no mesmo capítulo, afirma-se que a água é um bem de domínio público. Bem, se a água é de acesso a todos, a dotação econômica deste recurso natural terá que ser limitada já que se a água for cobrada sem o subsídio do Estado em um país com 50 milhões de miseráveis teremos problemas seríssimos causados pela falta deste bem essencial para boa parte da população.

Se analisarmos a forma de cobrança de água, veremos que o Estado subsidia água para toda população, sem distinção, para ricos e pobres. Veremos também que 50% dos domicílios no Brasil não contam com saneamento básico e que muitos não têm água potável e constataremos que estes domicílios localizam-se nas áreas onde se encontra a classe mais baixa da população

Então podemos concluir que a forma de subsídio feita pelo Estado favorece apenas uma parte da população e justamente a parte mais abastada e os setores que mais gastam água, como a indústria e a agricultura. Em alguns países europeus, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos é feita da seguinte forma: o Estado subsidia uma cota mínima de água para cada domicílio. Caso ocorra uma demanda maior que a cota mínima de água estipulada, o usuário paga o que utilizar a mais, sem subsídio do Estado. Na África do Sul foi implementada uma política similar, em que os usos supérfluos são altamente taxados, o que gerou desconforto na ala conservadora daquele país. A discussão da água como

mercadoria é um dos principais debates hoje em relação ao uso da água e o gerenciamento deste recurso estratégico. Isso se dá pelo simples fato de que a transformação em mero consumidor acaba distanciando-o de valores como “cidadania” e “coletividade”. Do cidadão, por um compromisso consigo e com a pátria, podemos tê-lo como aliado na procura de soluções que venham a ter em vista um bem comum, enquanto o consumidor está investido de um sentimento forte de incolumidade, preocupando-se somente com o que o afeta, já que para este, o compromisso acaba com o pagamento das taxas impostas.

Então vemos o discurso de mercantilização da água não pode ser feita de forma simples já que as conseqüências podem gerar a não efetivação de políticas públicas em relação ao gerenciamento deste recurso hídrico e a perda da posição estratégica caso ocorra um comprometimento da qualidade deste recurso o que, no caso do Brasil está implementando uma política descentralizada e que depende essencialmente de termos um espaço como cidadãos para funcionar.

Alguns países, na busca de solucionar o escasseamento de seus recursos hídricos, buscam outras formas de obterem água em quantidade suficiente para suas necessidades.

Um exemplo é a alternativa que alguns países do Oriente Médio estão buscando que é o corte da produção de alimentos que demandam uma grande quantidade de água para importarem de outros países os alimentos que necessitam, fazendo com isso uma grande economia na quantidade de água utilizada na agricultura, remanejando-a para as necessidades básicas da população. É a chamada “Água Virtual”, uma estratégia ignorada por hidrólogos. Contudo, quando um país adota esta alternativa, acaba ocorrendo uma transferência do problema se o que está em risco agora já não é a quantidade de água suficiente para o abastecimento da população, e sim a autonomia alimentar do país. Afinal, nenhum país quer ser dependente da agricultura de outros.

Na América do Sul, um dos principais instrumentos que condicionarão a implementação de um programa que realmente trate a questão da água de maneira a beneficiar as camadas menos favorecidas e que respeite a autonomia da política de gerenciamento dos recursos hídricos dos Estados, pode estar comprometidas pela implementação da ALCA, a Área de Livre Comércio das Américas.

A grande questão em relação a água enquanto recurso estratégico, e neste sentido extrapolando o contexto meramente econômico perpassa outras questões como por exemplo o uso compartilhado dos rios e a partir daí o surgimento de situações hidroconflitivas.

Embora o debate seja muito recente, e poucas organizações estejam envolvidas de fato com a questão da água, durante o Fórum Social Mundial de 2001 levantou-se a discussão sobre a existência de uma oligarquia internacional da água, e isto envolve o nome de grandes empresas que comercializam água mineral. Podemos citar como exemplo as multinacionais COCA-COLA e NESTLÉ. As duas maiores empresas multinacionais de água são as francesas: VIVENDI, que opera em mais de cem países, e a SUEZ que opera em aproximadamente cento e trinta países chegando a obter cerca de 40% do mercado da água, seu faturamento chega a cerca de 70 bilhões de dólares e cerca de 19 bilhões com prestação de serviços de água e esgoto formando um verdadeiro monopólio. Além destas empresas ainda existem a RWE alemã que comprou a pouco tempo a gigante *Britania Thames Water* e completando com a compra da *American Water Works*, a maior empresa privada de serviços de recursos hídricos dos EUA. Com isso a sua base de clientes foi expandida de quarenta e três milhões para cinquenta e seis milhões de pessoas... Outras corporações importantes de hídricos são *Bouygues/Saur*, *U.S. Water Sevem Trent*, *Anglian Water* e *Kelda Group*. Estas empresas são beneficiadas através dos sistemas de Terceirização e Concessões que regem a atual postura das políticas dentro do contexto de Neoliberalismo, que na verdade representam formas de privatização. Ocorre na realidade uma grande complacência das autoridades pública com o setor privado, esta é a tese do economista Ricardo Petrella, que é ligado ao MAB Movimento dos Atingidos por Barragens que afirma:

“O Banco Mundial, a OMC e o FMI são os principais organismos a serviço dessa oligarquia internacional da água. Através da chamada condicionalidade cruzada, impõe a privatização e mercantilização da água a troco de empréstimos. É uma corda posta no pescoço de países pobres ou subordinados. Ficou claro nos debates que concessão de uso e terceirização são formas de privatização. Esse é o patrimônio público, porém, na prática, é explorada comercialmente por empresas que recebem a concessão para sua exploração”.

Este tipo de relação está assentada no consenso do valor econômico da água, que representada através, por exemplo, da estratégia brasileira que está baseada na :

“Exposição (...) em seus memorandos econômicos espécies de publicidades que exibem a filosofia do desenvolvimento econômico para atrair investidores o interesse de privatizar suas águas. A ALCA, efetivamente, pode tornar a situação mais complicada. O exemplo veio da NAFTA – Acordo comercial entre Estados Unidos, Canadá e México-, onde um dos acordos permite aos americanos entrar no Canadá e explorar sua água – e outras atividades econômicas – com um lucro sem risco. Caso a empresa tenha prejuízo, o governo canadense é obrigado a reembolsar a empresa”.

Tendo em vista que a experiência do NAFTA poderá consolidar-se com a implantação da ALCA tomando como principio a subordinação da água as leis de oferta e

procura como bem visto no exemplo acima. Este processo já teve início uma vez que a América encontra-se dentro dos padrões de comércio impostos pela OMC, ou seja, esta questão é eminentemente econômica, porém por trás deste quadro podemos identificar uma série de questões como, por exemplo, o enfraquecimento do Estado-Nação, dentro do contexto neoliberalizante em que os investidores, agora dotados do estatuto de sujeitos do direito internacional, podem reclamar seus direitos com os governantes caso tenham algum prejuízo. Caso comece a exportar água para os EUA o Canadá a partir de uma decisão para diminuição de oferta poderia sofrer serias restrições por parte do governo americano. O que vemos na realidade é um intenso processo de mercantilização da água, negação de seu uso social e também a negação da soberania dos países.

Podemos então ter a dimensão da gravidade disso para as populações do mundo já que se trata de um elemento essencial à vida e a manutenção dos ecossistemas.

No Brasil, o processo de privatização dos serviços públicos introduziu as agências reguladoras tanto no nível federal como no nível estadual. Tais agências, embora representem uma inovação no sentido das atribuições assumidas pelo poder público, conservam, ainda, o recorte setorial dado às tradicionais políticas e à divisão administrativa. O SNRH constitui, a princípio, uma unidade espacial para operar a bacia hidrográfica com o intuito de valorizar as inter-relações de fenômenos que interferem na disponibilidade de recursos hídricos. Rio (2001).

As agências de água têm como atribuições cobrar pelo uso dos recursos, gerir os recursos oriundos desta cobrança, constituindo de fato, Secretarias executivas dos Comitês, em uma escala Regional e Local. ANEEL (1999).

3 – DESCRIÇÃO E DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

3.1 - Dados gerais sobre o município de Niterói

Localização:

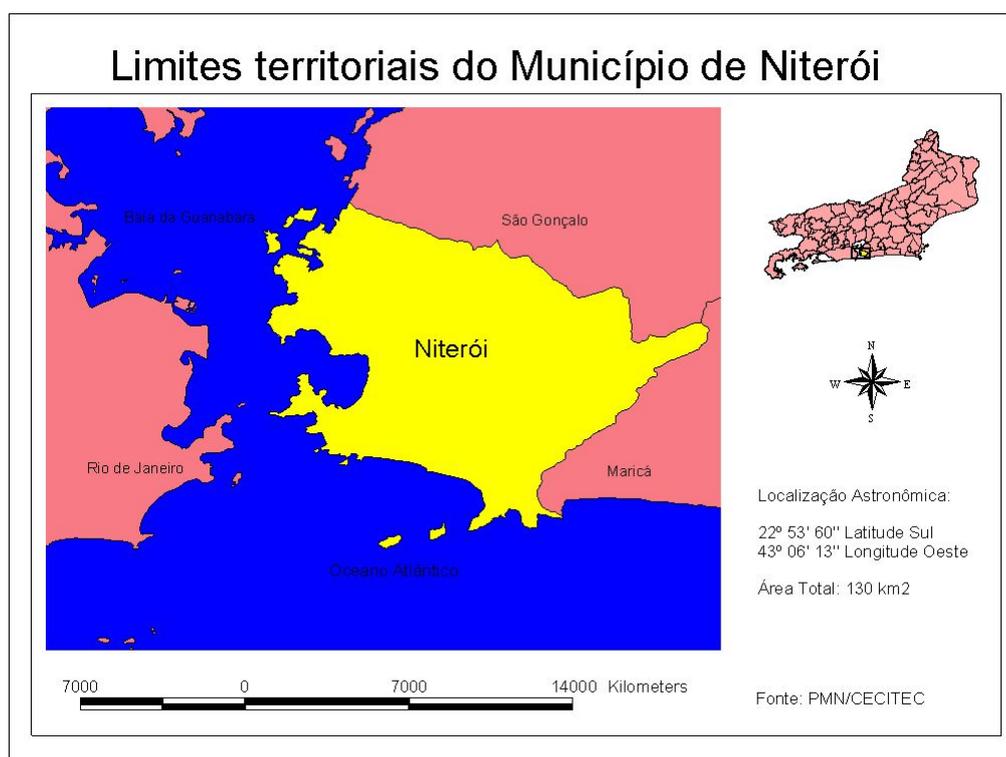


Figura 5 – Mapa dos limites territoriais do Município de Niterói

Niterói está situada na orla oriental da Baía de Guanabara, entre o mar e as encostas do maciço litorâneo Fluminense.

Fundação	22 de novembro de 1573.
Habitantes	Niteroiense
Unidade da federação	Rio de Janeiro
Altitude	3 metros
População	458.465 habitantes
Densidade demográfica	3.408 hab/km ²

Tabela 5 – Dados sobre o Município de Niterói (Fonte: CIDE-2000)

3.2 – Histórico do Município de Niterói

O Município de Niterói foi fundado em 22 de novembro de 1573, quando da tomada de posse da sesmaria doada pelo reino português para o chefe da tribo dos Temiminós, Arariboia, que lutara juntamente com os portugueses contra os franceses. Essas terras estendiam-se do Gragoatá (região das barreiras vermelhas) até o Maruí, o chefe temiminó foi morar com sua tribo na terra recebida, instalou sua aldeia no morro de São Lourenço, onde podia avistar facilmente as regiões vizinhas e a entrada da baía de Guanabara, e assim defender-se contra prováveis inimigos. Além disso, havia, naquela época, um braço de mar que chegava até as proximidades da atual Rua São Lourenço. No morro São Lourenço foram construídas cabanas e uma pequena capela chamada de São Lourenço dos Índios, lá os jesuítas ensinavam os índios a ler e a escrever e faziam o trabalho de catequese.

Os índios temiminós plantavam, pescavam, fabricavam louças de barro e trabalhavam como remadores dos barcos que faziam o transporte entre os dois lados da Baía de Guanabara.

No início a sesmaria doada a Arariboia possuía apenas a aldeia de São Lourenço, habitada pelos índios, mais tarde, as terras foram cultivadas pelos portugueses, aparecendo então fazendas com plantações de cana-de-açúcar, mandioca, cereais, etc. As povoações foram surgindo e, no século XVIII, já era possível encontrar na região quatro freguesias: São João Batista de Icaraí, São Gonçalo do Amarante, São Sebastião de Itaipu e São Lourenço dos Índios. Além disso, outras povoações existiam tais como: São Domingos, Maruí, São Francisco, Jurujuba e Praia Grande. Enquanto a aldeia de São Lourenço perdia a sua importância e suas terras iam sendo invadidas pelos portugueses, os demais povoados prosperavam. Além das fazendas, já existiam engenhos de açúcar e aguardente, o comércio também progrediu. O transporte de mercadorias e pessoas na Baía da Guanabara

era feito por barcos, que navegavam por entre as freguesias e para a cidade do Rio de Janeiro, do outro lado da Baía.

Para facilitar a administração da região, que já contava com grande número de habitantes, o rei D. João VI resolveu elevá-la, em 1819, à categoria de vila, além disso, desejava mostrar seu reconhecimento pela acolhida que recebera quando de sua visita e da família real à praia Grande. A Vila Real da Praia Grande foi declarada capital da província do Rio de Janeiro em 1835. E, no mesmo ano, elevada à categoria de cidade, seu nome foi mudado para “NITERÓI”, palavra indígena cuja tradução é “ÁGUA ESCONDIDA”.

Com a proclamação da república, as províncias transformaram-se em estados, e Niterói passou a ser a capital do Estado do Rio de Janeiro, entre 1884 e 1903, perdeu a sua condição de capital para Petrópolis, por causa do perigo representado por uma revolta que ameaçava bombardear a cidade.

Em 1903, Niterói voltou a ser capital, assim permanecendo até 1975, ocasião em que, pela Lei da Fusão, o Estado do Rio de Janeiro passou a ter como capital a cidade do Rio de Janeiro.

A ocupação de Niterói, desde a sua fundação até o séc. XIX baseou-se em núcleos populacionais que se formaram ao redor das igrejas, detentoras do poder político-institucional e responsáveis pela manutenção da ordem social.

A situação geográfica de Niterói, ao lado oriental da Baía de Guanabara, possibilitou estreitas relações com a cidade Rio de Janeiro, através da ligação por via marítima. O Rio de Janeiro era então o grande centro comercial do Brasil Colonial. Na direção oposta, 10km a nordeste, o povoamento de São Gonçalo se constituía no século XVIII, no ponto de partida da “Estrada Geral” para Campos, via Itaboraí, Rio Bonito e Macaé. As características topográficas da cidade foram determinantes no seu processo de ocupação, além da interligação hidroviária com o Rio de Janeiro. O processo de urbanização se consolidou através de obras de arruamento, da construção de prédios públicos, dos inúmeros aterros e da estruturação do sistema de transportes públicos.

O processo de industrialização no Brasil no final do século XIX foi marcado pela implantação de diversos estaleiros na cidade, processadoras de pescado e outras indústrias responsáveis pela consolidação e ocupação de diversos bairros.

No início deste século, a estruturação urbana de Niterói se dava em função da sua área central, onde a estação das barcas, a estação ferroviária e o porto eram os principais

focos de interligação da cidade. A ocupação se estendia em direção a Santa Rosa, ao longo da atual rua Dr. Mario Viana até o Viradouro, e na direção norte até o Barreto, se intensificando em São Lourenço e Santana, estes com características tipicamente industriais.

A década de 40 marca o início do processo de verticalização da área central, a partir da abertura da Avenida Ernani do Amaral Peixoto, em 1942. A utilização do ônibus como transporte coletivo permitiu a expansão da cidade e a ocupação de novas áreas, tanto na zona norte quanto na região litorânea das praias da Baía. O bonde, que até então era o transporte usual dadas suas características limitadas de implantação, não possibilitava a ligação com os bairros mais distantes. A partir da década de 50, a expansão se dá em direção à faixa litorânea das praias da baía, marcada exclusivamente pela ocupação residencial das classes média e média – alta.

Na década de 60, obras viárias importantes são realizadas, como a Avenida do Contorno, melhorando as condições de tráfego entre São Gonçalo e Niterói, e o túnel Roberto Silveira ligando Icaraí a São Francisco. Essas transformações mantiveram a estruturação da cidade em dois eixos principais: um em direção ao norte, dirigindo-se à BR 104 e mais recentemente a BR 101, atravessando São Gonçalo até atingir a região dos lagos e o norte Fluminense; e o outro, ao sudeste, seguindo paralelamente a baía de Guanabara até as praias oceânicas.

O grande impacto na estruturação urbana do município, durante a década de 70, foi a ligação viária com a cidade do Rio de Janeiro. Com a conclusão da Ponte Presidente Costa e Silva, mais conhecida como Ponte Rio-Niterói em 1974, houve um redirecionamento dos investimentos públicos na cidade. Os investimentos tinham como objetivo possibilitar a expansão urbana, através do sistema viário, com a execução de planos e obras para a adequação e ampliação da infra-estrutura básica existente, tendo em vista o crescimento do mercado imobiliário.

A construção da Ponte Presidente Costa e Silva fazia parte do plano de ligação litorânea nacional a BR 101, um dos grandes projetos da política de expansão rodoviária federal. A sua inauguração contribuiu para o processo de expansão urbana regional e local, a partir da fusão dos Estados do Rio de Janeiro e da Guanabara, e a conseqüente metropolização da cidade.

Através da existência da Ponte Presidente Costa e Silva, intensifica-se a produção imobiliária nas áreas centrais e bairros litorâneos, iniciando a ocupação em direção às áreas

de expansão natural da cidade, como as Regiões: Oceânica e Pendotiba. O município torna-se, então, opção de moradia para uma população intrametropolitana que para lá se dirigia. Durante a década de 70, assistimos a um acelerado aumento populacional de Icaraí, caracterizado pela intensa verticalização das moradias. A intensa concentração provocou prematuramente a saturação do sistema, o que demandou obras emergenciais de adequação às novas demandas. As pressões para a expansão urbana no final da década de 70 justificaram a abertura de um segundo túnel ligando os bairros de Icaraí e São Francisco, bem como o alargamento da Avenida Estácio de Sá, atual Avenida Roberto Silveira.

A imagem da cidade foi bastante explorada pelo setor imobiliário, como alternativa na região metropolitana para investimentos no mercado de habitações de padrão médio e alto, como extensão da cidade do Rio de Janeiro. Os empreendimentos imobiliários levaram a cidade para a segunda em crescimento vertical no país entre 1973/1974, no momento em que os programas habitacionais financiados pelo Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo -SBPE atingiram o seu auge. A alta valorização dos imóveis situados na zona litorânea por um lado, e por outro a crise no setor financeiro, e em particular a extinção do Banco Nacional de Habitação -BNH - em 1985, provocaram uma retração e posterior relocação dos investimentos na cidade. Após intensificação das atividades imobiliárias nas áreas litorâneas e praias da baía para segmentos de média e alta renda, os investimentos se direcionam, sobretudo para o Fonseca, Cubango e Santa Rosa, onde os terrenos eram menos valorizados, e para as áreas de expansão, dada a oferta de grandes áreas vazias e lotes ainda não edificados.

Desta forma podemos constatar o rápido crescimento de edificações multifamiliares em bairros da zona litorânea das praias da baía, com exceção dos de São Francisco, Charitas e Jurujuba, que mantiveram uma tipologia restrita a residências unifamiliares e a prédios multifamiliares de até quatro pavimentos.

Os investimentos na melhoria do sistema viário possibilitaram um incremento no processo de ocupação da Região Oceânica, anteriormente caracterizada por residências temporárias de finais de semana e de lazer, confirmando assim o principal vetor de crescimento do município.

Nas últimas décadas, a ocupação se consolidou nas áreas de expansão natural. O processo de ocupação provocou uma elevação no custo das propriedades locais e dos terrenos ainda não edificados. Conseqüentemente houve o remanejamento da população

de menor renda anteriormente estabelecida, configurando uma nova estratificação sócio-espacial a partir da implantação e proliferação de dezenas de condomínios privativos, ocupados por famílias de mais alta renda. Os loteamentos implantados a partir da década de 50 são progressivamente ocupados e, paralelamente, inicia-se o processo de favelização, particularmente nas encostas, reservas florestais e em áreas invadidas de propriedades públicas e privadas ou nas áreas remanescentes dos diversos loteamentos.

Inúmeros centros comerciais e *shoppings centers* substituem o comércio local ao longo das principais vias. Agências bancárias e grandes cadeias de supermercados atendem as novas necessidades locais. Há um grande número de salas e escritórios, imobiliárias, *boutiques*, lojas de materiais de construção, consultórios, cursos de idiomas, colégios particulares e academias de ginástica oferecendo produtos e serviços antes somente disponíveis nas áreas centrais.

Atualmente a grande área central da cidade vem recebendo um progressivo aumento de investimento públicos e privados. Podemos relacionar alguns desses investimentos, como a construção do Terminal Rodoviário Presidente João Goulart, para ônibus de linhas municipais e intermunicipais; a reurbanização de logradouros públicos, como a Avenida Visconde do Rio Branco e o entorno junto à estação das barcas; a reconstrução da Praça da República com seu entorno formado por prédios públicos de estimado valor arquitetônico; a restauração de prédios, como o Teatro Municipal João Caetano, a Biblioteca Pública e a Câmara Municipal; a reabilitação da ambiência urbana, como Portugal Pequeno no bairro Ponta D'Areia. Nos anos 90 assistimos a uma crescente oferta de lojas e salas em modernos prédios comerciais, atendendo a nova demanda por serviços mais sofisticados.

No presente a cidade apresenta um quadro construído configurado pelas diversidades tipológicas, determinadas pelas características ambientais e sócio-culturais, pelo Plano Diretor, pelos regulamentos e pela legislação urbanística, bem como pela presença da infra-estrutura básica. Grandes investimentos têm sido realizados, particularmente na melhoria do sistema viário, na acessibilidade do deficiente físico e na infra-estrutura urbana. Os investimentos são reconhecidos pela melhoria e qualificação dos espaços públicos e na nova imagem das barcas e o Caminho Niemeyer, junto ao terminal Rodoviário, preparam a cidade para o novo milênio.

3.3 - Características fisiográficas do município de Niterói

Relevo:

No município de Niterói, os terrenos de constituição cristalina são representados pelos maciços e colinas costeiras. Os maciços predominando na porção Sudoeste do município apresentam as formações mais elevadas, localmente denominadas de Serra da Tiririca, Serra do Malheiro e Serra do Calaboca, todas elas alinhadas no sentido geral nordeste-sudoeste e atingindo cotas altimétricas máximas em torno de 400 metros. O ponto culminante do município localiza-se na Pedra do Elefante, na Serra da Tiririca, medindo 412 metros acima do nível do mar.

O modelado do maciço costeiro em Niterói alterna áreas mais elevadas – às vezes morros próximos uns dos outros com denominações locais e colinas também cristalinas, localizadas em áreas com topografia mais plana. Destas áreas mais elevadas podemos destacar: - Aquela formada pela Serra da Tiririca e por, entre outros, os morros do Telegrafo e do Elefante onde se localiza o ponto culminante do município com 412 metros de altitude e que separa Niterói do município de Maricá, a sudeste; - O conjunto formado pela Serra Grande e por, principalmente, os morros de Cantagalo (406 m), Jacaré e Malheiro, ocupando a parte nordeste do município, na divisa com São Gonçalo; - E finalmente mais próximo às águas da baía da Guanabara, a sudoeste, o conjunto formado pelos morros da Viração (319 m), do Preventório, do Sapezal e de Santo Inácio (340 m), estes já apresentando ocupação habitacional em alguns trechos.

Nas áreas denominadas por colinas, essas, apresentam altitudes mais modestas e modelado suavemente ondulado, com quase todos os morros habitados, como uma continuação natural dos bairros onde estão localizados destacando-se os seguintes: - A área dos morros Cavalão e Souza Soares nos limites entre São Francisco, Icaraí, Vital Brazil e Santa Rosa, com altitudes em torno de 200 metros; - O conjunto localizado no interior do município, mais especificamente na área norte da cidade, onde se alternam vários morros densamente habitados: Morro do Bumba, do Africano, Alarico Souza e Atalaia; - O morro do Céu, no bairro do Caramujo, e o Morro da Boa Vista, em meio à baixada litorânea, entre os bairros de São Lourenço e Cubango.

Nos pontos sul e sudoeste do município, o Morro das Andorinhas, geologicamente uma antiga ilha, e a península de Jurujuba, formada pelos morros do Macaco, do Pico, do Ourives e do Morcego são, respectivamente, os pontos mais extremos do litoral do município.

Nas áreas planas é notória a presença da Baía de Guanabara, originada de grandes abatimentos de parte da região, que provocaram o afundamento da área então existente entre os maciços litorâneos que a rodeiam. Esta área foi posteriormente invadida pelo mar, ocasionando assim a presença da Baía.

Toda a entrada da Baía é recortada por uma série de enseadas que vem sendo paulatinamente aterradas para a expansão da área urbana. O limite leste desta entrada é a ponta de Santa Cruz no município de Niterói. A área central e norte do município constituíram-se urbanisticamente em terrenos planos, sedimentares, localizados às margens desta Baía.

Nas áreas de baixada eminentemente marinha aparecem as restingas, que foram originadas pelo fechamento de braços de mar, rasos, por cordões arenosos modelados pela ação de correntes e vagas litorâneas.

As lagoas de Piratininga e de Itaipu são exemplos de retificação do litoral que outrora penetravam no oceano como pontões. Entre essas duas lagoas, em terreno formado por sedimentos marinhos depositados pelas vagas e correntes, estende-se mais extensa planície do município, parcialmente ocupada para fins urbanos.

Partindo desses maciços em direção ao interior do município, encontramos uma vasta área dominada por colinas, também de constituição cristalina, apresentando topografia suavemente ondulada em sua maior extensão, além de altitudes mais modestas. Grande parte dessa área encontra-se hoje bastante ocupada pela expansão do espaço urbano no município. Os terrenos de constituição sedimentar são representados por planícies costeiras, localizadas entre os terrenos cristalinos e o mar.

A mais extensa se estende da Lagoa de Piratininga à Lagoa de Itaipu. É formada por sedimentos marinhos trabalhados e depositados pelas vagas e correntes, associado a oscilações do nível do mar, originando a formação de uma extensa faixa arenosa que fechou antigas enseadas balizadas por pontais rochosos, isolando aqueles dois corpos d'água. Algumas dunas presentes nesta faixa arenosa praticamente desapareceram, em função do intenso processo de ocupação dessa área para fins urbanos.

Hidrografia

Niterói possui um enorme problema com a questão da hidrografia, pois os rios existentes encontram-se na maioria canalizados, fazem parte de três grandes bacias. Os cursos d'água correm em direção a três grandes locais distintos:

As lagoas de Piratininga e de Itaipu, atualmente bastante degradadas, e que são receptoras, principalmente, dos rios Arrozal, Jacaré e João Mendes; os córregos da Tiririca e da Viração e os valões do Cafubá e de Itacoatiara. Estes rios formam a Macrobacia da Região Oceânica e nascem quase todos, na Serra da Tiririca (Serra Grande) ou na vertente oceânica dos morros próximos à Baía de Guanabara. Ocupa uma área de 33,5 Km² – Fica próximo às nascentes, correm em áreas de declive acentuado, enquanto nas baixadas o desnível é muito pequeno. Os principais problemas são: assoreamento, poluição por dejetos orgânicos, inundação de vetores, contaminação de poços, além da própria degradação das lagunas, especialmente a de Piratininga.

Nascendo na Serra Grande e em morros próximos, formando a Macrobacia dos rios Aldeia, Colubandê e Alcântara, são exemplos desses rios: Várzea das Moças e o Córrego do Malheiro que formam o rio Aldeia; o rio Muriqui e os córregos Jardim América, Pendotiba e Sapê e das Pedras, tributários dos Rios Colubandê e Alcântara. Ocupa uma área de 37,5 Km² - Os rios apresentam um perfil mais longo e menos íngreme, determinado pelo relevo colinoso das áreas ao norte do município. Os principais problemas são encontrados na sub-bacia do Rio Sapê que apresenta os maiores problemas. As áreas das nascentes e vários trechos a montante encontram-se densamente ocupados. Possibilidades de contaminação por chorume, das águas do Rio Sapê que servem as hortas localizadas entre a Florália e Maria Paula, devido ao aterro municipal de lixo que se localiza no Morro do Céu, próximo a uma nascente desse rio.

À Baía de Guanabara, e por serem os rios localizados nas áreas mais densamente povoadas do município, alguns já se encontram canalizados. Nascem nas áreas de colinas e fazem parte da Macrobacia da Baía de Guanabara e são principalmente os rios: Bomba (limite natural com o município de São Gonçalo); Maruí, da Vicência – canal da Alameda, Icaraí, Canal de São Francisco e Córrego de Taubaté, além das microbacias do Preventório e da Viração, este na vertente voltada para o interior da Baía. Ocupa uma área de 30,66 Km². Semelhantes aos rios da Bacia Oceânica, próxima às nascentes, correm em áreas de declive acentuado, enquanto nas baixadas o desnível é muito pequeno. Os principais

problemas estão relacionados a rara presença de vegetação protetora nas nascentes. Estrangulamentos responsáveis pela obstrução das águas e acumulação de detritos.

A qualidade da água é aferida através da análise de amostras coletadas em vários pontos. O resultado da análise é comparado com normas legais que estabelecem os valores máximos para diversos elementos. A FEEMA em 1992 estudou a qualidade das águas dos rios, praias e lagunas. Todos os rios vistoriados mostram-se visivelmente poluídos. As áreas mais críticas apresentam uma maior ocupação associada a problemas de infra-estrutura sanitária e constituem-se das: Bacia 1- Centro – Zona Sul (Rio Bomba, Canal da Alameda, Rio Vicência, Canal Ary Parreiras e Canal São Francisco); Bacia 2 - Região Oceânica (Rio Jacaré, Valão do Cafubá e Rio João Mendes). Fonte: PMN – Suma – Diagnostico Ambiental 1994.



Figura 6 – Mapa Hidrográfico do Município de Niterói, mostrando a escassez hidrográfica

Clima

O Estado do Rio de Janeiro apresenta notável diversidade climática para um território bastante reduzido. Sua inegável tropicalidade pode ser responsabilizada pelas altas temperaturas acima de 18° C no mês mais frio e sua maritimidade, pela elevada umidade do ar e índices pluviométricos de determinadas áreas. Na região metropolitana do

Estado, onde se insere a cidade de Niterói, as chuvas concentram-se no verão e a temperatura média anual situa-se a 22° C.

Dinamicamente pode-se dizer que os ventos predominantes partem do centro de Alta Pressão Subtropical zona do Anticiclone Semifixo do Atlântico Sul e são responsáveis pela manutenção das temperaturas médias em patamares mais ou menos elevados, altos níveis de umidade relativa e tempo bom, geralmente associados ao céu limpo, azul e livres de nebulosidade.

Associando-se os períodos secos com as temperaturas médias predominantes no mês mais frio a determinadas altitudes, pode-se definir, grosso modo, as chamadas “superfícies térmicas”. Aquelas relativas ao município de Niterói seriam encontradas de 0 a 200 metros, representadas pelos depósitos quaternários de origens continental e marinha, distribuído principalmente pelas baixadas litorâneas, sendo consideradas de regime climático quente, e as áreas compreendidas entre 200 e 400 metros de altitude, colinosas, representadas pela baixa encosta da frente de escarpa da Serra do Mar.

O município de Niterói possui um clima quente e semi-úmido, basicamente em função de sua localização geográfica. Situa-se no litoral, na faixa intertropical, estando sob a influência do anticiclone do Atlântico Sul (que alimenta a massa tropical Atlântica) e da massa Polar Atlântica. A temperatura média anual apresenta-se em torno de 23,1° C. As médias mensais entre 19,6° C (julho) e 26,4° C (fevereiro). A pluviosidade média anual é de 1.207 mm. As chuvas concentram-se no verão, atingindo o máximo em março (149,4mm), ao passo que o inverno é a estação da estiagem, sendo agosto o mês mais seco (50,1mm).

Vegetação

No município de Niterói, em função do intenso processo de ocupação e uso do solo, a mais extensa das coberturas vegetais originais como a Mata Atlântica uma floresta densa, úmida, que ocupava boa parte do município foi inteiramente destruída.

O que ainda existe é uma mata secundária, em manchas isoladas, sobre alguns maciços e colinas. Das demais coberturas vegetais originais restinga, mangue e brejo, não são encontrados, atualmente, exemplares significativos.

Com tal grau de descaracterização, o projeto RADAMBRASIL durante as décadas de 1970-1980, criou um modelo teórico para reconstituir as vegetações originais, baseados

no “levantamento e integração dos parâmetros de pelo menos três componentes do macroambiente: clima, litologia e relevo”.

A análise integrada desses três elementos e a observação da vegetação primitiva remanescente, comprovando o modelo teórico adotado, bem como pesquisas bibliográficas de época, possibilitaram a identificação dos compartimentos existentes na cobertura vegetal original: regiões fitoecológicas (formações florestais e não florestais), formações pioneiras e refúgios ecológicos (mangues, restingas, dunas e vegetação de praias).

O município era recoberto pela Floresta Ombrófila Densa, apresentando pequenas manchas de formações pioneiras.

Esta floresta, perenifólia, mais conhecida como Floresta Pluvial Tropical, ocorre em áreas com menos de 60 dias secos por ano e originalmente, revista, de forma contínua, toda a área das colinas e maciços costeiros e parte das planícies litorâneas, estendendo-se desde o nível do mar até as mais altas costas do município em torno de 400 metros.

Atualmente podemos encontrá-la, associada ao relevo, nas áreas mais elevadas e de mais difícil acesso como as do Parque Estadual da Tiririca, áreas de especial interesse ambiental das Serras Grande, do Malheiro e dos Morros do Jacaré e Cantagalo, incluindo a Reserva Ecológica Darcy Ribeiro, e nos morros próximos à baía da Guanabara, como os de Santo Inácio e da Viração, onde está localizada a Estação Ecológica do Parque da Cidade.

Este exemplar de floresta, mais a do tipo Ombrófila Mista, e o Estacional Semidecidual compreendem o domínio da Mata Atlântica que, no início da colonização, cobria cerca de 97% da área total do Estado do Rio de Janeiro.

Nas áreas dominadas pelas formações pioneiras, o conhecimento do tipo de solo (argiloso/arenoso) foi primordial para suas identificações. Estes solos estão submetidos incessantemente às influências marinha, fluvial e fluviomarinha e correspondem à vegetação das restingas-arbóreas e herbáceas sobre dunas e cordões litorâneos; dos ambientes de acumulação dos cursos d’água, sujeitos a inundações periódicas e dos mangues.

Atualmente bastante descaracterizados em decorrência da intensa expansão urbana das últimas décadas, encontramos no município de Niterói discretos exemplares destes ambientes, em locais como as Praias de Itacoatiara e de Itaipu.

Cobertura vegetal atual

Matas e Capoeiras - Niterói apresenta 21 Km² ou 16,1% de seu território revestido por matas densas, que ocupam as áreas mais acidentadas. As capoeiras cobrem 19,3 Km², ou seja 14,9% do território municipal. Ocorrem também nos terrenos mais acidentados, em manchas no interior das matas densas e ao redor delas. A soma das áreas de mata densa e capoeira atingem cerca de 33% do município. Aparecem nas serras Grande e do Malheiro, situadas nos bairros de Cantagalo, Jacaré, Muriqui, Rio do Ouro, Vila Progresso e uma pequena parte de Itaipu; Serra da Tiririca, situada nos bairros de Itacoatiara, Itaipu, Engenho do Mato e Várzea das moças; Conjunto formado pelos Morros da Viração, Sapezal e Santo Inácio, localizados nos bairros de Jurujuba, Charitas, São Francisco, Maceió, Cafubá e Piratininga. As Matas densas constituem os últimos remanescentes da Mata Atlântica em Niterói. As capoeiras representam uma fase inicial de recuperação da mata.

Capim Colonião - É uma planta exótica originária da África, a área coberta pelo capim colonião, apesar de não ter sido quantificada, está constituída por sua presença marcante. Esta planta está disseminada em todo o município, principalmente nos morros, devido à agressividade que exibe na ocupação de áreas desmatadas é considerado uma praga.

Eucaliptal – O eucalipto é uma espécie exótica, oriunda da Austrália, foram observados no Morro da Viração, nos arredores do Cemitério Parque da Colina, no bairro do Sapê (próximo a Florália) e na Estrada Velha de Itaipú.

Bananal - Muitas plantações de banana são observadas na cidade, especialmente nas encostas, onde substituem as matas. As mais expressivas localizam-se no Engenho do Mato (Serra da Tiririca), no Morro do Preventório, no Morro da Viração e na Estrada Velha de Itaipu.

Restinga – As manchas remanescentes de restinga estão localizadas na praia de Itacoatiara, na Duna Grande, na praia de Camboinhas, na margem oeste da laguna de Itaipu, na Prainha de Piratininga e na praia do Imbuí. O melhor remanescente ficava na praia do Sossego. Contudo, incêndios premeditados praticamente a eliminaram. Com exceção da praia de Itacoatiara, onde a restinga possui arbustos, nos demais locais ela se resume a faixas de plantas rasteiras. É possível que na praia do Imbuí ela esteja em boa situação. A vegetação de restinga encontra-se próxima à extinção no município de Niterói.

Brejos - Os brejos ocupam as áreas ao redor das lagunas. São de grande importância para a vida das lagunas, pois além de reterem a terra trazida pelos rios, são habitat de filhotes de peixes e camarões.

Manguezais - Os manguezais foram eliminados de Niterói. Algumas árvores isoladas de mangue, chamadas de mangue-siriúba, são encontradas na lagoa de Piratininga, na localidade do Tibau. A construção da estrada Niterói-Manilha destruiu extensas áreas de mangue.

Vegetação de Costão Rochoso – Entre a linha de maré e as matas que ocupam o topo e as depressões, crescem nos morros, em cima de rochas quase nuas, diversas plantas. Estas plantas formam conjuntos peculiares denominados “vegetação de costão rochoso”. São encontradas na Serra da Tiririca (enseada do Bananal, Morro do Elefante, Costão de Itacoatiara), nos Costões do Morro das Andorinhas, da praia do Sossego e do trecho entre a prainha de Piratininga e as praias de Adão e Eva. As plantas mais comuns são: cactos, orquídeas, bromélias, piteira, clúsia e a palmeira baba-de-boi.

(Fonte: PMN – SUMA – Diagnóstico Ambiental 1994)

Solos

Os tipos de solos encontrados no município, associados com o relevo dos maciços e colinas costeiras, são: neossolos, cambissolos, argissolos vermelho-amarelo e latossolo vermelho.

Os neossolos encontram-se nos topos dos morros e em declives fortes. São formados por fragmentos de rochas com alguns centímetros de espessura. A ocupação nessas áreas traz sérios problemas de estabilidade. Muitas favelas no município situam-se em locais com essas características.

Os cambissolos ocorrem em áreas íngremes, geralmente junto às bases dos morros. Merecem cuidados quanto à preservação.

Os argissolos e latossolos vermelho-amarelos são mais profundos, estando associados com o relevo norte do município. Ambos são bastante suscetíveis à erosão, especialmente por escoamento superficial das águas das chuvas.

Nas áreas compreendidas pelas planícies costeiras, o solo apresenta características hidromórficas, com drenagem deficiente, em função de o lençol freático permanecer próximo à superfície, ao longo do ano. O tipo predominante é o gleissolo húmico, originado de sedimentos siltico-argiloso, e possuindo um horizonte A com acumulação de matéria orgânica superior a 20% em relação aos materiais minerais.

O município de Niterói dispõe de recursos classificados na classe das jazidas de substâncias minerais de emprego na construção civil e de jazidas de minerais industriais.

A primeira inclui os bens minerais utilizados “in natura” para o preparo de agregados ou argamassas e que não se destinem como matéria prima a indústria de transformação. São relatados também ocorrência de feldspato, quartzo, mica e sílex. (Fonte: PMN – SUMA – Diagnóstico Ambiental 1992)

3.4 - As Regiões de Planejamento

O decreto 4895, publicado em 08 de novembro de 1986 – Lei de Abairramento, regulamentou a divisão do município em bairros, que hoje são em número de 48 (quarenta e oito).

O Plano Diretor de Niterói, lei 1157, de 30 de dezembro de 1992, entre outras diretrizes, criou em seu artigo 108,05 (cinco) Regiões de Planejamento, com base em critérios de homogeneidade em relação à paisagem, à tipologia, ao uso das edificações e ao parcelamento do solo, considerados, ainda, os aspectos socioeconômicos e físicos, em especial as bacias hidrográficas:

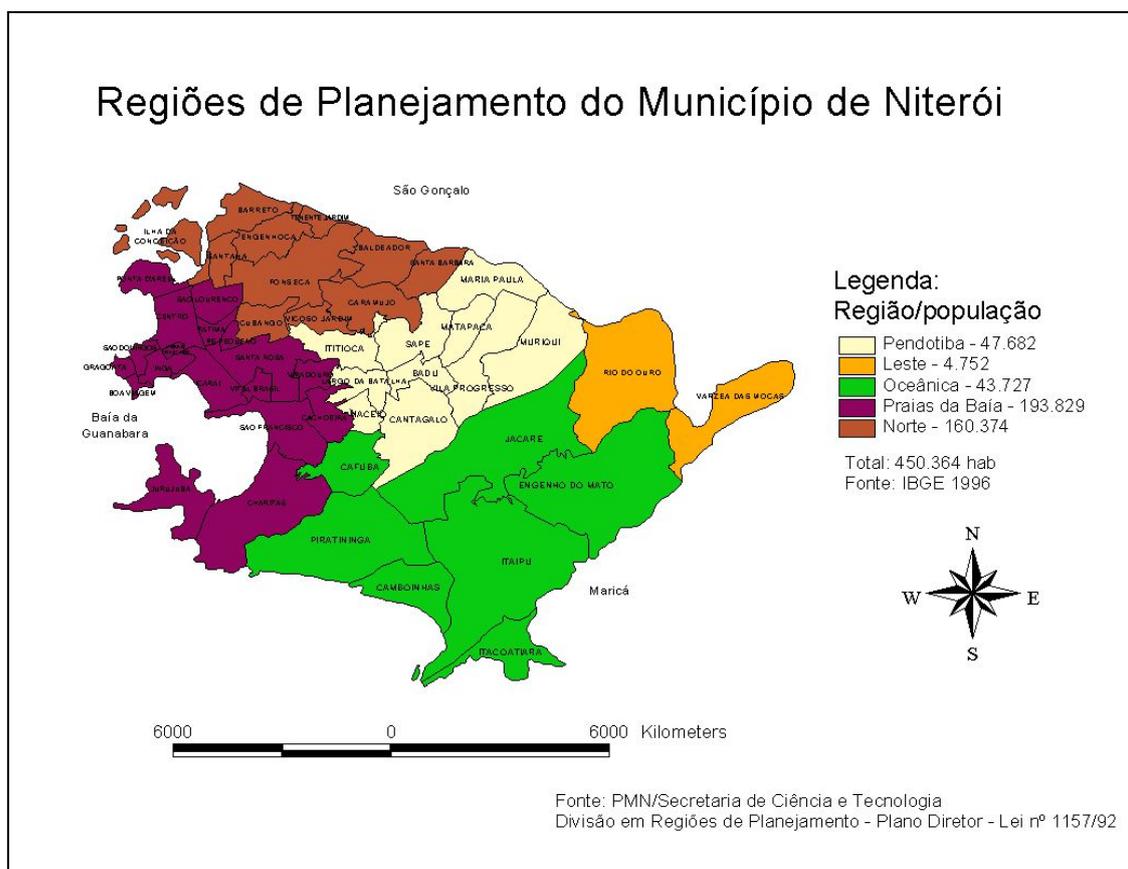


Figura 7 – Mapa das Regiões de Planejamento do Município de Niterói.

A Região das Praias da Baía é composta pelos bairros de Boa Viagem, Cachoeiras, Charitas, Centro, Bairro de Fátima, Gragoatá, Icaraí, Ingá, Jurujuba, Morro do Estado, Pé Pequeno, Ponta D'Areia, Santa Rosa, São Domingos, São Francisco, Viradouro e Vital Brazil. Esta situada no entorno da baía de Guanabara, possuindo 195.028 habitantes (SEICITEC/PMN, 1996), distribuídos em uma área de 21,62 Km². É a região mais populosa e mais densa do município. O seu maior crescimento se deu entre as décadas de 50 e 70, apresentando hoje uma das menores taxas de crescimento demográfico anual (0,36%).

A Região Norte possui 159,947 habitantes (SECITEC/PMN, 1996) e uma área de 21,85 Km², esta situada entre a baía de Guanabara e o município de São Gonçalo. É composta pelos bairros de Tenente Jardim, Barreto, Santana, Caramujo, Baldeador, Santa Bárbara, Fonseca, Engenhoca, Ilha da Conceição, São Lourenço, Cubango e Viçoso Jardim. É a região de menor crescimento populacional, com uma taxa anual de 0,17%. Nos últimos vinte anos, alguns bairros perderam população. Este resultado pode estar associado à estagnação econômica e à conseqüente degradação urbana de algumas áreas, além do deslocamento dos investimentos do mercado imobiliário em direção aos bairros centrais mais valorizados, bem como em direção às áreas de expansão natural do município. Houve, nesta década, um grande crescimento da população favelada na região.

Região de Pendotiba - Possui 46.354 habitantes (SECITEC/PMN, 1996), distribuídos em uma área de 21,58 Km², esta situada na parte central e mais alta do município, sendo composta pelos bairros do Sapê, Ititioca, Maria Paula, Vila Progresso, Matapaca, Muriquí, Maceió, Largo da Batalha, Badu e Cantagalo. Na década de 80 apresentou uma taxa de crescimento demográfico anual de 2,68%, uma das mais altas no município. É uma das regiões de maior crescimento e valorização imobiliária no município nas últimas décadas.

Região Oceânica – É a maior região do município, possuindo uma área de 46,60 Km² e 43.815 habitantes (SECITEC/PMN, 1996). Está situada no entorno das praias oceânicas, sendo composta pelos bairros do Cafubá, Camboinhas, Engenho do Mato, Itacoatiara, Itaipu, Jacaré e Piratininga. É a região que apresentou o maior crescimento no município durante as décadas de 80 e 90, com uma taxa de aumento demográfico anual que variou de 5,11 (70/80) a 9,60% (80/91) (IBGE, 1991). Representa desde a década de 70, o vetor de crescimento do município.

Região Leste - Com 5.220 habitantes (SECITEC/PMN, 1996), possui a menor população e a menor área dentre as regiões do município – 18,19 Km². Inclui os bairros de Várzea das Moças e Rio do Ouro. É a região do município menos marcada pelo processo de urbanização. É uma área de expansão urbana, apesar da legislação restritiva quanto a sua ocupação. O Plano Diretor (1992) contempla a preservação da sua ambiência, através da delimitação das áreas de Especial Interesse Ambiental e Agrícola.

3.5 – População

De acordo com os dados do IBGE: 2000, a população de Niterói é de 459.451 habitantes, todos moradores de área urbana, com bom nível de instrução e informação, com renda média e potencial de consumo elevado. São também cidadãos que vivem num território marcado pela desigualdade e pela metropolização da pobreza. O município, hoje inserido no núcleo da Região Metropolitana é o de maior importância na hierarquia urbana do Estado.

Sua população vive com a melhor qualificação de mão-de-obra dentre os municípios do Estado e no Brasil é uma das que possuem maior percentual de usuários de Internet, usufruem tanto de uma complexa rede de equipamentos de uso coletivo, serviços, onde se destacam as instituições de ensino, a rede de saúde, atividades culturais e de lazer, quanto de um comércio diversificado que existem nos vários *shoppings centers* sua expressão máxima, além da eletiva proximidade dos locais de trabalho. Ao mesmo tempo convivem com as dificuldades de deslocamento diário provocados pelo sistema de transportes urbanos, ineficientes nas grandes aglomerações urbanas.

A desconcentração urbana é notada, o ritmo de crescimento da população é maior na Região Oceânica e na Região de Pendotiba, contrastando com as baixas taxas de crescimento nos bairros que ainda são concentrados de população, como Icaraí, Centro, Fonseca, Ingá e Santa Rosa. O ritmo de crescimento dessa população tem diminuído de década para década e isso reflete, principalmente, a queda da fecundidade e as mudanças na dinâmica migratória. A queda da fecundidade expressa uma nova estrutura familiar que vem se desenhando nas cidades brasileiras a partir da década de sessenta, exigindo da mulher o desempenho de novos papéis. Acompanhando essa tendência, a mulher niteroiense apresenta uma nova inserção no mercado de trabalho, bom nível de escolaridade e um dos maiores percentuais de chefia de família do Estado.

Hoje a desconcentração urbana vem acontecendo num movimento intramunicipal, de regiões de ocupação mais antiga para regiões de expansão recente.

Niterói tem uma população que representa 3,36% da população Fluminense e 0,29% da população brasileira, é o quinto município mais populoso do Estado e o Trigésimo primeiro do país. A população vem crescendo gradativamente, quase dobrando num período de aproximadamente quatro décadas (1960-1996). As maiores taxas de crescimento verificam-se nas décadas de 60 (2,80%) e 70 (2,05%), declinando nos períodos seguintes: 8,86% em 80 e 0,64% entre 1991 e 1996. Este declínio reflete, por um lado, a redução da fecundidade e, por outro, mudanças na dinâmica migratória, especialmente as que se relacionam à perda de atividade das Regiões Metropolitanas, principalmente a do Rio de Janeiro, que no país, tem representado as menores taxas de crescimento. Este crescimento, exclusivamente do contingente populacional urbano, implicou, a partir de 1980, no reconhecimento para fins estatísticos, por parte do IBGE: 2000, que o município tinha 100% de sua população residindo em áreas urbanas.

Niterói tem boas condições de urbanidade e habitabilidade, com características tipicamente metropolitanas e o comportamento demográfico segue as tendências globais.

O município de Niterói é considerado o primeiro em qualidade de vida no Estado do Rio de Janeiro e o quarto do país. Este fato é explicado por terem sido utilizados parâmetros do IDH. Este Índice, baseado no conceito de Desenvolvimento Humano, foi construído pelo PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento), em 1990, e procura enfatizar três características desejáveis e esperadas do processo de desenvolvimento humano: a longevidade de uma população expressa pela esperança de vida, seu grau de conhecimento, traduzido por duas variáveis educacionais, a taxa de alfabetização de adultos e a taxa de matrícula nos três níveis de ensino, e sua renda ou PIB per capita, ajustada para refletir a paridade do poder de compra entre países.

O índice se situa entre os valores 0 (zero) e 1 (um), sendo valores mais altos indicativos de níveis superiores de desenvolvimento humano.

Desenvolvimento Humano pode ser definido como um processo abrangente de expansão do exercício do direito de escolhas individuais em diversas áreas: econômica, política, social ou cultural. Algumas dessas escolhas são básicas para a vida humana. As opções por uma vida longa e saudável, ou por adquirir conhecimentos, ou por um padrão de vida decente são fundamentais para os seres humanos.

O paradigma do desenvolvimento humano sustentável tem o crescimento econômico como meio e o ser como fim. A riqueza econômica não necessariamente expande as escolhas das pessoas. Mas o uso que se faz da riqueza é decisivo, assim como a forma pela qual essa riqueza é criada.

O conceito de desenvolvimento humano sustentável tornou-se uma referência internacional no debate sobre o desenvolvimento dos povos, e, tem sido amplamente utilizado por governos, instituições acadêmicas e de pesquisa e pela sociedade civil. (Niterói Perfil de uma cidade: 1999).

Para chegarem a um resultado confiável foram coletados e processados dados definidos de maneira uniforme para todos os municípios brasileiros provenientes dos censos demográficos do IBGE. Além do fato dos municípios serem unidades geográficas menores e sociedades muito mais abertas, dos pontos de vista econômico e demográfico, do que um país ou uma região, faz com que o PIB per capita não seja um bom identificador da renda da população residente, e a taxa combinada de matrícula não seja um bom indicador do nível educacional no município.

Esses indicadores foram substituídos, respectivamente, pela renda familiar per capita média do município e pelo número médio de anos de estudo da população adulta (25 anos ou mais). Além de representar melhor as condições de renda e de educação efetivamente vigentes no nível municipal, eles podem ser obtidos diretamente dos Censos Demográficos.

Todavia, a taxa de alfabetização de adultos, utilizada pelo IDH, foi substituída pela taxa de analfabetismo na população de quinze anos e mais (obtida diretamente dos dados censitários), mas essa substituição é irrelevante, pois as duas variáveis são, por definição, complementares. O quarto e último indicador utilizado pela metodologia do IDH-M, a esperança de vida ao nascer (obtida por métodos indiretos a partir dos dados censitários), é o mesmo conceito utilizado pelo IDH.

Devido a estas alterações, o índice de desenvolvimento humano criado para os municípios, é diferente do IDH proposto pelo PNUD, calculado há alguns anos para países e regiões. O novo índice foi denominado Índice Municipal de Desenvolvimento Humano e a sigla designada é IDH-M.

O IDH-M pode ser calculado para os Estados, as regiões e o Brasil, mas não é comparável ao IDH, mesmo quando os dois índices se referem à mesma unidade geográfica e ao mesmo ano.

O IDH-M só pode ser calculado de dez em dez anos, pois os dados são coletados do Censo Demográfico, devido a isto está disponível para estudo os censos dos anos: 1970, 1980, 1990, 2000. A metodologia de cálculo do IDH-M envolve a transformação das três dimensões por ele contempladas, longevidade, educação e renda, em índices que variam entre 0 (pior) e 1 (melhor), e a combinação destes índices em um indicador síntese. Quanto mais próximo de 1 o valor deste indicador, maior será o nível de desenvolvimento humano do município ou região.

A combinação das três dimensões do IDH-M é: longevidade – medida pela esperança de vida ao nascer; educação – é medida pela combinação da taxa de analfabetismo da população de quinze anos e mais, com peso $2/3$, e do número médio de anos de estudo da população de vinte e cinco anos e mais, com peso $1/3$; e renda – medida pela renda familiar per capita média ajustada (RFPC), expressa em salários mínimos de setembro de 1991.

O IDH-M é um índice que tem como referência o conceito de Desenvolvimento Humano, cuja metodologia de construção é semelhante à do IDH, aplicável a todos os municípios brasileiros como meio de avaliar situações, tendências e desníveis sociais.

3.6 – Infra-estrutura do município

Saneamento básico - Em 1991, apenas 65,74% dos domicílios na cidade possuíam ligação de esgoto à rede geral, portanto, nota-se a necessidade de investimentos dentro desta área para atender principalmente as áreas de expansão, bem como os morros e favelas da cidade, onde se concentra a população de menor poder aquisitivo.

Lixo Domiciliar - Em relação aos resíduos sólidos, 86,02% das moradias são atendidas por coleta domiciliar, apresentando uma destinação adequada ao lixo produzido. O restante ainda utiliza formas rudimentares de tratamento e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares. Os serviços de Limpeza pública na cidade são de competência da Companhia Municipal de Limpeza Urbana – CLIN; cabe à companhia responsabilidade pelos serviços, executando-os diretamente, ou contratando e credenciando terceiros.

Desde 1983, o destino final de todo o lixo coletado em Niterói é o aterro do Morro do Céu, localizado no bairro do Caramujo, sendo este o vazadouro oficial da cidade. Com duzentos mil metros quadrados, o aterro encontra-se a sete quilômetros do centro da cidade, com distância média de 12 quilômetros dos distritos de limpeza, ficando a menos de 20 quilômetros da área mais distante da cidade.

Em média são depositados diariamente no aterro sanitário cerca de 470 toneladas de detritos, só em 1995, foram despejadas 209.887 toneladas – 99.183 de lixo domiciliar, 45.435 de lixo de varrição de praias e 65.269 de outros detritos.

O Morro do Céu deveria receber uma usina de reciclagem, trituração e compostagem natural de resíduos sólidos domiciliares, incineração de lixo hospitalar e investimentos para a recuperação do aterro, com um projeto específico para o lixo orgânico e dejetos da usina. A previsão de investimentos no aterro do Morro do Céu faz parte do PDBG, Programa de Despoluição da Baía de Guanabara.

Abastecimento de água - De acordo com dados fornecidos pela Concessionária Águas de Niterói, o município até o ano de 1999 era atendido com o fornecimento de água tratada em apenas 46% de sua população, os bairros que não eram atendidos por esse serviço eram: Piratininga, Itacoatiara, Cambainhas, Itaipu, Cafubá, Largo da Batalha, Ititioca, Caramujo, Sapê, Badu, Cantagalo, Jacaré, Muriqui, Rio do Ouro, Engenho do Mato e Várzea das Moças.

Em 2001, foram implantados 450 km de rede de distribuição, 13 km de adutoras, construção da primeira Estação de Tratamento Terciário do Estado, construção de 2 reservatórios de 3 milhões de litros de água cada, 185 Km de esgoto limpos, 115 elevatórias de água e esgoto reformadas e a eliminação de línguas negras nas praias de Icaraí, Boa Viagem e Flexas.

Com estas obras o município passou a ter 98% de sua população atendida por este serviço restando desta forma apenas dois bairros o do Rio do Ouro e Várzea das Moças.

Para estes dois últimos bairros a concessionária com base em estudos feitos por técnicos da Universidade Federal Fluminense (UFF), estudo de identificação geológica da região serão perfurados quatro poços artesianos e um reservatório de 500 mil litros para onde a água será bombeada. A obra inclui ainda a implantação de 35 quilômetros de tubulação para que assim consiga atingir 100% da população atendidas com água tratada no município.

Com a obra será resolvido um antigo problema entre a atual concessionária e a CEDAE, onde a CEDAE teria que construir a sexta linha adutora da Estação de Tratamento do Laranjal, em São Gonçalo, que abastece Niterói, São Gonçalo e Itaboraí, mas o projeto não foi efetivado por falta de verba.

O que conseguimos sentir em relação ao abastecimento de água em Niterói é um grande conflito, como pudemos constatar o município não possui nenhum corpo hídrico

superficial em condições nem de potabilidade e nem de vazão suficientes para serem utilizados, e os corpos d'água subterrâneos em algumas regiões estão contaminados devido ao sistema de fossas sépticas implantados, hoje este sistema está sendo substituído por rede de esgoto, mas até que se consiga a despoluição destes corpos d'água outras soluções terão que ser tomadas.

A ETA Imunana-Laranjal possui uma capacidade para armazenar 7.000 litros de água, atualmente, ela armazena 6.000 litros de água para distribuir entre quatro municípios onde apenas um possui uma população de 459.451 habitantes com uma cota per capita de 220 litros/dia por habitante. A prefeitura está com um novo PUR para as regiões do município onde deverá ter um aumento no número de habitantes nestes dois próximos anos de aproximadamente 10.000 habitantes, o que iria implicar no aumento do consumo da água no município. Um outro grande problema está na rede de distribuição de água que foi planejada para residências unifamiliares e o projeto foi aprovado para a construção de residências plurifamiliares.

O ponto mais conflitante em relação ao abastecimento da água no município é que este necessita da água do município Cachoeiras de Macacu e depende de uma Estação que situa-se no município de São Gonçalo e distribui a água tratada para quatro municípios(Niterói, São Gonçalo,Paquetá e Itaboraí).

Os Planos Urbanísticos Regionais

A elaboração dos Planos Urbanísticos Regionais Foi Proposta pelo Plano Diretor. São Leis de iniciativa do Poder Executivo, incorporando as recomendações do Plano Integrado de Trânsito e Transporte (PITT), além das diretrizes estabelecidas pelo Plano Diretor. Estabelece as normas para as atividades urbanas, associando-as à hierarquização do sistema viário.

Em 1994 foi concluído o PUR das Praias da Baía, sendo iniciado o da Região Oceânica, cuja aprovação está em processo de discussão na Câmara de Vereadores. A seguir, iniciará os trabalhos para a elaboração do PUR da Região Norte, bem como os das Regiões Leste e de Pendotiba, cobrindo assim a totalidade do território municipal.

Guaranis, foi, pela primeira vez, alcançada pelos portugueses em 1 de janeiro de 1502. A partir desta a expedição, comandada por Gonçalo Coelho, muitas outras aportaram na Baía até meados do ano de 1531.

A Sesmaria de Macacu, estabelecida em 1571, teve seu primeiro povoado denominado Santo Antônio de Sá. No ano de 1923 este povoado recebeu o nome de Cachoeiras de Macacu.

O município possui uma área de acordo com CIDE, 1993 de 1.055 Km², com altitude de 57 metros, tem limites com os seguintes municípios: Guapimirim, Teresópolis, Nova Friburgo, Silva Jardim, Rio Bonito e Itaboraí. Em relação à bacia hidrográfica ocupa 90 % da área total que é de cerca de 1260 Km².

A bacia do Rio Macacu, corresponde a 27% do total da área da região hidrográfica da Baía de Guanabara. Essa bacia engloba parte dos municípios de Cachoeiras de Macacu, Guapimirim (95%) e Itaboraí (12%).

Seus principais rios são: Macacu, Guapi-Açu e Guapimirim. O Rio Macacu, em termos de recursos hídricos, é a fonte mais importante de abastecimento dos municípios de São Gonçalo e Niterói, cuja captação se dá no canal de Imunana. Cerca de 2,5 milhões de habitantes, inclusive dos municípios de Cachoeiras de Macacu, Guapimirim e Itaboraí, dependem dele, sendo vital a conservação desses mananciais para essas populações.

O Rio Macacu, pelo fato de ser o mais importante manancial para o abastecimento da área leste da Região Metropolitana do Estado e apresentar, na sua bacia hidrográfica, grande potencialidade para agricultura, tem merecido a atenção dos órgãos governamentais no que tange à observação do regime hidrológico.

Historicamente esta bacia perdeu artificialmente, devido a intervenções feitas pelo DNOS na década de 40, o rio Caceribu como seu afluente, e com isto perdeu também 257,47 m³ /s de acordo com dados do relatório da JICA (1992-1993).

Do século XVI ao XIX, o Macacu-Caceribu funcionaram como vias de penetração para o povoamento e colonização da Baixada da Guanabara, serviam ainda, nos séculos XVIII e XIX, aos contrabandistas de ouro e traficantes de escravos como acesso entre os portos da Região dos Lagos e as rotas oficiais (controladas pela Coroa Portuguesa) que cortavam a Região serrana Fluminense, ligando Minas Gerais ao Rio de Janeiro. Durante este período sofreram com os seus afluentes os efeitos do desmatamento de suas margens, das áreas mais interiores e de suas cabeceiras, em função do aproveitamento dos solos para exploração agrícola.

A cana-de-açúcar dominou a economia regional do século XVI ao XIX, quando aconteceu um surto cafeeiro entre 1830 e 1870. A madeira retirada era utilizada como fonte de renda secundária na produção de carvão, como lenha para uso doméstico, como combustível para as embarcações e trens a vapor, nas primitivas olarias e nos engenhos.

O resultado deste processo foi sentido nas primeiras décadas do século passado, quando até as áreas de cabeceiras do Caceribu (Serra do Sambe) foram desmatadas e ocupadas pelos cafezais.

Sem a proteção natural da vegetação, os solos foram erodidos e carregados para os leitos dos rios. O assoreamento dos cursos foi sentido em vários trechos nas proximidades da confluência do Caceribu-Macacu, onde se formaram bancos de areia e cascalho, responsáveis pelo represamento das águas que se transformavam em brejos e lagos nas épocas de vazantes. Esses ambientes foram propícios ao desenvolvimento de mosquitos transmissores de malária, e o uso pela população de águas paradas e contaminadas, resultou em febre tifóide.

Entre 1829 e 1940, pelo menos três surtos de febres que ficaram conhecidas como “Febres de Macacu” ceifaram muitas vidas e provocaram a extinção de uma das vilas mais antigas da região: A Vila de Santo Antonio de Sá.

As “febres de Macacu” fomentaram, naquela época, vários planos de saneamento que só seriam concretizados 100 anos depois, no governo de Getúlio Vargas. Em 1933, têm início as obras de saneamento e drenagem da Baixada da Guanabara. Tentava-se aumentar as áreas agrícolas e de pastagens, beneficiando os grandes proprietários. Complementando essas obras, foram construídas, estradas de rodagem (BR-493), pontes e viadutos que melhoraram o sistema de circulação da Baixada, porém impediram a livre circulação das águas.

Durante suas realizações, o Rio Caceribu foi separado do Rio Macacu, que teve o seu curso retificado até o baixo curso do Rio Guapimirim, que passou a receber suas águas e a escoá-las até a sua foz um pouco mais ao norte, na Baía de Guanabara. O Rio Caceribu, a partir de então, passou a fluir através do canal “abandonado” pelo Rio Macacu, ocupando o seu antigo leito e a sua foz, tornando-se o rio principal de uma nova bacia.

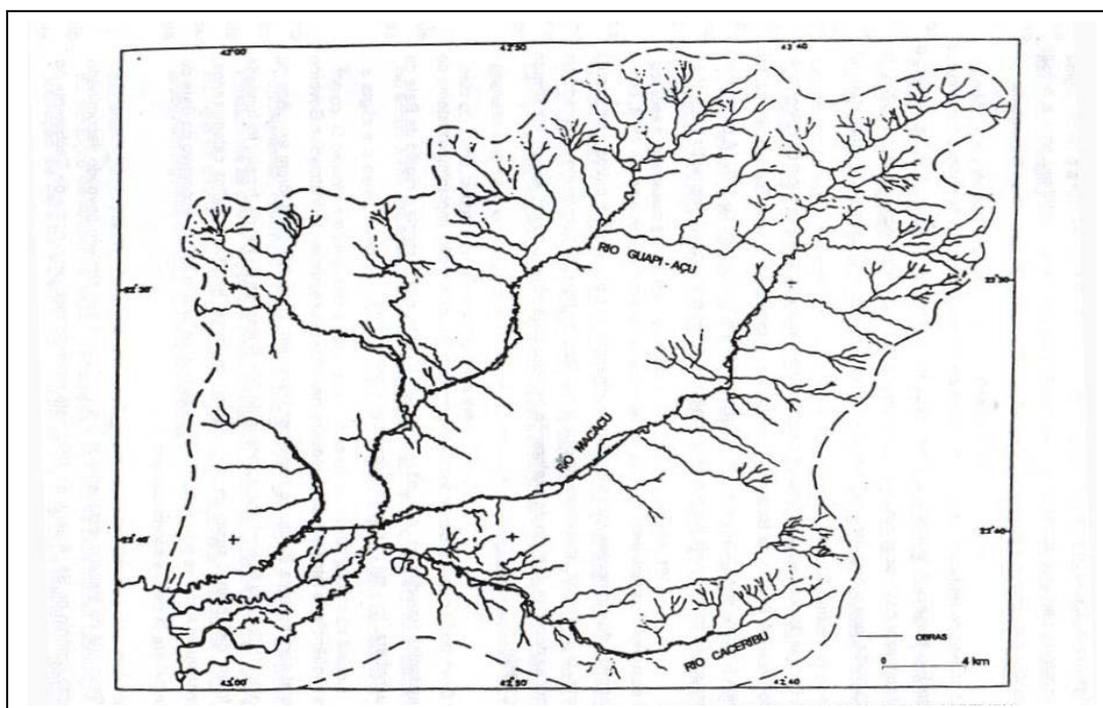


Figura 9 – Bacia dos rios Macacu e Caceribu. Intervenção do DNOS.

Com a separação destes rios sem dúvida alguma a bacia do Rio Macacu sofreu uma diminuição no seu caudal e, conseqüentemente a oferta para o consumo ficou menor.

4.2 - ASPECTOS FISIAGRÁFICOS DA BACIA

Em relação a sua formação geológica, a região pode ser descrita em termos da era Cenozóica, pelo magnetismo alcalino, pelas seqüências continentais das Camadas Pré-Macacu e Formação Macacu, sedimentos fluvio marinho e pelos depósitos aluviais e coluviais do Holoceno. As camadas Pré-Macacu, correspondem à seqüência continental mais antiga da Bacia da Baía da Guanabara, excetuando a Bacia Calcária de São José de Itaboraí. A Formação Macacu foi descrita por Méis e Amador (1972, 1974 e 1977), como uma sucessão de lentes irregulares e camadas pouco espessas de sedimentos continentais finos, predominantemente arenosos, pouco consolidados e afossilíferos. Possui idade relativa do Pleistoceno Inferior a Médio, está associada a depósitos predominantemente de movimentos de massas sob a atuação de um clima semi-árido. Corresponde à unidade superior do Grupo Barreiras, distribuída ao longo do litoral e à seqüência superior de pacotes sedimentares das bacias trafo-gênicas do sul e sudeste brasileiro. Possui uma ampla distribuição na Bacia da Guanabara, ocorrendo principalmente nos municípios de Itaboraí,

São Gonçalo, Magé, Guapimirim, Duque de Caxias e Rio de Janeiro (Ilha do Governador), Amador (1997).

Os sedimentos flúvio-marinhos formados por integração de depósitos fluviais e marinhos regressivos holocênicos, são constituídos por sedimentos finos, silticos-argilosos ou argilosílticos, ricos em matéria orgânica. “Geneticamente, os sedimentos flúvio-marinhos correspondem a ambiente de planície de maré e progressão do litoral, em regime estuarino, servindo como substrato para o desenvolvimento do ecossistema de manguezais. O maior desenvolvimento desses depósitos dá-se nas Bacias dos Rios Macacu, Guapi-Açu, Guapimirim e Guaxindiba, no litoral oriental da Baía de Guanabara”, Amador (1997).

Sob o ponto de vista morfológico, encontra-se na Bacia do Rio Macacu, de montante para jusante, as escarpas e reversos da Serra do Mar, seguidas de colinas e maciços costeiros e pequena área de tabuleiros costeiros e, finalmente, grandes áreas de planícies costeiras e modelados de acumulação fluvial.

As altitudes máximas observadas junto a nascentes dos rios são da ordem de 1700 metros no Rio Macacu, 1200 metros no Rio Guapi-Açu e 2000 metros no Rio Guapimirim.

As colinas e maciços costeiros, situados na área de transição entre as escarpas da Serra do mar e as planícies costeiras, apresentam formações menos acidentadas, tendo as colinas, forma arredondada e os maciços altitudes inferiores a 1000 metros.

As formações de tabuleiros costeiros são observadas somente em pequena área à leste da Bacia do Rio Macacu, entremeadas de planícies costeiras.

Referente aos tipos de solos, a Bacia do Rio Macacu de montante para jusante apresenta os seguintes tipos de solo (CIDE – 1997): Cambissolo, Podzólico, Glei e Orgânico.

Os ecossistemas desta área em função do clima, das características geológicas e geomorfológicas, são muito diversificados. Encontra-se nesta área, Mata Atlântica, campos de altitude, manguezais, brejos, rios e estuários.

4.3 – ESTUDOS DE VIABILIDADE PARA APROVEITAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA

Primeiramente foi realizado um estudo hidrológico, elaborado no âmbito do Plano Diretor de Abastecimento d’água da Região Metropolitana, em 1985, pela CEDAE, com objetivo de apresentar alternativas de regularização das vazões dos rios afluentes ao Canal Imunana, visando à ampliação da captação da CEDAE para abastecimento dos municípios

de Niterói e São Gonçalo. Foram estudados sete locais para implantação de barragens e estimadas as vazões regularizadas.

Outro estudo hidrológico realizado em 1987 pelos técnicos da Divisão de Hidrologia da SERLA sob orientação técnica de consultor do Projeto de Cooperação Brasil/Alemanha teve como base, os dados observados nas estações fluviométricas de Cachoeiras de Macacu, Japuiba, Quizanga, Iconha e Duas Barras e nas estações pluviométricas operadas pela SERLA na bacia. Foram analisados dez eventos de cheia (hidrogramas e fluviogramas das áreas de influencia) por estação e calculados os hidrogramas e os fluviogramas para as chuvas com durações de 1, 2, 4, 8, 12, 24 e 48 horas de duração e períodos de recorrência de 1, 10, 50 e 100 anos.

Realizaram-se também, levantamentos, com base nas cartas do IBGE, escala 1:50.000, de diversas informações tais como comprimento do talvegue, declividade média do rio, ocupação da bacia e particularidades de cada sub-bacia, fornecendo subsídios e estudo regional de vazões máximas.

Foi realizado pela divisão Hidrológica da SERLA, em 1988, para fornecer subsídios ao Plano de Aproveitamento Integrado dos Recursos Hídricos da Bacia do Rio Macacu, no sentido de identificar possíveis conflitos de uso dos recursos hídricos.

Para os cálculos do balanço hídrico foram consideradas as vazões mínimas médias mensais do Rio Macacu e as demandas para abastecimento d'água e irrigação. Os cálculos foram feitos a nível mensal, tendo em vista a variação da demanda de irrigação de acordo com o mês.

Vazões Mínimas Médias Mensais para Período de Recorrência de 10 anos

Estações	Área (km ²)	Período de Estiagem		Período de Cheia	
		Vazão (m ³ /s)	Vazão Específica (l/s.km ²)	Vazão (m ³ /s)	Vazão Específica (l/s.km ²)
Cachoeiras de Macacu	146.4	1.92	13.1	5.38	36.7
Japuiba	250.7	3.39	13.5	8.33	33.2
Quizanga	348.6	3.51	10.1	8.44	24.2
Duas Barras	81.5	1.51	18.6	3.78	46.4
Iconha	66.5	1.03	15.5	2.24	33.7

Fonte: Semads Planágua

Tabela 6 - Vazões Mínimas Médias Mensais para Período de Recorrência de 10 anos

As estimativas de vazões médias mensais foram realizadas com base nos dados observados em cinco estações fluviométricas da Bacia: Duas Barras e Quizanga no Rio Guapi-Açu, Cachoeiras de Macacu e Japuiba no Rio Macacu e Iconha no Rio Iconha.

O Projeto Análise de Consistência de Dados Fluviométricos , elaborado pela CPRM, em 1998, observou a vazão máxima diária de 156 m³/s, no dia 12/12/92 e a mínima de 1,57 m³/s, no dia 07/09/88.

Analisando-se tabela 6 com as vazões específicas, observa-se que os valores das duas curvas, Parque da Ribeira e Cachoeiras de Macacu, se aproximam no período de estiagem, afastando-se nos períodos de cheia. Tal fato é explicado tendo em vista que a Estação de Cachoeiras de Macacu, localizada mais à montante, apresenta área de contribuição com maior escoamento superficial.

4.3.1 – Aspectos qualitativos

Os rios da Bacia Hidrográfica em questão estão classificados, segundo a Resolução CONAMA numero 20, como Classe II, ou seja, água própria para abastecimento doméstico, após tratamento convencional.

A qualidade das águas vem sendo monitorada pela FEEMA, que mantém, na Bacia, quatro estações de monitoragem, integrantes da rede básica do Estado:

- GP 600 – no Rio Macacu, trecho a jusante da confluência com o Rio Guapimirim. Esta estação fornece informação sobre a qualidade das águas da Bacia do Rio Macacu afluente à Baía de Guanabara;
- GP 601 – no Canal de Imunana. Situada estrategicamente próximo à tomada d'água da CEDAE para abastecimento de Niterói e São Gonçalo. Fornece informações sobre a qualidade das águas a serem captadas;
- MC 967 – No Rio Macacu, à montante da confluência do Rio Guapi-Açu. Responsável pelo controle das fontes de poluição neste trecho;
- SB 998 – no Rio Soberbo. Responsável pelo controle da poluição gerada pelas indústrias e pelos esgotos domésticos da Bacia.

Os parâmetros observados foram: DBO (mg/l) pH, nitrogênio amoniacal (mg/l), fósforo total (mg/l), fenóis (mg/l), coliformes fecais (1000 NMP/100ml), mercúrio (Hg/l), chumbo (mg/l), cádmio (mg/l) e zinco (mg/l).

Analisando-se o resultado, pode-se tecer os seguintes comentários:

- MC 967- mostra que a qualidade das águas do Rio Macacu, no trecho, encontra-se em boas condições. Comparando com os padrões definidos na Resolução CONAMA 20, os valores obtidos nas análises, nos três períodos

estudados, estão abaixo dos limites preconizados. Os padrões são superados somente por alguns valores máximos do histórico.

- SB 998 – apresenta valores pouco mais elevados em quase todos os parâmetros, principalmente com relação a DBO. No caso de fenóis e fósforo total, os resultados indicam menores concentrações.
- GP 600 e GP 601 – apresentam comportamentos semelhantes, com resultados, para quase todos os parâmetros, em mais de 50% do tempo, dentro dos limites definidos pela Resolução CONAMA 20.

No caso do cádmio, são apresentados valores mínimos de 0,002 mg/l, correspondentes ao limite de detecção pelos métodos de análise de laboratório. Dessa forma, não se pode avaliar se a concentração real da substância se encontra de acordo com o padrão, que é superior a esse valor.

Não é realizada análise sistemática dos parâmetros que indicam a presença de agrotóxicos, tendo em vista que essas substâncias, quando carregadas pelas águas das chuvas, chegam aos rios, quase sempre, em concentrações abaixo dos limites de detecção dos métodos de análise. Contudo, há situações em que concentrações mais elevadas (dependem da intensidade e duração das chuvas, da distância e quantidade da aplicação do agrotóxico e outros) causam danos à fauna e flora aquática. Dessa forma, o monitoramento precisa ser planejado, considerando também, a previsão de aplicação dos produtos em função das fases do cultivo.

Como a bacia do rio Macacu, tem grande importância para o ecossistema baía da Guanabara, o período de 1992 a 1993, foi realizado *The Study on Recuperation of the Guanabara Bay Ecosystem*, através de cooperação técnica entre os Governos do Estado do Rio de Janeiro – da FEEMA, e do Japão – *Japan International Cooperation Agency – JICA*. Os trabalhos envolveram campanhas de monitoramento nos principais rios afluentes à Baía de Guanabara, e na própria baía, levantamentos sócio-econômicos, de cobertura do solo e fontes de poluição e aplicação de modelo hidrodinâmico de qualidade das águas da baía.

4.3.2 - Fontes de poluição

Na Bacia do Macacu além da poluição por esgotos, há contaminação por agrotóxico, pois são muito utilizados nas lavouras da região sem nenhum controle. Esta é a

chamada poluição difusa, chega aos corpos d'água ao longo de suas margens, transportada pelas águas das chuvas.

O agrotóxico lançado no solo e as sobras concentradas nos frascos de embalagens fechadas ou abertas é transportado para os corpos d'água pelas chuvas. A contaminação se faz mais rapidamente quando é aplicada herbicida na vegetação junto às margens dos rios.

Outra fonte de poluição no município é um lixão, situado na localidade de Areia Branca, sobre a área de duas nascentes. Este lixão recebe cerca de 30 t/dia nos dias úteis, aumentando para 50 t/dia nos fins de semana.

Também ocorre na Bacia do Macacu intensa atividade de extração de areia do leito dos rios, mecanizada desde 1960. A retirada sem preocupação com o meio ambiente, acarreta, entre outros danos: o surgimento de buracos no leito dos cursos d'água; destruição da mata ciliar; desbarrancamento das margens; elevada turbidez das águas; aprofundamento da calha dos rios, com a conseqüente modificação na drenagem das terras marginais e o afloramento das fundações de pontes, dentre outros malefícios.

Em alguns trechos do Macacu, suas águas são captadas para irrigação da lavoura e também para a criação de peixes, sob orientação de técnicos da Emater-Rio.

Em Cachoeiras de Macacu ocorrem pequenos empreendimentos de engorda de peixes para venda e destinada ao sistema pesque-pague, que deve ser controlada para evitar danos ambientais.

4.4 - USO DO SOLO E DA ÁGUA NA BACIA

Como mencionou-se anteriormente, os ecossistemas foram duramente afetados pelas ações antrópicas, seja derrubada de árvores para aproveitamento do solo para a agricultura (ciclo do café e da cana-de-açúcar) ou para a produção de lenha para alimentar os fornos das olarias, seja ainda as obras de modificação da rede fluvial (retificações, alargamento e/ou aprofundamento da calha e desvio de curso de rio).

Para conter a devastação, conta-se, atualmente, com diversos diplomas legais incluindo leis e decretos de caráter geral e aqueles específicos para proteção de determinadas áreas. Assim, na área de abrangência da Bacia do Rio Macacu, tem-se a Estação Ecológica Paraíso e parte da Reserva da Mata Atlântica, do Parque Nacional da Serra dos Órgãos e da Área de Proteção Ambiental – APA de Petrópolis hoje transformados no Parque Estadual dos Três Picos.

Segundo dados EMATER-RIO, 1996 ao que se refere à agricultura, as terras aproveitadas na Bacia do Rio Macacu, são da ordem de 900 Km² e abrangem as áreas de baixada e colinas. As principais culturas são:

Principais Explorações Agrícolas da Bacia do Rio Macacu

Exploração	Área (ha)
Pastagens	53.040
FORAGEIRAS DE CORTES	1.591
Arroz	22
Abobrinha	32
Aipim	742
Banana	2.292
Batata doce	171
Berinjela + Jiló	126
Chuchu	20
Coco verde	220
Feijão	121
Goiaba	125
Inhame	509
Citros (laranja + limão + tangerina)	829
Maracujá	77
Maxixe + Pepino	97
Milho verde	313
Pimentão	46
Quiabo	413
Vagem	35
Total	60.821

Fonte: EMATER-RIO (1996)

Tabela 7 - Principais Explorações Agrícolas da Bacia do Rio Macacu

São observados nestas áreas de aproveitamento agrícola os seguintes problemas:

- comércio e uso de diferentes tipos de agrotóxicos, por qualquer usuário;
- uso de equipamentos inadequados;
- dosagens excessivas com mistura de diversos ingredientes ativos, vulgarmente chamados de “coquetel”;
- despejos das sobras das caldas e lavagens dos equipamentos de aplicação nos córregos e nascentes que passam pelas propriedades;

- perdas decorrentes das derivas ocasionadas pela aplicação em horários de ventos e insolação.

A região da Bacia do Macacu conta também com produção pecuária, de acordo com o relatório “Valor da Produção Agrícola e Animal, por produto em cada Município do Estado do Rio de Janeiro”, de 1996, elaborado pela EMATER-RIO, o rebanho de bovinos na região foi estimado em 105.000 cabeças.

O município de Cachoeiras de Macacu até 1994 esteve entre os maiores produtores de eqüinos do Estado, com a criação de cavalos das raças manga larga e campolina. No entanto, essa atividade encontra-se em declínio.

Em relação à categoria industrial, a Bacia do Rio Macacu apresenta alguns empreendimentos com captações significativas, ressaltando-se os seguintes: Cooperativa Central dos Produtores de Leite Ltda. – CCPL, localizada no município de Cachoeiras de Macacu, com captação no Rio Papucaia variando de 30 a 40 l/s. Já a Schinkariol retira no momento 20 l/s do rio Gato, mas possui outorga para retirada 122 l/s incluindo os rios Mariquita e Manuel Alexandre, mas possuem uma ETA (Estação de Tratamento de Água) com capacidade para até 300 m³/h, a CIBRAPEL SA Indústria de Papel e Embalagens, localizada no Município de Guapimirim, conta com três captações: rede pública, manancial superficial (Rio Soberbo) e poço do freático. A vazão captada é de cerca de 6500 m³/dia, com retorno de 1400m³/dia; KLABIN - Fabricadora de Papel e Celulose S.A, localizada no Município de Guapimirim, com captação na rede pública e manancial superficial (Rio Soberbo), da ordem de 710 m³/dia, praticamente sem retorno.

De acordo com informações da Prefeitura de Cachoeiras de Macacu, cerca de 50% das residências possuem sistema fossa/sumidouro. As demais lançam os esgotos ou diretamente nos cursos de água ou na rede de águas pluviais.

Uma concepção para o sistema de coleta e tratamento dos esgotos domiciliares da Bacia do Rio Macacu é apresentada no Plano Diretor de Esgotamento Sanitário da Região Metropolitana do Rio de Janeiro e das Bacias Contribuintes à Baía de Guanabara, 1994. Segundo este Plano, o sistema de esgotamento sanitário da região das Bacias dos Rios Macacu e Caceribu, denominado Sistema Macacu, prevê a construção de redes de coleta nas áreas urbanas e de estações de tratamento a nível secundário, assim distribuídas: duas na Sub-Bacia do Rio Macacu, três na Sub-Bacia do Rio Aldeia (Caceribu), uma na Sub-Bacia do Rio Vargem e uma na Sub-Bacia do Rio Caceribu. Para as demais áreas, foram propostos diversos sistemas isolados de pequeno porte.

A captação no Canal de Imunana para o abastecimento dos municípios de Niterói e São Gonçalo, ampliada para atender às demandas das populações destes municípios (primeira etapa), tem as seguintes características:

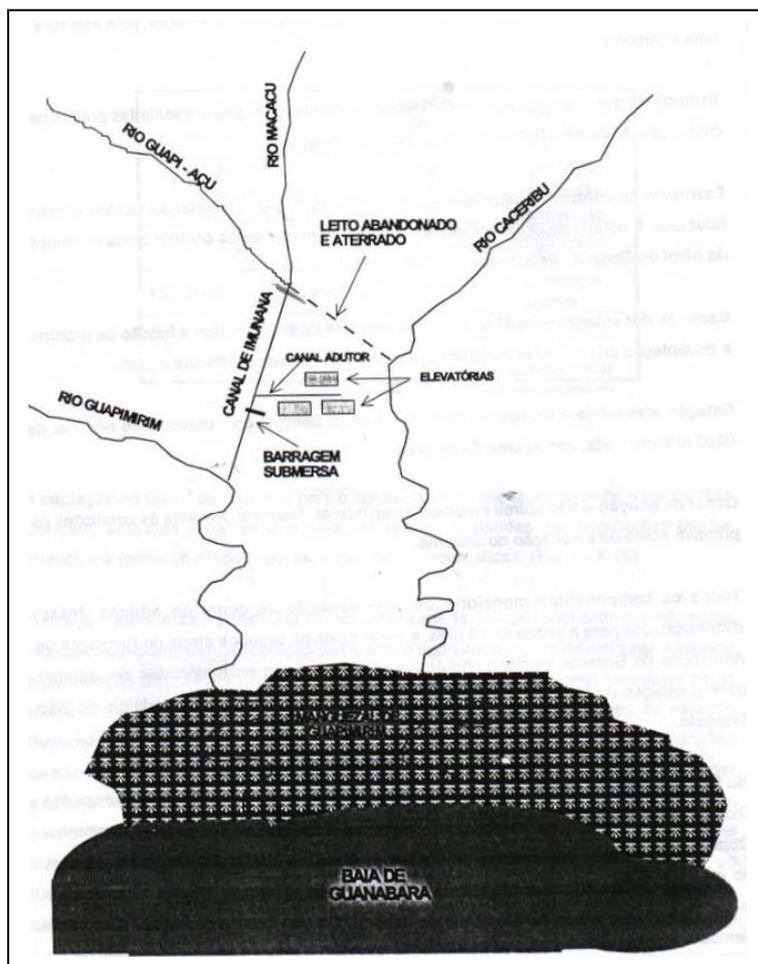


Figura 10 - Esquema geral do sistema de captação de Imunana Cedae

Barragem submersa – construída em concreto armado, tem por finalidade garantir carga hidráulica suficiente para a operação da tomada d'água em períodos de estiagem e impedir a penetração da cunha salina, (os níveis extremos da maré no Canal estimados pelos técnicos da CEDAE são 0,19 m, com base nas observações da estação fluviométrica instalada no Canal de Imunana pela Empresa Hidrológica S/A). As dimensões da barragem (3 m de altura e 80 m de largura) foram calculadas visando, além de atender aos objetivos mencionados, proporcionar a menor sobrelevação das águas à montante, em períodos de

chuvas intensas, tendo em vista que a região é de baixada, já naturalmente inundável. A cota da crista da barragem é de 1 m, com referência ao zero do IBGE. A vazão a partir da qual há o extravasamento do canal é de 150 m³/s, segundo os cálculos da CEDAE.

Desarenador primário – estrutura em concreto armado localizada junto à ombreira esquerda da barragem. Tem o objetivo de conter a areia transportada pelas águas e possibilitar seu descarte através de descarga, realizada periodicamente, pela abertura de uma comporta.

Tomada d'água – situada após o desarenador primário onde foram instaladas grades para contenção de detritos flutuantes de grandes dimensões.

Estrutura de Controle – situada a seguir tem o objetivo de controlar as vazões a serem aduzidas. É dotada de cinco comportas que permitem regular as contribuições em função do nível do Canal de Imunana.

Bacia de decantação – localizada após a estrutura de controle, tem a função de propiciar a decantação de partículas mais finas encontradas em suspensão nas águas.

Estação elevatória – Consta de conjunto de cinco bombas com capacidade nominal de 6200 m³/hora cada, sendo uma de reserva.

Canal de adução – Não sofreu modificação estrutural. Atenderá somente às condições da primeira etapa de ampliação do Sistema.

Todos os componentes mencionados, com exceção do canal de adução, foram dimensionados para a vazão de 19 m³/s. As águas bombeadas são encaminhadas por adutora para a estação de tratamento convencional, situada em Laranjal, no município de São Gonçalo.

No município de Cachoeiras de Macacu a distribuição de água para as áreas urbanas dos Distritos é de responsabilidade da Empresa Municipal de Desenvolvimento, Habitação, Obras e Serviços Públicos. As águas são captadas em pequenos mananciais, localizados no meio da Serra e conduzidas pela Adutora Macacu, que abastece, além da sede municipal, as localidades de Santana de Japuiba, Parque Ribeira, Papucaia e Sambaetiba, esta última no município de Itaboraí. Os serviços de captação, reservação (Reservatório de Valério, com capacidade de 4000 m³) e adução são de responsabilidade da CEDAE que repassou a distribuição para a administração municipal. As áreas rurais utilizam águas de poços semi-artesianos.

Referente à geração de energia elétrica, não existe nenhum aproveitamento na Bacia do Rio Macacu.

4.4.1 - Usos futuros das águas

A CEDAE, já em 1985, previa, no Plano Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana, ampliação do Sistema Imunana-Laranjal para atender ao crescimento da população dos Municípios de Niterói, Itaboraí e São Gonçalo. Este Plano visava também aumentar a percentagem de atendimento da população urbana desses municípios, além da inclusão da população urbana dos Municípios de Magé e Marica que seriam abastecidas pelo mesmo Sistema.

A demanda total foi estimada por etapas. À época da elaboração do Plano era de 9.27 m³/s, com projeção para 14.02 m³/s em 1995 e 17.32 m³/s no ano de 2010.

De acordo com este Plano, a captação no Canal de Imunana seria ampliada e as águas afluentes ao canal, regularizadas, para seu maior aproveitamento durante todo o ano. A regularização seria obtida a partir da construção de barragens nos afluentes do Canal de Imunana, conforme é apresentado na tabela n° 8.

Etapas da Ampliação do Sistema Imunana Segundo Plano Diretor de 1988

Etapa	Ano de Implantação	Barragens	Vazão Regularizada (m³/s)	Vazão de Captação (m³/s)
1	1988	Rio Guapi-Açu	2.30	9.27
		Rio Iconha	1.16	
		Rio Soarinho	1.47	
2	1995	Rio Rabelo	1.75	14.02
		Rio Anti-Caboclo	2.25	
		Rio Paraíso	0.94	
3	2010	Rio Macacu	4.35	17.32

Fonte: Semads Planágua

Tabela 8 – Etapas de ampliação do Sistema Imunana.

Na mesma ocasião em que a CEDAE lançava o referido Plano, o Ministério Extraordinário da irrigação, através do Programa Nacional de Irrigação – PRONI, também realizava estudos visando o incentivo da agricultura irrigada na região da Bacia do Rio Macacu.

Este estudo tinha como base, as informações do Cadastro dos irrigantes referentes às atividades da época e o Plano Cultural proposto pelo referido Ministério.

A demanda futura para irrigação foi estimada, a partir do Plano Cultural que relacionava o tipo de cultura e a área de plantio ao volume de água necessário para irrigação a cada mês do ano, para cada cultura proposta na tabela nº 9 mostra o resumo do Plano Cultural e a demanda de água para toda área que seria irrigada, num total de 8000 ha.

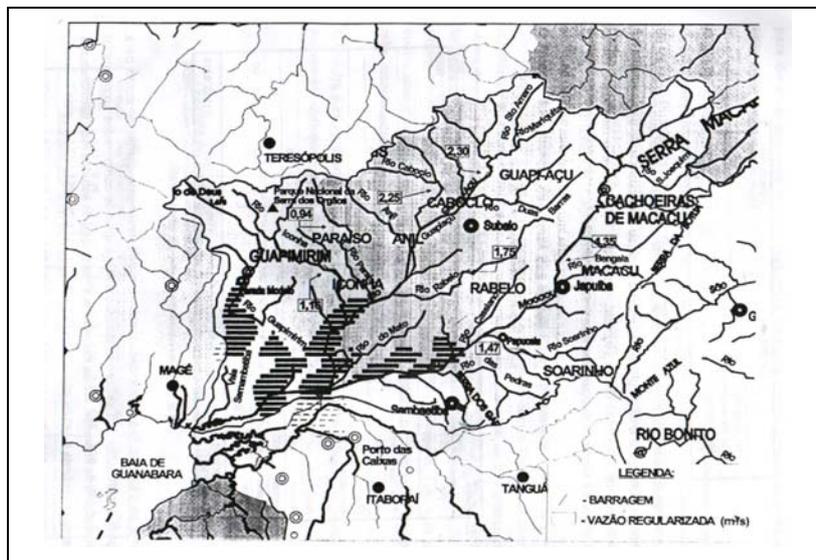


Figura 11 – Barragens propostas na Bacia do Rio Macacu.

Plano Cultural – Demanda de água

Culturas	Área (ha)	Volume de água para irrigação (1000 x m ³)											
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Arroz	2500	9625	8750									10500	9625
Feijão	950			427					427	427			
Milho	950											665	
Pimentão	360						90		90	180			
Jiló	360					144							
Quiabo	360						216		216				
Berinjela	360									108			
Abóbora	360							162					
Abobrinha	360												
Pepino	360									108			
Vagem	360									144			
Inhame	360	90								180		90	90
Batata-Doce	360	90											
Volume total (1000 xm ³)		9805	8750	427		144	306	162	733	1147		11245	9715

Tabela 9 – Plano Cultural (Plano Nacional de Irrigação – PRONI, 1988).

Com os cálculos das demandas, tanto para abastecimento domiciliar como para irrigação, resultaram em valores bastante elevados quando comparados ao potencial do

manancial de interesse, fez-se necessário a realização de estudos mais aprofundados para dar subsídios à utilização racional e otimizada dos recursos hídricos.

Com este objetivo, o Governo do Estado do Rio de Janeiro, através da Resolução conjunta SEAA/SEDUR/SEMAM, de 03/88, criou o Grupo de Trabalho incumbido de elaborar o “Plano de Aproveitamento Integrado dos Recursos Hídricos da Bacia”, para identificar possíveis conflitos, buscando o Máximo aproveitamento do ponto de vista sócio-econômico e ambiental.

A captação no Canal de Imunana para abastecimento foi admitida igual a 5 m³/s, 9.27 m³/s, 14.0 m³/s e 17.3 m³/s respectivamente, para a situação anterior a após as três etapas de construção das barragens. Em todas as quatro situações, foram consideradas as vazões de captação para irrigação a cada mês.

A tabela nº 11 fornece os valores das vazões medias mensais do Rio Macacu no trecho do Canal de Imunana (à montante da confluência com o Rio Guapimirim), resultantes do balanço hídrico para as situações anteriores e após as três etapas de construção dos barramentos.

Vazões do Canal de Imunana – (Montante do Rio Guapimirim)

Resultado do Balanço Hídrico (m³/s)

Situação	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Sem barragem	8.41	9.36	17.0	17.4	3.66	3.5	3.64	3.11	2.06	3.78	5.36	8.47
1ª etapa	1.77	2.72	10.3	10.7	1.37	1.21	1.35	0.82	-0.23	1.49	-1.28	1.83
2ª etapa	-0.92	0.05	7.71	8.10	0.45	0.29	0.43	-0.1	-1.15	0.57	-3.97	-0.86
3ª etapa	-5.15	-4.2	3.41	3.80	-0.75	-0.91	-0.77	-1.30	-2.35	-0.61	-8.20	-5.09

Fonte: Semads Planágua (1988)

Tabela 10 – Vazões do Canal de Imunana.

Vazões do Rio Macacu – Trecho à jusante da Confluência com o Rio Guapimirim –

Resultado do Balanço Hídrico (m³/s)

Situação	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Sem barragem	12.9	13.8	21.4	21.8	5.19	5.03	5.17	4.64	3.59	5.31	9.81	12.9
1ª etapa	6.22	7.17	14.8	15.1	2.90	2.74	2.88	2.35	1.30	3.02	3.17	6.28
2ª etapa	3.53	4.50	12.2	12.5	1.98	1.82	1.96	1.43	0.38	2.10	0.48	3.59
3ª etapa	-0.70	0.25	7.86	8.25	0.78	0.62	0.76	0.23	-0.82	0.92	-3.75	-0.64

Fonte: Semads Planágua (1988)

Tabela 11 – Vazões do rio Macacu.

Observando-se os valores apresentados no primeiro quadro, verifica-se que a partir da primeira etapa de construção dos barramentos já se chega a déficits de água nos meses

de setembro e novembro e, no caso da segunda etapa, déficits nos meses de janeiro, agosto, setembro, novembro e dezembro. A terceira etapa é ainda mais crítica, com somente dois meses (março e abril) apresentando superávit.

Com base nessas informações, conclui-se o seguinte: A conjunção das duas demandas, para abastecimento domiciliar e irrigação são compatíveis somente no primeiro caso, ou seja, sem ampliação do Sistema Imunana de Abastecimento; - Como consumo de irrigação foi considerado igual nos quatro casos, verifica-se que o programa de regularização das vazões não acompanha o aumento do valor da captação em Imunana; - De uma maneira geral, haveria grande redução do aporte de água ao manguezal de Guapimirim em função das retiradas mencionadas.

Analisando o segundo quadro, nota-se que se a captação de abastecimento domiciliar fosse construída à jussante da confluência do Rio Guapimirim, só haveria déficit de água quando o programa de ampliação atingisse a terceira etapa. Apesar do grande interesse demonstrado e dos esforços despendidos na realização dos estudos, o Plano Cultural não foi implantado.

Por outro lado, no que tange à ampliação do sistema de captação para abastecimento domiciliar, houve movimento da sociedade civil, no sentido de impedir a construção das barragens, tendo em vista que os lagos a serem formados iriam inundar diversas propriedades, prejudicando também os ecossistemas aí encontrados. Considerando as dificuldades mencionadas, e ainda, a reavaliação do crescimento da população, que ficou muito aquém daquele previsto por ocasião do projeto, a CEDAE optou inicialmente, por não construir as barragens e ampliar a captação de 5 m³/s para 7 m³/s, conforme mencionado. Essa nova configuração não beneficia a população dos municípios de Magé e Maricá.

Para o município de Cachoeiras de Macacu, a mais recente solução de ampliação foi apresentada no Plano Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana, datado de 1985. Segundo o Plano, o sistema proposto previa a manutenção das captações existentes, tendo em vista que estas se encontravam em boas condições. Previa, no entanto substituição da adutora por outra, de maior diâmetro, e a construção de uma estação de tratamento convencional, para vazão de 72 l/s, captada no Rio Souza. A rede de distribuição deveria ser aumentada em 30.2 km de extensão em 1985 (primeira etapa) e mais 15.6 km em 1985 (segunda etapa). Nenhuma obra foi executada, apesar do Município de Cachoeiras de Macacu, ter sido incluído no Programa Comunidade Solidária.

No momento, o planejamento das novas obras de saneamento (água e esgoto) depende do modelo administrativo do setor.

Hoje o que se percebe em relação ao abastecimento de água fica muito similar a questão da produção de energia hidrelétrica. A ausência de investimentos no setor ao longo das duas décadas perdidas em nosso país (80-90), os sistemas encontram-se em condições máximas de fornecimento e não atendem as demandas provocadas pelo crescimento demográfico do país. Em Niterói há problemas de falta d'água que vem se tornando notícias constantes divulgadas através da mídia.

5 - ANÁLISE DA PROBLEMÁTICA DOS CONFLITOS E IDENTIFICAÇÃO DAS TENDÊNCIAS

a) Geral do Brasil:

Um dos elementos chave do planejamento de recursos hídricos é a análise prospectiva da evolução das necessidades de água dos diferentes setores de atividade, no quadro do desenvolvimento socioeconômico nacional e regional e do ordenamento do território, em horizontes temporais relativamente alargados. Porém, deverá entender-se a este propósito que as realidades futuras são o resultado de interações complexas de variáveis, algumas delas controláveis, mas, muitas outras que não o são. Na verdade, o planejamento é um processo dinâmico no domínio dos recursos hídricos as incertezas são especialmente relevantes e não podem deixar de ser consideradas de forma explícita. Estas incertezas, desde logo presentes nos fenômenos hidrológicos e nas leis e métodos estatísticos que permitem a sua avaliação, são, sobretudo insuperáveis no que respeita à formulação dos cenários socioeconômicos que influem nas utilizações da água. De fato, as utilizações da água influenciam e são influenciadas por fatores de caráter mais ou menos permanentes à escala da vida humana (climáticos, geomorfológicos e biofísicos) e outros de natureza profundamente dinâmica como são os socioeconômicos e demográficos.

A última década veio introduzir um dinamismo suplementar às realidades socioeconômicas, fazendo surgir um conceito novo que as influencia e a globalização. A complexificação do mercado, a realização de alianças e parcerias econômicas e um serviço tecnológico em permanente evolução posta ao dispor do desenvolvimento, da inovação, da produção e da redução do tempo de vida dos produtos são afinal os vetores fundamentais pelas quais deverão ser pautados os exercícios prospectivos. Não obstante, a cenarização socioeconômica partir de pressupostos de grande abrangência temática e geográfica, por

força da intersecção regional e institucional de Portugal, no PNA pretendeu-se uma prospectiva socioeconômica profundamente direcionada sobre os fatores que importa considerar em planejamento de recursos hídricos e que designadamente influenciam as necessidades de água e o grau de modificação dos sistemas hídricos que decorrem das atividades humanas (artificialização dos meios hídricos, geração de resíduos, etc). Consideraram-se por isso os seguintes agrupamentos de uso da água: usos urbanos (que incluem o uso doméstico), industriais, agrícolas, turísticos e de produção de energia.

Assim, a prospectiva socioeconômica de suporte ao PNA tornou-se necessário estimar variáveis fundamentais designadamente relacionadas com o produto das atividades econômicas.

5.1.1 – Urbanização

O constante crescimento desordenado das cidades brasileiras torna-se um perigo muito maior ao bem estar comum da população, consumindo uma gama cada vez maior de recursos públicos das prefeituras.

A promessa de melhora da condição de vida nas grandes cidades produz uma migração de pessoas de pouca qualificação e com pouca perspectiva de um razoável posicionamento no mercado de trabalho. Mal remunerado este contingente humano concentra-se nas periferias das cidades, nos morros, mangues e margens de cursos d'água. Qualquer que seja a opção de concentração que o grupo faça, essa ocupação será danosa. No caso dos morros, os aglomerados humanos lá instalados causam o desmatamento das encostas e o conseqüente assoreamento dos cursos d'água pela terra trazida para os seus leitões pelas chuvas e pelo despejo de lixo gerado pelo cotidiano. Outro aspecto dessa ocupação é a necessidade de investimentos mais caros para levar os serviços básicos aos seus cidadãos, como a água, cujos reservatórios normalmente encontra-se em um nível inferior ao destes consumidores; energia, telefonia, escolas, etc. Nos outros casos, de uma forma geral, as concentrações humanas se fazem próximas a mananciais d'água, sejam rios, córregos, manguezais ou lagos, normalmente poluindo-os e assoreando-os.

A tendência para o futuro é o aumento destes conglomerados humanos, baixando a qualidade de vida das cidades brasileiras por impingir maiores gastos aos cofres públicos para saneamento e prestação de serviços, bem como prejudicando o bem estar comum pelas deficiências sanitárias existentes nestes guetos, tornando-se pólos de proliferação de doenças. É importante ressaltar o provável aumento das enchentes, pela obstrução dos

curtos d'água, retirada da cobertura vegetal das elevações e aumento das áreas impermeabilizadas; desmoronamentos de encostas e dificuldade de captação de água tratável.

5.1.2 - Saúde e saneamento.

Os dados do Ministério da Saúde demonstram que de 80% a 90% das internações hospitalares no Brasil são decorrentes de doenças transmitidas por água contaminada e que, pelo menos, 80% das doenças são transmitidas pela falta de saneamento (cólera, esquistossomose, febre tifóide, tracoma e diarreia). Em palestra proferida pelo Dr. Luiz Fernando Santos Reis – Presidente do SINICON – foi informado que cada R\$ 1,00 aplicado em saneamento básico representa R\$ 4,00 a R\$ 5,00 economizados em saúde; informou ainda, que o déficit brasileiro por investimentos em saneamento é de 40 bilhões de reais.

Voltando-se aos tópicos anteriores e agregando o fato de que poucos investimentos estão sendo feitos em saneamento, a projeção para o futuro é de que os gastos com saúde devam aumentar na mesma medida do déficit público em saneamento. Verifica-se uma queda da qualidade de vida devido a probabilidade de proliferação de endemias e epidemias.

5.1.3 – Desperdício

Da água capitada no Brasil para consumo humano 40% é perdida no processo de tratamento e distribuição.

A solução para o problema acima mencionado passa pela educação da população, trabalho este que deve ser conduzido pelas escolas, pois é uma forma simples e barata de levar a água tratada a um número maior de brasileiros.

No levantamento das tendências, a observação dos itens já tratados agregado ao fato de que as campanhas no sentido de reduzir o desperdício de água são bastante acanhadas, é de se supor que haverá um aumento da perda de água por descuido de uso do recurso pela população. Pode-se prever que no futuro algumas cidades brasileiras serão obrigadas a racionar o fornecimento de água.

5.1.4 - Redução das matas ciliares

O desmatamento e a ocupação desordenada do solo sejam nas cidades ou no campo, vem gerando uma redução das matas ciliares. Ainda que protegidas por lei, a falta de fiscalização e ganância de empreendedores imobiliários e agricultores está levando à destruição da proteção dos cursos d'água, aumentando a exposição dos espelhos d'água ao Sol. Tal fato, além da perda imediata de água pelo aumento da evaporação, permite que as enxurradas geradas pelas chuvas levem uma maior quantidade de terra e detritos para o leito dos cursos d'água, assoreando-os.

Ainda que as campanhas do governo tenham minimizado o desmatamento de tal vegetação, a falta de reposição da flora perdida e a utilização das margens dos rios para plantio, pecuária e empreendimentos imobiliários contribuem para o agravamento da situação.

Ainda que não esteja ligado à destruição de matas ciliares, o garimpo por lavra já é responsável pelo aterramento de rios e destruição de microssistemas no Centro-Oeste e Amazônia. Fato que, a continuar com a precária fiscalização atual, gerará a perda de outras fontes de recursos hídricos para o futuro.

5.1.5 - Reservatórios

O artigo “Políticas de conservação buscam evitar escassez hídrica”: de Kristina Michahelles, apresenta a constatação de que dos reservatórios d'água existentes no mundo, responsáveis pelo abastecimento de água potável, pela irrigação de lavouras e pela produção de energia elétrica; muitos deles correm o risco de perder sua capacidade por causa da sedimentação de lama. Caso não se adotem medidas urgentes, um quinto da capacidade dessas barragens poderá ser perdida ao longo das próximas décadas, trazendo problemas ao abastecimento no futuro. Segundo alguns especialistas, essa perda poderá ser ainda maior, se a questão do clima no mundo piorar e se continuar o desmatamento em áreas estratégicas; com o aquecimento do clima global, a tendência é haver mais tempestades e inundações, acelerando os níveis naturais de erosão em torno dos rios que alimentam os reservatórios.

Trazendo o problema para a realidade brasileira, pode-se aliar aos fenômenos já citados o crescimento desordenado das cidades, a falta de educação da população, que joga seu lixo nos cursos d'água e o longo tempo que o país levou sem investimentos substanciais nesta área, significando dizer que parte da capacidade de armazenamento dos reservatórios brasileiros já foi perdida.

Para o futuro observa-se um agravamento da situação face ao já exposto nesta análise de tendências e a redução dos investimentos na construção de barragens.

5.1.6 – Agricultura

A agricultura é, de longe, a maior consumidora de água doce, sobretudo devido ao desenvolvimento da irrigação. Atualmente, é responsável por cerca de dois terços do consumo total, proporção que só muito levemente deverá declinar até 2025. Portanto, qualquer redução do consumo passa pela melhoria das técnicas de irrigação. Em Israel e países com pouca disponibilidade hídrica a técnica de irrigação por gotejamento é empregada com considerável redução do consumo d'água.

Para o futuro observa-se uma competição cada vez mais acirrada entre os diversos consumidores de recursos hídricos: campo e cidade, tanto pelo crescimento exagerado desta última quando pela necessidade de mais bocas a alimentar pelo primeiro.

5.1.7 - Turismo e lazer

Os postais e propagandas de lugares turísticos, que mais influenciam e desperta nos cidadãos o desejo em visitá-los, tem em sua composição harmônica algum espelho d'água, seja marinho, fluvial, lacustre ou composição destes. Essa forma de *marketing* demonstra a simpatia e atração do ser humano pela água.

No Brasil seguindo a tendência mundial proliferam os parques. Do tipo *Waterplay*. Com o *Beach Park* em Fortaleza e *Wet N'Wild*, na Barra da Tijuca no Rio de Janeiro e muitos outros, sendo um segmento em expansão dentro da indústria de entretenimento. Ainda nessa ótica, junto às barragens, lagos e orla marítima é cada vez maior o desenvolvimento de atividades do esporte aquático e de lazer.

A indústria do turismo gera bilhões de dólares ano sendo a que mais cresce no mundo, aliada à de entretenimento, demonstrando uma crescente demanda da civilização ocidental por lazer.

Espelhos d'água são ainda fontes inspiradoras para os empreendedores imobiliários, que usam à água como agregado na valorização dos seus produtos.

Para o futuro há de se supor um acentuado aumento da demanda por lazer e os mananciais hídricos serão peças indispensáveis nessa exploração desses dois segmentos.

5.1.8 - Energia

O sistema brasileiro gerador de energia elétrica apresenta características que o tornam único no cenário mundial. Seja pelo seu porte, uma vez que cobre um país de dimensões continentais, seja pela predominância da fonte hidrelétrica, contribuindo com cerca de 95% da geração total, seja, ainda, pelo expressivo intercâmbio de energia entre suas regiões, como verdadeiras transposições de rios.

Embora exista uma tendência do crescimento do parque gerador térmico, com destaque para a iniciativa privada, é imperioso um aproveitamento mais intenso das disponibilidades hidrelétricas do país, haja vista a situação experimentada nos últimos meses de restrição forçada do consumo de energia elétrica, associada ao fato de tratar-se de um insumo renovável, destacando-se ainda que apenas 25% do potencial hídrico conhecido, de 260 GW, encontra-se aproveitado.

O crescimento do consumo anual do Brasil é da ordem de 4,5 %, obrigando o crescimento da geração da mesma nessas proporções. Porém, a falta de investimentos nas últimas décadas geraram um déficit de oferta que criou o descompasso do apagão. Até recentemente, a iniciativa do governo em abrir o setor aos investimentos privados, sem uma regulamentação mais apurada e a obrigatoriedade de seguir o inventário das bacias, criou a possibilidade do uso não otimizado dos recursos.

A projeção em longo prazo indica que o Estado está procurando o gerenciamento dos recursos hídricos nacionais de forma mais responsável na medida em que segue o PNA, estabelecem para as bacias, já inventariadas, que sejam seguidas as projeções de exploração do recurso. Para as não inventariadas estão sendo feitos convênios para a sua realização. O programa de incentivo as PCH está proporcionando o fornecimento de energia a empresas e pequenas comunidades não atendidas pelo sistema nacional de distribuição. Contudo, a necessidade de investimentos pesados do Estado ou da iniciativa privada faz-se necessários para a recuperação do período de estiagem dos investimentos e o afastamento dos brasileiros da possibilidade de racionamentos futuros.

Algumas das grandes ocorrências de conflito com a construção de hidrelétricas está relacionada com o remanejamento de populações ribeirinhas e o alagamento de grandes áreas destruindo muitas espécies da fauna e da flora da região e encobrindo cidades inteiras muitas vezes desnecessariamente.

5.1.9 - Desertificação

Desertificação é um processo de degradação ambiental por ação antrópica, nas regiões áridas, semi-áridas e subúmidas secas, com aumento gradativo da pobreza. Entende-se como degradação ambiental, a degradação do solo, da flora, da fauna e dos recursos hídricos.

No Brasil, segundo definição contida na Convenção de Combate à Desertificação das Nações Unidas - CCD, a área suscetível ao processo de desertificação encontra-se situada na região semi-árida que representa 18% do território nacional e abriga 29% da população do País, numa extensão de 858.000 km², envolvendo os estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia, região norte de Minas Gerais e leste do Maranhão. Ali vivem 18,5 milhões de habitantes, sendo que 8,6 milhões pertencem à zona rural, caracterizada por alta vulnerabilidade. Essas pessoas estão entre as mais pobres da região, com índices de qualidade de vida muito abaixo da média nacional.

Fora do semi-árido, estão localizadas, também, algumas regiões inseridas no âmbito da aplicação da Convenção. São aquelas que se encontram dentro do Polígono das Secas, com extensão estimada de 1.083.000 km², incluindo municípios do norte de Minas Gerais e Espírito Santo.

O índice de aridez (razão entre a precipitação e a evapotranspiração potencial) estabelece as seguintes classes climáticas: Hiper-árido, Árido, Semi-árido e Sub-árido.

A desertificação é um dos mais graves problemas nesta região, tanto em função da área abrangida como pela população atingida, que sofre com o aumento da pobreza, como efeito da degradação de suas terras.

Estudos indicaram, que a área afetada de forma muito grave é de 98.595 km², cerca de 10% da região semi-árida, e que 81.870 km² estão afetados de forma grave.

Em 14 de outubro de 1994 o Brasil assinou a Convenção, vindo a ser ratificada pelo Congresso Nacional em 12 de junho de 1997. Em 22 de dezembro daquele ano o Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, aprovou as Diretrizes para a Política Nacional de Combate à Desertificação, elaborada pelo Ministério do Meio Ambiente – MMA.

As ações nacionais implementadas no âmbito do Ministério do Meio Ambiente tiveram seu desenvolvimento atrelado ao acordo internacional firmado com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável – PNUD, assinado em 1995. Nessa data, iniciou-se um esforço de sensibilização interna no Ministério no sentido de

envolver todas as secretarias, assim como, sensibilizar os demais órgãos, para a elaboração da Política Nacional e do Plano Nacional de Combate à Desertificação. Foram estabelecidas parcerias com ONGs para possibilitar um trabalho efetivo em lugares afetados pelo processo. Procurou-se agregar ações visando o fortalecimento institucional do ponto focal.

Em novembro de 1999 o Brasil sediou a III Conferência das Partes – COP3 e o ano de 2000 foi marcado por algumas realizações, dentre as quais destaca-se: a elaboração de Políticas Estaduais e Municipais de Combate à Desertificação em áreas afetadas.

As ações na área de desertificação no Brasil tiveram, ao longo do tempo, um caráter episódico: em 1950 foi criada a SUDENE – Superintendência para o Desenvolvimento do Nordeste, que pretendia modernizar a economia da região semi-árida; em 1977 foi elaborado o diagnóstico nacional para a Conferência de Nairobi; em 1987, a Universidade do Piauí desenvolvia pesquisas sobre desertificação; em 1991, foi organizada, pela Fundação Esquel do Brasil, a Conferência Internacional sobre os Impactos das Variações Climáticas das Regiões Semi-áridas - ICID e em 1994, a Conferência e Seminário Latino-americano sobre Desertificação – CONSLAD, onde houve a formação do GRULAC – Grupo Latino Americano e do Caribe. Cabe ainda ressaltar, que o Brasil acompanhou desde o início todos os procedimentos para a CCD e tem estado atuante ante as reuniões de implementação da Convenção, principalmente, na América Latina.

Contudo, mesmo havendo um envolvimento institucional de várias vocações, seja de governo, ONGs, universidades, institutos, etc., desde o início das discussões do referido tema, ainda assim, não existe uma política abrangente para o combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca. Assim, com os resultados obtidos e considerando o estágio atual de implementação da Convenção, existe a necessidade de novas estratégias, como, coordenar as ações de controle da desertificação com as ações de combate aos efeitos da seca, priorizar a análise econômica dos impactos da desertificação na economia, no ambiente (solos, água, biodiversidade) e na sociedade, e orientar os órgãos atuantes na região segundo preceitos da CCD.

A desertificação é um processo que merece a atenção de todos, pois através dele toda a demanda de água das regiões afetadas comprometem a existência da vida. Este processo provoca o deslocamento das pessoas para outras regiões causando em muitas áreas a superpopulação e conseqüentemente envolve todos os problemas sócios econômicos inerentes a esta problemática.

5.1.10 - Arcabouço jurídico.

Os cacimbões localizados nos monumentos e cidades históricas, do Brasil, são uma prova de que, pelo menos, desde os primórdios do Período Colonial (1500 – 1822) a água subterrânea era utilizada para abastecimento do consumo humano, principalmente. Durante o Primeiro Reinado (1822 – 1831), a Regência Trina (1831 – 1840) e o Segundo Reinado (1840 – 1889) sua utilização dependia de autorização Central. Durante a Primeira República (1889 – 1930) o uso da água ficou sem controle, tanto Federal quanto Estaduais. No Estado Getulista (1930 – 1945) foi promulgada a Lei de Direito de Água no Brasil, o Código de Águas, de 10 de julho de 1934, compreendendo os Livros I, II e III. Apesar de ter quase 70 anos, o Código de Águas de 1934 ainda é considerado, pela Doutrina Jurídica, como um dos textos modelares do Direito Positivo Brasileiro. Entretanto, apenas o seu livro III, referente à produção hidrelétrica, foi regulamentado.

A Constituição Federal de 1988 modificou, em vários aspectos, o texto do Código de Águas, de 1934. Uma das alterações feitas foi preconizar que todas as águas do Brasil são do domínio público. Houve, assim, extinção do domínio privado da água subterrânea, previsto no Art. 96 do Código das Águas de 1934.

Por sua vez, a Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamentou o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal de 1988, e alterou 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.

Ressalta-se que a Lei nº 9.433/97 estabeleceu novos tipos de organização para a gestão compartilhada do uso da água.

Finalmente, a Lei nº 9.984, 17 de julho de 2000, criou a Agência nacional de Águas – ANA, para implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos cuja formulação ficará a cargo da Secretaria Nacional de Recursos Hídricos – SRH, do Ministério do Meio Ambiente – MMA.

Neste quadro, todavia, embora a Lei 9.433/97 fale de gestão integrada da bacia hidrográfica, as ações até agora implantadas têm contemplado, tão somente, as águas que fluem pelos rios, as acumuladas nos açudes e nos pantanais, por exemplo.

Portanto, falta uma legislação que considere os aspectos específicos de ocorrência, usos e conservação das águas subterrâneas. Da mesma forma, falta uma legislação específica que estabeleça os princípios a serem observados para captação das águas de chuva e de reuso das águas pluviais ou tratadas e injetadas no subsolo em cada uma das UGRHI - Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, por exemplo.

6 - ANÁLISE DA PROBLEMÁTICA DA ESCASSEZ E “PROVÁVEIS” CAMINHOS MITIGADORES.

6.1 – Geral

Em relação aos conflitos campo x campo recomenda-se como estratégia a adoção de ações enérgicas e imediatas no sentido de proteger os recursos hídricos e o desenvolvimento de programas baseados no conceito do uso eficiente da água.

Segundo Starzynski (1999) entende-se por uso eficiente da água qualquer medida que reduza a quantidade de água utilizada em determinada atividade ou que promova a manutenção ou melhoria da qualidade desta água.

Em situações onde a degradação ambiental é muito acentuada há a necessidade de intervenção humana para a recondução do processo de sucessão florestal.

No que diz respeito a utilização de agrotóxicos, medidas alternativas devem ser adotadas para diminuir ou mesmo substituir a utilização deste elemento, quer seja através da rotação de cultura, diversificação de produtos agrícolas ou controle biológico entre outras alternativas.

Considerando os casos em que as atividades agrícolas só possam ser efetuadas em áreas inclinadas (desde que seja em locais permitidos por lei), a estratégia recomendada, segundo BANCO MUNDIAL (1990), seria a construção de barreiras vivas anti-erosivas. Estas barreiras são constituídas por linhas de touceira de vegetação plantadas em curvas de

nível. Numa declividade dotada de barreiras vivas, durante uma forte chuva, o escoamento é freado e a água pode infiltrar adequadamente. A terra que seria transportada pelas chuvas e posteriormente depositada nos rios, lagos e reservatórios da região se deposita atrás da barreira viva, formando, progressivamente, terraços naturais; recomenda-se também o planejamento para a utilização do recurso água, uma vez que este é bastante escasso em determinada época do ano.

Nestas condições parece recomendável que se estabeleçam prioridades sobre o uso da água, uma vez satisfeitas as necessidades da população. Esta irá decidir qual a atividade econômica mais importante, fazer um planejamento para implementação desta atividade e se a atividade escolhida for muito impactante, se estará disposta a arcar com o ônus ambiental. A população local também deverá otimizar a utilização da água e seu reuso quando for o caso.

Quanto à utilização do plantio de espécies de crescimento rápido como o eucalipto, sugere-se a mudança de utilização do produto obtido de sua cultura. A substituição do carvão pela madeira para serraria poderia proporcionar um aumento no ciclo de exploração da madeira (geralmente 25 anos). A longo prazo os efeitos do consumo d'água pelo eucalipto serão menores pois seu ritmo de crescimento será mais lento. Caso o tempo de retorno do investimento não seja interessante para o produtor, a cultura deve ser abandonada. Ainda para a cultura do eucalipto, seria importante a sua transferência para locais onde o consumo de água feito por esta espécie florestal não comprometesse a utilização pela população.

6.2 – Específica de Niterói

Os conflitos que envolvem o município são de ordem natural e política administrativa. É de ordem natural porque todos os recursos hídricos de Niterói estão comprometidos na sua grande maioria e os rios e córregos estão canalizados e poluídos, em relação as águas subterrâneas estas encontram-se poluídas pela percolação das águas das fossas sépticas ou quando não, devido a proximidade do mar são salobras.

Portanto Niterói não possui águas com qualidade e em quantidade para o abastecimento de sua população. Em relação as questões política administrativa, caracteriza-se uma situação de conflito entre a empresa estadual responsável pelas águas do Estado a CEDAE e a Concessionária Águas de Niterói que distribui a água para os

consumidores do município vindas da ETA Imunana-Laranjal situada em São Gonçalo, vinda da Bacia do Macacu.

Existem no município dez reservatórios com capacidades variáveis (vide anexo 9.1 pág.177). A gestão dos recursos hídricos de Niterói é efetuada pela SERLA e a administração era atribuída a CEDAE, até meados do ano de 1999 toda a administração da distribuição e cobrança dos usuários era efetuada pela CEDAE, mas devido a forte pressão política e apatia da população por não estarem satisfeitos com o serviço da empresa não criaram nenhuma objeção com a troca da administração para a Concessionária Águas de Niterói, que segundo fatos publicados em jornais foi uma posse com atritos pois os antigos administradores não queriam abandonar a sede, foi necessário inclusive a intervenção policial para que a atual Concessionária viesse a tomar posse.

Partindo do indicativo, como mencionado anteriormente, que Niterói não possui rios e águas subterrâneas de qualidade e em quantidade para o abastecimento de sua população, e a inviabilidade sobre a questão custo e benefício para a adequação da mesma para o consumo humano, vislumbra-se um futuro caos para o município. Visto que a fonte fornecedora situa-se no município de Cachoeiras de Macacu, e através dos rios Macacu e Guapiaçu, e estes mesmos são direcionados para a ETA Imunana Laranjal situada no município de São Gonçalo, onde a água recebe todo o tratamento necessário para o consumo de vários outros municípios, tais como: Niterói, São Gonçalo, Paquetá e Itaboraá.

Como demonstrado no presente trabalho a população no município de Niterói está crescendo devido ao crescimento populacional dentro do município por migração. Devido o município ser considerado o 1º lugar em qualidade de vida no Estado do Rio de Janeiro e o 4º lugar no Brasil, isto trás uma quantidade muito grande de pessoas que procuram uma qualidade de vida melhor com mais tranqüilidade e suposta segurança, e também o aumento da população deve-se ao Planejamento Urbano Regional (PUR) que viabiliza a construção de residências plurifamiliares em áreas com tendências a residências unifamiliares nas regiões: Oceânica e Pendotiba. Este fato é preocupante devido a informações de que a Concessionária Águas de Niterói efetivou toda a extensão de canalização para a distribuição de água com tubulações para residências unifamiliares. Também por termos conhecimento de que a ETA Imunana Laranjal tem capacidade máxima de 7.000 litros/s em seu reservatório para distribuir água aos citados municípios. A Concessionária Águas de Niterói está atuando no município desde novembro de 1999, ela ampliou o fornecimento de água tratada de 46% para 98%, construiu a 1ª Estação de

Tratamento de Esgoto em nível terciário no sudeste da região Oceânica, construiu 110 km de rede coletora de esgoto e doze elevatórias.(O Globo Niterói – 30/06/2002). Mas mesmo com este esforço o município com a construção desta estação de tratamento de esgoto, o município possui hoje somente 29.000 habitantes favorecidos com o recolhimento e tratamento a nível terciário de esgoto, o que dá um percentual de 16% aproximadamente da população residente.

A estimativa para a 2ª etapa da obra da Estação de Camboinhas é de atingir 58.000 habitantes, aumentando para 17% do esgoto tratado.

A grande alternativa na melhoria da distribuição da água no município está relacionada com o investimento contínuo nas perdas dentro da rede de distribuição já que é conhecida a indisponibilidade de outra fonte de água para o abastecimento do município. Para a Concessionária Águas de Niterói resta abastecer apenas 2% do total do município restando apenas os dois bairros: Rio do Ouro e Várzea das Moças, estudos de identificação geológica da região estão sendo realizados por técnicos da Universidade Federal Fluminense (UFF) e terá início as obras de perfuração imediatamente, esta obra está sendo realizada para a implementação de poços artesianos na região e também a construção de um reservatório para captar e tratar a água para ser feita a distribuição da água para a população.

Aproximadamente serão atendidos 4,5 mil moradores da região, serão construídos quatro poços artesianos e um reservatório de 500 mil litros para onde a água será bombeada, sua distribuição correrá através de 35 quilômetros de tubulação. Com esta obra será resolvido um antigo impasse entre a Concessionária e a CEDAE.

Para que os bairros Várzea das Moças e Rio do Ouro tivessem água encanada, a CEDAE precisaria construir a sexta linha adutora da Estação de Tratamento Imunana Laranjal, em São Gonçalo. (O Fluminense 11 de agosto de 2002).

Dentro desta questão pode-se observar conflito entre o poder público e o poder privado onde se demonstra o “jogo do empurra, empurra” para a construção de obras que melhoraria o abastecimento, não resolveria o problema em longo prazo, mas amenizaria temporariamente a questão.

Características Gerais dos municípios: Niterói, São Gonçalo e Cachoeiras de Macacu.

MUNICÍPIOS	FUNDAÇÃO	ÁREA (km ²)	POPULAÇÃO	ALTITUDE (m)
Niterói	1819	131,8	459.451	5
São Gonçalo	1892	228	747.891	19
Cachoeira de Macacu	1679	1055 ou 958,2	42.905	577

Fontes: Secretaria Municipal de Ciência e Tecnologia, 2002
IBGE, 1991

Tabela 12 – Características gerais de Niterói, São Gonçalo e Cachoeiras de Macacu.

Economias faturadas dos municípios de Niterói, Cachoeiras de Macacu e São Gonçalo

Município	Ano	Residencial	Industrial	Comercial	Público	Total
Niterói*	1997	110.883	135	11.101	788	122.907
	2000	123.171	138	11.334	923	135.566
Cachoeiras de Macacu	1997	1.308	1	30	15	1.354
	2000	1.648	2	56	7	1.648
São Gonçalo	1997	152.021	323	9.830	711	162.885
	2000	177.630	303	9.998	212	177.630

(Fontes – Companhia Estadual de Águas e Esgoto-CEDAE// Concessionárias Águas de Jurnaiba S.A. // Concessionária de Serviços Públicos de Água e Esgoto Pró-Lagos // Concessionária Águas de Niterói // Concessionária de Águas do Paraíba S.A. // Concessionárias de Águas do Imperador S.A.) Site <http://www.cide.rj.gov.br/bancodados/infra/htm> (2002)

*Água recebida = 1.700 litros por segundo

(Economia Faturada são as unidades prediais caracterizadas segundo critérios para efeito de cobrança de tarifa).

Tabela 13 – Economias faturadas de Niterói, Cachoeiras de Macacu e São Gonçalo.

Como podemos analisar, os municípios são bem diferentes em suas características populacionais e na questão das ligações faturadas de água. O que demonstra haver um consumo muito maior nos municípios que usufruem a água do que propriamente o município fornecedor. A diferença na infra-estrutura econômica também, visto que só Niterói possui 138 indústrias contra apenas 2 em Cachoeiras de Macacu.

Sabemos que hoje existe uma preocupação muito grande com a poluição dos recursos hídricos, e que também as indústrias são grandes responsáveis pela poluição de diversos mananciais. Os municípios precisam criar emprego para os seus moradores, mais de que forma isto poderá ser feito sem prejudicar a qualidade ambiental? Sem

comprometer milhares de pessoas que necessitam deste recurso? Será justo impedir o desenvolvimento do município em benefício dos demais municípios?

Entrevista realizada em 10/06/2002., com o Secretário do meio Ambiente em Cachoeiras de Macacu, **Sr. Antonio Rossi M. Bastos**, o mesmo afirmou que gostaria que os municípios que dependem da água de seu município pagassem o ICMS VERDE para desenvolvimento do seu município. Isto seria mais viável do que instalações de indústrias.

Hoje o município de Niterói utiliza 1.700 litros por segundo do Sistema Imunana Laranjal, porém já estaria precisando de 1.850 litros por segundo, mas mesmo com este quadro o município encontra-se abastecido em quase 100%, como retrata o anexo 9.4 da página 198.

A alternativa mais recente é a de buscar água em Silva Jardim, através da construção de uma linha adutora com 100 quilômetros de extensão orçada em 100 milhões de reais. (O Globo – Niterói – 01/09/2002).

O questionamento que se faz é por que não ajudar financeiramente a CEDAE construir a 6ª linha, tal procedimento aumentaria a capacidade de fornecimento, segundo o Sr. Wagner Alves Veiga, superintendente da estação de tratamento Imunana Laranjal. Com isto outros municípios, além de Niterói, seriam beneficiados.

7 – CONCLUSÃO

Dentro de uma abordagem geral nota-se que soluções existem, porém, a necessidade de planejamento e união do Estado e Sociedade são indispensáveis, a conscientização de todos para o uso otimizado da água será uma das mais importantes atitudes para conseguirmos amenizar o problema que já está presente para esta geração.

Na elaboração dos cenários dentro de uma visão nacional para a situação da água no futuro observam-se alguns aspectos que delimitam algumas perspectivas:

- a curto prazo, de cinco a dez anos, não são consideradas qualquer reflexos para o sistema, pelo simples fato de o serem insignificantes; Porém para o caso específico de Niterói, se houver aprovação do PUR – Plano Urbanístico, com o aumento de gabarito para prédios de até cinco andares na região de Pendotiba e Oceânica, isto implicará, segundo dados preliminares, num aumento de 10.000 habitantes, representando um aumento no consumo de água em 2.280.000 litros/dia, levando em consideração que o gasto per capita é de 228 litros dia/habitante. Hoje Niterói já precisa de 1850 l/seg e o sistema Imunana Laranjal só pode oferecer até construir a quinta linha 1700 l/seg. Com estes dados analisados podemos concluir que hoje já há escassez de água em Niterói e conseqüentemente o encaminhamento para conflitos.

- a médio prazo, de dez a vinte anos, as implicações e alterações do quadro são influenciadas por medidas já tomadas ou realizações recentes;
- a longo prazo, a partir dos vinte anos, os reflexos serão sentidos pelo impacto decorrentes das discussões ora em pauta, desde que implementadas a curto prazo.

Cenário A.

- O primeiro cenário que se coloca diante do país, no que toca o gerenciamento dos recursos hídricos, é o de manutenção do curso atual dos acontecimentos, sem a definição de titularidade entre as esferas do poder quanto ao poder concedente nos casos de colisão de jurisdição; poucos investimentos, sob a alegação de falta de recursos e financiamentos; legislação específica quanto ao uso das águas subterrâneas e reuso das águas; programas de esclarecimento da população quanto as formas de evitar o desperdício do recurso e principalmente evitar a poluição dos recursos hídricos.
- Acreditar que a sociedade organizada é capaz de suprir as deficiências decorrentes das omissões do poder público, é assumir a premissa de que esse tipo de conduta teria evitado o apagão, é julgar que cabe a sociedade decidir os investimentos do governo, quando tem, na verdade, apenas a capacidade de propor alternativas e assessorar as decisões. Para que um Estado pesado e oneroso como o brasileiro se cabe a sociedade conduzir todo o processo.
- O aumento da população do país, o crescimento desordenado das cidades, a necessidade crescente de mais alimentos, a ampliação das áreas afetadas pela desertificação e pela poluição, aliados à inércia dos poderes da república brasileira, suposto neste cenário, gerará no longo prazo um colapso generalizado no gerenciamento dos recursos hídricos. É de se esperar pelo racionamento de luz e água pela incapacidade de geração desses bens de consumo. Espera-se ainda, contrariando a tendência, conflitos generalizados devido à escassez e a falta de um interlocutor competente para solucionar o impasse. Provavelmente a sociedade encontrará uma forma de contornar o problema, contudo, os custos econômicos e sociais serão elevadíssimos.

Cenário B

- A sociedade brasileira e, sobretudo o poder público estão sensibilizando-se para a problemática do gerenciamento adequado e competente dos recursos hídricos nacionais, nessa perspectiva, a aplicação severa das leis e a implementação das políticas ora discutidas as dificuldades apresentadas poderão ser superadas a médio e a longo prazo. O Estado não pode se furtar às suas responsabilidades para com a sociedade.
- O retorno da realização dos inventários das bacias para as estatais, que detêm o Know-How, indica o interesse em tornar isento o processo e utilizar otimizada o potencial de cada curso d'água.
- As políticas de utilização dos recursos estão sendo definidas, ora corrigindo-se deficiências de legislações ultrapassadas, ora regulando aspectos oriundos da evolução tecnológica do homem.
- A educação da população quanto à necessidade de conservação e utilização dos recursos hídricos com parcimônia, aliada a conscientização de que a água é finita, trará ao país uma condição melhor de vida e o conseqüente desenvolvimento.

Nesta linha de raciocínio, à luz de atitudes do governo e da sociedade, acredita-se que os problemas apresentados na análise anterior poderão ser superados em longo prazo. Sendo necessário, no caso da despoluição alguns microssistemas, uma ampliação dos prazos estimados. Portanto, o país terá condições de superar-se e apresentar-se mais competitivo e respeitado no cenário mundial.

As limitações da negociação econômica em resolver algumas questões de gestão não devem ser obstáculo à sua adoção, em situações onde não existam externalidades e não sejam negociados bens comuns fluidos ou públicos. Por exemplo, a decisão sobre o tipo de cultivo a ser adotado em uma região com vocação agrícola pode, em certas situações ser determinada economicamente. Dessa forma, o decisor, ou seja, o agricultor que tenha direitos de uso da terra, influenciado pela produtividade esperada do cultivo (função do clima e do solo) e pelo rendimento esperado (função dos preços de mercado dos insumos e do produto) devera tomar decisão socialmente mais eficiente.

Mesmo em situações onde existam externalidades, certas correções na negociação econômica podem ser determinadas nos planos superiores, adequando-a aos propósitos gerenciais. Por exemplo, no caso citado no parágrafo anterior, poderia haver externalidade na forma de poluição hídrica, causada pelo uso excessivo de determinado agrotóxico. No plano político direto, poderia ser acertada a restrição ao uso desse agrotóxico que, dependendo do disposto na negociação jurídica, poderia ter força legal. Isso já ocorre, por exemplo, no Gerenciamento de bacia Hidrográfica, através da constituição de Comitês de Gerenciamento com atribuições deliberativas. Já no plano político-representativo, poderia ocorrer uma decisão administrativa do poder executivo estimulando o uso controlado ou o não uso do agrotóxico. Da mesma forma, poderá ser iniciativa do executivo, ou legislativo, ou da sociedade, a proposta de uma lei que criasse um imposto verde sobre a comercialização do agrotóxico, visando a diminuição do seu uso e da conseqüente externalidade. Uma outra possibilidade de tratamento desse problema é totalmente realizada no plano jurídico, através da aprovação de lei proibindo o uso do agrotóxico. Qual das alternativas adotar dependerá de onde se encontra o ponto socialmente mais eficiente: o uso controlado do agrotóxico ou a sua não utilização.

Ainda com relação ao exemplo dos agrotóxicos, é interessante analisar uma outra questão, que confronta as possibilidades de negociação apresentadas. Caso a solução ótima fosse o uso controlado do agrotóxico, haveria como alternativa ao imposto verde a exigência de compra com receituário agrônomo, através de determinações de uma negociação político-representativa ou legislativa.

Essa alternativa exigiria a montagem de uma estrutura de fiscalização, que oneraria o poder público na consecução da política de controle.

Já um imposto verde que afetará a negociação econômica, adequadamente quantificado na negociação política direta ou político-representativa, poderia obter a mesma solução com ônus menor de fiscalização e duas vantagens adicionais:

- I) O nível mínimo de fiscalização poderia ser financiado pelo próprio imposto, sem acarretar despesas para o poder público;
- II) O agrotóxico não seria usado pelos agricultores que poderiam substituí-lo por alternativa mais econômica sob seus pontos de vista; neste caso, o custo da alternativa (incluindo eventual perda de produção devido pragas) é menor que o custo do agrotóxico somado ao imposto. Assim o imposto verde seria economicamente mais eficiente, sob o ponto de vista da sociedade como um todo,

por fazer com que o agrotóxico seja utilizado, apenas, por aquelas atividades que realmente necessitam dele.

Essas questões mostram que a negociação de vê se deslocar para os planos superiores, apenas nas situações em que não haja possibilidade de estabelecer o gerenciamento adequado e de forma automática, pela negociação econômica pura ou pelas formas de controle, como aquelas acima exemplificadas. Nas situações mais drásticas, as decisões gerenciais deverão ser totalmente orientadas pela norma legal resultante da negociação jurídica, como no caso da proibição do uso do agrotóxico.

Portanto, a negociação social no âmbito da gestão ambiental deve levar em consideração todas as instancias em que ela pode ser realizada. A negociação no plano jurídico deve ser o ultimo recurso adotado, quando a negociação não atingir um acordo (por consenso ou maioria) ou os acordos necessitarem de consolidação legal, na forma de um contrato social.

Um programa de despoluição hídrica de uma bacia é um exemplo típico, onde as negociações devem ser realizadas no plano econômico, quando relacionadas às questões de mercado que afetam as partes individuais e corporações; no plano político direto quando relacionadas às decisões de interesse local que o mercado é inábil para considerar, no plano político-representativo, quando relacionadas aos interesses mais gerais do Estado ou Nação.

Esse processo desaguara na negociação jurídica, de onde se originara lei que estabeleça um Plano Estadual ou Nacional por Bacia Hidrográfica ou similar (contrato social).

Finalmente, respondendo a questão inicial, ou seja, haverá uso social da água sem conflito? Podemos responder que se houver contemplação do plano político, social e econômico, sim. Mas como os interesses de cada um destes planos divergem, seria utópico pensar em coesão no modelo econômico vigente, por isso concluímos que além do conflito, o uso econômico tenderá a sobrepujar o uso social. A quem pagar outorga, o direito lhe será garantido, logo quem não pagar terá seu direito em segundo plano.

8 – BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, D.S. DUARTE, A.J. ARAÚJO, R.P. **Projeto de Recuperação de Matas Ciliares e Nascentes da Bacia do Rio dos Mangues** – Porto Seguro, Bahia. In: Anais do 6o Congresso de Exposição Internacional sobre Florestas – FOREST. Porto Seguro, Bahia. p. 575. 2000.

ALMEIDA, F.G. **Impactos Ambientais Urbanos em Sorriso – MT**. Rio de Janeiro, Bertrand, 2001.

_____. **Território Territórios/Programa de Pós-Graduação em Geografia – PPGeo – UFF/AGB – Niterói**, 2002, 284 p.

ALMEIDA, L.T. **Política ambiental: uma análise econômica**. São Paulo: Papyrus. 1998.

ASSIS, R.B. **Gerenciamento de Bacias Hidrográficas: Descentralização**. In: **Tauk-Tornisielo, S., M., et al. (ed.) Análise ambiental: estratégias e ações**. Rio Claro: Queroz, 1995, p.122-129.

BANCO MUNDIAL. **Capim vetiver: a barreira vegetal contra a erosão**. Banco Mundial, Washington, D.C., 1990, pp. 78 pág.

BECKER, B.K. **A (Des) Ordem Global, o Desenvolvimento Sustentável e a Amazônia**. In: **Geografia e Meio Ambiente no Brasil**. São Paulo-Rio de Janeiro. HUCITEC/CNB-UGI, 1995.

BOFF, L. **Ecologia: Grito da Terra, Grito dos Pobres**. São Paulo: Ática, 1995.

BORGES, V. *et al.* **Desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos no Brasil**. Niterói. Trabalho apresentado à disciplina de Redação Científica do Programa de Pós Graduação em Ciência Ambiental, 2001.

BORGES, W.H. **-Decisão Social e Decisão Jurídica – Uma teoria crítico-**

historicista.Ed. Germinal. São Paulo. 2000, 387p.

BRANCO, S.M. **Água: Origem, uso e preservação**. São Paulo, Moderna, 1993.- (Coleção polêmica), 71p.

BRASIL, 1997. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Lei 9.433, 08/01/97**. Política Nacional de Recursos Hídricos. Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos.

BRASIL, 1999. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Lei 9.795, 27/04/99**. Política Nacional de Educação Ambiental.

BRITO, F. A & CAMARA, J.B.D. **Democratização e Gestão Ambiental: Em busca do desenvolvimento sustentável** - Petrópolis, RJ: Vozes, 1998. 332 p.

CAMPOS, H. C. **Mapa Hidrogeológico do Aquífero Guarani**. 1999

CAUBET, C.G. & Frank, B.,. **Manejo Ambiental em Bacia Hidrográfica: o caso do rio Benedito (Projeto Itajaí I). Das reflexões teóricas às necessidades concretas**. Florianópolis: Fundação Água Viva, 1993.52p.

CAVALCANTI, C. **Sustentabilidade da economia: paradigmas alternativos de realização econômica**. In: Cavalcanti, C. (ed.) Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável. São Paulo: Cortês, 1998. 153-172.

CÓDIGO DE ÁGUAS. , Organização dos textos, notas e índices por Márcia C. A. N. Ícone Editora Ltda. São Paulo. 1994. 143 p.

COIMBRA, R.M. - **Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos**. In: Seminário Técnico sobre Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. São Paulo, maio/1992. Anais. São Paulo: FUNDAP, 1992, p. 10-16.

CONFERÊNCIA “**Água-Recurso Natural Estratégico no III Milênio**”; proferida pelo Dr. Raymundo José Santos Garrido – Secretário Nacional de Recursos Hídricos e Dr. Aldo Rebouças – do corpo permanente da USP.

CONFERÊNCIA “**Águas Subterrâneas**”; proferida pelo Dr. Ricardo Hirata – USP.

CONFERÊNCIA “**Aproveitamento dos Recursos Hídricos para o III Milênio**”; proferida pelo Dr. Jerson Kelman – Presidente da Agência Nacional de Águas (ANA).

CUNHA, S.B. e Guerra, A. T. (organizadores) – **Geomorfologia do Brasil** – Rio de Janeiro: Bertrand. Brasil. 1998. 392p.

DIEGUES, A.C. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: HUCITEC 1998.163p.

DNAEE – **Plano Nacional de Recursos Hídricos**; Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica: Brasília p. 118 – 127. 1985.

DNPM/CPRM/UNESCO. **Mapa Hidrogeológico de America del Sur**. 1996.

DORIGON, C. **Microbacias como redes sócio-técnicas: uma abordagem a partir do enfoque do ator-rede**. Dissertação de Mestrado. Pós-Graduação em Des. e Agricultura. UFRRJ – Rio de Janeiro. 1997.

DORST, J. **Antes que a natureza morra: por uma ecologia política**. São Paulo: Edgard Blücher. 1971. 395p.

DREW, D. **Processos Interativos homem-meio ambiente**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 1998. 224 p.

DUBOIS J.C.L. **Uma alternativa silvipastoril para região serrana no Estado do Rio de Janeiro**. REBRAAF, Rio de Janeiro. Informativo Agroflorestal. 6 (4): 6-7.1994.

ESCOLA SUPERIOR DE GUERRA. **Método de Planejamento Estratégico**. 2002.

ESG - **Fundamentos Doutrinários da Escola Superior de Guerra**. – Rio de Janeiro: A Escola, 1998. 258 p.

ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Informativo Agroflorestal**;REBRAAF, Rio de Janeiro. 6 (4): 6-7.

ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro**. Legislação Básica. 2002.

FERREIRA, V.M. **Movimentos Sociais Urbanos e Introdução Política**. Lisboa, Afrontamento.-Coleção Cidade em Questão.

FÓRUM DE ONGS BRASILEIRAS. **Meio ambiente e desenvolvimento: uma visão das ONGs e dos movimentos sociais brasileiros**. Rio de Janeiro. 1992.

GADOTTI, M. **Pedagogia da Terra**. São Paulo: Peirópolis. (Série Brasil Cidadão). 2000 217 p.

GOMES, P. C. da C. **Geografia e Modernidade**. Rio de Janeiro. Editora Bertrand Brasil, Rio de Janeiro. 2000. 368 p.

GONÇALVES, C.W.P. **Natureza e Sociedade: elementos para uma ética da sustentabilidade**. Mimeo, 2001.

_____. **Os (des) caminhos do meio ambiente**. São Paulo: Contexto. 6ª edição. 1998. 148 p.

GUERRA, A. J. T & CUNHA, S. B. **Avaliação e Perícia Ambiental**/ Sandra Batista da Cunha, Antonio Teixeira Guerra (orgs). Rio de Janeiro; Bertrand Brasil, 1999. 266p.

Guia Sócio-Econômico dos Municípios do Estado do Rio de Janeiro – Volume 1 – **Região**

Metropolitana – 1993.

GUIMARÃES, R.P. **Da oposição entre desenvolvimento e meio ambiente ao desenvolvimento sustentável: uma perspectiva do sul.** In: Temas de Política Externa Brasileira II, Vol. 1, São Paulo, Paz e Terra, 1994.

HELENA, S. **Módulo de Avaliação de Impacto Ambiental** do curso de Gestão Ambiental Empresarial. UFF/CT/LATEC. 2000.

IBAMA/MEC. **Educação Ambiental: Projeto de Divulgação de Informações sobre Educação Ambiental.** Brasília, 1991,20p.

IBGE, **Manual Técnico de Vegetação Brasileira.** Rio de Janeiro, 1992.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e Patologia do saber.** Rio de Janeiro, Imago Editora, 1976.

KOHN, M. R. **Gestão Ambiental: Os instrumentos básicos para a gestão ambiental de territórios e de unidades produtivas.** Rio de Janeiro: ABES: AIDIS, 1994, 284p.

LANNA, A. E. **Gerenciamento ambiental da bacia hidrográfica: conceitos e perspectivas no Brasil.** In: Anais x Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Gramado - RS, ABRH, nov. 1993.

_____. **Gerenciamento de bacia hidrográfica: Aspectos conceituais e metodológicos.** Ibama, Brasília, 1995.

_____. **Instrumentos de Gestão das Águas: Visões Laterais.** In: Chassot. A.E Campos. H. Ciências da Terra e Meio Ambiente: Diálogos para (inter) ações no planeta. Ed. Unisinos, 231-247. 1999.

LEI N. 9433/97. Política Nacional de Recursos Hídricos.

LEI nº 6.938/81. Política Nacional do Meio Ambiente

LIMA-e-SILVA, P.P., GUERRA, A.J T. e DUTRA, L.E.D. **Subsídios para Avaliação Econômica in Avaliação e Perícia Ambiental /** Sandra Baptista da Cunha, Antônio José Teixeira Guerra (organizadores). – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999, p. 217-259.

LOPES, J.B. **Antecipação da Tutela e o art. 273 do CPC.** Revista dos Tribunais. São Paulo – SP: RT, n 729, jun. 1996.

LUCHINI, A. M, 2000. **Os desafios à implementação do sistema de gestão de recursos hídricos estabelecidos pela Lei no. 9433/97.** RAP 1/2000, Rio de Janeiro. 123-143.

MAAS, H. et al. **Design of Water-Resource Systems,** Cambridge, Mass., EUA, Harvard University Press, 1962.

MAIMON, Dália. **Passaporte Verde: Gerência Ambiental e Competitividade.** Qualitymark. Rio de Janeiro. 1996. 111 p.

MATHEUS, C.E. & Sé, J.A.S., **Educação Ambiental e Recursos Hídricos: uma abordagem holística e sistêmica da bacia hidrográfica** – A experiência do centro de recursos hídricos e ecologia aplicada da escola de engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo. 2000. Mimeo.

McCLINTOCK, K.A., HARBOR, J.M. e WILSON, T.P., **Assessing the Hydrological Impact of Land Use Change in Wetland Watershed: a Case Study from Northern Ohio, USA**, in *Geomorphology and Land Management in a Changing Environment*, orgs. D.F.M. MacGregor e D.A. Thompson, 107-19, John Wiley and Sons, Inglaterra, 1995.

MELLO e SOUZA, Nelson. **Educação Ambiental Dilemas da Prática Contemporânea.** Thex Editora.

MERCOSUL/STG2. **Mapa de Integração Geológica da Bacia do Prata.** 1998.

MICHAHELLES, k. Políticas de conservação buscam evitar escassez hídrica. **Ecologia e Desenvolvimento**, v. 10, p. 26-27, mar. /abr. 2000.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Água, o desafio para o próximo milênio.** In: Anais do seminário para discussão dos anteprojetos de lei para criação da ANA e do SNGRH. Secretaria de Recursos Hídricos

MME/DNPM. **Mapa Geológico do Brasil**, 2ª Ed., 1995.

MUSETTI, R. A. **Da Proteção Jurídico-Ambiental dos Recursos Hídricos Brasileiros.** LED-Editora de Direito Ltda. Leme. São Paulo. 2001.377p.

NETO, R.F.M., “**Água para o desenvolvimento sustentado**”. CPRM, A Água em Revista, ano V, n 9, novembro, p.21-32.

O Fluminense – (11/08/2002).

O Globo – Niterói (30/06/2002).

OEA. **Mapa Geológico de la Cuenca del Rio de la Plata**, 1970.

OMM/UNESCO, **Hay suficiente agua em el mundo?** . 1997. 22p;

PAINEL “**A Questão do Uso Social da Água**” apresentado pelo Dr. Luiz Henrique Lima – Secretário de Recursos Hídricos do Governo Garotinho, pelo Dr. Plínio Leite Neto – Chefe da Vigilância Sanitária da Prefeitura de Niterói e pelo Dr. Mário Moscatelli – Biólogo.

PAINEL “**Água e Desenvolvimento**” apresentado pelo Dr. Wilson Quintella – Presidente da Agência de Desenvolvimento Tietê-Paraná, pelo Dr. Luiz Fernando Santos Reis –

Presidente do SINICON e pelo Dr. Osmar Vieira Filho – Coordenador de Ações Energéticas e Ambientais.

PAINEL “**Aproveitamento Energético dos Cursos D’Água**” apresentado pelo Dr. Joaquim de Carvalho – Consultor Técnico em Energia, Eng. Oduvaldo Barroso da Silva – Consultor da Watermark e pelo Eng. Luiz Alberto Machado Fortunato – ONS.

PEREIRA, Paulo Afonso Soares. **Rios, Redes e Regiões**. Porto Alegre. AGE Editores, 2000. 348p.

POLÍTICA Nacional de Recursos Hídricos - Legislação Básica, da Secretaria de Recursos Hídricos, do Ministério do Meio Ambiente – Brasília 2002.

POPULATION REFERENCE BUREAU. **La dinámica entre la población y el medio ambiente**, Washington D.C. , 1997. In: Demanboro, A.C e Mariotoni, C.A. O Conceito de escala e o desenvolvimento sustentável, implicações sobre os recursos hídricos e energéticos. Revista Brasileira de Energia, Vol. 7 n. 2, Rio de Janeiro, 1999.

PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI. **Niterói: perfil de uma cidade**. – Niterói, RJ: Secretaria Municipal de Ciência e Tecnologia, 1999. 336 p.

PRISCOLLI, J.D. **Public Involvement, Conflit Management: Means Environmental Quality and Social Objectives**; Journal of Water Resources Planing and Management; New York: 115(1):31-42. 1989.

PROJETO PLANAGUA SEMADS/GTZ. Cooperação Brasil – Alemanha. **Revitalização de Rios** – Orientação Técnica. Outubro. 2001. 76 p.

RAVAGNANI, A.S. Benincasa, M. & Matheus, C.E. **Programas de educação ambiental aplicado em escolas públicas tendo como referencial a bacia hidrográfica**. Ciência Geográfica. Bauru. VI - VIII (17). 2000.

RIBEIRO & VARGAS. **Novos Instrumentos de Gestão Ambiental Urbana**. Helena Ribeiro, Heliana Comin Vargas (orgs.). – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 2001.

RIBEIRO, G. L. **Cultura e Política no mundo Contemporâneo**. Ed. UNB. 2000. Rio de Janeiro. Estado. **Lei nº 3.239, 2/08/99**. Política Estadual de Recursos Hídricos. Rio de Janeiro: Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos.

RIVOIR, C. **Educação Ambiental, Uma Visão Ampla**, Caderno Temático, Curso de Capacitação para Profissionais de Prefeitura do Estado do Rio de Janeiro, Desenvolvimento de Programas em Saneamento Ambiental, NUSEG/UERJ, FECAN, Rio de Janeiro, RJ, 1998.

ROHDE, G. M. **Epistemologia Ambiental: Uma abordagem Filosófica-Científica Sobre a Efetivação Humana**. Alopoiética. Porto Alegre, EDIPUCRS, 1996.

ROSS, J.L.S. & PRETTE, M.E.D. **Recursos hídricos e as bacias hidrográficas: âncoras do planejamento e gestão ambiental.** In: Revista do Departamento de Geografia da USP - n. 12 p. 89 - 121, 1998.

SACHS, I. **Estratégias de Transição para o Século XXI.** São Paulo, Studio Nobel/fundap, 1993.

SAMPAIO, C.A.C. **Gestão organizacional estratégica para o desenvolvimento sustentável.** - Itajaí-UNIVALE, 2000. 138 p.

SANTOS, M. **Pensando o espaço do homem.** São Paulo. Hucitec. 1985.

SÉGUIN, E. **Lei dos Crimes ambientais.** Rio de Janeiro: Ed.Esplanada, 1999. 236p.

SEMA. **Subsídios para gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas dos rios: Macacu, São João, Macaé e Macabú/ Helder Costa.** - Rio de Janeiro, 1999. 280p : il

SETTI et. Al., **Introdução ao Gerenciamento de Recursos Hídricos.** Brasília: ANEEL. ANA, 2001. 328 p. :il.

SETTI, A. A:...[et al.]. **Introdução ao Gerenciamento de Recursos Hídricos.**Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica; Agência Nacional de Águas, 2001. 328p. il.

SHIKLOMANOV, I.A., **Comprehensive Assessment of the Freshwater Resources of the world, Assesmente of water Resource and Water Availability in the World.** WMO/SEI, 1997. 85p.

SILVA, J.A. da **Direito Ambiental Constitucional.** 2^a ed. Ver. Aum. São Paulo: Malheiros Editores. 1994. 243 p.

STARZYNSKI, R; SOARES, P.V.; CARVALHO, J.L. **Relação entre os componentes ambientais e suas implicações na utilização de recursos naturais.** In: Curso de Recursos Hídricos: Produção, Conservação e Recuperação. Cunha, SP. p. 2 – 13. 1999.

THOMAS, K. **O homem e o mundo Natural.** São Paulo. Cia das Letras. 1988. 459 p.

ULLMANN, R.A., **Antropologia: o homem e a cultura.** Petrópolis: Vozes. 3^a edição. 1991. 328p.

VILLIERS, M. de. **Água** – tradução José Kocerginsky. Rio de Janeiro. Ediouro. 2002. 457 p.

Sites

<File://A:\Niteroi->

Site – <http://www.cide.rj.gov.br/bancodados/infra/htm>

9 – ANEXOS

9.1 - PRIMEIRA ENTREVISTA A ÁGUAS DE NITERÓI

Entrevista ao Sr. Dante Lusivotto. e o Senhor Alexandre Bianchini .

De que forma é feita a Gestão dos Recursos Hídricos em Niterói?

R: Como em todo o Estado a gestão dos recursos hídricos em Niterói é de responsabilidade da FEEMA.

Qual ou quais são as procedências das águas que abastecem o município?

R: Da confluência dos rios Macacú e Guapiaçú na região de Magé, esses rios tem origem na Serra dos Órgãos.

Quantos reservatórios possuem? Qual a capacidade?

R: Reservatório do Pires 10.000 m³
Reservatório de Correção 9.000 m³
Reservatório do Cavalão 5.000 m³
Reservatório de Maria Paula 2.500 m³
Reservatório de Santa Bárbara 2.500 m³
Reservatório do Fonseca 3.600 m³
Caixa de Transição do Caramujo 2.500 m³
Reservatório Maracanã 2.500 m³
Reservatório de Pendotiba 3.000 m³
Reservatório de Itaipu 3.000 m³

Quais os órgãos participam para controlar a distribuição e a qualidade da água no Município?

R: EMUSA como poder concedente e a empresa Águas de Niterói como concessionária.

Qual era o consumo no Município na década de 70? e qual é o consumo atualmente ?

R: Nos anos 70 era em torno de 900 l/s, atualmente 1.750 l/s.

Qual o número de pessoas beneficiadas com água potável? Qual é a média de consumo dessas pessoas?

R: Em torno de 454.000 pessoas que corresponde a 98% da população da cidade, com uma média de 228 l/ hab. /dia.

Qual o número de pessoas que não são beneficiadas com o serviço das Águas de Niterói?

R: Em torno de 9000 pessoas o que corresponde a 2% da população.

Existe algum projeto de Educação Ambiental voltado para a conservação dos recursos hídricos nas comunidades do município? Quais? Executadas por quem?

R: Não temos conhecimento de que tenha algum projeto de educação ambiental voltado para a conservação dos recursos hídricos no município.

A equipe responsável pela gestão dos recursos hídricos dentro deste órgão é formada por quantos integrantes? Que perfil de formação possuem?

R: Tendo em vista que adquirimos água por atacado da CEDAE, não mantemos em caráter permanente equipe de gestão de recursos hídricos.

Quais as etapas existentes no processo de fornecimento da água desde a capacitação até chegar ao consumidor final ?

R: Captação de água bruta, recalque de água bruta, tratamento, recalque de água tratada até reservatório de carga, distribuição até reservatórios de abastecimento e distribuição para residências .

Quanto é gasto para executar esses serviços? É suficiente?

R: A Concessionária Águas de Niterói é responsável pela distribuição de água no Município de Niterói. As etapas de captação de água, recalque de água bruta, tratamento e adução até o reservatório de carga são de responsabilidade da Companhia Estadual de Água e Esgoto – CEDAE assim sendo, não temos condições de informar o valor dos gastos para execução de todos esses serviços.

Como é feito o monitoramento da qualidade da água utilizada no município? De quanto em quanto tempo é feito este monitoramento?

R: O monitoramento da qualidade da água é feito pelos técnicos da Águas de Niterói diariamente .

Como é tratado o problema das ligações clandestinas?

R: Procura-se averiguar caso a caso e entrar em acordo fazendo a ligação corretamente e cobrando retroativamente desde o tempo em que o morador vinha utilizando o benefício.

Qual é a estatística do consumo desta natureza?

R: A estatística é de um numero pequeno.

Qual é o valor pago pelas Águas de Niterói a CEDAE por metro cúbico de água ?

R: O valor pago é de \$ 0,30 por m³. O que consideramos um valor elevado.

Com relação a cobrança da água , o que realmente é cobrado?

R: É cobrado pelo consumo de água através de hidrômetros onde cada morador paga o que realmente utiliza de água tratada.

9.2 - Análise da infra-estrutura do município de Niterói

Tendo como referência o conceito de Desenvolvimento Humano, o Instituto Pólis construiu, a partir de informações censitárias, o Índice Municipal que congrega índices sintéticos de Renda, Alfabetização, Habitação e Ambiental. Relacionou os 187 municípios que em 1991 tinham mais de 100 mil habitantes, que representavam apenas 4% do total dos municípios, perfaziam 48% da população brasileira.

Dentre estes municípios, Niterói ocupa a quarta posição no Índice Municipal, somente abaixo de Santos, São Caetano e Ribeirão Preto.

A construção destes índices considerou a composição dos seguintes indicadores:

- Renda media dos chefes de domicilio em salários mínimos – Censo demográfico de 1991;
- Porcentagem dos chefes de domicilio com renda mensal de até dois salários mínimos.

Niterói ocupa a quarta posição no Índice de Renda, somente abaixo de Santos, São Caetano do Sul, Campinas e São Paulo. No entanto, ocupa a primeira posição quanto ao valor absoluto da renda media dos chefes de domicilio (7,4 salários mínimos).

No índice de alfabetização os indicadores são:

- Taxa de analfabetismo acima de quinze anos;
- Percentual de crianças que residem em domicílios cujo chefe tem até 01 ano de estudo.

Niterói é a oitava cidade no índice de alfabetização e a terceira de menor taxa de analfabetismo em maiores de quinze anos.

De acordo com esse indicador, Niterói é a primeira cidade do Estado do Rio de Janeiro e, a oitava brasileira com maior índice de alfabetização, sendo precedida apenas por Blumenau-SC, São Caetano do Sul - SP, Curitiba-PR, Porto Alegre-RS, Florianópolis-SC, Santos-SP, e Ribeirão Preto-SP.

Quanto ao analfabetismo, apresenta o terceiro menor índice, estando Blumenau-SC e Porto Alegre-RS nas duas primeiras colocações; é também o menor percentual de analfabetos do Estado do Rio de Janeiro.

Para a construção do Índice Ambiental foram considerados:

- Indicadores de saneamento
- Água, lixo e esgoto inadequados.

Foram considerados como inadequados quanto ao abastecimento de água, os domicílios não servidos por água canalizada proveniente de rede geral, com distribuição interna para um ou mais cômodos. Quanto ao esgotamento sanitário inadequado, foram considerados os domicílios não ligados a uma rede geral de esgoto ou fossa séptica ligada à rede pluvial. Quanto à coleta de lixo inadequada, foram considerados aqueles domicílios sem coleta direta ou indireta (em caçamba ou depósito fora do domicílio).

Para a construção do Índice de Habitação foram considerados os indicadores de:

- Número médio de moradores por domicílio;
- número médio por cômodos por domicílio;
- proporção de domicílios com até 2 cômodos;
- proporção de domicílios com até 3 cômodos;
- percentual de domicílios em favelas.

Niterói destaca-se na terceira posição, sendo precedida apenas por Blumenau e Florianópolis.

Índice de Qualidade de Vida – IQV

O Índice de qualidade de vida trata-se de uma análise da qualidade de vida dos municípios fluminenses, composto por dezoito indicadores selecionados que permitem a comparação dos oitenta e um municípios, base político-administrativo do Estado do Rio de Janeiro em 1991.

As fontes utilizadas foram, fundamentalmente, o Anuário Estatístico do Rio de Janeiro (Fundação CIDE), Niterói Bairros (SECITEC) e o anuário Estatístico 1993-1994 (IPLAN-RIO).

Os Indicadores utilizados são:

- Serviços de Infra-estrutura;
- Percentual de domicílios ligados à rede geral de água;
- Percentual de domicílios ligados à rede geral de esgoto
- Percentual de domicílios com lixo coletado diretamente;
- Terminais telefônicos por grupos de mil habitantes

Indicadores de Renda:

- Percentual de chefes de domicílios abaixo da linha de pobreza – 2 S.M;
- Renda média mensal, em S.M., dos chefes de domicílios;
- Percentual de chefes de domicílios com renda acima de 20 S.M.

Educativo:

- Taxa de alfabetização dos chefes de domicílio;
- Percentual dos chefes de domicílios com até 3 anos de estudo;
- Percentual de chefes de domicílio com 15 anos ou mais de estudo

Potencial Educativo:

- Percentual de matriculados no ensino de primeiro grau em relação população em idade escolar (entre 5 e 14 anos);
- Percentual de matriculados no ensino de segundo grau em relação à população em idade escolar – entre 15 e 19 anos.

Demográfico:

- Taxa de dependência: razão entre a soma da população de 0 a 14 anos com a de 60 anos ou mais, e a população entre 15 e 59 anos;

Saúde:

- Leitos hospitalares por grupos de mil habitantes;
- Médicos por grupos de mil habitantes;
- Casos de doenças infecciosas e parasitaria, excluindo a AIDS, por grupos de mil habitantes

Atividade Industrial:

- Consumo de energia elétrica per capitã;

Violência:

- Número de homicídios por grupo de mil habitantes;

Cálculo do IQV

O IQV foi obtido por meio de escores padronizados de cada variável, e estes foram agrupados em subíndices (Infra-estrutura básica, Renda, Educativo, Potencial Educativo, Saúde, Indicador de atividade industrial, Indicador de Violência), e para cada um foi calculada a média. Aos subíndices renda e educativo foi atribuído peso 2, os demais tiveram peso 1. A variável demográfica taxa de dependência, foi inserida no subíndice renda. O IQV foi calculado a partir da média ponderada dos subíndices, e chegaram ao resultado de oito grupos de qualidade de vida.

Primeiro Grupo - Niterói = 100. Não surpreende a primeira colocação de Niterói, nem seu distanciamento em relação aos demais municípios, pois, apresenta os melhores indicadores para os seguintes itens: menor percentual de pobres (27%), maior percentual

de chefes de domicílio com renda maior do que 20 salários mínimos (8%), a maior renda média dos chefes de domicílio (7,4 salários mínimos), a mais elevada taxa de alfabetização dos chefes de domicílio (92%), o menor percentual de chefes de domicílio com até três anos de estudo (apenas 15%), o maior percentual de chefes de domicílio com mais de quinze anos de estudo (25%), a menor taxa de dependência (0,56%), o mais elevado percentual de matrícula no segundo grau em face à população em idade escolar (0,69%), e a maior taxa de médicos por grupos de mil habitantes (6,62%). Niterói está em segundo lugar no seguinte indicador: taxa de terminais telefônicos por grupos de mil habitantes (196,47). Almeida, Alberto Carlos. A qualidade de vida no Estado do Rio de Janeiro. Niterói: EDUFF, 1995.

Segundo Grupo – Rio de Janeiro e Volta Redonda = 84,91 - 85,26.

Terceiro Grupo - Resende, Itatiaia e Petrópolis = 50,87 - 55,08.

Quarto Grupo - Macaé, Casimiro de Abreu, Nilópolis, Cantagalo, Nova Friburgo, Barra Mansa, Três Rios, Valença, Barra do Piraí, Quatis, Arraial do Cabo, Piraí, Paracambi, Mendes, Angra dos Reis e Bom Jesus do Itabapoana = 37,54 - 48,07.

Quinto Grupo - Cordeiro, Cabo Frio, Teresópolis, Vassouras, Miguel Pereira, Areal, Campos dos Goytacazes, Paraíba do Sul, Santo Antonio de Pádua, São Pedro da Aldeia, Comendador Levy Gasparian, Nova Iguaçu, Itaperuna, Rio Bonito, São Gonçalo, Miracema, Mangaratiba, Rio das Flores, Engenheiro Paulo de Frontin, São João de Meriti, Natividade, Conceição de Macabu, Rio das Ostras, Sapucaia e Duque de Caxias = 25,26 - 36,84.

Sexto Grupo - Italva, Itaguaí, Marica, Aperibé, Belford Roxo, Itaocara, São Jose do Vale do Rio Preto, Rio Claro, Quissamã, Araruama, Porciúncula, Queimados, Laje do Muriaé, São Fidelis, Cachoeiras de Macacu, Saquarema, Magé, Bom Jardim, Carmo, Duas Barras, Guapimirim, Santa Maria Madalena e Varre-Sai = 13,68 - 24,56.

Sétimo Grupo - Cambuci, Paraty, Itaboraí, Trajano de Moraes, Japeri, Paty de Alferes, Cardoso Moreira, São Sebastião do Alto, Sumidouro e São João da Barra = 4,20 - 12,28.

Oitavo Grupo - Silva Jardim = 0,00.

Índice de Condição de Vida – O ICV é construído através de metodologia básica idêntica à utilizada na construção do IDH, mas incorpora um conjunto maior de indicadores que retratam realidades sociais, econômicas e ambientais de modo a captar, da

forma mais abrangente possível, o processo de desenvolvimento humano sustentável. Isso é feito de duas formas: pela ampliação do número de indicadores que compõem as dimensões Renda, Educação e Longevidade, e pela introdução de duas dimensões adicionais, com o objetivo de retratar a situação da Infância e da Habitação.

- Longevidade, medida pela combinação da esperança de vida ao nascer, com peso $\frac{1}{2}$, e da taxa de mortalidade infantil, com peso $\frac{1}{2}$;
- Educação, medida pela combinação da taxa de analfabetismo da população de 15 anos e mais, com peso $\frac{1}{2}$, do número médio de anos de estudo da população de 25 anos e mais, peso $\frac{1}{4}$, da porcentagem da população com menos de 4 anos de estudo, com peso $\frac{1}{12}$, e da porcentagem com população com menos de 8 anos de estudo, com peso $\frac{1}{2}$, e da porcentagem da população com mais de 11 anos de estudo, com peso $\frac{1}{12}$;
- Renda, medida pela combinação da renda familiar per capita média ajustada (RFPC), com peso de $\frac{1}{2}$, do grau de desigualdade, com peso de $\frac{1}{4}$, e do grau de desigualdade na população com renda insuficiente, com peso de $\frac{1}{4}$;
- Infância, medida pela combinação da porcentagem de crianças que não frequentam a escola, com peso de $\frac{1}{2}$, da defasagem escolar média, com peso de $\frac{1}{8}$, da porcentagem de crianças com mais de um ano de atraso escolar, com peso de $\frac{1}{8}$, e da porcentagem de crianças que trabalham, com peso de $\frac{1}{4}$; e;
- Habitação, medida pela combinação da porcentagem da população que vive em domicílios com densidade superior a duas pessoas por dormitório, com peso de $\frac{1}{4}$, da porcentagem da população que vive em domicílios duráveis, com peso de $\frac{1}{4}$, da porcentagem da população urbana que vive em domicílios com condições adequadas de abastecimento de água, com peso de $\frac{1}{4}$, e da porcentagem da população urbana que vive em domicílios com instalações adequadas de esgoto, com peso de $\frac{1}{4}$.

O resultado verificado de 1970-1991, o ICV teve um crescimento de 12,1% passando de 0,741 para 0,831 (6,2% entre 1970 e 1980 e 5,6% entre 1980 e 1991).

Em 1991, o ICV do município é 0,831, o do Brasil é 0,723. Segundo a classificação do PNUD, Niterói está entre as regiões com boas condições de vida. Em relação a outros municípios brasileiros, Niterói ocupa a 29ª posição entre os quase cinco

mil municípios do país. O município com melhor valor é São Caetano do Sul - SP (0,858); e o de pior valor é Envira-AM (0,323).

No conjunto do Estado do Rio de Janeiro, Niterói ocupa a 1º posição. O Índice municipal para o Estado é 0,789 e o município com pior valor é Sumidouro: 0,611.

No quesito Longevidade o ICV no período de 1970-1991 cresceu 31,7% (passou de 0,600 para 0,790); o ICV – Educação cresceu 24,0% (passou de 0,650 para 0,8-6); o ICV Renda caiu 6,5% (passou de 0,912 para 0,853); o ICV Criança cresceu 4,0% (passou de 0,794 para 0,826); o ICV Habitação cresceu 17,2% (passou de 0,751 para 0,880).

Índice de Qualidade Municipal – O IQM tem como objetivo classificar os municípios fluminenses segundo seu potencial e condições apresentadas para o crescimento e o desenvolvimento. Não se propõe a medir a qualidade de vida de seus habitantes, mas a forma pela qual cada município se apresenta para receber novos investimentos. Apresenta-se, assim, como importante instrumento para o planejamento municipal e para a elaboração de estratégias para o desenvolvimento regional.

Foi definida uma classificação geral de todos os municípios. Esta classificação foi obtida a partir de sete grupos de indicadores com pesos diferentes. Cada grupo de indicadores abordou um aspecto das condições básicas consideradas necessárias ao investimento.

Os Indicadores são:

Centralidade e vantagem locacional (CEN)- representa a capacidade que possui o município de estabelecer vínculos com os mercados vizinhos. Informações consideradas:

- Valor Adicionado Fiscal do Comercio Varejista;
- Existência de concessionárias de veículos;
- Facilidade de acesso ao município por meio de transporte coletivo;
- Matrículas em instituições de Ensino Superior.

Qualidade da mão-de-obra (QMA) - Representa o padrão de formação educacional da população do ponto de vista da especialização e profissionalização. Informações consideradas:

- Percentagem dos chefes de domicilio com pelo menos o segundo grau completo;
- taxa de alfabetização da população de 15 anos ou mais;

- conclusões em cursos técnicos de segundo grau.

Riqueza e potencial de consumo (RIQ) – Demonstra a riqueza existente no município, representada pela sua produção e pelo nível de rendimento de seus habitantes.

Informações consideradas:

- Percentagem dos chefes de domicílio com renda superior a 20 salários mínimos;
- estimativa de PIB per capita;
- consumo residencial de energia elétrica por habitante;
- média de depósitos bancários por habitante;
- capacidade de investimento municipal, expressa na relação entre despesas de capital com investimentos e a população.

Facilidade para negócios (FAC) - Demonstra as facilidades existentes para a operação das empresas e seus funcionários. Informações consideradas:

- Representa a intensidade de movimentação de recursos financeiros – número de agências bancárias dividido pela raiz da população;
- número de terminais telefônicos, para cada grupo de mil habitantes;
- número de agências de correios e postos de venda de selos;
- facilidade de acesso à Internet (número de provedores e tempo de pulso telefônico);
- incentivos para instalação, expansão ou modernização de empresas;
- existência de balcão SEBRAE.

Infra-estrutura para grandes empreendimentos (IGE) - Diz respeito às condições favoráveis à implantação e operação de empresas de grande porte. Informações consideradas:

- Existência de rodovia pavimentada de pista dupla;
- ferrovias no município ou na sua proximidade;
- aeroportos públicos ou privados;
- gasoduto;
- existência de linhas de transmissão de energia elétrica, por potencia;
- existência de distrito, condomínio, parque ou pólo industrial.

Dinamismo (DIN) - Representa o dinamismo da economia local, pela existência de alguns serviços especializados e pelo nível de suas atividades. Informações consideradas:

- Taxa média geométrica de crescimento anual da população 91/96;
- pontos de bancos com atendimento 24 horas;
- número de veículos novos, a partir de 1995;
- valor médio das operações de crédito em agências bancárias;
- estimativa da taxa média de crescimento do PIB entre 1990 e 1996.

Cidadania (CID) - Representa o atendimento às necessidades básicas da população do município (saúde, educação, segurança, justiça e lazer). Informações consideradas:

- Número de matrículas no ensino básico;
- número de policiais civis e militares;
- existência de equipamentos culturais (cinemas, teatros, museus e bibliotecas);
- atendimento domiciliar de água tratada, lixo e esgoto sanitário adequados;
- instituições que lidam com questões relativas ao direito dos cidadãos (PROCON, Defensoria Pública).

O resultado obtido no Índice geral, Niterói ocupa a segunda posição, sendo precedida pelo Rio de Janeiro, com o qual forma o principal núcleo dinâmico do Estado. Nos indicadores parciais, ocupa o primeiro lugar em Qualificação da Mão-de-Obra, a segunda posição nos indicadores Dinamismo, Centralidade e Riqueza e a terceira posição nos indicadores Facilidade para Negócios e Cidadania.

Áreas de investimento do Município:

Educação - O município de Niterói investe nesta área principalmente em regiões marcadas pelo desequilíbrio socioeconômico, com projetos abrangentes e, particularmente na área educacional, garantindo não só o acesso, mas a permanência da criança no sistema escolar para que ela construa conhecimentos, se conscientize da importância do estudo e do trabalho, forme valores, discuta eticamente a sociedade e tenha um projeto de vida.

A rede básica escolar do município de Niterói é constituída por três níveis de dependência municipal, estadual e particular, o número total de escolas é de 157 unidades.

O município possui a mais alta taxa de alfabetização da Região Metropolitana 91,96%, índice acima da média geral do Estado.

Existem no município 178 estabelecimentos de ensino de 1º grau nas diferentes esferas administrativas, e segundo dados do IPP-2002 existem no município 52 escolas municipais, 66 estaduais e 129 particulares. Hoje a rede pública de ensino atende quase 19.000 alunos, sendo que a duplicação do número de escolas aumentou não só a oferta de vagas da rede, mas, acima de tudo, permitiu a melhoria da qualidade de ensino através da redução do número de alunos por sala de aula, enriquecendo o trabalho pedagógico.

Em relação ao ensino superior o município sedia sete faculdades particulares e uma federal.

As particulares são: Faculdades Maria Tereza, com Cursos de Biologia Marinha com o único curso de mergulho ministrado em instituições de ensino superior no país; Ciência da Computação; Ciências Biológicas; Educação Física; Pedagogia, Psicologia e Tecnologia em Processamento de Dados. - Escola de Ensino Superior Helena Antipoff, mantida pela Sociedade Pestalozzi do Estado do Rio de Janeiro, apresenta cursos de graduação e de pós-graduação, são quase todos cursos voltados à educação dos portadores de necessidades Especiais e Biomecânicas (pós-graduação) e ainda cursos de Tecnologia em Informática e Administração com habilitação em Serviços de Saúde, este último pioneiro nesta concepção no Brasil. Esta instituição possui atualmente em torno de mil alunos. - Centro Universitário Plínio Leite, que possui curso de graduações nas áreas de Educação, Ciências Sociais Agrárias e Ciências Exatas e de pós-graduação em Tecnologia Educacional, Literatura Brasileira, Língua Portuguesa, Língua Inglesa, Análise Contábil e Financeira, Psicopedagogia, Informática na Educação e Docência do Ensino Superior, conta com mil alunos atualmente. - Complexo de Ensino Superior Salgado de Oliveira, UNIVERSO, com diversos cursos oferecidos, e que, situado na parte mais antiga no centro da cidade, possibilitou o ressurgimento de diversas atividades naquela área. Conta também com as Universidades Candido Mendes e Estácio de Sá. Relativo a pós-graduação, passou a contar recentemente com a atuação de Fundação Getúlio Vargas e MBA.

A Universidade Federal Fluminense (UFF) ministra em Niterói 34 cursos de graduação onde estão matriculados 19.381 alunos. Possui com a cidade estreita relação, possibilitando parcerias, por exemplo, o Centro de Artes UFF, local de exposições, concertos, ciclos cinematográficos, peças teatrais e balés, sempre frequentados pela população niteroiense, além da própria atuação da PROEX-Pró-Reitoria de Extensão que,

entre outras ações e projetos, desenvolve as seguintes: Espaço UFF de Ciências; Estudos de Gerenciamento e Proteção dos Recursos Hídricos Subterrâneos da Região Oceânica; Fórum Fluminense de Negócios; Encostas de Niterói; Programa de Atenção ao Idoso; Educação e Controle da Hipertensão Arterial no Centro de Saúde Santa Rosa; Policlínica Veterinária; Formação de Educadores Infantis no município de Niterói – Assessoria a Creches Publicas e a Semana de Cultura Fluminense.

Na área de pós-graduação, a Pró-Reitoria de Pesquisa e pós-graduação (PROPP) é responsável por 114 cursos, lato sensu e strictu sensu, freqüentado por cerca de 2.400 alunos. A Pós-graduação strictu sensu atua com mais de 700 professores credenciado, responsáveis por uma produção média de 130 dissertações e 20 teses anuais. A maior parte desses cursos possui conceito A ou B da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), do Ministério de Educação, o que os credencia como de boa qualidade instrucional. Os cursos de graduação ministrados pela UFF são: Enfermagem, Medicina, Nutrição, Farmácia, Medicina Veterinária, Odontologia, Psicologia, Ciências Sociais, Geografia, Historia, Arquivologia, Biblioteconomia e Documentação, Comunicação Social-Cinema, Comunicação Social-Jornalismo, Comunicação Social-Publicidade e Propaganda, Direito, Pedagogia, Produção Cultural, Serviço Social Nit., Letras: Port/Alemão, Letras: Port./Espanhol, Letras: Port./Francês, Letras: Port./Grego, Letras: Port./Inglês, Letras: Port./Italiano, Letras: Port./Latim, Letras: Port./Literatura, Administração, Ciências Contábeis, Ciências Econômicas, Arquitetura e Urbanismo, Administração Nit., C. Contábeis Nit., C. Econômicas, Arquitetura e Urbanismo, Engenharia Agrícola, Engenharia Civil, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Engenharia de Produção, Engenharia Telecomunicação, Física, Informática, Matemática Niterói, Engenharia Química, Química, Química Industrial, com um total de 3.205 vagas.

Em relação à Educação Profissionalizante, são muitos os cursos disponíveis: SENAC, SENAI, FIA, FAETEC, CETEP, CECAP, oferecendo um total dentre eles de 13.727 vagas.

Saúde - Em relação à saúde o município possui 4 Hospitais Municipais, 5 Hospitais Estaduais, 1 Hospital Universitário, 17 Hospitais Particulares, 14 Unidades de Saúde, 9 Laboratórios e 22 Postos de Saúde.

O município vivenciou algumas situações problemáticas do ponto de vista de saúde publica, devido a epidemia de dengue (86/87, 90/91) e um incidência elevada de casos de meningite meningocócica (90). Diante disso, os gestores municipais buscaram colaboração

internacional, particularmente com Cuba, por ter esse país desenvolvido com sucesso tecnologias nesta área. Implementou o Programa Médico de Família que foi desenvolvido a partir de um convenio estabelecido entre a Prefeitura Municipal de Niterói e a Associação de Moradores de determinada comunidade selecionada de acordo com indicadores epidemiológico, ambientais, sociais e econômicos, que a definia como área de risco para a saúde. Os Módulos de Médico de Família são constituídos de um medico generalista e um auxiliar de enfermagem e estão situados em bairros carentes. O primeiro modulo, Médico da Família foi inaugurado em setembro de 1992.

Niterói por seu pioneirismo na área de saúde é um dos poucos municípios do Brasil a ser qualificado a partir de dezembro de 1998 como Gestão Plena do Sistema Único de Saúde, onde a Fundação Municipal de Saúde detém a gerência total do setor público na área.

Segurança - O município de Niterói possui 6 delegacias e 3 Batalhões da Policia Militar e cinco empresa de segurança privada

A Policia Militar ampliou na cidade a instalação de postos – DPO – Destacamento de Policiamento Ostensivo, com localização em pontos estratégicos como forma de garantir maior segurança aos cidadãos. A filosofia do projeto se insere numa visão mais atual do sentido de Segurança Publica, onde as autoridades policiais, atuando permanentemente na mesma comunidade, torna-se parte integrante dela. São vários os DPOs existentes nos bairros de Itacoatiara, Cambinhas, Vila Progresso, Largo da Batalha, Piratininga, Ilha da Conceição, Cafubá, Maria Paula, São Francisco, Icaraí, Ingá.

Saneamento básico - Em 1991, apenas 65,74% dos domicílios na cidade possuíam ligação de esgoto à rede geral, portanto, nota-se a necessidade de investimentos dentro desta área para atender principalmente as áreas de expansão, bem como os morros e favelas da cidade, onde se concentra a população de menor poder aquisitivo.

Lixo Domiciliar - Em relação aos resíduos sólidos, 86,02% das moradias são atendidas por coleta domiciliar, apresentando uma destinação adequada ao lixo produzido. O restante ainda utiliza formas rudimentares de tratamento e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares Os serviços de Limpeza pública na cidade são de competência da Companhia Municipal de Limpeza Urbana – CLIN; cabe à companhia responsabilidade pelos serviços, executando-os diretamente, ou contratando e credenciando terceiros.

Desde 1983, o destino final de todo o lixo coletado em Niterói é o aterro do Morro do Céu, localizado no bairro do Caramujo, sendo este o vazadouro oficial da cidade. Com duzentos mil metros quadrados, o aterro encontra-se a sete quilômetros do centro da cidade, com distancia media de 12 quilômetros dos distritos de limpeza, ficando a menos de 20 quilômetros da área mais distante da cidade.

Em media são depositados diariamente no aterro sanitário cerca de 470 toneladas de detritos, só em 1995, foram despejadas 209.887 toneladas – 99.183 de lixo domiciliar, 45.435 de lixo de varrição de praias e 65.269 de outros detritos.

O Morro do Céu devera receber uma usina de reciclagem, trituração e compostagem natural de resíduos sólidos domiciliares, incineração de lixo hospitalar e investimentos para a recuperação do aterro, com um projeto especifico para o lixo orgânico e dejetos da usina. A previsão de investimentos no aterro do Morro do Céu faz parte do PDBG, Programa de Despoluição da Baía de Guanabara.

Abastecimento de água - De acordo com dados fornecidos pela Concessionária Águas de Niterói, o município até o ano de 1999 era atendido com o fornecimento de água tratada em apenas 46% de sua população, os bairros que não eram atendidos por esse serviço eram: Piratininga, Itacoatiara, Camboinhas, Itaipu, Cafubá, Largo da Batalha, Ititioca, Caramujo, Sapê, Badu, Cantagalo, Jacaré, Muriqui, Rio do Ouro, Engenho do Mato Várzea das Moças.

Em 2001, foram implantados 450 Km de rede de distribuição, 13 Km de adutoras, construção da primeira Estação de Tratamento Terciário do Estado, construção de 2 reservatórios de 3 milhões de litros de água cada, 185 Km de esgoto limpos, 115 elevatórias de água e esgoto reformadas e a eliminação de línguas negras nas praias de Icaraí, Boa Viagem e Flexas.

Com estas obras o município passou a ter 98% de sua população atendida por este serviço restando desta forma apenas dois bairros o do Rio do Ouro e Várzea das Moças.

Para estes dois últimos bairros a concessionária com base em estudos feitos por técnicos da Universidade Federal Fluminense (UFF), estudo de identificação geológica da região serão perfurados quatro poços artesianos e um reservatório de 500 mil litros para onde a água será bombeada. A obra inclui ainda a implantação de 35 quilômetros de tubulação para que assim consiga atingir 100% da população atendidas com água tratada no município.

Com a obra será resolvido um antigo problema entre a concessionária e a CEDAE, onde a CEDAE teria que construir a sexta linha adutora da Estação de Tratamento do Laranjal, em São Gonçalo, que abastece Niterói, São Gonçalo e Itaboraí, mas o projeto não foi efetivado por falta de verba.

O que conseguimos sentir em relação ao abastecimento de água em Niterói é um grande conflito, como pudemos constatar o município não possui nenhum corpo hídrico superficial em condições nem de potabilidade e nem de vazão suficientes para serem utilizados, e os corpos d'água subterrâneos em algumas regiões estão contaminados devido ao sistema de fossas sépticas implantados, hoje este sistema está sendo substituído por rede de esgoto, mas até que se consiga a despoluição destes corpos d'água outras soluções terão que ser tomadas.

A ETA Imunana-Laranjal possui uma capacidade para armazenar 7.000 litros de água, atualmente, ela armazena 6.000 Litros de água para distribuir entre quatro municípios onde apenas um possui uma população de 459.451 habitantes com uma cota percapita de 220 litros/dia por habitante. A prefeitura está com um novo PUR para as regiões do município onde deverá ter um aumento no número de habitantes nestes dois próximos anos de aproximadamente 10.000 habitantes, o que iria implicar no aumento do consumo da água no município. Um outro grande problema está na rede de distribuição de água que foi planejada para residências unifamiliares e o projeto foi aprovado para a construção de residência plurifamiliares.

O ponto mais conflitante em relação ao abastecimento da água no município é que este necessita da água do município Cachoeiras de Macacu e depende de uma Estação que situa-se no município de São Gonçalo e distribui a água tratada para quatro municípios(Niterói, São Gonçalo,Paquetá e Itaboraí).

9.3 - Legislação Urbanística e Ambiental de Niterói

O Município de Niterói teve, ao longo de sua história, diversos planos urbanísticos que, em grande parte, não foram implantados. Poderíamos afirmar que algumas recomendações foram implementadas e, quase sempre, de forma parcial. Os planos se caracterizavam por sua natureza eminentemente técnica e pela ausência da participação popular.

O Plano Diretor, instrumento de planejamento urbano definido na Constituição de 1988, visando a promoção do desenvolvimento urbano e ambiental dos municípios com mais de 20.000 habitantes, foi aprovado em Niterói no final do ano de 1992, após um processo de discussão e participação popular, no qual 80% das propostas apresentadas foram incorporadas.

O Plano Diretor de Niterói – Lei 1157/92 orienta os processos de desenvolvimento para a realização da política urbana e ambiental do município. Contém algumas disposições de caráter normativo, validas ate a elaboração de legislação especifica. O Plano Diretor esta assim estruturado:

- Leis de Caráter Geral – São normas comuns a todo o município – Lei de uso e Ocupação do solo, Lei de Parcelamento do solo, Código de Edificações e Código de Meio ambiente;
- Leis Regionais – São normas fixadas para as cinco Regiões de Planejamento, através dos Planos urbanísticos Regionais, complementares à Lei de Uso e Ocupação do Solo. Estes planos têm como meta o desenvolvimento e a estruturação urbana, respeitadas as características físicas, sociais e econômicas, atendidos os anseios da população.
- Leis de Caráter Local - Definem normas para as áreas que apresentam características peculiares, através da regulamentação de Áreas de Especial Interesse Econômico, Turístico, Pesqueiro, Agrícola, Ambiental, Paisagístico ou Urbanístico.
- Leis Ordinárias – Regulamentam aspectos urbanos específicos ou emergentes.

A Legislação Municipal Urbanística, edilícia e ambiental, que ordena e controla o uso e ocupação do solo, é composta de:

- Lei de Parcelamento;
- Lei de Uso e Ocupação do Solo;
- Leis de Edificações;
- Planos urbanísticos Regionais;
- Legislação especifica para as Áreas de Especial Interesse;
- Código Municipal de Meio Ambiente;
- Código de Postura;

- Leis Ordinárias.

A Lei de Parcelamento do Solo

A nova Lei de Parcelamento do Solo, discutida amplamente pelo Conselho de Urbanismo e Meio Ambiente e pela Câmara Municipal, alterou a legislação vigente, implementando as diretrizes urbanísticas e ambientais estabelecidas no Plano Diretor. As alterações visam garantir a qualidade ambiental, assim como definem as áreas para a locação dos equipamentos públicos. Há uma preocupação com a problemática do trânsito e da circulação urbana, preservando também áreas destinadas a investimentos públicos na área habitacional.

A Lei de Uso e Ocupação do Solo

É uma lei geral, aplicável a toda a cidade. Seu detalhamento se dá através dos Planos Urbanísticos Regionais. Concretiza os principais objetivos do Plano Diretor, estabelecendo restrições ao uso do solo, tendo em vista a manutenção do necessário equilíbrio entre as relações sociais de vizinhança, as boas condições ambientais e a eficiente circulação urbana.

O Código de Edificações

A nova legislação urbana indicou a elaboração de um novo Código de Edificações. A sua aprovação depende de um amplo debate com a sociedade. Até a sua conclusão, foram propostas alterações complementares à legislação vigente, relativas a novos parâmetros, imprescindíveis à aplicação das normas da nova Lei de Uso e Ocupação do Solo.

Os Planos Urbanísticos Regionais

A elaboração dos Planos Urbanísticos Regionais Foi Proposta pelo Plano Diretor. São Leis de iniciativa do Poder Executivo, incorporando as recomendações do Plano Integrado de Trânsito e Transporte (PITT), além das diretrizes estabelecidas pelo Plano Diretor. Estabelece as normas para as atividades urbanas, associando-as à hierarquização do sistema viário.

Em 1994 foi concluído o PUR das Praias da Baía, sendo iniciado o da Região Oceânica, cuja aprovação esta em processo de discussão na Câmara de Vereadores. A

seguir, iniciarão os trabalhos para a elaboração do PUR da Região Norte, bem como os das Regiões Leste e de Pendotiba, cobrindo assim a totalidade do território municipal.

Resumo da Lei n. 1732-06/05/99

A Lei n. 1732, de 6 de maio de 1999, regulamenta a aplicação do Instrumento de Intervenção Urbana denominado Operação Interligada no município de Niterói.

A Operação Interligada, prevista no Art. 17 da lei n. 1157/92 – Plano Diretor de Niterói, é a permissão de alteração de determinados parâmetros urbanísticos mediante a contrapartida do interessado, respeitando-se a política global de desenvolvimento urbano da cidade e o interesse do município. Poderão ser realizadas por iniciativa do Poder Executivo ou da iniciativa privada, observando-se as disposições da presente Lei.

Na área objeto de operações interligadas poderá ser definido novos parâmetros de ocupação, respeitando-se o recuo e o afastamento frontal definidos na legislação em vigor e observando-se o disposto no Anexo 1 desta lei.

Caberá à Secretaria Municipal de Urbanismo, através da Comissão de Análise de Edificações (CED) o exame e à aprovação das Operações Interligadas.

As contrapartidas destinar-se-ão preferencialmente a:

I – obras e serviços de infra-estrutura nas Áreas de Especial Interesse Social (AEIS);

II – terrenos e habitações destinados à população de baixa renda;

III – recuperação do meio ambiente e do patrimônio cultural;

IV – terrenos e equipamentos públicos;

V – construção de prédios municipais de interesse público.

Quando de interesse do município e da iniciativa privada, as Operações Interligadas podem ter como contrapartida doações ao Fundo Municipal de Desenvolvimento – FDM instituído pela Lei n. 1562, de 27 de dezembro de 1966.

Para a realização de empreendimentos que, utilizando-se deste instrumento, possam ocasionar algum tipo de impacto morfológico, urbanístico, ambiental ou viário, a Comissão de Gestão e Aplicação dos Instrumentos de Intervenção Urbana determinará que o interessado, sem prejuízo do disposto na legislação em vigor, realize as intervenções que se fizerem necessárias para evitar impactos negativos ao ambiente urbano.

Esta lei não se aplica às frações urbanas de São Francisco, Cachoeiras e Região Oceânica.

A questão habitacional em Niterói, assim como nas demais cidades do país retrata a grande desigualdade social. Por um lado, há áreas beneficiadas pela concentração de investimentos públicos e privados e, por outro, algumas desprovidas de investimentos, onde predominantemente se localiza a população de menor poder aquisitivo. Como a presença da infra-estrutura urbana e dos equipamentos de uso coletivo é um dos elementos diferenciais de valorização do espaço urbano, e a sua locação deve-se a fatores socioeconômicos, encontramos uma cidade que apresenta também contrastes, evidenciando assim o modelo de desenvolvimento característicos das cidades dos países capitalistas terceiro mundista. Ao longo das últimas décadas reconhecemos nas cidades um novo gradiente de valorização imobiliária, cujo impacto reflete-se na diversificação dos padrões construtivos e na setorização da habitação dos diferentes segmentos sociais, segundo critérios de acessibilidade aos serviços urbanos, ao status social e à presença das amenidades naturais. A proliferação de condomínios privativos, principalmente nas áreas de expansão, configura o atual modelo de segregação sócio-espacial, presente nas Regiões de Pendotiba e Oceânica.

Paralelamente, nota-se um acelerado crescimento de habitações em áreas faveladas, característico daquelas inseridas nas regiões metropolitanas. Esse fato relaciona-se, dentre outros fatores, à ineficácia da política habitacional a partir do acelerado processo de urbanização nas principais regiões do país. Em Niterói, além da gradual elevação dos custos da terra e da produção, historicamente os investimentos imobiliários se concentram em empreendimentos habitacionais voltados para os segmentos de média e alta rendas. A administração municipal vem atuando a favor da reversão deste quadro, a partir de investimentos públicos na melhoria da infra-estrutura das áreas carentes, e na reabilitação dos espaços degradados da cidade.

Os bairros que predominam domicílios de alto padrão construtivo são Camboinhas e Itacoatiara situados na RO; Vila Progresso, na Região de Pendotiba, e São Francisco, na Região das Praias da Baía, esses domicílios caracterizam-se por edificação unifamiliares, muitas situadas em condomínios privativos, nesses bairros encontram-se os maiores níveis de renda por chefe de domicílio. Os de padrão médio situam-se nas regiões de expansão natural de Pendotiba e Oceânica, como Badu, Engenho do Mato, Itaipu, Maria Paula, Matapaca, Muriqui e Piratininga; e tradicionalmente nos bairros habitados por famílias de classes média e média alta, situados nas regiões das Praias da Baía, como Icaraí, Ingá, Boa Viagem, Santa Rosa, Pé Pequeno, Vital Brazil, São Domingos e Gragoatá.

Os domicílios de padrão médio degradado situam-se em grande parte nas áreas de ocupação mais antiga do município, como o Centro, Barreto, Bairro de Fátima, Ponta D'Areia, Santana e São Lourenço; e na região Norte, nos bairros do Fonseca, Cubango, Engenhoca e Ilha da Conceição. Os domicílios de padrão precário predominantemente encontram-se nas sem infra-estrutura, situados nos bairros do Baldeador, Cachoeiras, Cafubá, Cantagalo, Caramujo, Ititioca, Jacaré, Largo do Batalha, Maceió, Sapê, Rio do Ouro e Várzea das Moças; e naquelas onde há grande concentração de aglomerados subnormais, com uma população de menor poder aquisitivo, como Santa Bárbara, Tenente Jardim, Viçoso Jardim, Jurujuba, Viradouro e Morro do Estado.

Em 1980 o IBGE contabilizou 26 favelas na cidade, no Censo de 1991 e na Contagem da população de 1996 foram descritas 25 favelas em 34 setores considerados em aglomeradas subnormais. Para o Censo Demográfico 2000 serão consideradas 43 favelas correspondentes a 73 setores censitários em aglomerados subnormais.

O bairro do Fonseca é o que apresenta o maior percentual (19,05%), seguido pelo Morro do Estado (13,76%), este último é um bairro totalmente incluído no Setor Censitário identificado como aglomerado subnormal.

Pesquisas recente realizadas pelo IBGE levantados no Censo 2000 constataram que o número de favelas em Niterói aumentou 45% nas duas últimas décadas. Em 1980, o município tinha 34.445 pessoas vivendo em comunidades carentes. Em 2000, o número chegou a 50.020.

O crescimento percentual foi quase três vezes maior do que o aumento populacional na cidade, que no mesmo período passou de 397.123 para 459.451 (15,7%). Uma das principais causas apontada para a favelização foi o aumento das desigualdades sociais e a falta de políticas de habitação.

De acordo com os dados do IBGE, o número de favelas no município na década de 80 era de 26 comunidades. Em 1996 os dados foram atualizados e o número passou para 43 favelas. Pelo plano Diretor, no entanto, as áreas carentes da cidade já eram 72, em 1981. A favela do Preventório, em Charitas é considerada a maior comunidade carente de Niterói, com 4.870 habitantes. O Globo Niterói (28/04/2002).

9.4 – Mapa de abastecimento do Município de Niterói pela Concessionária Águas de Niterói

