

UNIVERSIDADE DE SOROCABA
PRÓ-REITORIA DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

MARIA DE LOURDES BURINI ARINE

ÁGUA: DE RECURSO NATURAL E COMMODITY À ABORDAGEM
NO LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS

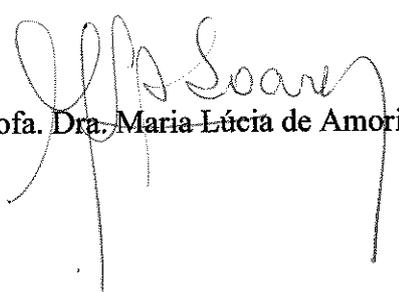
SOROCABA/SP

Abril / 2004

MARIA DE LOURDES BURINI ARINE

**ÁGUA: DE RECURSO NATURAL E COMMODITY À ABORDAGEM NO
LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS**

Dissertação apresentada à
Banca Examinadora do
Programa de Pós-Graduação em
Educação da Universidade de
Sorocaba, como exigência parcial
para obtenção do título de Mestre
em Educação.


Prof. Dra. Maria Lúcia de Amorim Soares

SOROCABA/SP

Abril / 2004

Ficha Catalográfica

B972a Arine, Maria de Lourdes Burini
Água : de recurso natural e commodity à abordagem no livro didático de ciências / Maria de Lourdes Burini Arine. – Sorocaba, SP, 2004.
97 f.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Maria Lúcia de Amorim Soares
Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Sorocaba,
Sorocaba, SP, 2004
Inclui bibliografias

1. Água – Recursos naturais - Conservação. 2. Livro didático – Ensino de ciências. 3. Ciências (Ensino fundamental). I. Soares, Maria Lúcia de Amorim, orient. II. Universidade de Sorocaba. III. Título.

MARIA DE LOURDES BURINI ARINE

**ÁGUA: DE RECURSO NATURAL E COMMODITY À ABORDAGEM NO
LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS**

Dissertação aprovada como
requisito parcial para obtenção do
grau de Mestre no Programa de
Pós-Graduação em Educação da
Universidade de Sorocaba, pela
Banca Examinadora formada
pelos seguintes Professores:

Ass. Paulo Celso da Silva

1º Exam.: Paulo Celso da Silva- Prof. Dr.
Universidade de Sorocaba

Ass. Nobel Pentead e Freitas

2º Exam Nobel Pentead e Freitas-
Prof. Dr.
Universidade de Sorocaba

Nota: Aprovada

Sorocaba/2004

Aos meus queridos filhos Bruno e João Paulo
à minha mãe Maria Conceição e em especial
ao meu marido Djair, pela compreensão e
amor incondicionais .

Agradeço a todos que de alguma forma colaboraram para a realização deste trabalho em especial aos meus familiares e a Profa. Maria Lúcia de Amorin Soares.

...” Cada rio murmurante, cada bruma nos bosques, cada clareira, cada zumbido de insetos é sagrado na lembrança e na vivência do meu povo. Nós somos uma parte da terra e ela faz parte de nós. As flores perfumadas são nossas irmãs; o cervo, o cavalo, a grande águia são nossos irmãos... A água cintilante que corre nos riachos e rios não é só água, mas também o sangue dos nossos ancestrais. Os rios são nossos irmãos... ensina também, a vossos filhos, aquilo que ensinamos aos nossos: que a terra é nossa mãe. Dizei a eles que respeitem, pois tudo que acontecer à terra, acontecerá aos filhos da terra. Se os homens cospem sobre o chão, cospem sobre si mesmos: a terra não é do homem; o homem pertence à terra. Não foi o homem que teceu a teia da vida, ele não passa de um fio dessa teia. tudo que fizer para essa teia, estará fazendo para si mesmo”...

(Trecho da carta do Chefe Seattle ao presidente F. Pierce, que em 1854 pretendia comprar as terras e fornecer-lhes em troca uma reserva).

RESUMO

Embasada na obra “O Contrato Natural” de Michel Serres, contrato que informa da necessidade de se rever a relação da humanidade com a natureza, para substituição do Contrato Social proposto por Hobbes, analiso o tema Água nos livros didáticos de Ciências usados no ensino fundamental de escolas públicas e particulares buscando entender como o livro didático trabalha com esse tema: com excesso de luminosidade centrado na transmissão de conhecimento e na reprodução de modelos fixos ou encaminha a participação do aluno, ao mesmo tempo em que tenta descrever, observar, “descortinar” o objeto água, trazendo no bojo um comprometimento político e social?

Trazer à tona este debate é imprescindível no momento atual da educação brasileira dada a questão da qualidade e escassez de água, na atualidade e no futuro, ser uma ameaça constante à humanidade. Devido a sua aparente abundância na Terra, o homem nunca se preocupou em preservá-la, julgando-a infinita e disponível para seu uso indiscriminado. A experiência em países desenvolvidos tem mostrado que de nada adianta criar leis e punições, se não houver mudança comportamental. E é a educação escolar, agente modificador, que pode formar cidadãos sintonizados com o meio ambiente, agentes multiplicadores e formadores de opinião, para atuarem no sentido da sustentabilidade.

Este trabalho está dividido em dois capítulos, cujos títulos foram inspirados na obra “Ensaio sobre a Cegueira” de José Saramago. No primeiro capítulo, com o título de “Cegueira Branca: A Água” realizo uma ampla pesquisa sobre a importância da água para a sobrevivência dos habitantes do planeta, e saber como o mundo global está atento à possibilidade de escassez. No segundo capítulo, com o título “Cegueira Escura: A Educação” analiso a contribuição do livro didático de Ciências na formação de cidadãos capazes de avaliar situações e ter atuação positiva e crítica no seu meio social, com respeito ao recurso natural e coletivo que é a água.

A conclusão informa, com Serres, que só se aprende pela viagem: *“de fato nada aprendi, sem que tenha partido, nem ensinei ninguém sem convidá-lo a deixar o ninho”* (SERRES, 1993, p. 4).

ABSTRACT

Based on the book by Michel Serres "The Natural Contract", that explains the need to review the humankind relationship with Nature, in place of the "Social Contract" proposed by Hobbes, I analyse the theme Water in the Science didactic books adopted in the elementary school in the public and private schools seeking to understand in which way these books deal with this theme: with excessive luminosity centered in the transmission of knowledge and reproduction of static models, or does it forward the student to participation, while trying to describe, to observe, to uncover the subject Water, bringing inside a politic and social commitment?

It is of utmost importance to rise this discussion right now in the Brazilian Education, as the question of quality and scarcity of water today and in the future is a constant threat to humankind.

Owing to its apparent abundance in the Earth, the humans have never been concerned before with the need for preservation, considering it as unfailing and available for their abusive use. The experience in developed countries shows that it is useless to create laws and punishments, if there is not a change in behaviour. And it is the school education, the modifier agent that can educate citizens concerned with the environment, multipliers agents and mind-makers in direction of the sustainability.

This work is divided in two chapters, with titles were inspired in the book Essay about the blindness by José Saramago. In the first one, "The white blindness: the Water", I realize an extensive research about the water importance to survival of inhabitants in the Earth and how much the globalized world is aware of the possibility of scarcity. In the second chapter, named "Dark blindness: the education", I analyse the contribution of the Science didactic books to educate citizens able to evaluate situations and act positively and critically in their social lives, respecting the natural and collective resource, the water.

The conclusion informs with Serres that everyone only learns by travel: "*In fact, I've learned nothing without leaving and I have never taught anyone without inviting him to leave his nest as well*" (Serres, 1993, p.4).

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO - EXPOSIÇÃO DE MOTIVOS.....	10
CAPÍTULO I: CEGUEIRA BRANCA: A ÁGUA	14
1. 1. A ÁGUA NA HISTÓRIA: ESTOPIM DE GUERRA, DOS TEMPOS BÍBLICOS À ATUALIDADE	15
1. 2. ÁGUA: CARACTERÍSTICAS E IMPORTÂNCIA	20
1. 3. DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA NO PLANETA E NO BRASIL.....	25
1. 4. O GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS.....	34
1. 5. A ÁGUA COMO COMMODITY.....	37
1. 6. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	42
1. 7. FLAGRANTES E AÇÕES CONTRA O DESPERDÍCIO	44
1. 8. ÁGUA, SAÚDE E QUALIDADE DE VIDA.....	49
CAPÍTULO II: CEGUEIRA ESCURA: A EDUCAÇÃO	57
2. 1. EDUCAÇÃO: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA CONSCIENTIZAÇÃO ?	59
2. 2. EDUCAÇÃO PARA UMA SOCIEDADE SUSTENTÁVEL	62
2. 3. O CONTRATO: O LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS.....	64
2. 4. ANÁLISE DO TEMA ÁGUA NOS LIVROS DIDÁTICOS SELECIONADOS ...	66
A) "CIÊNCIAS - O MEIO AMBIENTE"	66
B) "CIÊNCIAS EM NOVA DIMENSÃO"	73
CONCLUSÃO	78
ANEXO A.....	81
ANEXO B.....	86
ANEXO C.....	91
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	92

INTRODUÇÃO - EXPOSIÇÃO DE MOTIVOS

A água é o elemento que deu origem e sustenta a vida no planeta Terra. Sem ela, com seu conjunto de propriedades únicas, nenhuma espécie vegetal ou animal, incluindo o homem, sobreviveria, pois cerca de 70% do nosso próprio corpo e da nossa alimentação são constituídos por água, e é nesse meio, considerado o solvente universal, que as reações bioquímicas se processam. A importância das águas reside no fato que as grandes civilizações prosperaram às margens dos rios, de onde os homens retiravam sustento e podiam se deslocar por grandes distâncias. É a primeira substância que os cientistas almejam encontrar quando estudam planetas distantes, como no caso atual do planeta Marte. Citada na Bíblia, no Corão, nas lendas de inúmeros povos, a água potável pode ser sinônimo de país desenvolvido e saúde; a sua abundância e qualidade estão sempre associadas a um reduzido índice de mortalidade infantil.

Em todos os países existem desigualdades no consumo e disponibilidade de água. Em algumas localidades do Brasil, principalmente do Norte e Nordeste, existem populações sem acesso aos serviços de abastecimento, consumindo pouca água e de má qualidade, com sérias consequências para a saúde humana. Mesmo em grandes metrópoles como Rio de Janeiro e São Paulo, os segmentos mais pobres da população são privados dos serviços de abastecimento e tratamento de água, necessários para assegurar um padrão de vida satisfatório. A “crise da água” junta-se a outros problemas ambientais, e estes de um modo geral, são comportamentais, seja por comportamento individual ou grupal. A maioria dos ocidentais do mundo industrializado, crê que o ambiente natural existe para uso do homem (HOBBS, 1988); que os recursos naturais são gratuitos e eternos; que o meio ambiente se adapta e assimila qualquer alteração causada por humanos; que a tecnologia pode resolver todos os problemas ambientais sem qualquer inconveniente; e que as atividades de cada pessoa tem um impacto local insignificante sobre os outros seres humanos. Nas palavras do filósofo MICHEL SERRES (1991) *“já temos o controle da natureza, e agora precisamos que ter o controle do nosso controle sobre ela; quem não está em simbiose com a natureza é um ser abusivo, e não um simples usuário”*. Uma vez que os membros de uma sociedade consomem recursos e produzem poluição e lixo, é fundamental que todos nós entendamos a importância do ambiente para nossa existência e qualidade de vida, e que tenhamos o conhecimento e a responsabilidade para lidar

com nossas vidas e profissões de forma a minimizar o impacto ambiental. Isto é, precisamos de cidadãos ambientalmente responsáveis e assim a Educação pode ser um instrumento de conscientização e de mudança comportamental, desenvolvendo a iniciativa e construindo valores para termos um mundo habitável.

Recentemente a questão da qualidade e escassez da água, na atualidade e principalmente no futuro, tem sido um tema constante em jornais, revistas científicas e populares, programas de televisão e congressos nacionais e internacionais. Como exemplo, em Amsterdam, Holanda, no período de 17 a 22 de março de 2000 foi realizado o Segundo Fórum Internacional da Água, presidido por Ismail Serageldin, vice presidente do Banco Mundial, tendo como objetivo principal a conscientização de crianças e jovens da importância da água para a sobrevivência da natureza e da humanidade.

Pela relevância dos aspectos apresentados acima, mesmo que resumidos, torna-se apropriado tomar como tema desta dissertação de mestrado a questão Água e Educação. Como a água que corre e deixa marcas no caminho por onde passa, busco por “marcas d’água” na avaliação do livro didático de Ciências. Como o livro didático apresenta o tema Água? Com excesso de luminosidade, centrado na transmissão de conhecimento, na repetição e reprodução de modelos fixos ou encaminha a participação do aluno, ao mesmo tempo que tenta descrever, observar, “descortinar” o objeto água, trazendo no bojo um comprometimento político e social?

Para tanto, este trabalho, está dividido em dois capítulos. No primeiro, apresento a importância da água como recurso natural e bem econômico, e a polêmica em torno da escassez desse precioso líquido, tal como tem sido veiculada pelos mais variados meios de divulgação e também procuro focar a relação entre água, saúde e qualidade de vida. No segundo, efetuo a análise da abordagem do tema Água em livros didáticos de Ciências, antecedida pelo papel da educação na formação do cidadão.

São dois os livros didáticos, de 5ª. série do ensino fundamental utilizados como universo de pesquisa:

1º CIÊNCIAS – O MEIO AMBIENTE, Carlos Barros e Wilson Roberto Paulino, Editora Ática, 61ª. Edição, 1998. Este livro foi escolhido por ser adotado na

escola em que meu filho, João Paulo, cursa a 5ª. série do ensino fundamental e constar na lista dos livros de Ciências mais adotados.

2º CIÊNCIAS EM NOVA DIMENSÃO, Odair Carvalho e Napoleão Fernandes, Editora FTD, 1996 Edição não consumível. Governo do Estado de São Paulo Secretaria da Educação, Fundação para o Desenvolvimento da Educação, PNLD Programa Nacional do Livro Didático – SP. Este é adotado na Escola Estadual “Prof. Ezequiel Machado Nascimento” na qual ministro aulas de Química.

Em que medida esses dois livros didáticos de Ciências propiciam aos alunos a compreensão do mundo em que vivem, sendo capazes de avaliar situações e ter atuação positiva e crítica no seu meio social ? Será confirmada a hipótese da importância do livro didático na construção de valores sobre o recurso natural, vulnerável e coletivo que é a água, ou se o livro só transmite conceitos teóricos que em pouco tempo serão esquecidos? Em outras palavras: será que o livro didático é apenas o texto de um contrato que após ser lido e assinado, é simplesmente guardado numa gaveta ?

Para realizar esta pesquisa, com base num tema amplo e, sujeito a controvérsias, enraizado nas obras “O Contrato Natural” e “Filosofia Mestiça” do filósofo francês MICHEL SERRES, a base teórica deste trabalho. Uma ampla revisão bibliográfica técnica sobre o tema, foi também realizada para entendimento da questão água enquanto recurso vital, econômico e também social. Nesse caminho REBOUÇAS (1999) auxiliou-me. Outras fontes foram utilizadas como: jornais, televisão, internet e revistas . GADOTTI (2000), GUTIERREZ (1999), REIGOTA (1999) e RODRIGUES (1999), auxiliaram-me nos pressupostos da educação.

Para divisão dos capítulos, inspirei-me na obra “Ensaio Sobre a Cegueira” de JOSÉ SARAMAGO. Nesta obra, SARAMAGO retrata a vida de um povo que subitamente vai se tornando cego. É uma “treva branca” que logo se espalha incontrolavelmente. Estando o povo cego, surge a necessidade de se estabelecer um novo contrato social baseado na ética, na solidariedade, no amor, na esperança da chegada de um dia no qual não serão mais cegos: dia de recuperar a lucidez.

Misteriosa, santificada, purificadora, essencial. Através dos tempos, a água foi perdendo o caráter divino ressaltado na mitologia e na religiosidade dos povos primitivos e assumindo uma face utilitarista na civilização moderna. Cada vez mais desprezada, desperdiçada e poluída, atingiu um nível perigoso para a saúde pública. Divina ou profana, ninguém nega sua importância para a sobrevivência do homem, seu maior predador. Como se ensaiasse um suicídio, a humanidade está matando e extinguindo o elemento responsável pelo fim do mundo da tradição bíblica. E não haverá arca de Noé capaz de salvar aqueles que lutam ou se omitem na defesa do meio ambiente. Escolha a catástrofe: novo dilúvio universal com o derretimento da calota polar; envenenamento da humanidade com as substâncias tóxicas nos mananciais; chuva ácida; ou simplesmente a sede internacional pelo desaparecimento de água potável. (RAINHO, 1999, p.48).

CAPÍTULO I

CEGUEIRA BRANCA: A ÁGUA

Em “Ensaio sobre a Cegueira”, SARAMAGO (1996), relata a história de um povo, que aos poucos vai se tornando cego. Sem motivo aparente, são acometidos de um clarão, de uma brancura, que os impossibilita de ver e de manter relações com o mundo exterior. É o excesso de luminosidade que vai cegando o povo. E estando o povo cego, surge a necessidade de se estabelecer um novo contrato social baseado na ética, na solidariedade, no amor, na esperança de um dia deixar de ser cego.

Neste caminho surge a questão: será que a aparente abundância de água no planeta, deixa as pessoas sem a percepção de que a água é um recurso natural finito ?

Buscando respostas, neste capítulo trabalho a importância da água desde os primórdios da humanidade até os dias atuais, bem como saliento alguns aspectos desse líquido, os quais considero importantes.

1. 1. A ÁGUA NA HISTÓRIA: ESTOPIM DE GUERRA, DOS TEMPOS BÍBLICOS À ATUALIDADE

Desde os primórdios das civilizações, a posse da água representava um instrumento político de poder.

Na Mesopotâmia, registram-se poços escavados e cidades fortificadas datando de 8000 a.C., indicando desde cedo a necessidade de proteção contra ataques de povos vizinhos. Segundo REBOUÇAS (1999, p. 17), o controle do rio Eufrates foi a base do poder do rei babilônio Hamurabi, em 1792-1750 a.C., permitindo unificar a Mesopotâmia e elevar sua região norte a uma posição hegemônica. Assim, o poder reinante no sul da Mesopotâmia foi deslocado para a região norte, ali permanecendo por mais de mil anos. Para muitos, a politização e centralização atuais do poder sobre a água teriam suas origens nessa época. Também cerca de 8000 anos a.C., havia em Jericó os cacimbões mais antigos conhecidos, revestidos de pedra e betume, para mitigar a sede e irrigar plantações em períodos de estiagem.

Os povos da Mesopotâmia distinguiam entre Tiamat, a grande mãe das águas salgadas, do caos e da criação, e Aspu, o governante das águas doces subterrâneas que enchiam os rios. Acreditavam que havia dois rios chamados Nilo : um fluía na Terra e outro no Paraíso. O Nilo é representado geralmente como o deus macho Hapi, com dois seios representando o Nilo do

norte e o Nilo do sul. Na Síria, os rios se identificavam com os espíritos na forma de deuses que se assentavam nos bancos das corredeiras.(STARR, 1993, p.1265)

Ainda na Síria, o profeta Elias instruiu o comandante do exército real Naamã a banhar-se no Rio Jordão por sete vezes para curar-se da lepra (2, LIVRO DOS REIS, 10).

No Talmud, citam-se as fontes públicas e o direito de todos de usá-las, inclusive os viajantes. A Bíblia fala da relação entre a água e a terra prometida: "Abriu de novo os poços cavados outrora, no tempo de seu pai Abraão, que os filisteus tinham entupido depois de sua morte, e deu-lhes os mesmos nomes que o seu pai lhes tinha dado. Seus servos cavaram outro poço no vale, e encontraram ali uma fonte de água viva. Mas os pastores de Gerara começaram a disputar com os pastores de Isaac: *Esta água é nossa* diziam eles. Isaac chamou então a esse poço Esec (disputa), porque lhe tinham contestado. Abriram seus pastores um segundo poço, mas surgiu uma outra disputa, e por isso pôs-lhe o nome de Sitna (oposição). Partindo em seguida dali, abriu outro poço, sobre o qual não houve mais discussão, e pôs-lhe o nome de Recobot (espaço livre), porque agora disse ele, o Senhor nos pôs ao largo, e prosperaremos na terra" (LIVRO DO GENESIS,26).

No berço da civilização, muitos acreditavam que as águas vinham do próprio Deus, fonte da vida. O Corão, estabelece que a água é o bem mais precioso do mundo e que com ela se faz tudo, além de pertencer a todos os seres vivos. A Bíblia diz sobre quatro rios no Jardim do Paraíso, e define Canaã como uma terra de chuvas. Entre os povos antigos havia severas penalidades para quem danificasse captações de água para abastecimento das populações, e recomendavam práticas higiênicas, muitas delas ainda hoje apropriadas (REBOUÇAS, 1999, p.118).

Entre os gregos, a água também era reverenciada. Tales de Mileto (624-546 a.C.), afirmava: "O primeiro elemento da natureza, que origina os outros é a água, ela é o princípio e origem do universo" (LAROUSSE, 1998, p. 5570). Já Anaximandro, discípulo de Tales, formulou um teoria rudimentar, segundo a qual os primeiros animais viviam no mar, que no começo cobria toda a superfície terrestre, e que depois das águas baixarem, houve adaptação dos animais ao ambiente terrestre (CAMPOS, 1998, p. 64).

Os cursos de água representavam uma via de transporte, pois ligavam grandes distâncias, economizando energia e tempo. O desvio de rios e a criação de canais artificiais

também acompanham a história das civilizações. O aqueduto de Senaqueribe, feito pelos assírios no século VII a.C., é um dos mais antigos. Os mais famosos porém, foram os dos romanos, pois eles eram capazes de transportar água por até cem quilômetros. De acordo com RAINHO (1999, p. 48) gregos, fenícios, espanhóis, ingleses e portugueses preferiram os mares para expandir seus tentáculos imperialistas. Além disso, a era industrial, no final do século 18, com as máquinas primitivas poluidoras, causou crises de abastecimento e sanitária. A Inglaterra, devido à escassez de água potável e a poluição, em 1879 retirou dos particulares a propriedade dos cursos de água.

Na história de Sorocaba, há registro de que em 1750, o rio Sorocaba era ao mesmo tempo referência para tropeiros, barreira para cobrança de impostos, e área de lazer onde se realizavam festas. As tropas de muare eram registradas no serviço instalado junto à ponte do rio Sorocaba. O serviço persistiu até 1897.

Em 1885, as mulheres de Sorocaba faziam do rio uma extensão das cozinhas, e nele lavavam roupas também. E isto foi comum até a década de 40. Os pipeiros coletavam água para distribuir à comunidade, e a convivência era pacífica, até que foram impedidos de coletar água no mesmo local, devido ao sabão. Surgiu então a primeira greve de Sorocaba, com os pipeiros cruzando os braços, com ocorrência de pancadaria inclusive, e isto obrigou a ser discutido pelo Poder Público a implantação da rede de água encanada. (MARQUES, 2000, p.4).

E a água pode também ser promotora de guerras.

Os estudos antropológicos registram uma miríade de mitos, das mais variadas culturas, em que a água é posta como objeto de profundas reflexões. Os nativos Haida, no noroeste da América do Norte, relatam uma sociedade dividida em duas metades, nomeadas águia e corvo. Segundo a lenda, no início só a águia possuía água fresca, guardada por ela num cesto. Tomando ciência disto, o corvo conseguiu roubar-lhe o líquido. Mas, enquanto ele voava sobre as ilhas Carlota, a água entornou, formando lagos e rios, nos quais hoje todos podem beber. (REBOUÇAS, 1999, p.197)

Milênios atrás, os governantes tinham uma conexão espiritual com a água, mas este senso de responsabilidade transformou-se. Os que tomam decisões hoje em dia, insistem em pedir provas concretas da escassez de água, desperdiçando tempo, até chegar a um ponto sem retorno. Os últimos anos têm sido os mais secos do Oriente Médio, em cinquenta anos. Uma

vez que 65% da água disponível no Oriente Médio e na África é usada para agricultura, pode-se vislumbrar um futuro de fome com a escassez crescente do precioso líquido.

Em Setembro de 1989, soou o alarme sobre águas aos membros do Congresso, no Egito. Afirmou-se que se a situação persistisse sem providências, o Egito e o Sudão teriam um déficit de água severo em 2010, pois ambos os países precisam de 5 bilhões de metros cúbicos de água por ano. No Egito as precipitações são escassas e no Sudão só 50% da agricultura é irrigada por água de chuva. Outros países como Uganda, Quênia, Tanzânia e Ruanda, vão precisar de pelo menos 10 bilhões de metros cúbicos por ano. Porém, outros países africanos, sem o nível de agricultura irrigada do Egito, não se interessaram pelo problema da escassez de água. É a diferença clássica de atitudes dos países que vivem rio acima e rio abaixo, ao longo do mesmo rio internacional.

Em 1979, Anwar Sadat declarou que o único motivo que poderia levar o Egito à guerra novamente (logo após assinar acordo de paz com Israel), seria a água, referindo-se à Etiópia, que fica a montante do Egito e controla 85% das nascentes do Nilo. Em maio de 1990, o rei Hussein, da Jordânia, proferiu discurso similar para Israel: o único motivo para a Jordânia entrar em guerra é a água.

Já no início dos anos 80, o serviço de inteligência dos Estados Unidos (CIA) estimou que havia pelo menos 10 locais onde a guerra devido a recursos hídricos compartilhados poderia irromper, entre eles: Israel, Chipre, Jordânia e os países da Península Árabe.(STARR, 1993, p. 1264). Atualmente, estima-se que conflitos violentos pela posse de água potável ocorrem em 70 regiões do planeta .

Atualmente há vários rios como focos de conflitos: Rio Níger (Guiné, Mali, Níger, Níger/Benin e Nigéria); Rio Zambeze (Angola, Zâmbia, Zâmbia/Zimbabwe e Moçambique); Rio Limpopo (RSA, RSA/Botswana, Zimbabwe/RSA e sul de Moçambique); Senegal (Guiné, Mali e Mauritânia); Rios Tigre (nasce na Turquia, fornece água ao Iraque e Síria) e Eufrates (nasce na Turquia e fornece água ao Iraque). A Turquia já várias vezes construiu barragens no Eufrates, diminuindo a vazão para o Iraque e Síria, chegando a interromper o fluxo por três dias em 1990. O rio Yarmouk da Síria, que desemboca no Jordão, consta no acordo de paz assinado por Israel e Jordânia em 25/07/94, onde Israel se compromete a permitir barragens no Yarmouk para fornecer 60 milhões de metros cúbicos de água para a Jordânia. A água foi também um

fator vital para a paz entre Israel e Jordânia.. Grande parte da água de Israel provém de lençóis freáticos de áreas ocupadas na Cisjordânia e Golan. O acordo de 1995, entre Israel e a Palestina, previa 80% da água da região para os israelenses. A devolução de Golan é requisito para um acordo de paz com a Síria, mas Israel não quer comprometer o abastecimento do lago Genesaré, conseguido com a apropriação de dois afluentes do rio Jordão , rios Hasbani e Baniás, e lago Tiberíades (colinas de Golan).

O rio Indo que nasce no Tibet e atravessa a Cachemira entre a Índia e Paquistão, é uma região em eterno conflito. Bangladesh, onde o rio Ganges forma um delta com o rio Bramaputra, acusa a Índia de usar cotas exageradas de água do Ganges. Na guerra civil do Líbano, a tática adotada foi cortar o abastecimento de água de bairros inteiros de Beirute. Durante a guerra do Vietnã, o Pentágono chegou a planejar a destruição dos diques do rio Vermelho, nas superpovoadas planícies vietcongues; o plano foi denunciado e não executado, mas mostrou que sem Geografia não se faz guerra e sem ela também é difícil desmascarar estratégias militares. (CAMPOS, 1998, p. 75-77).

Além da guerra, verificam-se também estratégias políticas. A construção da usina de Itaipu, no rio Paraná, e da estrada BR-277 ligando Assunção a Paranaguá, tiraram a influência argentina sobre o Paraguai, pois antes os produtos paraguaios eram transferidos para grandes navios em Buenos Aires, aumentando os preços. Há ainda a construção do açude de Mombaça no Ceará, que durou 75 anos e elegeu inúmeros políticos de quatro gerações (centenas de vereadores e deputados, 37 governadores e 33 prefeitos), todos prometendo terminar o açude. Um dos métodos da "indústria da seca" consistiu em fazer 33 açudes em terras particulares, garantindo votos, enquanto o Departamento Nacional de Obras contra as Secas (DNOCS) alegava não dispor de verbas para o açude de Mombaça. (CAMPOS, 1998, p. 81).

Como podemos observar a água não é só um recurso natural, mas é também um instrumento de manobra política e social.

1. 2. ÁGUA: CARACTERÍSTICAS E IMPORTÂNCIA

A Terra é o único corpo do universo até agora conhecido, onde a água ocorre simultaneamente nos três estados físicos: sólido, líquido e gasoso. As três fases da água estão em equilíbrio devido a fatores como pressão, temperatura, oferta ambiental de água, e presença dos seres vivos. Embora a quantidade de água no planeta seja satisfatória, sua distribuição é muito irregular, e há regiões que sofrem com sua escassez. O organismo humano é cerca de 75% água, e ela é o solvente fundamental dos sistemas biológicos.

A água tem propriedades microscópicas e macroscópicas sobre as quais passo agora a refletir.

Quimicamente, a água é formada por moléculas contendo dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio, sendo cada molécula de caráter 60% covalente e 40% iônico. As ligações H-O formam ângulos de 105° , resultando uma molécula assimétrica, de caráter polar. É uma molécula muito pequena, e as ligações de hidrogênio (pontes) presentes na água líquida e sólida são favorecidas por esta características. As ligações de hidrogênio são responsáveis pelo fato da água ser líquida à temperatura ambiente.

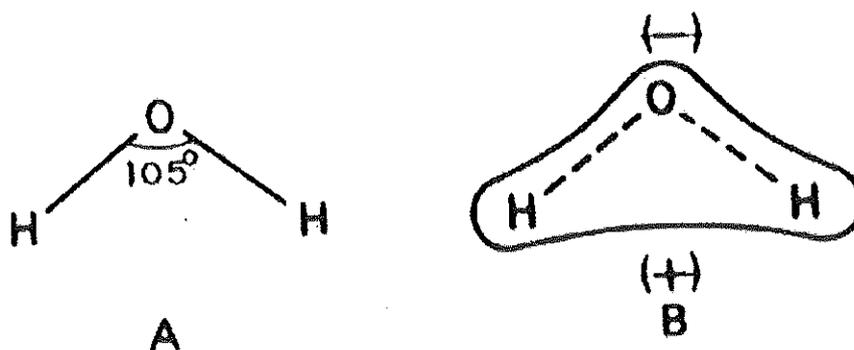


Figura 1: Molécula de água (HENEINE, 1999, p.101)

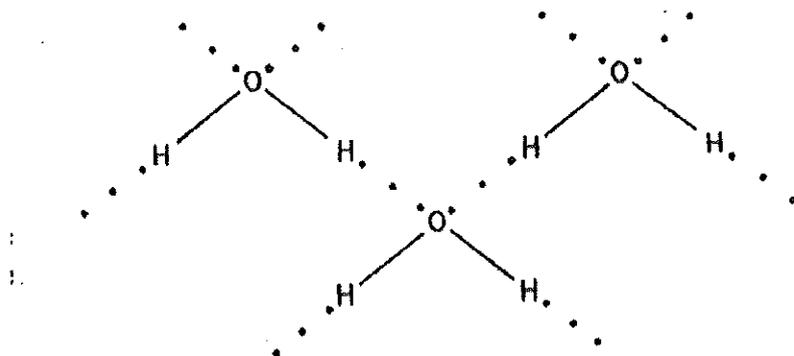


Figura 2: Pontes de Hidrogênio entre as moléculas de água (HENEINE, 1999, p.102)

A densidade do gelo é menor que da água líquida, e o gelo flutua (a água é um dos raros compostos que ao resfriar aumenta de volume ao invés de contrair).

O calor específico da água é muito alto. O calor específico é a quantidade de energia calorífica que deve ser fornecida a uma substância para elevar sua temperatura. Para a água é preciso adicionar 4,2 kJ para elevar de 1 °C a temperatura de 1 litro de água. Como a água é cerca de 3/4 de um sistema biológico, ela atua como moderador térmico, protegendo os sistemas de variações bruscas de temperatura. O calor de vaporização é alto, o que é dupla vantagem: é preciso muita energia para desidratar um sistema biológico, e também pequenas quantidades de água que evaporam são suficientes para regular o excesso de calor corporal.

A alta tensão superficial da água líquida é essencial para o fenômeno da capilaridade, um dos responsáveis pela irrigação das partes altas das plantas a partir das raízes, e também pela forma esférica das gotas de vapor de água.

A viscosidade da água é muito baixa, da ordem de 0,04 poise a 20 °C, facilitando processos de dissolução de substâncias. A água é o solvente universal por excelência, sendo capaz de dissolver substâncias iônicas e moleculares.

A alta constante dielétrica da água (80 vezes maior que o vácuo) é responsável pela diminuição da atração de um cátion por um ânion, permitindo que eles sejam envolvidos por moléculas de água e permaneçam solvatados em solução (HENEINE,1999, p. 102).

Mas, qual a importância da água ? Faça uma explicação didática para esta pergunta.

A água deu origem e sustenta a vida no planeta Terra. Sem água, nenhuma espécie vegetal ou animal sobreviveria, incluindo o homem. Mais da metade das espécies de plantas e animais do mundo são aquáticas.

Na Figura 3, podemos observar, de maneira simplificada, o movimento contínuo da água, da atmosfera para a superfície terrestre e desta para a atmosfera, passando ou não pelos seres vivos, constituindo o ciclo da água na natureza. A circulação da água regula o clima da Terra, o ciclo das águas, a vida e outras importantes condições ambientais.

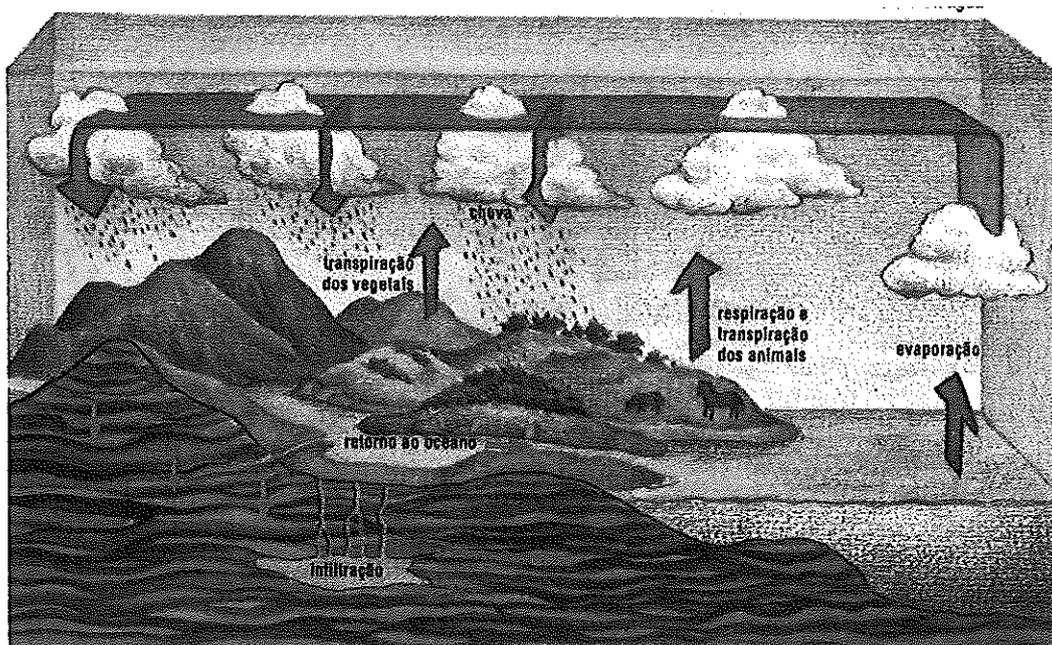


Figura 3: Ciclo da Água (BARROS e PAULINO, 1998, p.114)

Muitos autores afirmam que a água é mais valiosa do que o ouro e mais necessária do que qualquer outro recurso da Terra. E ainda assim, mais de um bilhão de pessoas não dispõem de água potável. Não dispõem de água para viver dignamente; seja por ausência do recurso hídrico, ou por ausência de vontade política para fazer chegar água até onde é necessário.

A maioria dos problemas da fome mundial é na verdade devida à falta de água. Sem água, as colheitas definham. Os trabalhadores ficam fracos e adoecem pela fome, vindo a morrer. Diariamente, quase 40.000 homens, mulheres e crianças morrem de doenças relacionadas à água poluída. Quando a água não é potável, toda a comunidade sofre. Crianças doentes perdem a energia para estudar, e jovens perdem a força para o trabalho, e assim a pobreza continua.

O homem pode suportar mais de uma semana sem comer mas sem beber água sucumbirá ao fim de 4 a 5 dias. Cada ser humano bebe em média de 2 a 3 litros de água por dia, o que quer dizer que o seu corpo é atravessado por cerca de 1000 L de água por ano.

Na Tabela 1 pode-se observar a evolução no consumo de água ao longo da história da civilização:

Tabela 1: Consumo de água em litros /dia

Homem 100 anos a.C.	12/dia
Homem romano	20/dia
Homem do século XIX (cidade pequena)	40/dia
Homem do século XIX (cidade grande)	60/dia
Homem do século XX	800/dia
Ducha de 3 minutos	50
Produzir uma tonelada de aço	250.000
Produzir uma tonelada de papel	1.000.000
Produzir uma tonelada de sabão	2.000
Produzir uma tonelada de borracha	2.750.000
Produzir um barril de cerveja	1.800

Fonte: ARNT, 1995, p.48.

O consumo de água per capita constitui um dos indicadores de riqueza e qualidade de vida das populações e aumenta no mesmo sentido que o desenvolvimento econômico e social:

- O desenvolvimento industrial: O setor econômico é um grande consumidor de água, particularmente nos países desenvolvidos.
- O crescimento da população: Em 1900 o mundo não tinha mais que 1,6 bilhões de habitantes, e hoje abriga cerca de 5,5 bilhões. Com este explosivo crescimento, o consumo de água aumentou muito. Devido à elevação do nível de vida, o consumo

per capita aumentou a um ritmo ainda maior (máquinas de lavar louças e roupas, chuveiros, rega de jardins, lavagem de automóveis.).

- Crescimento urbano: Em 1900, apenas cerca de 13% da população mundial viviam nas cidades. Atualmente, ultrapassa os 40% .
- O desenvolvimento da agricultura: A irrigação das terras aumenta o seu rendimento, portanto as regas periódicas e a área irrigada também aumentaram (LEE,1996, p.25). A prática da irrigação se constitui no maior usuário de águas do país.

O inter-relacionamento da água na agricultura e pecuária, envolve os seguintes aspectos: uso na irrigação de lavouras, dessedentação de animais, erosão por ação de chuvas em áreas agrícolas e efluentes agrícolas. A irrigação exige grandes volumes de água nos métodos brasileiros, que são por inundação, aspersão e por pivô central; estes volumes são desprezíveis na agricultura dos países que adotam irrigação por gotas (rede de tubos furados espalhados pela lavoura) como é o caso de Israel. Na dessedentação de animais, há retorno parcial da água para o manancial, porém com 70% do retorno contaminado por urina e dejetos animais. Os efluentes oriundos de áreas cultivadas, podem conter poluentes devido ao uso intensivo de insumos agrícolas.

Além de essencial à vida, a água também é necessária ao homem por ser fonte de energia na forma de vapor ou hidrelétrica, é meio de transporte e também é usada de inúmeras maneiras na indústria. O Brasil e alguns poucos países, como Canadá, Suécia e Noruega, possuem numerosos rios com aproveitamento hidrelétrico. O alto custo de implantação dessas usinas movidas a água, entretanto, têm forçado a opção pelas termoelétricas, muito prejudiciais ao meio ambiente por queimarem combustíveis fósseis aumentando o efeito estufa e provocando também chuvas ácidas.

Em todo o mundo, a navegação vem se mostrando o meio de transporte de menor impacto ambiental, no escoamento das produções dentro de um país. No Brasil, a construção de eclusas de navegação ainda é lenta, e atrelada às obras do setor energético. A navegação interior é aquela feita através de rios, canais artificiais, lagos naturais, e estuários ou regiões lagunares sob influência do mar. O menor consumo de combustíveis e o menor custo de mão de obra por tonelada transportada, além do baixo custo de manutenção das embarcações, são as grandes vantagens do transporte fluvial. Gasta-se 0,3 HP (Horse Power unidade de força) para

transporte fluvial de 1 tonelada, enquanto o transporte ferroviário gasta 7 HP. Um comboio fluvial de 10.000 ton precisa de apenas 12 homens, contra 248 motoristas se forem usados caminhões.

Para os humanos, a água fornece um elenco de simbologias e representações. O homem tem a necessidade de dotar o mundo de sentido e significados. "A água é imagem da consciência de si mesmo, a imagem do olho humano, o espelho natural do homem". (BRUNI, 1993, p.58, apud REBOUÇAS 1999, p. 672).

1. 3. DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA NO PLANETA E NO BRASIL

Considera-se atualmente que a quantidade de água total na Terra, de 1.386 milhões de km³, tem permanecido aproximadamente constante durante os últimos 500 milhões de anos. Ressalta-se entretanto que as quantidades estocadas nos diferentes reservatórios individuais de água, variaram bastante.

A distribuição dos volumes estocados nos principais reservatórios de água da Terra é mostrada na figura 4 a seguir:

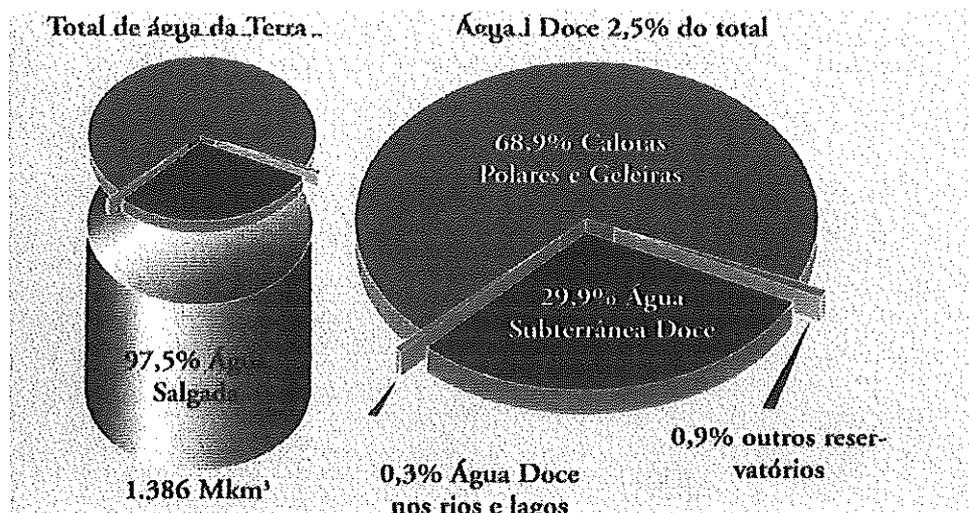


Figura 4: Distribuição das águas na Terra num dado instante. (REBOUÇAS, 1999, p. 673)

As chuvas e a neve descarregam sobre os continentes parte do que evapora dos oceanos. São 40673 km³ como fonte de suprimento estável para um consumo global anual de cerca de 4500 km³.

No consumo global, 69% das águas potáveis, 15% do uso doméstico e 20% das águas de irrigação são de origem subterrânea. A super exploração provoca rebaixamento dos lençóis freáticos. Nas duas últimas décadas, diminuiu em um terço o suprimento de água. A necessidade de água aumenta mais rápido do que o aumento da população. Para atender à demanda, cavam-se poços, constroem-se barragens. Hoje há cerca de 36.000 barragens no mundo. Para um número crescente de países há perspectivas de esgotamento das reservas.

Na cidade do México, o governo limita a perfuração de poços, pois a exploração desordenada fez com que o lençol freático fosse baixando, e com isso, o centro da cidade vem afundando a uma taxa de 20 cm/ano. A catedral metropolitana já está dois metros abaixo do nível da rua.

O mar de Aral, na Ásia, já perdeu 40% de superfície e 60% de volume, devido aos rios Amu e Syr, que nele desaguavam terem sido desviados para irrigar 7,5 milhões de hectares de algodão.

Na Líbia, as reservas subterrâneas da costa do mediterrâneo já ficaram salobras, pois ao esvaziarem foram invadidas por água salgada. Uma rede de 1000 km de dutos trará água de

reservas do deserto, a uma taxa de 730 milhões de m³/ano. O custo total será de 25 bilhões de dólares.

A Arábia Saudita, com 75% de águas provenientes de lençóis subterrâneos, irrigou o deserto para virar exportador de trigo em 1984. Prevê-se o esgotamento das reservas em 50 anos.

Na China, falta água em Pequim, Tianjin e planícies produtoras de grãos. Os lençóis freáticos da capital baixam 2m/ano, e um terço dos poços já secaram. (ARNT, 1995, p. 49).

São muitos os exemplos que evidenciam o aumento no consumo, colocando regiões em carência de água, gerando crises na distribuição de energia elétrica e também na agricultura.

Por outro lado, a Amazônia possui a maior bacia fluvial do mundo. 72 % da água superficial do Brasil está na Amazônia (REBOUÇAS, 1999, p.30). No Nordeste, açudes, barragens e represas armazenam 80 bilhões de m³ de água, sem melhorar a vida dos 17 milhões de nordestinos. Embora a precipitação é pouca, os 400 mm anuais do semi-árido representam 4 vezes mais do que as precipitações da Califórnia. A desertificação não ameaça apenas o Nordeste, há também focos em Montes Claros (MG), São Fidélis (RJ), Marília (SP), algumas regiões do Paraná e 14 municípios do Rio Grande do Sul.

O Estado de São Paulo que recebe muitas chuvas, tem muitos rios, convive com racionamentos. Periodicamente falta água na capital. A demanda vem aumentando: 290.000 L/s em 1989, 354.000 L/s em 1992, provavelmente 880.000 L/s em 2010. A irrigação gasta 43% dos recursos, a indústria 32%, e as cidades 25%.

Apesar de tudo nenhum estado brasileiro atinge o índice de "estresse de água" da Organização das Nações Unidas, ONU, que equivale a uma oferta de água inferior a 1000 m³ por habitante por ano, como ocorre em países como o Quênia (530 m³/ano) e Qatar (50 m³/ano). O Ceará dispõe de 2279 m³/habitante/ano, a Paraíba dispõe de 1394 m³/hab/ano e Pernambuco 1270 m³/hab/ano. De posse desses dados REBOUÇAS (1999, p. 32) afirma que:

"o que mais falta no Brasil não é água, mas sim um padrão cultural que agregue ética e melhore o desempenho político dos governos, da sociedade organizada, das ações públicas e privadas, promotoras do desenvolvimento econômico em geral e da sua água doce em particular. Os poderes públicos precisam investir no gerenciamento eficiente do uso da água, as empresas de saneamento básico devem fornecer com

eficiência água de boa qualidade e a sociedade tem que compreender que a filosofia atual de desperdício não pode continuar".

Na fala de REBOUÇAS (1999) fica claro o descaso político em relação à este recurso vital e a cultura do desperdício, da sociedade, frente a um recurso aparentemente inesgotável.

Um gerenciamento precário e interesses políticos e econômicos, que não levam em conta as reais necessidades da sociedade, vêm sendo responsáveis durante décadas pelo mau uso da imensa riqueza hídrica do Brasil. Um exemplo disso, é o fato de muitos estados brasileiros privilegiarem as estações de tratamento de água, desprezando os poços artesianos, cujas águas tão puras dispensam tratamento. Os esgotos ao invés de serem tratados e a água reciclada para uso em indústrias como água não potável, são lançados diretamente aos rios. Este mau gerenciamento pode colocar o Brasil na lista dos países com estresse de água da ONU, apesar de toda nossa fartura hídrica.

A participação da sociedade no gerenciamento dos recursos hídricos brasileiros é prevista em lei, desde a constituição de 1988. As constituições dos Estados brasileiros prevêem a elaboração de um plano estadual de recursos hídricos e a criação de conselhos, compostos majoritariamente por representantes da sociedade civil. Em cada estado brasileiro, a sociedade precisa assumir esta tarefa. Só nós poderemos dispor das reservas de água doce de forma racional, sem a interferência de interesses alheios às necessidades da sociedade.

O Brasil destaca-se no cenário mundial pela grande descarga de água doce de seus rios, 177.900 m³/s, o que representa 52% da produção de água doce da América do Sul (344.000 m³/s) e 12% do total mundial (1.488.000 m³/s). Estes valores mostram conforme Figura 5, a nossa abundância de água doce, que tem servido de desculpa à cultura do desperdício e à não realização de investimentos para seu uso e proteção mais eficientes. Os problemas de abastecimento no Brasil são provenientes do crescimento exagerado das demandas localizadas e degradação da qualidade das águas, em consequência da urbanização e industrialização desordenadas a partir de 1950. Nos meios rurais, a prática de técnicas inadequadas levou a processos erosivos do solo, empobrecimento das pastagens nativas, redução das reservas de água do solo. Hoje, mais de 75% da população mora no meio urbano, em consequência das migrações desordenadas. Secas e enchentes se agravam, enquanto a qualidade das águas nos meios urbanos se deterioram, pelo aparecimento de favelas próximas a encostas de morros e

leitos de rio, pelo acúmulo de lixo doméstico e industrial com deposição inadequada, e pelo grande desperdício da água disponível.

Porém, vale destacar, que as áreas mais povoadas dos estados brasileiros, ostentam caóticos quadros sanitários em consequência do crescimento desordenado das demandas, do baixo nível de eficiências dos serviços, e também pela degradação estimulada ou tolerada de suas águas.

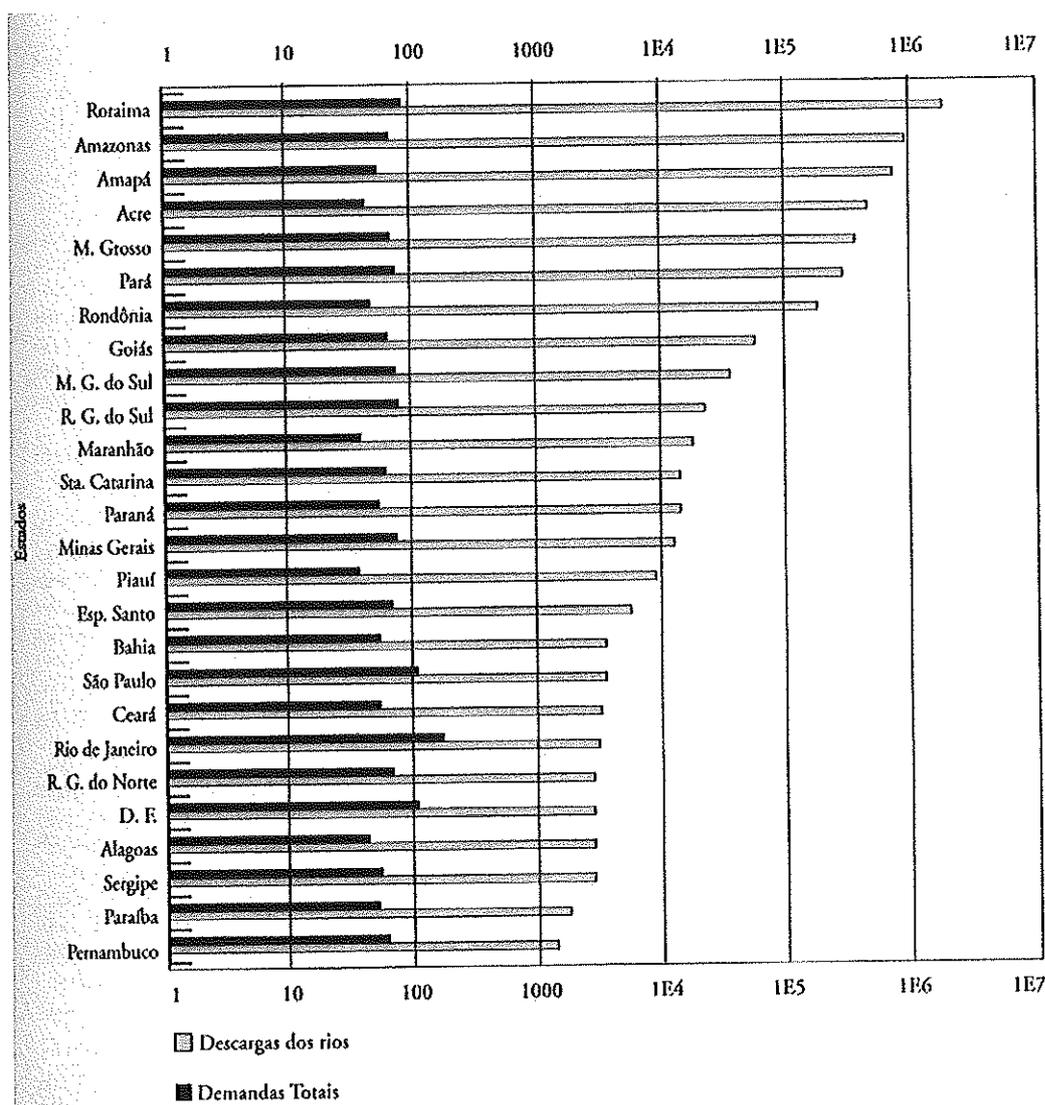


Figura 5: Potenciais e demandas no Brasil / m³/hab./ano (REBOUÇAS, 1999, p.33)

Se analisarmos apenas a disponibilidade hídrica e demandas por estado (Figura 5), o Brasil ostenta situações muito confortáveis, de acordo com critérios da ONU de Regular –

1.000 a 2.000 m³/hab/ano, Suficiente - 2000 a 10000 m³/hab/ano e Muito Rico - mais de 100.000 m³/hab/ano. Porém se observarmos a Tabela 2 conclui-se pela importância do gerenciamento à medida que a demanda evolui (cerca de 10% dos estados já possui níveis de utilização superiores aos 20% das descargas médias dos rios da bacia hidrográfica pertinente). A ONU considera a água um bem livre quando o uso representa menos de 5% das descargas médias dos rios na bacia hidrográfica considerada; quando a relação é de 5-10%, pode haver necessidade de gerenciamento para solucionar problemas de abastecimento locais; entre 10-20%, o gerenciamento é indispensável, necessitando de investimentos médios; finalmente, acima de 20%, a situação é crítica, exigindo intensos investimentos e atividades de gerenciamento (REBOUÇAS, 1999, p.33).

Tabela 2: Potenciais, disponibilidade social de água e necessidade de gerenciamento nas unidades de planejamento do Nordeste.

UP's Unidades Planejamento	Área (Km ²)	Potenciais superf. e sub. (Km ³ /ano)	Disponibilidade social (m ³ /hab/ano)	% Utilização 1990 – 2020
Tocantins-Maranhão	32.900	5.450 e 500	13.000	2-3
Gurupi	50.600	15.290 e 2510	30.754	2-2
Itapecuru	54.000	7.750 e 1.550	12.052	3-3
Munim-Barreirinhas	27.700	5.690 e 3.120	21.190	2-3
Parnaíba	330.000	31.090 e 9.030	11.942	5-7
Acarauá-Coreaú	30.500	3.910 e 1.360	5.853	4-6
Curu	11.500	2.010 e 350	6.127	10-13
Fortaleza	14.700	10740 e 530	846	28-40
Jaguaribe	72.000	3.340 e 810	3.805	23-34
Apodi-Mossoró	15.900	520 e 300	1.386	16-27
Piranhas-Açu	44.100	2.130 e 590	2.184	17-24
Oriental Paraíba	23.760	1.290 e 900	1.030	21-30
Oriental Pernambuco	25.300	3.380 e 950	819	44-70
Bacias Alagoas	17.100	10430 e 1.650	1.570	27-51
São Francisco	487.000	24.400 e 16.700	6.384	23-34
Vaza-Barris	22.300	810 e 390	1.177	16-28
Itapicuru- Real	46.100	1.200 e 880	1.476	11-19
Paraguaçu-Salvador	81.560	4.215 e 4.205	1.786	13-22
Contas-Jrquié	62.240	4.860 e 700	3.916	12-25
Pardo-Cachoeira	42.000	5.920 e 1.240	5.172	4-6
Jequitinhonha	23.200	5.570 e 540	27.254	1-2
Extremo sul Bahia	27.300	1.540 e 5.440	14.075	5-9
Nordeste-SUDENE	1.663.230	148.625 e 58.405	4.723	11-16

Fonte: Rebouças (2000, p. 34)

Sob o solo brasileiro repousa um dos maiores aquíferos do mundo, o Guarani (figura 6), com 840.000 km³ só no Brasil; o volume total é de 1,2 milhões de km³, equivalente à área somada dos países França, Espanha e Inglaterra. O gigantesco veio de água estende-se também por grandes extensões da Argentina, Uruguai e Paraguai. Segundo o geólogo Fernando de Almeida, (apud LIBOS, 2000, p. 5) as discussões sobre o uso sustentável desta riqueza já estão em andamento entre os países do Mercosul, devido às suas dimensões, sua vulnerabilidade à poluição e riscos da exploração irracional. O seu aproveitamento requer a elaboração de acordos internacionais.

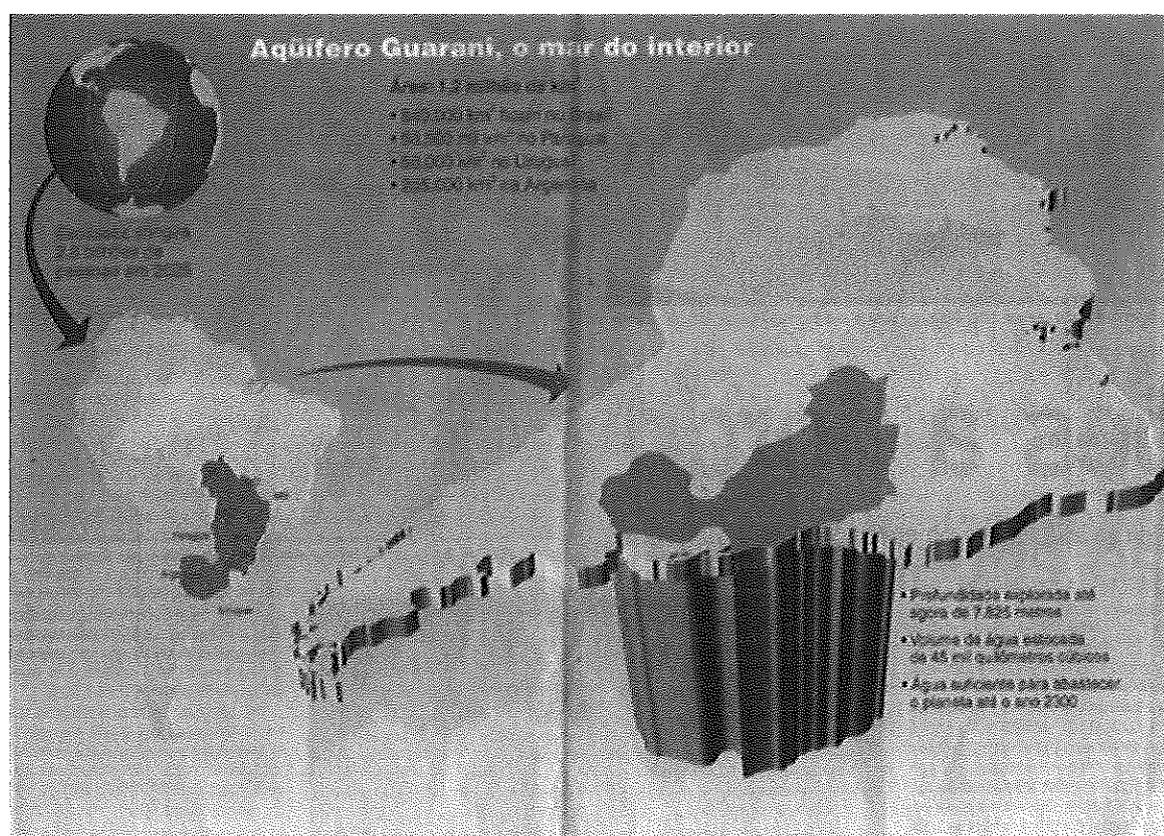


Figura 6 – Aquífero Guarani – maior reserva de água subterrânea do Brasil.(LIBOS, 2000, p.5)

Apesar dos compromissos assumidos na Rio 92, (Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro de 03 a 14 de

Junho de 1992), pouco foi feito em prol do desenvolvimento de uma gestão e manejo da água, para melhoria efetiva da qualidade de vida da população. (Anexo A - Carta Magna da Terra).

Alguns compromissos assumidos foram:

1 - Reversão do quadro de poluição nos centros urbanos pelos esgotos domésticos e industriais não tratados, e no meio rural pelo abuso dos agrotóxicos.

2 - Melhorar eficiência dos serviços de saneamento básico, diminuir as perdas de água tratada nas redes de distribuição, e desperdícios pelos usuários, reduzir erosão dos solos por técnicas agrícolas adequadas, substituir as técnicas de irrigação de inundação, pivô central, canhão aspersor e similares de atuação na superfície; exigir das indústrias informações sobre as condições de usos e proteção das águas.

3 - Uso e proteção de águas subterrâneas: proteger juridicamente no âmbito federal, estadual e municipal as reservas que já estão sendo apropriadas pelos setores econômicos dominantes.

4 - Planejamento e gestão integrados dos aspectos quantitativos e qualitativos, das fases aérea, superficial, subterrânea do ciclo hidrológico, dos usos múltiplos, usos de agrotóxicos e fertilizantes, manejo de água e solo.

5 - Descentralização do processo decisório, facultando aos estados legislar sobre as águas, para suplementar a União na gestão dos recursos hídricos com bases legais. Estimular a sociedade na participação da definição das prioridades, nas discussões democráticas em oposição à manipulação ou tradicional paternalismo do Estado. Obter o compromisso e ação dos cidadãos.

6 - Recursos humanos, tecnologia e sua difusão: capacitação técnica em recursos hídricos, saneamento e meio ambiente (profissionais gravemente prejudicados pela crise econômica e política da última década). Adaptar e desenvolver tecnologias para as peculiaridades das regiões brasileiras, evitar dependência de importação tecnológica. Difundir valores da importância da água como bem econômico de valor estratégico e ambiental, e da compatibilização dos diversos usos com sua proteção e conservação.

7 - Harmonização das políticas desenvolvimentistas: A Constituição Federal de 1988, as Constituições Estaduais de 1989, os Planos Estaduais de Recursos Hídricos, leis e regulamentos específicos e a Lei Federal nº 9433 de 8 de janeiro de 1997, instituindo a política nacional de recursos hídricos e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos dão

embasamento legal às ações. A estratégia de articulação contemplará a necessidade de progressiva compatibilização da legislação das águas, do meio ambiente e das políticas de saúde e econômicas. (REBOUÇAS, 1999, p. 37).

Embora muito pouco tenha sido feito, um primeiro passo foi dado. Inspirado no exemplo europeu, o Brasil criou, em 1997, sua legislação sobre recursos hídricos, consubstanciada na Lei nº 9433, que adota como unidade territorial de gestão a bacia hidrográfica.

O modelo brasileiro adapta-se à federação, em que os rios tanto podem ser de domínio da União quanto dos estados. Rios estaduais são aqueles que não atravessam fronteiras, enquanto que os de domínio da União passam por mais de um estado.

Por isso, a Constituição de 1998 previu a existência do Sistema Nacional de Gerenciamento de recursos Hídricos, detalhado na Lei de 1997. A formação dos comitês de bacias, com suas respectivas agências de água.

Para a efetiva implantação do sistema, o governo federal propôs ao Congresso a criação da Agência Nacional das Águas – ANA, autarquia especial de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos, criada pela lei Federal nº 9.984, sancionada pelo presidente da República em exercício, Marco Maciel, em 17/07/2000. É vinculada ao Ministério do Meio Ambiente e responsável pela implementação da política Nacional de Recursos Hídricos. A ANA tem como missão fornecer todo suporte técnico para a cobrança da água, de acordo com a lei, é o comitê de bacia que decide o valor, como e quando cobrar e sobre a aplicação dos recursos que devem retornar para a própria bacia.

1. 4. O GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

A gestão racional dos recursos hídricos continentais tornou-se uma das principais preocupações para garantir a qualidade da vida em nosso planeta, além do desenvolvimento econômico durável de nossas sociedades. Durante muito tempo a água foi considerada um simples fluido, hoje ela deve ser considerada como um meio de vida, que se deve preservar tanto em quantidade, como em qualidade e em diversidade. Principalmente nas zonas de clima

úmido, os recursos hídricos eram considerados abundantes e gratuitos, porém hoje precisam ser geridos como patrimônio precioso; sua utilização deve ser organizada para permitir a satisfação otimizada do conjunto das necessidades, evitar desperdícios, impedir degradações irreversíveis e garantir a reciclagem indispensável. Todos os casos devem ser abordados em termos de custos e de equilíbrio econômicos e financeiro. Para estas questões complexas, foi necessário no mundo inteiro respostas jurídicas, organizacionais e técnicas para viabilizar um real controle da água.

Portanto o chamado gerenciamento de recursos é o caminho seguro para evitar o esgotamento da água. Gerenciar recurso é a um só tempo, dispor de uma legislação que preserve os mananciais (recursos hídricos naturais); ter uma política de combate a depredação da natureza; reunir e destinar criteriosamente os recursos financeiros necessários à garantia da qualidade de água; educar a população e a indústria a evitarem desperdício do líquido, e manter instalações de tratamento em perfeitas condições de funcionamento e sem sobrecarga.

As experiências de outros países são muito importantes. Na França, essa preocupação teve início na década de 60 com a criação de legislação e estruturas administrativas e técnicas permitindo agir no interesse geral e reconhecendo a água como um patrimônio comum à nação.

A gestão dos recursos hídricos adotada na França, segue cinco princípios básicos:

- Consideração da realidade geográfica das bacias hidrográficas;
- Abordagem integrada para satisfazer todos os diferentes usos respeitando os ecossistemas aquáticos;
- Organização das parcerias e coordenação das intervenções dos poderes públicos quando necessário;
- Mobilização dos recursos financeiros: critério utilizador-poluidor-pagador;
- Cronogramas de investimentos dos recursos arrecadados;

Sistemas bem sucedidos em Gestão dos Recursos Hídricos como o sistema francês, reduziu a poluição de seus rios em mais de 60 %, adotando as bacias hidrográficas como unidades territoriais para implementação e gerenciamento apontam como principais armas,

a descentralização e a transparência. Criaram seis grandes áreas geográficas de gestão, com seis Comitês e seis Agências de bacias.

No Brasil, a atual Política de Recursos Hídricos também se baseia em comitês de Bacia, como órgãos colegiados deliberativos, e das Agências de Bacia, como instituições independentes, de apoio aos comitês. As funções destas agências não são as de projetar, construir e operar obras e, sim, de propor um plano de recuperação e proteção dos recursos hídricos, de efetuar a cobrança pelo uso das águas e de repassar os recursos para instituições executoras, públicas ou privadas, como associações de municípios de água, esgoto. (BRAGA, 2002, p.196)

Alguns aspectos relevantes do sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos instituído pela Lei 9.433 de 08/01/1997:

- Arbitrar administrativamente os conflitos relativos aos recursos hídricos;
- Implementar a política Nacional de Recursos hídricos;
- Planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos;
- Promover a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

Notícia veiculada pela Radiobrás na Internet destacou: "Entra em vigor a lei 9605/98, que define como crime ao meio ambiente os danos à flora, fauna e patrimônio cultural. Quem poluir os rios e devastar as florestas poderá ser punido com até cinco anos de cadeia, ou multa de R\$ 50,00 a R\$ 50 milhões. A pena varia de um a cinco anos, para quem causar poluição de lagos, rios e mananciais que torne necessária interromper o abastecimento de água de uma cidade. "No mesmo site, cita-se a criação da Uniáguas, pela Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente, congregando cerca de 20 universidades e institutos de pesquisas, para facilitar intercâmbio de conhecimento e promover ações como planejamento, gestão, revitalização e conservação de recursos hídricos ". (meio eletrônico:NOTÍCIAS DA SEMANA, 24/5/1998).

1. 5. A ÁGUA COMO COMMODITY

Mais recentemente e de uma forma bastante acelerada, a comunidade científica como outros setores da sociedade têm cobrado uma mudança no tipo de comportamento em relação à água.

Economistas e ecologistas do mundo inteiro apontam numa mesma direção: a água, bem natural mais precioso e passível de esgotamento, será a mais valorizada commodity do século XXI. O Brasil tende a tornar-se a Arábia Saudita do setor, pois lhe coube o magnífico privilégio de possuir esse bem em abundância. No entanto, mais do que nunca nos será cobrado pela comunidade internacional, o uso eficaz de nossos recursos hídricos. Não basta possuir o bem, é necessário dar-lhe destinação adequada e exercer com responsabilidade o papel de guardião desse tesouro da natureza (ALVES, 2000, p.12).

Como consequência da sua utilização intensa pelo homem, a água passou a ser vista também como um bem econômico neste final de século. A água será a commodity do século XXI. Antes da Rio 92, na conferência em Dublin, no início do mesmo ano, estabeleceu-se que a água é um bem econômico e deve ser tratada como tal. Desde então, a água passou a ser encarada como uma mercadoria. Estabeleceu-se o conceito de usuário-pagador para quem usar, e poluidor-pagador, que é aquele que paga se poluir. (SILVA, 1999, p. 18).

Em 23 de dezembro de 1997, o governador Mário Covas submeteu à Assembléia Legislativa o Projeto de Lei nº 20, de 1998 (Anexo B). O projeto definia as bases para a cobrança do uso da água, visando resguardar este recurso natural essencial à vida, ao desenvolvimento econômico e ao bem-estar social, constituindo bem público de valor econômico.

O sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos estabelece procedimentos integrados, descentralizados e participativos de gestão da água. O uso sustentável da água é o princípio básico da gestão, portanto todos os usuários têm que estar compromissados e entender a cobrança como um instrumento adotado para gestão dos recursos hídricos, independentemente de eventuais compensações financeiras, ou de outras a que estejam sujeitos. O Fórum Nacional dos Comitês de Bacias Hidrográficas, levantou que o PL 20, do governador Mário Covas estaria desconsiderando a experiência e amadurecimento dos estados e municípios e da sociedade civil, e uma vez que a gestão deve ser embasada em sistema de participação e

descentralização, resolveu solicitar a retirada da pauta de votação do referido projeto de lei. (MARIANO, 1999, p.5).

GIANONI, (2000, p.30) enfatiza a necessidade de conscientizar todas as pessoas e alertar os órgãos públicos, de que dependemos hoje de uma utilização racional para não precisarmos amanhã procurar alternativas, até mais caras, para a manutenção das espécies e também para nossa própria sobrevivência. Segundo ele, ajudaria no trabalho a criação da sistemática do consumidor-pagador e poluidor-pagador, para que cada um se sentisse responsável pelo aproveitamento adequado e coerente da água .

A gerência o sistema de cobrança está a cargo da ANA que terá como objetivo supervisionar e controlar as ações e atividades relacionadas aos recursos hídricos no país, estipular os valores a serem cobrados pelo uso da água, distribuir as verbas que serão recolhidas com a cobrança e também tem como compromisso básico dar prioridade às regiões em que a água é insuficiente e de baixa qualidade.

Porém, mesmo antes da homologação da ANA, o estado do Ceará e várias cidades paulistas decidiram cobrar pelo uso da água. No estado do Ceará já se paga 1 centavo por metro cúbico para uso doméstico, e 60 centavos para a indústria.

Alguns municípios paulistas da Bacia Piracicaba, Corumbataí e Capivarí já recolhem taxa pelo uso da água. Piracicaba e outras seis cidades do oeste paulista começaram a arrecadar R\$ 0,01 por metro cúbico comercializado. Este dinheiro ajudará a patrocinar projetos de preservação dos recursos hídricos. Os municípios que já recolhem taxa pelo uso da água são: Santa Gertrudes, Holambra, Jaguariúna, Pedreira, Amparo, Campinas e Piracicaba. (SCHARF, 2000, p. A - 9 e NOGUEIRA, 1999, p.154).

O conceito "quem polui, paga" também é citado como necessário por ALVES (1992, p.3). Se os países desenvolvidos precisam dos subdesenvolvidos para continuar mantendo a boa qualidade de vida dos seus povos, que paguem por essa matéria-prima um preço que inclua o controle ambiental necessário para produzi-la em condições aceitáveis. Ou que exijam dos produtores uma espécie de "selo verde", atestando que o bem foi produzido sem aumentar a poluição.

Na USP, a Politécnica lidera programa e campanha em favor do uso racional da água. REBOUÇAS (2000) afirma que a criação da ANA, é um passo importante, mas que não se

deve esperar resultados imediatos. A execução de uma boa política de águas é tarefa para várias gerações. Segundo ele, a cobrança da água supõe três engenharias: a política (a mais complicada), a técnica e a econômica. Muitos países já resolveram estas questões e cobram caro, de forma que a água é uma mercadoria como outra qualquer, um fator competitivo no mercado.

O presidente da Associação Brasileira da Indústria de Águas Minerais (ABINAN), Carlos Alberto Lancia, alertou para a necessidade do governo brasileiro estabelecer imediatamente uma política de água potável, para recuperar e proteger mananciais, conter processos de poluição, evitar desperdício e regulamentar a exploração, uso e comercialização do recurso, dentro de um plano nacional de desenvolvimento (LANCIA, 1999, p.14).

Como parte do Fórum SP Século 21-Pensando São Paulo, foi discutida o PL 20/98, que trata da implantação da cobrança pelo uso da água. Os representantes da FIESP foram radicalmente contra, argumentando que seria mais um tributo, onerando ainda mais o setor produtivo. Os argumentos foram derrubados quando foram apresentados dados mostrando que na França foram os industriais os primeiros a contribuir para a recuperação dos recursos hídricos, pois as atividades daquele setor estavam sendo ameaçadas pela falta de água. A sociedade civil quer a cobrança como instrumento de gestão e não como fonte de arrecadação de recursos, que pode desvirtuar totalmente o objetivo inicial, que é de conservar, preservar, recuperar recursos hídricos, em qualidade e em quantidade (MARQUES, 1998, p.6).

O projeto de lei para cobrar pelo uso dos recursos hídricos, com a justificativa de proteção das reservas de água do estado, encontrou forte oposição industrial. A proposta foi classificada de "sem-pé-nem-cabeça" pela CIESP (Centro das Indústrias do Estado de São Paulo). Ubiratan Zachetti, vice-presidente da CIESP, afirmou que com a lei, a indústria passa a ser tratada como o setor que está destruindo a água. A lei desestimulará a indústria de bebidas no estado, além de afugentar diversas outras empresas para outros estados.

Segundo o advogado ambientalista SERIGNOLLI (2000, p.G-2), "ainda há vários passos a serem dados antes que a cobrança pela água seja efetiva. Sem que o Conselho Nacional de Recursos Hídricos formule os critérios gerais para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos; sem a criação das Agências de Água, responsáveis pela elaboração dos

planos de recursos hídricos, feitos por bacia hidrográfica, e finalmente sem a aprovação do mesmo pelo Comitê de Bacia, não poderá haver a cobrança".

A lei estadual 7663 de 30 de dezembro de 1991, dividiu o Estado de São Paulo em 22 bacias hidrográficas, cada uma gerenciada por um comitê de bacias, promovendo uma revolução na gestão dos recursos hídricos do estado, com gerenciamento integrado, descentralizado e participativo. Uma vitória do comitê da bacia do Sorocaba e Médio Tietê foi a inclusão de medidas mitigadoras para o rebaixamento da calha do rio Tietê, com estudo de macro-drenagem e nova regra operacional para operação do reservatório de Pirapora do Bom Jesus, evitando possíveis enchentes no Médio Tietê. Outra vitória, é a perspectiva de em seis anos ocorrer a conclusão das obras já iniciadas de despoluição do rio Sorocaba, com implantação do tratamento de 100% dos esgotos gerados no município e lançados no rio. (MARQUES, 2000, p.2).

Com base na Lei Estadual 6134, de 02/06/88, e de sua regulamentação aprovada pelo decreto 32995, de 07/02/91, a Portaria DAAE - 12, em 14/03/91 fixou, no Estado de São Paulo, normas para emissão de licença de execução e licença de operação de poços tubulares profundos, assim como da outorga final para a exploração de águas subterrâneas na mesma localidade. Inclusive poços já em operação deverão ser cadastrados e obter autorização (REBOUÇAS, 1991, p.18).

E assim, após de milhares de anos de permanente interação com a água, a humanidade pode resumir em alguns princípios básicos uma atitude racional dos povos perante a questão do uso, proteção e controle dos recursos hídricos, através da Carta Européia da Água, proclamada pelo conselho da Europa em Strasbourg, França, em Maio de 1968 (Anexo C).

A exemplo da Carta Européia da Água, e de modo mais abrangente, na Rio 92 foi apresentada a Declaração sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, reconhecendo em 27 princípios (Anexo A - Carta Magna da Terra) a natureza integral e interdependente da ecologia e desenvolvimento em âmbito mundial.

Tanto a Carta Européia da Água como a Carta Magna da Terra não deixam de ser uma forma de contrato entre o homem e o meio ambiente, como propõe Michel Serres em sua Obra "O Contrato Natural". Segundo Serres, o contrato significa parceiros em pé de igualdade, sugerindo um possível equilíbrio entre o homem e a natureza. Isto significa que devemos juntar

ao contrato exclusivamente social, de HOBBS (1988), um contrato natural de simbiose e de reciprocidade onde nossa relação com as coisas abandonaria o domínio e a posse pela reciprocidade e pelo respeito. Mas, parece-nos hoje, que o contrato tende a ser unilateral. Os governantes ensurdecem o povo, com campanhas, propagandas, escândalos para que o povo caminhe em massa pacificamente. Nesta relação de governantes e governados há necessidade de se construir uma filosofia, uma ética e uma política de desenvolvimento compatíveis com o desenvolvimento mas que não seja avassaladora com a natureza.

O atual modelo de desenvolvimento tem gerado inúmeros efeitos colaterais, tais como concentração de renda, exclusão social, violência, poluição e o esgotamento dos recursos naturais, além de uma extorsão de valores, em que o individualismo prevalece diante da coletividade.

A problemática ambiental deve ser considerada de forma dinâmica e sistêmica. Não podemos reduzir as questões ambientais a dimensões naturais e técnicas. O meio ambiente abrange aspectos sociais, éticos, econômicos, históricos e culturais.

O gerenciamento de recursos pode ser sintetizado na frase "sabendo usar não vai faltar", usada pelo governo na década de 1970, para economizar petróleo. Gerenciar recursos é dispor de uma legislação que preserve os mananciais, uma política de combate à depredação da natureza, educar a população e a indústria para evitarem desperdícios, destinar criteriosamente os recursos financeiros adequados para garantir a qualidade e quantidade da água (LIMA, 1999, p.8).

Conforme LANNA (1994, p. 123) professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, o gerenciamento dos recursos hídricos deve ser integrado ao gerenciamento ambiental para tratar de forma eficiente os aspectos quantitativos e qualitativos da água. No Brasil haveria a tradição de separar o sistema de meio ambiente do de recursos hídricos, dificultando a integração comentada. O trabalho analisa criticamente as bases institucionais dos sistemas nacionais de meio ambiente e dos recursos hídricos, e as propostas de aperfeiçoamento deste último.

Para HESPANHOL(1999, p.21), a dimensão econômica aferida à água é importante porque protege um benefício escasso, e que poderá ser causa de possíveis guerras. Entretanto,

talvez a tarefa mais difícil em um programa para economia de recursos hídricos seja convencer a população a mudar seus hábitos.

TORNISIELO, (1999, p.8) criticou duramente a desorganização política nas questões relativas a gestão ambiental e de recursos hídricos. "Tem que haver uma conscientização de que tudo isso é uma necessidade e não uma preferência".

Segundo FEDERICO MAYOR, diretor geral da UNESCO, "existe uma pressão cada vez maior para que se reconheça que a água tem que ser transformada em "mercadoria" nos mesmos termos que outros bens e recursos. Se por um lado, esse enfoque tem o interesse de reduzir seu desperdício, caso os mecanismos de mercado reinem sem contrapeso, como o poder estatal poderá intervir? A tecnologia e o mercado podem ser valiosos aliados, mas a resposta adequada deve ser, antes de tudo, de ordem" (MAYOR e BINDÉ, 1999, p. 6).

1. 6. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

"..... mas o tipo de mundo que as futuras gerações vão herdar de nós amanhã, depende muito das escolhas que fazemos hoje. Tanto individualmente, quanto como membros da comunidade global, o futuro está, em diversas formas, em nossas mãos" (Atlas of Earthcare, 1996, p.162).

"Desenvolvimento sustentável significa usarmos nossa ilimitada capacidade de pensar em vez de nossos limitados recursos naturais" (GADOTTI, 2000, p. 62).

Para Leonardo Boff: *"uma sociedade ou processo de desenvolvimento possui sustentabilidade quando por ele se consegue a satisfação das necessidades, sem comprometer o capital natural e sem lesar o direito das gerações futuras de serem atendidas também as suas necessidades, e de poderem herdar um planeta sadio com seus ecossistemas preservados" (BOFF, 1999, p.198).*

A conscientização mundial sobre os problemas da água começou há cerca de 30 anos. No rio Sena, em Paris, que há 15 anos não abrigava mais peixes, já é possível pescar pelo menos cinco variedades. Segundo o ecólogo francês Nicolas Bourlon, "a recuperação só está sendo possível graças à construção de estações de tratamento de esgotos e à redução dos

despejos industriais". No projeto de despoluição do Tietê, com investimentos de 200 milhões de dólares, liberados pelo BID, o governo espera haver oxigênio no rio em 2005. O rio Grande do Sul iniciou sua luta ecológica. No Pró-Guaíba, que deve prosseguir por um período de mais 15 anos, a meta será viabilizar a recuperação e o gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Guaíba. O projeto representou investimentos da ordem de 220,5 milhões de dólares, sendo 60% do BID e 40% do governo federal (TADDAY, 1999, p. 5).

O pior problema ambiental não é o aquecimento global, diminuição da camada de ozônio, ou chuva ácida: é a falta de capacidade de gerenciamento da maioria dos países, segundo Uri Marinov, presidente do Environment and Development Management, Jerusalém. No caso de Israel, o Serviço de Proteção Ambiental, criado em 1970, logo percebeu que poucas pessoas se preocupavam com o mau uso dos recursos naturais, ou os efeitos devastadores das construções efetuadas sem considerações ambientais. Em meio a uma atmosfera social e cultural desfavorável, começaram gradualmente a trabalhar pelo desenvolvimento de uma consciência ambiental. Percebeu-se que por razões práticas e ideológicas, não se deveria despertar atitudes contrárias à proteção ambiental, só raramente havia oposição total a um projeto, normalmente, apenas se propunham alterações, como alterar o local de uma fábrica movida a carvão. Gradualmente, a influência foi aumentando, e passaram a ser consultados sobre tudo que dizia respeito a desenvolvimento com responsabilidade ambiental (MARINOV, 1993, p. 1256).

O principal desafio a ser enfrentado pela população é o desenvolvimento sustentável, alerta o professor de ecologia e chefe do Depto. de Ambiente da PUC, Walter Barrela

“O modelo de desenvolvimento atual está precionando nossos recursos naturais até o limite de sua capacidade. O progresso tecnológico produziu facilidades de transporte, comunicação, de bens de consumo e alimentação em larga escala.

Mas, para usufruirmos destas facilidades, necessitamos de grandes quantidades de energia, de água e outros recursos naturais e geramos grandes quantidades de resíduos de toda ordem. O agravante é que o benefício destas facilidades está contemplando uma pequena parcela da população, sendo que a grande maioria não se beneficia de

todo o conforto deste desenvolvimento, mas sofre as suas conseqüências.”(BARRELA, 2000, p. A-6).

Mas como conciliar o atendimento às necessidades humanas com a preservação dos recursos naturais, em especial a água ?

Falar de desenvolvimento sustentável em uma sociedade neo liberal, industrializada, consumidora, pode ser considerado utopia, mas se nada for feito a sobrevivência estará ameaçada. Por isso, o papel da ciência e da escola é de não armar o homem de técnicas para pilotar o universo, mas preservá-lo, e se possível melhorá-lo para as gerações futuras, porque todas as ações, mesmo que locais, cedo ou tarde repercutirão para além do nosso espaço, e a natureza global é a que importa.

1. 7. FLAGRANTES E AÇÕES CONTRA O DESPERDÍCIO

Dados sobre o abastecimento de água no Planalto Paulista revelam que os investimentos no setor escapam pelos antigos dutos da rede distribuidora. Em Mogi-Guaçu o índice de perda é de 47% e em Rio Claro é de 45%. A região Metropolitana de São Paulo chega a perder 33% do volume captado (ANSELMÍ, 1999, p. 8).

Em Águas de Santa Bárbara, município paulista, o prefeito lava as ruas com água mineral. A cidade está sobre o maior aquífero do mundo, e a estimativa é que a água nele contida, sem considerar as recargas naturais, dê para suprir a cidade por 500 anos, portanto o prefeito não faz questão de economizar. Por toda parte se pode ver o desperdício do precioso líquido. Jovens tomam banho de água mineral em plena rua. As ruas são lavadas diariamente pela prefeitura. Ao serem abordados pela repórter perguntando se achavam correto desperdiçar, disseram que como há água sobrando, é bom curtir. Esta reportagem foi veiculada em junho/2000 pela Rede Globo, e só demonstra o equívoco daqueles que acham que a água é um recurso infinito, e que há água sobrando para todos.

No Jornal Bom Dia São Paulo (07/06/2000), da Rede Globo, demonstrou-se o desperdício de água pela prefeitura de São Paulo. Nos terminais rodoviários, funcionários com mangueiras varrendo tudo com esguichos de água (sem o uso de vassoura). Segundo os

entrevistados esta prática se repete todos os dias. A prefeitura se defendeu dizendo que o serviço é terceirizado, o que não justifica. A empresa contratada alegou que era necessário lavar porque acumula óleo nos embarques, porém a câmera mostrou que inclusive os pisos superiores da rodoviária são lavados. A limpeza poderia ser feita utilizando água imprópria para consumo humano se houvesse uma política de reuso. No Japão, a água usada nas pias para lavar as mãos é utilizada nas descargas das latrinas.

Segundo a Associação das Administradoras de Bens Imóveis e Condomínios de São Paulo, a água não é utilizada de forma racional nos prédios. O desperdício ocorre principalmente nos apartamentos, onde empregadas domésticas não se preocupam em economizar nem são orientadas para isso. Como os custos são divididos entre os condôminos, você pode estar pagando a mais porque a vizinha esquece de fechar a torneira (SCHWARTZ, 2000, p.155).

Em Jacarta (Indonésia), as perdas de água por vazamentos somente na rede de distribuição foram estimadas em 41%, sendo que metade das perdas poderiam ser eliminadas de forma custo-efetiva (BHATIA E FALKENMARK, 1993, apud REBOUÇAS, 1999, p.57)

Uma experiência feita pela companhia de águas, com instalação de hidrômetros na Zona Sul da cidade do Rio de Janeiro, onde a pressão da água distribuída era maior que a média, resultou na redução em três meses do consumo per capita de 750 para 330 litros. Foram encontrados e corrigidos graças aos medidores instalados, casos em que a cisterna do prédio de apartamentos não tinha bóia, e o ladrão estava ligado direto à canalização de água pluviais (REBOUÇAS, 1999).

Estas são algumas atitudes locais, mas há necessidade de se pensar globalmente.

Após ter anunciado em 1998, o fim do racionamento na região metropolitana de São Paulo, cerca de 3 milhões de pessoas voltam a enfrentar a falta de água em 532 bairros da Zona Sul, abastecidos pela represa Guarapiranga. (ARAÚJO, 2000:C-4). O mesmo assunto mereceu atenção na Revista Veja São Paulo 24/05/2000 (DUARTE, 2000, p.36). O artigo apresenta dicas para evitar o desperdício, baseadas no Programa de Uso Racional da Água, SABESP.

"Mesmo que não haja estiagem, cada um pode fazer a sua parte, evitando o consumo desnecessário de água" (LAZZARINI, 2000, p. A 3) Assim inicia uma reportagem, no Jornal

Cruzeiro do Sul relatando o que o cidadão pode fazer para evitar racionamentos. No mesmo artigo, são listadas algumas dicas para economia de água:

- limitar os banhos em 5 minutos. Fechar a torneira ao ensaboar-se.
- usar caixas de descarga ao invés de válvulas.
- fechar a torneira ao escovar os dentes.
- instalar torneiras com peneirinha para evitar jatos de água.
- instalar redutores de vazão em torneiras e chuveiros.
- juntar roupas para usar a lavadora na capacidade máxima e menos vezes.
- preferir modelos de lavadoras com aberturas frontais (o IDEC mostrou que elas gastam metade da água).
- regar plantas só nas horas menos quentes e sem ventos.
- preferir vassouras para limpar os quintais.
- usar balde para lavar o carro. Usar mangueira só no último enxague.
- procurar e consertar vazamentos na parte hidráulica.

O serviço de água e esgoto (SAAE) de Sorocaba, tenta conscientizar os cidadãos para a necessidade de preservar o precioso líquido, conforme o panfleto abaixo (Figura 7).

EVITE
O DESPERDÍCIO

SAAE
SOROCABA

SEM ÁGUA
NÃO HÁ VIDA

Você Sabia?

Uma torneira pingando ou gotejando o dia todo parece uma coisa sem importância, mas isso significa 46 litros ao dia ou 1.380 litros por mês.

Em cada minuto de chuveiro ligado, são gastos, em média, 12 litros de água.

ATENÇÃO!
ECONOMIZE

Esguicho de água não é vassoura. Primeiro varra seu quintal ou calçada, para depois lavar. Assim você economiza água e dinheiro. O desperdício pode causar escassez.

Uma torneira gotejando desperdiça 46 litros de água por dia, fluindo em forma de filete consome de 180 a 720 litros, correndo em baixa pressão o gasto é de 8.600 a 12 mil litros, e jorrando em forma de jato, o desperdício é de 25 mil a 45 mil litros por dia. Evite vazamentos e o desperdício.

A água é um bem precioso que não deve ser desperdiçado. Para chegar em sua casa, ela passa por captação e tratamento, o que custa muito dinheiro. Desperdiçar água é jogar dinheiro fora.

SAAE
SOROCABA

Sorocaba
Governo Municipal

Figura 7: Folheto distribuído pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto, SAAE, de Sorocaba.

Em Piracicaba, o Serviço Municipal de Água e Esgoto inclui nos investimentos para os próximos cinco anos, a troca de 30 km de rede de água. Americana, além de trocar a tubulação de ferro por propileno de alta densidade, vai substituir os hidrômetros com mais de 40 anos de uso (ANSELMÍ, 1999 p. 8).

Uma boa medida para economizar os recursos hídricos, seria o reuso. O reuso mais indicado para uma região metropolitana é o industrial. Em vez de despejar o efluente tratado no rio, Hespanhol sugere que a estação de tratamento de Esgoto de Barueri canalize o efluente após tratamento adicional para as indústrias de três cidades. Segundo ele, em São Bernardo do

Campo, o custo da água para a indústria é R\$ 8,00/m³, enquanto com o reuso sairia por R\$ 0,30/m³ (HESPANHOL,1999).

Na China, o total de água usada na indústria do carvão para lavagem do produto, diminuiu de 100 para 7 milhões de toneladas por ano. A indústria francesa reduziu sua demanda de água em cerca de 12% em apenas seis anos. Observa-se no mundo todo, uma tendência de combate ao desperdício por parte das indústrias, principalmente nos países onde se adotou o princípio usuário-pagador. A maior parte da água utilizada nas indústrias destina-se ao resfriamento e lavagens, e cerca de 80% retorna à fonte poluída pelos processos; os processos mais poluidores são papel e celulose, química, e petroquímica, de petróleo, metalurgia, alimentos, têxtil e mineração. Na França, a poluição industrial caiu 34% entre 1975 e 1984, enquanto a descarga de resíduos tóxicos caiu 53%; nas indústrias de petróleo, as descargas foram reduzidas em 70% (Revista Saneamento Ambiental, nº 15,1991, p.13).

Nos Estados Unidos, houve redução de 36% do uso da água para fins industriais entre 1950 e 1990, sendo que a produção industrial cresceu 4 vezes no mesmo período (Pastel, 1992 apud Rebouças, 1999) Existe uma grande resistência por parte da população para o reuso da água proveniente de esgotos tratados; o reuso tem sido feito em maior escala na Califórnia, para refrigeração industrial, recarga de aquíferos subterrâneos, e irrigação de campos de golfe (FREDERICK, 1993 apud REBOUÇAS, 1999, p. 55). A liderança mundial do reuso de água é de Israel, que usa 70% dos seus esgotos tratados para irrigar 19000 hectares de lavouras (POSTEL, 1992 apud REBOUÇAS, 1999, p. 55).

O reuso da água apresenta alguns problemas: se for utilizada várias vezes, os efluentes começarão a sair mais carregados em poluentes e desta forma poderão ultrapassar os limites máximos permitidos para lançamento aos rios. Outro problema, diz respeito à maior concentração de sólidos dissolvidos, que podem causar incrustações nas caldeiras e tubulações; a confiabilidade da planta fica prejudicada no caso de águas com qualidade variável pelos vários reusos. A opção de reuso jamais deve ser cogitada no caso em que o produto depende da presença de constituintes "em traços de concentração", em geral no caso de indústrias farmacêuticas, de alimentos, de bebidas e eletrônica; isto não impede estudos de otimização dos processos para reduzir o consumo da água.

1. 8. ÁGUA, SAÚDE E QUALIDADE DE VIDA

A água e a saúde da população são inseparáveis. A disposição de água de qualidade é condição indispensável para a própria vida e, mais do que qualquer outro fator, a qualidade da água condiciona a qualidade de vida.

Uma água inadequada à ingestão afeta de maneira dramática o estado da saúde pública. Ao melhorar a qualidade da água consumida, existe, inclusive, um fortalecimento da saúde em geral, essencial ao desenvolvimento social e econômico, e à qualidade de vida. As doenças de veiculação hídrica são aquelas em que a água é o meio de transmissão. Os microrganismos patogênicos atingem as pessoas com as excretas de pessoas ou animais infectados. As doenças de origem hídrica são aquelas causadas por substâncias tóxicas em proporções geralmente acima do especificado nos padrões de água para consumo humano; elas podem estar naturalmente no manancial ou serem oriundas de poluição antrópica, como arsênico, bário, cádmio, chumbo, nitratos, e inúmeros outros elementos e compostos. Pesticidas, metais pesados e nutrientes em excesso afetam a saúde humana e os ecossistemas. (BATALHA, 1985, p. 15).

Loteamentos irregulares na represa Guarapiranga vêm prejudicando a qualidade da água. O uso intensivo de fertilizantes desde a década de 60, é apontado como responsável por poluição de águas. O excesso de fertilizantes, agrotóxicos e pesticidas é levado pelas chuvas para dentro de córregos e rios (GARCIA, 1999, p. 16-A).

Atualmente, em nível mundial, menos de 4% dos esgotos domésticos sofrem tratamento adequado, antes de serem despejados nos rios, lagos, ou oceanos, poluindo severamente as águas (REBOUÇAS, 1999).

O Horto florestal da Serra da Cantareira, um dos parques mais exuberantes da cidade de São Paulo, com 174 hectares de área verde, está sendo poluído por esgotos clandestinos, provocando mau cheiro e morte de peixes. A favela vizinha, Itabira, com 5000 pessoas e o condomínio Pedra Branca, despejam seus esgotos em um córrego que deságua nos lagos do Horto. Na época da estiagem, tilápias morrem devido ao baixo teor de oxigênio dissolvido (ALCALDE, 2000, p. 29).

Metade da população dos países desenvolvidos é afetada por doenças causadas pelo consumo direto ou indireto de água contaminada. Mais de 5 milhões de pessoas por ano morrem devido à má qualidade da água, segundo a Organização Mundial de Saúde. A cada oito segundos, uma criança morre de doença relacionada à água. No Brasil, segundo o Ministério da Saúde, a diarreia mata 50.000 crianças por ano, a maioria com menos de um ano de idade. (NOGUEIRA, 1999, p. 154).

No mundo todo, nos países subdesenvolvidos, os suprimentos de água aparecem contaminados com microorganismos patogênicos que causam diarreias, febre tifóide, amebíases, cólera, e outras doenças virulentas. É interessante notar que as mortes por essas doenças ocorrem numa época de grandes avanços tecnológicos, no tocante à captação e tratamento de recursos hídricos. Poluição e água formam uma mistura que afeta a saúde pública. Substâncias tóxicas que podem causar doenças crônicas se ingeridas por longo tempo. Essas toxinas, invisíveis a olho nu, seriam resíduos químicos, provenientes de alimentos industrializados, e que retornam ao ambiente depois de metabolizados. Suspeita-se da feminização do organismo masculino pelo consumo de hormônios femininos despejados na água. Esses hormônios viriam do consumo de carne de frango ou de gado, engordados com estes hormônios e o uso de anticoncepcionais pelas mulheres. Os estudos estão sendo feitos na Suécia. (RAINHO, 1999, p. 48)

Em muitas regiões do mundo, lagos e rios viraram depósitos de despejos industriais tóxicos e produtos químicos usados na agricultura. Assim, inúmeras fontes de água doce estão ameaçadas. Os 14 principais rios da Índia, estão seriamente afetados e, na China, a maioria dos rios não tem peixes. Até as águas subterrâneas estão sofrendo. Os resultados dessas contaminações são a propagação de doenças, e a extinção de espécies (TADDAY, 1999, p. 5).

A poluição aquática atingiu um nível tal, que água potável não é mais sinônimo de água limpa e apropriada para consumo humano. A tecnologia convencional de tratamento não é capaz de remover doses microscópicas de substâncias tóxicas, que podem causar doenças crônicas se ingeridas por longo tempo. Esse tratamento convencional exige que os mananciais sejam de boa qualidade, pois consiste basicamente de floculação, decantação, filtração e cloração. A evolução das técnicas de análise e monitoramento e estudos epidemiológicos, evidenciou essa limitação dos atuais sistemas de tratamento. Desde o início deste século, foram

sintetizados mais de 10 milhões de compostos químicos. Além disso, 2 mil novos compostos entram no mercado a cada ano. É grande o número de informações científicas disponíveis sobre efeitos agudos de contaminantes, mas o mesmo não ocorre com efeitos crônicos. Entre os efeitos estão a maior incidência de câncer, defeitos congênitos e alterações neurológicas. Outros inimigos são as cianobactérias e algas azuis que podem crescer nos cursos d'água, formando colônias visíveis. A aplicação de sulfato de cobre como algicida foi abolida, depois que se verificaram muitos casos de intoxicações por toxinas, devido à lise das células das algas. A própria cloração provoca formação de inúmeros compostos organoclorados, suspeitos de causarem câncer (BATALHA, 1998, p. 42).

A água é um perigoso difusor de doenças que assolam o homem do campo e não perdoam nem os habitantes das grandes cidades. Amostras de águas coletadas em 2 mil propriedades de 30 municípios da região de Santa Rosa, no Rio Grande do Sul, estavam contaminadas com coliformes fecais. Nem os poços artesianos escaparam. A presença dos coliformes fecais na água significa que os dejetos humanos e animais não estão tendo destinação adequada e contaminam a água, portanto as pessoas que se servem destas águas estão sujeitas a inúmeras doenças. (Perigo na Água, 1991, p. 35)

Cerca de 80% dos esgotos do país não recebem qualquer tipo de tratamento e são despejados direto nos mares, rios, lagos, e mananciais, segundo a ABEMA (Associação Brasileira de Entidades do Meio Ambiente). O desequilíbrio ambiental, morte de peixes, propagação de doenças chamam a atenção. Mas o prejuízo pode ser econômico nas regiões que vivem do turismo. No nordeste, cidades como Salvador, Recife e Fortaleza que possuem intensa atividade turística, sofrem com a poluição das praias e dos rios. Ressalva-se que a existência de esgotos não significa tratamento. Na verdade há uma transferência do problema, pois elimina-se o contato das pessoas com o esgoto sanitário, mas os dejetos são jogados sem tratamento nas águas fluviais e no mar (MENEZES, 2000, p. 6)

Em Santana de Parnaíba, loteamentos lançam esgotos sem nenhum tratamento em córregos que desembocam no Tietê. A maior responsabilidade por essa situação, nessa área, é a proliferação de loteamentos e condomínios fechados de alto padrão, que reproduzem o comportamento poluidor das favelas da margem do rio. Já em Cabreúva, o abastecimento da cidade está seriamente ameaçado, porque o Rio Pirai está com as suas margens totalmente

ocupadas por favelas. Todo o esgoto dessa concentração populacional é lançado diretamente nas suas águas (ÁVILA, 1999, p. A-3).

Os utilizadores poluem suas fontes de água devido à falta de conscientização sobre as formas e meios de garantir proteção adequada ao local de abastecimento de água. O uso de drenagem, coberturas, e bombas mesmo que manuais protegem a qualidade da água pois evita a infiltração de água contaminada nos poços. O uso de poços para lavar roupa, banho, consumo pelo gado e a defecação ao ar livre, nas proximidades da fonte de água são outras causas da contaminação da água.. Os utilizadores poluem as suas fontes de água devido à falta de conscientização sobre as formas e meios de garantir uma proteção física adequada ao local de abastecimento de água. Neste caso, a introdução de drenagem, canalização, coberturas e bombas manuais protege a qualidade da água pois evita a infiltração de água contaminada no poço.

A utilização de poços para a lavagem de roupa, banho, consumo pelo gado e a defecação ao ar livre nas proximidades da fonte de água são outras causas da contaminação da água. A proibição absoluta destas práticas muitas vezes não é a solução pois obriga os usuários ou a aumentar o período de tempo de que necessitam para ir buscar água ou a limitar o uso da água para fins de higiene. Em muitas zonas, este tipo de problema pode ser evitado através da discussão da necessidade de melhorar as condições para a lavagem de roupa, para tomar banho, bem como do consumo pelo gado, ou de acordos claros sobre a concepção, localização, financiamento e gestão de condições adicionais para este fim.

Água contaminada por resíduos industriais, químicos ou humanos, pode causar diversos tipos de doenças pela ingestão ou pelo contato físico:

- Doenças de origem aquática: causadas pela ingestão de água contaminada por fezes humanas ou animais ou urina contendo bactérias ou vírus patogênicos; inclui cólera, tifo, amebíase, disenteria bacilar e outras doenças diarréicas.
- Doenças por lavagem com águas: causadas por má higiene pessoal e contatos da pele e dos olhos com água contaminada inclui escabiose, tracoma, piolhos e doenças provocadas pelos carrapatos.

- doenças baseadas na água: causadas por parasitas vivendo na água; inclui dracunculose, esquistossomose e outros helmintos.
- Doenças ligadas à água: causadas por vetores que procriam na água; dengue, filariase, malária, oncocercose, tripanossomiase e febre amarela.

Como se não bastassem todos os problemas relacionados ao lançamento de esgotos domésticos e industriais não tratados aos rios, ainda temos casos de "acidentes" imperdoáveis causados muitas vezes pelo desleixo das indústrias. Recentemente, tivemos um vazamento de 1,3 milhão de litros de óleo da Petrobrás, de um oleoduto do Rio de Janeiro, na baía da Guanabara. O desastre ecológico que atingiu inclusive o mangue, foi provocado por uma sucessão de erros. O tempo estimado para a natureza se recuperar é de 10 anos. Outro vazamento ocorreu no município de Araucária, no Paraná, atingindo os rios Barigui e Iguaçu até a cidade de Balsa Nova, 44 km abaixo. Desta vez, o desastre foi maior ainda, com o vazamento de 4 milhões de litros de óleo, novamente devido a uma sucessão de erros (FUENTES e VILLELA, 2000 p. 110).

Pela Tabela 3, podemos ter uma estimativa de morbidade e mortalidade por doenças relacionadas a águas contaminadas.

Tabela 3 : Estimativas de morbidade e mortalidade de doenças relacionadas com a água.

Doença	Morbidade (ocorrência/ano)	Mortalidade (mortes/ano)	Relação com água e higiene
Diarréias	1.000.000.000	3.300.000	Fortemente ligada a má disposição de excreta, higiene doméstica e pessoal e péssima água
Infecção com Eumintos	¹ 1.500.000.000	100.000	Fortemente ligado a má disposição de excreta, higiene doméstica e pessoal
Eschistosomose	¹ 200.000.000	200.000	Fortemente ligada a má disposição de excreta e ausência de fontes próximas de água de boa qualidade
Dracunculíase	100.000		Fortemente ligada a péssimas águas
Tracoma	³ 150.000.000		Fortemente ligada à falta de lavagens do rosto, devido à ausência de fontes próximas de água.
Malária	400.000.000	1.500.000	Ligada aos maus gerenciamentos de: água, sua estocagem, operação de pontos de água e drenagens.
Dengue	1.750.000	20.000	Ligada ao mau gerenciamento de lixo sólido, estocagem de água, operação de pontos de água e drenagem.
Poliomielite	114.000		Ligada à má disposição de excreta, má higiene doméstica e pessoal, águas de má qualidade.
Tripanosomiase	275.000	130.000	Relacionada à ausência de fontes próximas de água.
Filariase Bancroftiana	¹ 72.800.000		Ligada ao mau gerenciamento da água estocagem, operação dos pontos de água e drenagem.
Oncocercose	^{1,4} 17.700.000	⁵ 40.000	Ligado ao mau gerenciamento da água em projetos de grande escala.

¹ pessoas atualmente infectadas. ² excluindo o Sudão. ³ casos de doenças ativas. Cerca de 5.900.000 casos de cegueira ou complicações do Tracoma ocorrem anualmente. ⁴ inclui 270.000 cegueiras. ⁵ mortalidade causada por cegueira. Fonte: OMS, 1998

O modo como a sociedade se relaciona com a natureza pode ser comparada ao quadro “Os Duelistas” de Goya, comentado por MICHEL SERRES (1991, p.11). no “O Contrato Natural”. Enquanto a sociedade desenvolve mais e mais tecnologia, caminha a passos largos para a sua destruição. Este fato pode ser observado em várias situações: guerras, fome, desemprego, degradação do meio ambiente.

Na guerra bárbara e animalesca, o poder e a cultura do mais forte sobrepõe o mais fraco. Mas na guerra com a natureza, mesmo que colocada como cenário, a natureza é sempre a vencedora, embora muitas vezes nos pareça o contrário. Até o presente momento nossa relação fundamental com o mundo tem sido baseada na guerra e na propriedade. As devastações que o homem deixou na natureza correspondem a devastações que uma guerra mundial teria deixado atrás de si.



Figura 8 Duelo com Porretes - Francisco Goya

Fonte: www.virgilio.com.br

“Dois inimigos brandindo bastões lutam, em areias movediças. Atento às táticas do outro, cada um responde golpe a golpe e dá a sua réplica à esquiva. Fora da moldura do quadro, nós, espectadores, observamos a simetria dos gestos no decorrer do tempo: que espetáculo magnífico - e banal.

O pintor - Goya - enfiou os duelistas até os joelhos na lama. A cada movimento, um buraco viscoso os engole de modo que eles se enterrem juntos, aos poucos. Em que ritmo? Depende da sua agressividade: quanto mais quente a luta, mais vivos e secos os movimentos que aceleram o enterramento gradual. Os beligerantes não adivinham o abismo em que se precipitam: ao contrário, de fora, nós o enxergamos muito bem.

Quem vai morrer, nos perguntamos? Quem vai ganhar, pensam eles e nos perguntamos mais ainda? Apostemos. Vocês ficam com o da direita, nós jogamos no da esquerda. A natureza dupla de ambos significa que o combate é duvidoso: há apenas dois combatentes que a vitória, sem dúvida, separará.

Mas, numa terceira posição, exterior à contenda, percebemos um terceiro lugar, o pântano, onde a luta se enterra.

Aqui, na mesma dúvida acerca dos duelistas, os apostadores arriscam perder juntos, como os lutadores, já que é mais provável que a terra absorva os últimos antes que eles próprios e os jogadores tenham liquidado sua conta.

Cada um por si, eis o tema pungente; eis, em segundo lugar, a relação de combate, tão acalorada que apaixona a platéia que, fascinada, participa com seus gritos e com os seus lúises.

E agora: não estaremos esquecendo o mundo das coisas, a areia, a água, a lama, os juncos do pântano? Em que outras areias movediças chafurdamos juntos, adversários e voyeurs doentios". (SERRES, 1991, p.11).

Sabemos que mudanças e resultados não acontecem a curto prazo, daí a importância de se repensar o próprio modelo econômico, para que se obtenha o desenvolvimento sustentável, isto é, uma relação estreita entre crescimento econômico, preservação ambiental e qualidade de vida.

As mudanças culturais são também indispensáveis. Precisamos rever nossos conceitos, visões de mundo que valorizam o individualismo e o consumismo e nutrem pouco respeito pela natureza e pelo comunitário.

A conscientização é sem a menor dúvida, a forma básica e imprescindível para iniciarmos um processo de desenvolvimento sustentável, fazendo o possível para aliviar as consequências dos duelistas atuais.

CAPÍTULO II

CEGUEIRA ESCURA: A EDUCAÇÃO

Neste capítulo procuro discutir a educação como um possível instrumento de conscientização e de mudança comportamental, desenvolvendo a iniciativa e construindo valores, levando o indivíduo ao reconhecimento dos recursos naturais, em especial a água, como um bem comum que merece ser cuidado e preservado. E também analiso a contribuição do livro didático de Ciências neste contexto, isto é, busco decifrar se o livro didático de ciências possibilita um aprendizado que permite a interação do educando com o seu meio.

Com o título “A Cegueira Escura”, desenvolvo o tema “Educação e o Livro Didático de Ciências”, porque para Saramago, a cegueira escura é fruto da ausência de luz que recobre o mundo visível. Neste caso o mundo só pode ser examinado pela sua exterioridade, pelo contato direto entre o mundo material e o corpo do cego.

No romance, “Ensaio Sobre a Cegueira”, de José Saramago, quando o povo já estava perdendo a esperança de sobreviver, quando o alimento já havia se esgotado, e a água potável não mais existia, quando era preciso esperar a água da chuva para poder bebê-la, os habitantes são acometidos de uma cegueira escura. A brancura que enxergavam passa a ser a escuridão. Apenas após passar pelas duas cegueiras é que o povo recupera a visão. Saramago ainda nos fala da responsabilidade de *“ter olhos quando outros os perderam”* (1996, p. 120). Aí está a grande responsabilidade do educador: Ter olhos que vêem.

No início de um novo milênio, num período onde imperam, de um lado, a velocidade, a compressão do espaço e do tempo (HARVEY, 1994), a ganância e a abstinência moral, as leis imperativas de um mercado consumidor (BAUDRILLARD, 1995) a formação de indivíduos suficientemente treinados para disputarem algum posto no mercado da empregabilidade cada vez mais restrito e escasso e, de outro, a necessidade da formação integral do ser humano é fundamental ter olhos que vêem, e vendo, reparar e reparando poder transformar.

Isto significa muito mais do que só a formação técnica do ser, significa educar a sensibilidade para que o nosso olhar possa ver além do visto. *“Se queres ser cego, se-lo-ás”* (SARAMAGO, 1996, p. 129)

O livro didático de Ciências abre caminhos ou encaminha para a cegueira?

2. 1. EDUCAÇÃO: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA CONSCIENTIZAÇÃO ?

Desde tempos imemoriais a educação tem demarcado os limites e as possibilidades da ação humana. É através dela que os homens podem ter destino diferente dos seres brutos. É ela que cria o ser humano, em primeiro lugar, e em segundo, lhe fornece os meios para o exercício de sua liberdade, autonomia e humanidade.

A educação diferencia o modo de viver da humanidade do modo de viver dos animais. A humanidade adapta-se ao mundo e transforma-o para melhor ou pior.

Face ao mundo moderno, os fundamentos da educação devem ser repensados e o que podemos observar é que o objetivo da escola é formar cidadãos para o mercado de trabalho, como quer a sociedade neoliberal. Isto em detrimento da formação de um cidadão consciente e livre para exercer sua cidadania, (não só a sua participação na vida social e política) mas um cidadão integrado ao seu meio com capacidade para produzir e principalmente transformar (RODRIGUES, 1999, p.3).

Ainda com RODRIGUES temos que, no meio empresarial, a educação é vista como um meio para garantir o mercado, logo tem fins pragmáticos e utilitários, produzindo um indivíduo integrado à vida coletiva: trabalhador, consumidor, eleitor, profissional, dirigente, pai de família, etc. completa BRITTO (1991, p.4): “A educação escolar não é a única fonte de aprendizagem, mas ela pode acrescentar, suprimir, retocar e modificar as aptidões ou destrezas dos homens”, enfim ela não deixa de ser um meio de produzir indivíduos suficientemente treinados para disputarem algum posto no mercado da empregabilidade. Isto restringe o conceito de educação e conseqüentemente o seu alcance. Para apontar as deficiências do ensino, diferencia os conceitos de educação e escolarização. “A educação é um processo de formação humana, que visa a integrar a pessoa à realidade em que vive, enquanto a escolarização se limita à absorção de conhecimentos e habilidades práticas” retoma RODRIGUES (1999, p. 42).

Nos últimos anos, por adesão de uma certa consciência da importância da Educação como meio necessário à expansão das economias modernas, a sociedade brasileira vê surgir uma espécie de pacto entre os dirigentes políticos e os empresariais, incluindo progressivamente as lideranças de vários segmentos da sociedade. Esse pacto propõe produzir

uma série de intervenções no campo educacional com o objetivo de retirar o país de um sensível e denunciado atraso frente às sociedades mais desenvolvidas. E por isso, não apenas discursos, mas diversas ações, têm sido desenvolvidas com o objetivo de elevar o patamar de qualidade da educação brasileira no plano pedagógico, técnico e material, bem como assegurar a sua universalização como condição para garantir a inclusão de vastos segmentos marginalizados aos modernos meios de produção e consumo, bem como aos chamados direitos de cidadania.

Com isso, novos temas estão sendo incluídos nas atuais discussões entre eles: autonomia escolar, deficiências de gestão, inclusão e outros, mas, o processo educacional está ficando reduzido à escolarização, não mais distinguindo educação de educação escolar.

E a história da civilização ocidental nos mostra que à Educação era atribuída a tarefa de formar o ser humano feliz, identificado com sua humanidade, com os valores de sua civilização, com um projeto pessoal de vida e oferecer aos indivíduos alternativas para lidar com seus desejos, necessidades e limites, além da consciência de sua individualidade, autonomia e liberdade (RODRIGUES, 1999). "Aprender é muito mais que compreender e conceitualizar: é querer compartilhar, dar sentido, interpretar, expressar e viver". (GUTIÉRREZ & PRADO, 1999, p. 67).

Nas últimas décadas tem havido um discurso contraditório sobre a educação: ela é anunciada como o elemento mais importante a ser considerado quando se pensa na construção do mundo moderno. Mas, nas linhas e entrelinhas desse discurso há um veneno que corrói a natureza da ação educativa: o utilitarismo.

O discurso é sobre a " formação do trabalhador útil à empresa moderna"; "formação do cidadão moderno", " trabalhador produtivo" mas não se anuncia qualquer preocupação com as pessoas , com os valores, com o bem estar, com a alegria de viver e sim, e apenas, com as exigências a serem preenchidas para que se ofereçam garantias para o mercado. A preocupação é muito mais com os processos educativos do que com o educando.

A escola foi confinada ao espaço e tempo escolares e estes aos interesses privados do mercado. Na escola, como no mercado, tudo se torna provisório, sucessivo, fragmentado, útil ou inútil conforme os interesses que vão definindo o desdobrar de suas atividades. Prédios e

pessoas, equipamentos e conteúdos, métodos e valores são dissolvidos e esquecidos segundo propósitos momentâneos. (RODRIGUES, 1999).

Entramos em uma nova época na história da humanidade, na época da exterminação, na época do começo de nossa auto destruição, bem como da destruição da vida na face da Terra. Somente há poucos anos a humanidade adquiriu, para isso, os meios técnicos e científicos, mas trabalha-se diariamente e com enorme velocidade na ampliação desse potencial destrutivo (SCHMIED-KOWARZIK, 1999, in GADOTTI, 2000, p.6).

O modelo de desenvolvimento desigual, excludente e esgotante dos recursos naturais, tem levado a níveis alarmantes a poluição do solo, do ar, da água, destruição da biodiversidade animal e vegetal e ao rápido consumo das reservas minerais e demais recursos não renováveis. Atualmente, com o alto grau de desenvolvimento tecnológico os acontecimentos do cotidiano tornam-se acontecimentos globais, o que faz do cidadão um cidadão global ou cidadão planetário, colocado no centro do planeta. Mas, de nada adiantarão as conquistas sociais e tecnológicas se não tivermos um planeta saudável para habitar.

MICHEL SERRES (1991), em sua obra “O Contrato Natural” nos alerta para a necessidade de repensar a relação homem-natureza, propondo uma revisão do contrato natural primitivo. Para SERRES o contrato social baseia-se na relação entre indivíduos. Estes contratos podem ser abstratos ou não, assinados ou não, mas devem estabelecer uma ética, ou regras de relacionamento, no conflito de interesses entre as partes contratantes e propõe a necessidade de centrarmos nossa atenção em um novo ator: A Natureza, sendo necessário, além do contrato social (entre indivíduos) firmar um novo pacto através do “O Contrato Natural” onde sejamos capazes de desenvolver uma visão global do planeta, eliminando gradualmente uma ótica restrita a acontecimentos ocorridos nesta ou naquela região.

O termo contrato é proposto por SERRES, porque as questões de meio ambiente poderiam ser discutidas em forma de direito e o conceito de contrato é compreensível a todos. O homem político utiliza ou vale-se do contrato social, para garantir sua sobrevivência. O Contrato Natural seria um meio do homem garantir também a vida do meio ambiente.

Dá ser necessário uma ética coletiva diante da fragilidade do mundo. Há um jogo onde quem perde ganha. A lei da natureza vence a lei dos homens.

2. 2. EDUCAÇÃO PARA UMA SOCIEDADE SUSTENTÁVEL

Desde os tempos mais remotos, a humanidade sempre se relacionou com o seu meio natural. Para alguns povos, essa relação foi e continua sendo, de respeito; para outros que se dizem progressistas e evoluídos, esse respeito foi substituído por um “aproveitamento” irracional dos recursos naturais. Essa irracionalidade, gerou a atual crise ambiental, de conseqüências imprevisíveis. (GUTIÉRREZ & PRADO, 1999, p.32). Vivemos um modelo de desenvolvimento social e econômico que visa apenas o lucro imediato de uma minoria.

Há 50 anos na Índia, Mahatma Gandhi, dizia que a Terra era suficiente para todos, mas não para a voracidade dos consumistas. De fato, 42 % das florestas tropicais do planeta já foram destruídas. No nordeste brasileiro, mesmo em grandes cidades como o Recife, o prolongado racionamento de água assusta e revela os níveis de destruição dos rios, fontes e açudes da região. (GADOTTI, 2000, p.31).

Mas isso não quer dizer que devemos nos resignar ao imobilismo. Manoel Cabral de Castro (in GADOTTI, 2000, p.32) diz que a crise ecológica representa o início de um novo paradigma, a consciência ecológica, que pode indicar a direção e fornecer força necessária para a construção de um novo mundo.

Alertas vêm sendo dado há décadas por cientistas e filósofos desde os anos 60. Um grupo de cientistas conhecido como Clube de Roma (1978), com oitenta membros, fundado em 1968 por Aurélio Peccei, reuniu-se em Roma para discutir o consumo e as reservas de recursos naturais não renováveis e o crescimento da população mundial até meados do Século XXI. As conclusões do “Clube de Roma” deixaram clara a necessidade urgente de se buscar meios para conservação dos recursos naturais e controlar o crescimento da população, além de investir numa mudança radical na mentalidade de consumo e procriação. (REIGOTA, 1998, p.13). Dessa reunião foi produzido um relatório chamado “Os Limites do Crescimento Econômico”, que coloca em questão o modelo de desenvolvimento baseado no crescimento, como se ele fosse ilimitado.

Um dos méritos dos debates e das conclusões do Clube de Roma foi colocar o problema ambiental em âmbito planetário, e como conseqüência disso, a Organização das Nações Unidas realizou em Estocolmo, (1972), a Primeira conferência Mundial de Meio Ambiente Humano,

concluindo que se deve educar o cidadão para a solução dos problemas ambientais. (REIGOTA, 1998, p.14). Um outro grupo, o inglês *The Ecologist*, elaborou em 1971, o seu “Manifesto para a Sobrevivência”, no qual defende que “um aumento indefinido de demanda não pode ser sustentado por recursos finitos”. (GADOTTI, 199, p.32).

Na década de 60, já se anunciava a possibilidade da existência do cidadão planetário e nessa mesma década, quando os astronautas puderam observar do espaço, a Terra, passamos a tomar consciência da Terra como um ser vivo. Nasce então, o movimento ecológico que aos poucos vai ganhando força até transformar-se numa das grandes preocupações da humanidade. Isto ficou evidenciado na ECO 92. (GUTIERREZ e PRADO, 1999, p.39)

O II Fórum da Unesco sobre a Ciência e Cultura, realizado em Vancouver (Canadá) em setembro de 1989 para estudar o tema “A Sobrevivência no Século XX “, concluiu que a sobrevivência do planeta tornou-se uma preocupação imediata. A situação atual exige medidas urgentes em todos os setores: científico, cultural, econômico, político, e uma maior sensibilidade de toda a humanidade. Devemos abraçar a causa comum com todos os povos da Terra contra o inimigo comum, que é qualquer ação que ameace o equilíbrio de nosso ambiente ou reduza a herança para as gerações futuras. (GADOTTI, 2000, p. 32).

Na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio em Janeiro de 1992 (Eco-92) foram assinados importantes acordos ambientais globais (Convenções do Clima e da Biodiversidade, Agenda 21, Declaração do Rio para Meio Ambiente e Desenvolvimento e a Declaração de Princípios para Florestas) pela grande maioria dos líderes governamentais. Isto mostra que os líderes mundiais reconhecem a gravidade dos problemas ambientais dando espaço para a visão ambientalista (CAMARGO,1997, p.31).

Em todos os simpósios já citados, e em muitos outros que ocorrem pelo mundo afora, a educação tem sido apontada como atividade fundamental na busca de soluções e alternativas aos cada vez mais complexos problemas ambientais globais, nacionais, regionais e locais.

Segundo GADOTTI, “os problemas atuais, inclusive os ecológicos, são provocados pela nossa maneira de viver, que é influenciada, pela mídia, pela própria cultura do povo e também pela escola, pelo que ela seleciona ou não, pelos valores que transmite, pelos currículos, pelos livros didáticos. Reorientar a educação a partir do princípio da sustentabilidade, e sob uma perspectiva ética, significa retomar nossa educação em sua totalidade, implicando uma revisão

de currículos e programas, sistemas educacionais, do papel da escola e dos professores, da organização do trabalho escolar”(GADOTTI, 1999), isto é, reorientar o ensino de maneira a propiciar aos educandos uma atitude ativa, politizada, consciente, crítica, voltada ao pensamento lógico e ao comportamento responsável. (NOAL, 2000, p.31)

2.3. O CONTRATO: O LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS

Ao analisar os livros didáticos, reporto-me à SERRES o qual defende a idéia de que é chegada a hora de substituímos a teoria do Contrato Social pela teoria do Contrato Natural. HOBBS (1988), com seu livro *Leviatã*, escrito em 1651, fundou a filosofia do direito individual moderno. Dando à linguagem o papel de formadora das relações sociais e políticas, ele excluiu os animais e a natureza do contrato social. Para SERRES, deve-se juntar ao contrato exclusivamente social, um contrato natural de simbiose que implica no reconhecimento pela humanidade dos direitos da Terra e de toda a família planetária.

Quando o professor utiliza o livro didático em sala de aula podemos considerar que se estabelece um contrato entre o livro, o professor e o educando. Todo contrato é regido por normas, e o contrato via livro didático se efetua em sala de aula através de seus conteúdos.

E se o livro é um instrumento valioso e fundamental para o professor, se lá estão organizados e disponíveis os conteúdos básicos dos programas de ensino, de atitudes e valores, é porque se acredita que o livro didático cumpre as funções que lhe estariam sendo delegadas (GOMES, 1999, p.44). Esclareço que não é o livro didático que estou pondo em questão, mas como ele aborda a questão da água.

Nas páginas introdutórias dos PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências Naturais, encontramos as palavras de Paulo Renato de Souza, então Ministro da Educação e do Desporto: *“O papel fundamental da educação no desenvolvimento das pessoas e das sociedades amplia-se ainda mais no despertar do novo milênio e aponta para a necessidade de se construir uma escola voltada para a formação dos cidadãos”*. Entre outras coisas, que este cidadão seja capaz de perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria de seu ambiente.

NEIDSON RODRIGUES (1999, p. 23) em “Elogio à Educação” apanha SARAMAGO no “Ensaio Sobre a Cegueira” instigando uma reflexão sobre os caminhos e descaminhos da educação, propondo a seguinte questão: existe o cego ou a cegueira?

Para SARAMAGO

“O cego é inabilitado por deficiência da visão, para enxergar o mundo exterior. É a cegueira escura, fruto da ausência de luz, que recobre o mundo visível. A cegueira é de outra natureza, pois seu ponto de referência toca na questão do conhecimento. A ausência não é de luz, mas de conhecimentos. Quando os conceitos vão perdendo o seu significado, as palavras se esvaziam, o signo desaparece como signo, pois se torna incapaz de produzir esclarecimento intelectual. A perda de significado tanto pode ocorrer por falta de relação com o mundo, produzida pela falta de luz, quanto pelo esgarçamento de possibilidades, resultado de luminosidade excessiva. A primeira é a cegueira escura. A segunda, é a cegueira branca, talvez o maior cometimento do mundo moderno que oferece desproporcional grau de informação, congestionando as possibilidades de interpretação, propõe infinitas alternativas para a compreensão do mundo. Essa excessiva luminosidade aplicada sobre o mundo das coisas e sobre o mundo cultural moderno cega a competência da visão. A multiplicidade de alternativas dificulta a capacidade de decisão”.
(SARAMAGO,1996, p. 64).

Como o livro didático apresenta o tema água: Com excesso de luminosidade centrado na transmissão de conhecimento, na repetição e reprodução de modelos fixos ou encaminha ao engajamento, à participação do aluno, ao mesmo tempo em que tenta descrever, observar, “descortinar”o objeto água trazendo no bojo um comprometimento político e social ?

Esta questão fica como abertura para a análise dos livros didáticos, a seguir.

2.4. ANÁLISE DO TEMA ÁGUA NOS LIVROS DIDÁTICOS SELECIONADOS

Descrevo a seguir a análise crítica do tratamento do tema "Água" em dois livros didáticos selecionados:

a) **"CIÊNCIAS - O MEIO AMBIENTE, 5ª Série"**, dos autores Carlos Barros e Wilson Roberto Paulino, Editora Ática, 61ª Edição, 1998.

O tema "Água" é tratado na Unidade III com o título: **VOCÊ SOBREVIVE GRAÇAS À ÁGUA DO AMBIENTE**. Esta unidade é dividida em 10 capítulos sob os seguintes títulos:

Capítulo 15: "Mais água do que Terra" (p. 100 – 104)

Capítulo 16: "A água pode mudar de estado físico"(p. 105 –112).

Capítulo 17: "O ciclo da água na natureza"(p. 113 – 118)

Capítulo 18: "Água: separação dos componentes e principais tipos"(p. 119 – 123)

Capítulo 19: "A água como solvente"(p. 124 – 128)

Capítulo 20: "O que afunda e o que não afunda"(p. 129 – 137)

Capítulo 21: "Água: pressionando e transmitindo pressão"(p. 138 – 145).

Capítulo 22: "Água e Vida"(p. 146 – 152).

Capítulo 23: "Tratando a água insalubre"(p. 153 – 159".

Capítulo 24: "Água e saúde"(p. 160 – 168).

Revisão da Unidade III (p. 169 – 170).

Tratarei a seguir de cada uma delas de maneira descritiva para entendimento do trato pelos autores do assunto em questão:

O título e a introdução desta unidade estão de acordo com o preconizado pelos PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais, no tocante aos eixos temáticos: Terra e Universo, Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde e Tecnologia e Sociedade.

Com o título de " **Você sobrevive graças à água do ambiente**" uma pequena introdução explica como a água se formou em nosso planeta há cerca de 4 bilhões de anos, como resultado do intenso vulcanismo, acúmulo na atmosfera na forma de vapor e posteriormente com o resfriamento do planeta, voltando na forma de chuvas, formando os mares, rios, lagos e lençóis freáticos. Este breve relato, coloca o aluno diante de um ciclo natural tão antigo quanto a própria Terra e insinuando que a água sempre existiu e sempre irá existir.

A seguir com o subtítulo "**Mais água do que terra**", chama a atenção do aluno para o fato de que em nosso planeta há cerca de 71% de água, e apenas 29% terra, e coloca a questão: então por quê o nome Terra? A explicação : "Nossos antepassados não tinham como saber disso, pois conheciam apenas as pequenas massas de água, como os rios e lagos, e o mar imenso era para eles um desconhecido. Por isso, em muitos lugares do mundo o nome do planeta é sinônimo de solo; em português por exemplo solo é terra, e o planeta chama-se Terra". Com este trecho, os autores estabelecem um "vínculo" com História e Português

A Figura 9 apresenta três ilustrações do livro em questão: a abundância da água; água sendo retirada de um poço (vários porcos dentro da mesma poça de água com crianças); uma água-viva, constituída por 90% de água.

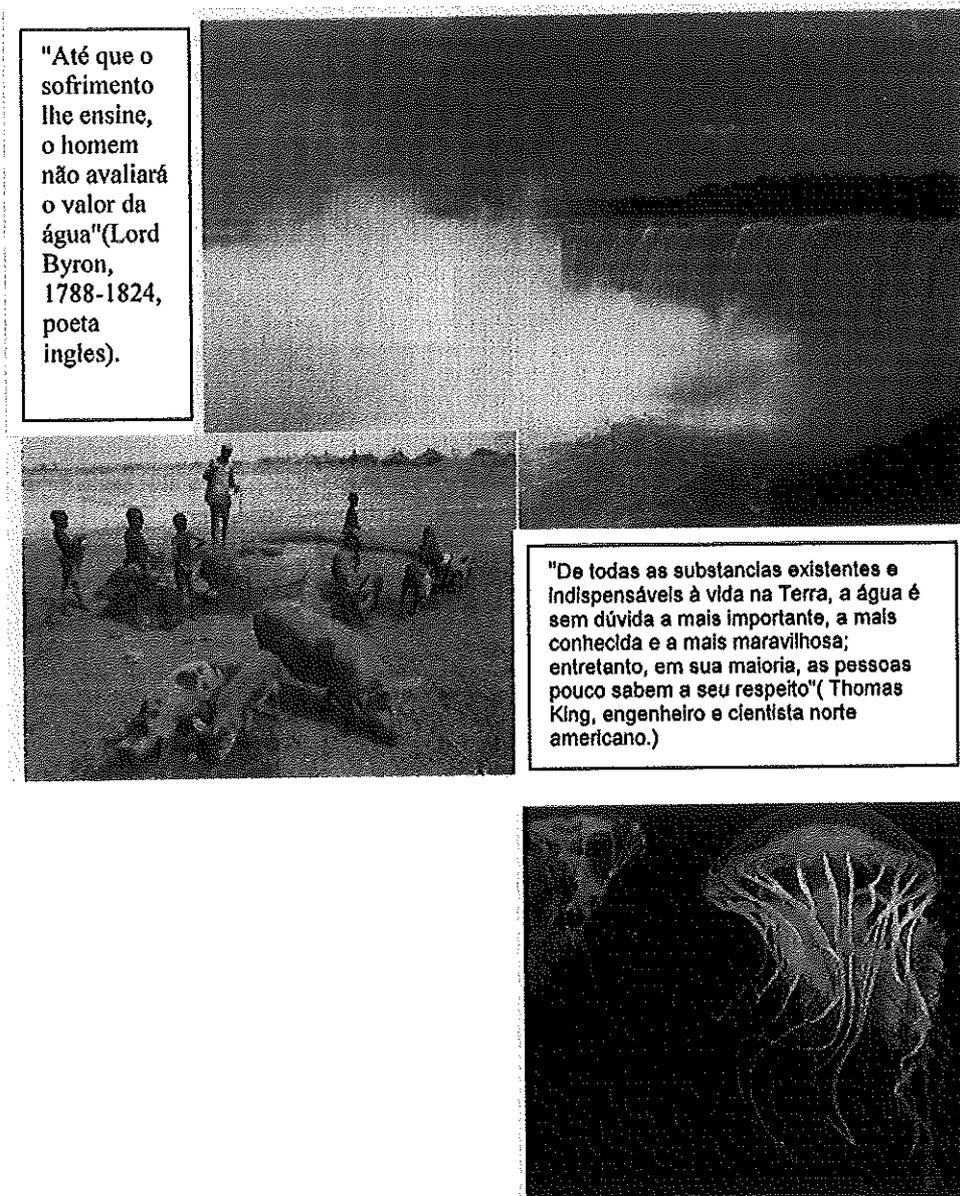


Figura 9: Água na natureza. (p.100)

Estas ilustrações exemplificam diferentes situações e estimulam a reflexão: "Por quê há tanta água em alguns lugares, e em outros ela falta? Por quê em alguns lugares ela jorra, enquanto em outras ela precisa ser tirada do fundo da terra com baldes? A Figura do poço com os porcos em volta abre a perspectiva da contaminação da água, e isto pode levar às maneiras de se construir poços para evitar sujar a água de consumo. Assim, saberes práticos podem ser passados, o assunto torna-se dinâmico, interligando geografia, ciências e saúde. Também ao

lado das figuras, textos mostram que no século XVIII já havia preocupação com a qualidade da água.

No mesmo capítulo, são abordados os estados físicos da água e os lugares onde ela existe: *"A água no estado líquido é encontrada nos oceanos, mares, rios, lagos, represas, fontes, seres vivos, etc."* (p.101). Os autores alertam que os oceanos, mares, rios e lagos, são estudados em Geografia. São conteúdos científicos, mas contextualizados:

"A água no estado sólido é gelo, encontra-se nas nuvens, neve, granizo, geadas, icebergs, calotas polares". A formação do granizo é explicada como *"pedras de gelo que se formam dentro de nuvens de tempestades"* e um quadro continua: *"O granizo provoca grandes estragos na agricultura. Plantações de milho, tomate, maçã, pêra, pêssigo, por exemplo, aparecem fungos nas lesões provocadas nas flores e frutos, danificando-os ainda mais. Já nos cereais a perda é imediata, pois as plantas são derrubadas ao solo"* (p.103). São mostrados assim aspectos econômicos envolvidos na ocorrência de fenômenos naturais. Também entra em discussão a diferença entre orvalho e geada, o que são icebergs, lembrando o naufrágio do Titanic e o perigo à navegação; um comentário explica que o motivo de montanhas de gelo flutuarem na água será tratado no capítulo 20, criando a expectativa.

O item *"A água no estado gasoso"* informa que o vapor de água vem da evaporação dos mares, rios, lagos e até da respiração e transpiração de seres vivos, além de como se formam as nuvens".

O Capítulo "Meio Ambiente" finaliza com "Questões para avaliar o aprendizado",. Das nove questões apresentadas, uma pelo menos é completamente dispensável, porque privilegia a memorização pura e simples, *"Qual o nome da grande massa de água existente na crosta terrestre?"* Trata-se apenas de uma definição para decorar, típica do ensino passivo, enquanto que as demais perguntas são mais estimulantes, solicitando relacionar e pensar. Como por exemplo, destaco: *"qual a semelhança entre os dois fenômenos da natureza orvalho e geada?"* Ou *"explique com suas palavras como surgiu a água no nosso planeta"*.

O referido capítulo termina alertando que a quantidade de água na Terra é a mesma desde o início dos tempos, enquanto que a população e o consumo vêm aumentando. É um capítulo que cumpre o seu papel de informar, conscientizar e contextualizar fatos científicos com o dia-dia do aluno.

No capítulo 16: "A água pode mudar de estado físico", a foto que mostra um filete de água quente caindo sobre um cubo de gelo, revela os três estados físicos da água ao mesmo tempo. Com isso, fica fácil perceber que a temperatura é uma das responsáveis pela mudança de estado físico. A maneira de mostrar esse fenômeno da natureza fugiu do padrão abstrato que emprega apenas gráficos .

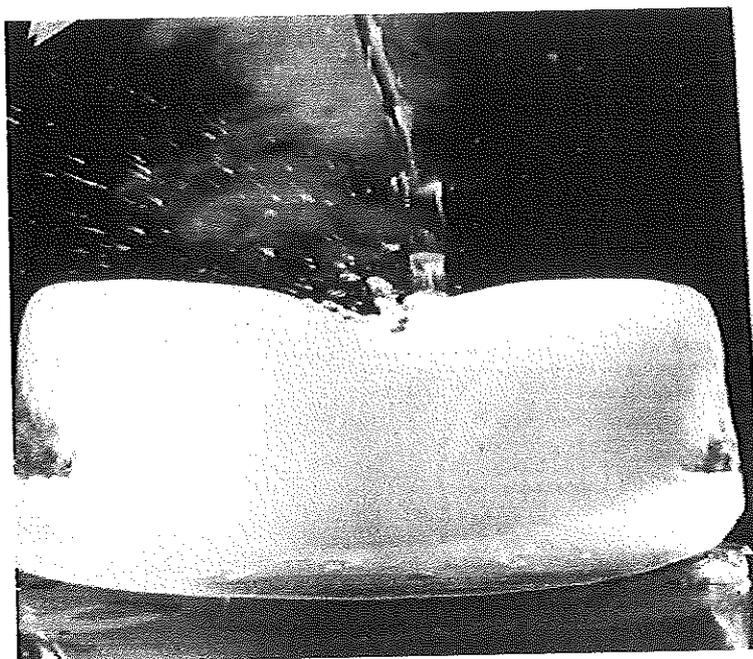


Figura 10 Os três estados físicos da água em um só momento. (p.105)

Uma pergunta colocada como curiosidade busca despertar o interesse do aluno: "*Por que podemos enfiar o dedo na água e não na madeira*"? (p. 106)

Para explicar o efeito da pressão, são dados exemplos práticos, do cotidiano: As batidas com martelo no bife para descongelá-lo, e os patinadores do gelo, cuja pressão dos patins cria um filete de água que permite que eles deslizem.

O capítulo todo possui seis páginas, e apenas quatro definições são colocadas, privilegiando as situações do cotidiano, em detrimento de definições para decorar. Ao comentar a ebulição da água, lembra o exemplo da panela de pressão, (p. 110), permitindo temperaturas mais altas e cozimento mais rápido. A observação de que "após alguns minutos a

100 °C os microrganismos e vermes porventura contidos na água morrem, e que se não houver filtro em casa, só devemos beber água fervida e resfriada em recipiente fechado" é importante. Esta abordagem está de acordo com os PCN, pois relaciona água e saúde, mais importante para o aluno do que muitas definições.

Infelizmente, nas questões para avaliar o aprendizado, novamente ocorrem falhas: Explique o significado da fórmula H_2O ? , Defina molécula? , O que são átomos?.

Trata-se de questões que fazem perder a "beleza" do que está sendo abordado. Verifica-se que a cobrança do que foi aprendido é feita baseada em memorização. Estão ausentes questões para uma abordagem mais crítica. O capítulo é encerrado com o item "Saiba mais sobre a água", onde aparece um artigo sobre a glaciação da Terra, e o comentário de que se todo o gelo das calotas polares derretesse, os mares subiriam 60 m, encobrindo a maioria das cidades litorâneas. Isto permite ao aluno avaliar um dos efeitos das mudanças de estado físico da água.

O Capítulo 17, "O ciclo da água na natureza" (p.113 – 118), ressalta o papel purificador da evaporação, filtro natural da água, e aponta que ao voltar para a superfície da terra na forma de chuva, a água nem sempre continua límpida, principalmente nas cidades poluídas. A água das chuvas pode trazer substâncias diversas e microrganismos que estavam em suspensão no ar. Estabelecendo ligação meio ambiente-saúde chega o alerta para a possibilidade das chuvas ácidas. Aqui também o aluno pode verificar porque é importante o conhecimento das mudanças de estado da água.

O item "A água da chuva e a filtragem natural do solo" , revela que a água das chuvas se infiltram em solos permeáveis e que nesse processo ao chegar ao lençol subterrâneo ela fica límpida e cristalina. Estes lençóis brotam na superfície por meio de nascentes, formando os córregos. O texto é muito bem ilustrado com fotos e esquemas, tornando bastante claro e atraente o assunto para o aluno.

O item "A água, o clima e os seres vivos" informa que existem épocas apropriadas para o plantio e colheitas, e que os agrônomos podem elaborar calendários agrícolas para que os agricultores evitem prejuízos .

Um outro item, "Acontece no ambiente" traz a atenção para a seca no nordeste brasileiro explicando que a que pode ser compensada por um mar de água doce existente no subsolo,

desde que explorada pelo uso da tecnologia. Uma foto mostra a agricultura em pleno deserto da Califórnia, com técnicas adequadas de irrigação e tratamento do solo, mostrando a interação dos vários campos do conhecimento e do saber aplicado.

O item "Temos pouca água para beber", revela que água é um bem finito, e que apenas 1% dela está disponível para beber. Esclarece que pouca gente tem acesso a água potável de boa qualidade, e que nos países ricos, ela está sendo poluída por esgotos e resíduos industriais. Neste item há uma falha: os autores deixam de mencionar a poluição também existente nos países subdesenvolvidos.

Outro item, "Reciclagem, uma alternativa contra escassez de água em algumas regiões", aborda o reuso da água. Com esses tópicos, mais uma vez há um alerta para a conscientização para o uso racional da água.

No Capítulo "Água e vida", são apresentadas generalidades sobre as utilidades da água. Explorando o tema vida-ambiente, são enfocados diversos aspectos sobre a importância da água: a porcentagem de água presente em vários organismos, o papel da água nas funções vitais (digestão, eliminação de toxinas, regular o calor corpóreo). Um quadro complementa as informações com as perdas de água na urina, suor, fezes, expiração. O tema tecnologia e sociedade é abordado nos usos domésticos, industriais, navegação e hidrelétricas. Novamente, na avaliação de aprendizado, aparecem questões do tipo "Qual a equivalência da água em relação ao peso do homem?" ao lado de questões como : "Além de beber água, de que outra forma podemos obtê-la?"ou "Explique por que precisamos beber água diariamente".

O Capítulo é encerrado com um item inovador para um livro didático: "A torneira está vazando?" momento no qual os autores ensinam a reparar um vazamento.

Os capítulos "A água como solvente" , "O que afunda e o que flutua na água" e "Água: pressionando e transmitindo pressão" apresentam as propriedades físicas e químicas da água com muitas ilustrações bem elaboradas.

O Capítulo "Tratando a água insalubre", iniciado com a distinção entre contaminação da água e poluição da água. O tema tecnologia e sociedade surge no momento do tratamento de água. A preocupação com o desenvolvimento de atitudes e valores aparece no item "Quem não tem estação de tratamento purifica a água em casa".

O tema Ser Humano e Saúde é abordado no Capítulo "Água e Saúde". Nele está descrito os cuidados especiais com insetos vetores de doenças que se reproduzem na água; como reduzir a quantidade de pernilongos; como tratar a desidratação e o uso e preparo do soro caseiro; como evitar disenteria.

No final do capítulo, são passadas noções de hidroterapia: do uso do gelo e água quente em contusões, banhos frios para baixar febre, banhos quentes para má circulação sanguínea. O capítulo termina com o tópico "A morte corre mansa pelas águas do Brasil", tratando da poluição orgânica e inorgânica de rios, e como a poluição afeta a concentração de oxigênio na água. O tópico é usado para trabalho em grupo, onde devem ser listados no texto os agentes poluidores e os agentes contaminadores. Foi privilegiado neste capítulo o saber prático. Com pesquisas como: Por que a água do mar é salgada? Como funciona e as utilidades da roda d'água? Listar as fontes termais ou minerais da região ou do estado.

Todo arrazoado anterior revela a preocupação dos autores em chamar a atenção dos alunos para a ambigüidade da questão da água.

O meio ambiente é um tema constante nos livros de Ciências. Entretanto, BARROS e PAULINO, caminham para o além da transmissão do conhecimento científico. Permitem a construção da autonomia de pensamento e ação, com o desenvolvimento do tema "Água", apresentando a água como um elemento indispensável à vida e também como um fator político, econômico e social que necessita da atenção de todos. Os autores não só apresentam a substância água cientificamente, mas como compreende do terceiro elemento de MICHEL SERRES (1991): a natureza e a necessidade de preservá-la. A água é o sujeito de um contrato.

b) "**CIÊNCIAS EM NOVA DIMENSÃO**", 5ª Série", de Odair Carvalho e Napoleão Fernandes, FTD, 1996 – PNLD – Fundação Nacional do Livro Didático.

O tema "Água" inicia-se com o título "**A Hidrosfera**" e está dividida em 3 capítulos com os seguintes títulos:

Capítulo 6 – "A Hidrosfera" (p. 53 – 67)

Capítulo 7 – "Propriedades da água" (p. 68 – 76)

Capítulo 8 – "Doenças Transmitidas pela água" (79 – 80).

A seguir tratarei de cada um deles, de maneira descritiva para entendimento do trato pelos autores do assunto em questão:

O tema “Água” inicia-se pelo título “A Hidrosfera”. *“A água é uma das substâncias mais abundantes na natureza. Sua utilidade é de fundamental importância para o homem, para as indústrias, para obtenção de energia nas usinas hidrelétricas”*. Prosseguindo, os autores informam que os seres vivos surgiram na água e que os animais e vegetais são constituídos por $\frac{3}{4}$ de água e que alguns seres, como a água viva, são quase pura água. A distribuição da água no planeta revela que $\frac{3}{4}$ da superfície terrestre é formada com águas dos oceanos, concluindo que: *“Com esse volume de água poderíamos erguer uma coluna de um quilômetro de diâmetro e 130.000km de altura, equivalendo a um terço da distância entre a terra e a lua”*. Esta informação não é esclarecedora. A mesma crítica vale para a outra comparação: Se o nosso planeta tivesse a superfície completamente plana, seria possível revesti-lo com uma camada de água de quase dois quilômetros e meio de espessura.

O item seguinte é “Energia que vem da água”, trazendo uma figura esquemática de hidrelétrica. O comentário “Quanto mais cachoeiras tiver um rio, melhores condições terá de abrigar uma hidrelétrica” é incompleto porque além dos aspectos como volume d’água e de descarga, existe o problema do alagamento de áreas extensas, portanto alteração do meio-ambiente limitando o número de hidrelétricas. Na mesma página (57), uma figura ilustra a “água subterrânea” com o dizer: *“Esses lençóis subterrâneos são muito valiosos para o homem em lugares onde há pouca água na superfície”* e há uma figura com as nuvens explicando como elas se formam e também que podem cair como chuva ou granizo. Não há comentário algum dos prejuízos por inundações e granizo .O aspecto sócio econômico não é considerado.

O item “As mudanças de estado físico da água” inicia-se com uma figura excelente mostrando um destilador em que se aquece uma vasilha com gelo que ao derreter vai para um balão e que ao ser aquecido vira vapor. Um questionário estimula o aluno a interpretar a figura com a questão: qual estado a água se encontra em cada parte da figura? .

O livro traz a experiência para medir as temperaturas de gelo, gelo fundido e gelo completamente fundido. O efeito de pressão sobre a temperatura de ebulição é ilustrado por uma figura com uma chaleira no alto de uma montanha e na base dela; o aluno é estimulado a

avaliar situações com a pergunta: “Quando a altitude aumenta, o Ponto de Ebulição da água aumenta ou diminui”?

O item “Água pura ou impura?”, ao introduzir o conceito de água potável informa que: *“a água encontrada na natureza sempre contém muitas substâncias que incorpora ao cair como chuva ou quando retira do solo (rios, etc.). Entre essas substâncias estão vários minerais”*. Os autores não se reportam à poluição provocada pelo homem nas atividades do cotidiano, e poluição industrial e a dos acidentes com petroleiros, por exemplo.

Apresentam também uma experiência para mostrar o aumento do volume quando a água se solidifica: uma vasilha cheia de água, tampada, deixada no congelador de um dia para o outro. A relação com o cotidiano do aluno é feita em seguida, com o exemplo da garrafa de refrigerante que explode no congelador. O cotidiano também é lembrado: “A evaporação da água empoçada é mais demorada do que da água espalhada, onde há poucas camadas de moléculas”. As questões na mesma página convidam ao raciocínio: “O suor ao evaporar da pele esfria nosso corpo pois rouba calor. Você acha que há relação entre esse fato e o frio que sentimos ao sair do banho ainda molhados? Explique. Por que colocamos roupas para secar estendidas e não enroladas? As roupas secam mais rápido em dias quentes ou frios? Por quê? Estas perguntas também privilegiam o cotidiano dos alunos, fazendo-os desenvolver a crítica, superando o ensino passivo.

Na seqüência, pergunta-se “O que é um alambique?” e “Qual a função de um condensador?”. Estas questões referem-se à figura do alambique apresentada anteriormente, e privilegiam conhecimentos práticos.

O capítulo encerra-se com o “Ciclo da água”. A ação humana no ciclo é lembrada em: “Nas grandes cidades, a água da chuva tem infiltração dificultada, pelo asfalto e pelas construções”. Isto lembra um dos fatores responsáveis pelas enchentes pois as galerias pluviais não dão conta do escoamento e isto poderia ser evitado “se houvesse vegetação e solo para absorver a água”. O entupimento de bueiros por lixo, garrafas, etc. também é mencionado, procurando desenvolver uma atitude positiva e crítica junto ao aluno bem como desenvolver atitude transformadora individual e coletiva.

As “propriedades da água” são abordadas no capítulo seguinte, começando com a propriedade física densidade, através da clássica experiência do ovo afundando na água e que passa a flutuar ao ser colocado sal.

No tópico “Os Vasos Comunicantes”, o livro privilegia o “saber prático” ao ilustrar a distribuição de água de abastecimento nas cidades e o uso do nível dos pedreiros .

A importância da água como solvente e no transporte de substâncias é abordada nas páginas seguintes; a eliminação de impurezas do corpo pela urina e pelo suor e a condução dos nutrientes das raízes ao todo das plantas.

O capítulo final aborda “Doenças transmitidas pela água” . Apresenta um esquema simplificado de uma estação de tratamento de água e o procedimento de cloração da água para beber em locais que não dispõem de água tratada. Cada uma das doenças transmitidas pela água é abordada respondendo às 3 questões: “O que é, como se transmite e como se evita?” O capítulo encerra com as “Atividades” que sugerem: uma pesquisa nos jornais para verificar as doenças mais comuns transmitidas pela água na região onde mora o aluno; uma entrevista com médicos ou enfermeiros para descobrir porque a esquistossomose também se chama “barriga d’água”.

Apesar do bom nível técnico e as ilustrações claras, o tema água não foi abordado neste livro como um recurso finito, cuja distribuição é irregular no planeta, sobrando em alguns pontos e faltando em outros; a água foi tratada como um fluido qualquer, apenas para demonstrar conceitos científicos.

Foi utilizado o sistema de ensino passivo, de simples transmissão de conhecimentos; várias experiências perderam o encanto devido aos comentários tornando previsíveis os resultados, retirando os desafios.

ÁGUA, GOTA DIVINA

(J. P. Chacon)

ÁGUA É GOTA BENZIDA, É GOTA SAÍDA
DO SEIO DA TERRA, NO MEIO DA SERRA,
P'RA VIDA TRAZER.

ÁGUA, QU'É GOTA DIVINA, QUE REGA A CAMPINA,
QUE MOLHA A SERRA, FECUNDA A TERRA, P'RA VIDA VIVER.

É GOTA TÃO PURA, QUE FAZ A FARTURA
NAS PLANTAS, NO CHÃO.

É GOTA, É VIGOR, QUE ABRANDA O CALOR
DO SOL DO VERÃO.

É ÁGUA DO CÉU, DA NUVEM EM VÉU,
QUE VEM P'RA FORMAR
OS RIOS E VAZANTES, OS LAGOS BRILHANTES,
AS ONDAS DO MAR.

OHI ÁGUA, SE ÉS GOTA DIVINA,
QUE A TODOS FASCINA,
SE ÉS VIDA DO SER.

POR QUÊ? O HOMEM MALDOSO,
VORAZ, AMBICIOSO,
NÃO PÁRA P'RA VER,
QUE UM DIA, QUE LOGO VIRÁ
E TU PARTIRÁS
SEM NADA DIZER.

E O HOMEM, VORAZ, SEM CLEMÊNCIA
NA PRÓPRIA INDOLÊNCIA
IRÁ PERECER.

OHI ÁGUA, QUE ÉS GOTA DIVINA,
ACORDA, ILUMINA,
OS HOMENS DE BEM!

LHES REGA O CHÃO DA CONSCIÊNCIA, DESFAZ A INDOLÊNCIA,
A INCÚRIA, O DESDÉM!

LHES ABRA, OHI GOTA BENZIDA,
OS OLHOS P'RA VIDA,
QUE VAI MUITO ALÉM!

FAZ QU'ELES, QUAL GUARDAS DA VINHA,
TE SALVEM, GOTINHA;
SE SALVEM, TAMBÉM!!!

CONCLUSÃO

A água, líquido essencial para a vida, é um recurso finito, principalmente em determinadas regiões do planeta, cujo mau uso pode levar à escassez permanente ou até mesmo a grandes e irreparáveis desastres ambientais. Já em outras regiões ela aparece em abundância, assim configurando-se em recurso distribuído irregularmente. Em muitos casos, o mau desempenho político dos governos, a falta de consciência da sociedade em geral, a ganância das empresas públicas e privadas, são os verdadeiros vilões.

No Oriente Médio há guerras pela água. A maior parte da população sofre com a escassez e com a má qualidade da água ali existente. Na África, é elevado o índice de mortalidade infantil causado por doenças de veiculação hídrica. Na Europa as reservas de água doce estão diminuindo pelo uso intenso. O Brasil, ao contrário, é um país privilegiado pois detém a maior reserva de água doce do mundo, possuindo um capital ecológico de inestimável importância e fator competitivo fundamental ao desenvolvimento sócio-econômico sustentado, (REBOUÇAS, 1999).

Observei nos diversos meios consultados, muitas divergências com relação ao assunto escassez de água. Muitos autores e entidades governamentais e não governamentais afirmam que milhões de pessoas já sofrem e virão a sofrer as conseqüências dessa escassez; especula-se inclusive sobre a possibilidade de guerras futuras pela posse da água, teorias embasadas pelos conflitos antigos e recentes do Oriente Médio. Entretanto muitos estudiosos discordam, e afirmam que se trata apenas de alarde, de modismo. REBOUÇAS (1999) e outros, afirmam que faltam ações concretas dos governos para um uso mais racional da água e para a liberação de recursos financeiros visando aproveitamento de mananciais ainda não aproveitados.

Uma análise crítica dessas tendências, mostra que ambas as correntes têm aspectos relevantes: existe muito alarde, existe distribuição irregular da água, e existe sim o mau gerenciamento dela. Mas, o que fica cada vez mais claro é que quaisquer que sejam as ações para se mudar o quadro atual e futuro com relação aos recursos hídricos e qualquer aspecto ambiental, estas passam inexoravelmente pela Educação. É a educação, agente modificador, que pode formar cidadãos sintonizados com o meio ambiente, agentes multiplicadores e formadores de opinião, para atuarem no sentido da sustentabilidade. A educação, motivação e comportamento se completam e o nível escolar fundamental poderá ser o momento oportuno

para orientar os educandos na questão da água, e outras de meio ambiente. Os "cidadãos globalizados", conscientizados, terão condições de manifestar-se com eloquência, e cobrar dos governantes eleitos os compromissos assumidos com a qualidade de vida.

O combate aos desperdícios, por si só não basta, bem como não basta apenas punir, através de aplicação de multas, como ficou comprovado nos países desenvolvidos; nestes países, as mudanças necessárias só ocorreram pela Educação, e pelos incentivos que as indústrias receberam por uma atuação mais responsável em relação ao meio ambiente .

Ao analisar os livros didáticos de ciências escolhidos, **Ciências – O Meio Ambiente** de BARROS e PAULINO (1998) e **Ciências em Nova Dimensão**, de CARVALHO e FERNANDES (1996) pude constatar que os autores trabalham com objetividade e clareza sobre o assunto Água. Na análise dos livros didáticos busquei “O Contrato Natural” proposto por Michel Serres, como a luminosidade de Saramago, para ter olhos que enxergam além do visto, isto é, não se deixar cegar pela aparente abundância de água no planeta.

Os autores BARROS e PAULINO apresentam os conteúdos de modo a estimular a participação do aluno no processo de aprendizagem, levando-o a refletir sobre conceitos e a levantar hipóteses. Abordam questões relacionadas ao meio ambiente, questões que reforçam a consciência de conservação da natureza. Várias informações adicionais com o título “Saiba Mais Sobre a Água” proporcionam oportunidade para o aluno refletir sobre questões atuais:

- como a água se relaciona com o meio ambiente
- como identificar água potável
- entender a importância da água no dia-a-dia
- como obter energia elétrica a partir da força da água
- doenças transmitidas através da água contaminada ou insalubre
- conhecer os tratamentos para purificação da água

BARROS e PAULINO apresentam um encarte “Manual do Professor” com algumas estratégias para trabalho em grupo, trabalhos com textos, experiências simples em sala de aula, sugestões de visitas, filmes e vídeos. Apresentam também uma bibliografia para consulta extra pelo professor. Pode-se dizer que esses autores através da linguagem do seu livro buscam chamar a atenção para a natureza global estudada por Michel Serres, quando o homem deve

buscar um estado de paz e de amor, renunciando ao contrato social primitivo, proposto por Hobbes, para firmar um novo pacto com o mundo: o contrato natural.

A preocupação dos autores é principalmente com a formação dos educandos, fazendo-os descortinar o objeto para enxergarem além do visto.

O conteúdo do livro de CARVALHO e FERNANDES é resumido, exigindo maior disponibilidade de tempo para pesquisa e criatividade do professor. A abordagem desses autores, embora científica, não contempla a atualização e contextualização dos conteúdos, é mais informativa do que formativa. Não devemos esquecer que em muitos casos os livros didáticos são a única fonte de pesquisa para alunos e professores, daí a importância de ir além, de fazerem enxergar além do visto. É na construção do conhecimento em sala de aula, trançando relações nos processos de ensinar/aprender que se verifica a importância do material didático e não se consegue educar se não houver compreensão de que só se aprende pela viagem, conforme quer Michel Serres:

.....” de fato nada aprendi, sem que tenha partido, nem ensinei ninguém sem convidá-lo a deixar o ninho”..... (1993, p. 4)

Ao finalizar trago a lenda indiana, relatada por Gilberto Dimenstein, no CD Amigo, de Milton Nascimento(apud BRAGA, 2002, p.28).

“Sentados à beira do rio, dois pescadores seguram suas varas à espera de um peixe. De repente, gritos de crianças trincam o silêncio. Assustam-se. Olham para frente, olham para trás. Nada. Os berros continuam e vêm de onde menos esperam. A correnteza trazia duas crianças pedindo socorro. Os pescadores pulam na água. Mal conseguem salvá-las com muito esforço. Eles ouvem mais berros e notam mais quatro crianças debatendo-se na água. Desta vez, apenas duas são resgatadas. Aturdidos, os dois ouvem uma gritaria ainda maior. Dessa vez, oito seres vindo correnteza abaixo. Um dos pescadores vira as costas ao rio e começa ir embora. O amigo exclama:

- você está louco, não vai me ajudar?

- sem deter o passo ele responde:

- - Faça o que puder. Vou tentar descobrir quem está jogando as crianças no rio”.

ANEXO A

Declaração sobre O Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio de Janeiro, 1992)

CARTA MAGNA DA TERRA

A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e desenvolvimento, tendo-se reunido no Rio de Janeiro, de 3 a 21 de junho de 1992;

Reafirmando a Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, adotada em Estocolmo em 16 de junho de 1972, e buscando avançar a partir dela;

Com o objetivo de estabelecer uma nova e justa parceria global por meio do estabelecimento de novos níveis de cooperação entre os Estados, os setores chave da sociedade e os indivíduos;

Trabalhando com vistas à conclusão de acordos internacionais que respeitem os interesses de todos e protejam a integridade do sistema global de meio ambiente e desenvolvimento;

Reconhecendo a natureza interdependente e integral da Terra, nosso lar;

Proclama:

Princípio 1

Os seres humanos estão no centro das preocupações com o desenvolvimento sustentável. Têm direito a uma vida saudável e produtiva, em harmonia com a natureza.

Princípio 2

Os Estados, de conformidade com a Carta das Nações Unidas e com os princípios de Direito Internacional, têm o direito soberano de explorar seus próprios recursos segundo suas próprias políticas de meio-ambiente e desenvolvimento, e a responsabilidade de assegurar que atividades sob sua jurisdição ou controle não causem danos ao meio ambiente de outros Estados ou de áreas além dos limites da jurisdição nacional.

Princípio 3

O direito ao desenvolvimento deve ser exercido, de modo a permitir que sejam atendidas equitativamente as necessidades de gerações presentes e futuras.

Princípio 4

Para alcançar o desenvolvimento sustentável, a proteção ambiental deve constituir parte integrante do processo de desenvolvimento, e não pode ser considerada isoladamente deste.

Princípio 5

Todos os estados e todos os indivíduos, como requisito indispensável para o desenvolvimento sustentável, devem cooperar na tarefa essencial de erradicar a pobreza, de forma a reduzir as disparidades nos padrões de vida e melhor atender as necessidades da maioria da população do mundo.

Princípio 6

A situação e necessidades especiais dos países em desenvolvimento relativo e daqueles ambientalmente mais vulneráveis, devem receber prioridade especial. Ações internacionais no campo do meio ambiente e do desenvolvimento devem também atender os interesses e necessidades de todos os países.

Princípio 7

Os Estados devem cooperar, em um espírito de parceria global, para a conservação, proteção e restauração da saúde e da integridade do ecossistema terrestre. Considerando as distintas contribuições para a degradação ambiental global, os Estados têm responsabilidades comuns porém diferenciadas. Os países desenvolvidos reconhecem a responsabilidade que têm na busca internacional do desenvolvimento sustentável, em vista das pressões exercidas por suas sociedades sobre o meio-ambiente global e das tecnologias e recursos financeiros que controlam.

Princípio 8

Para atingir o desenvolvimento sustentável e mais alta qualidade de vida para todos, os Estados devem reduzir e eliminar padrões insustentáveis de produção e promover políticas demográficas adequadas.

Princípio 9

Os Estados devem cooperar com vistas ao fortalecimento da capacitação endógena para o desenvolvimento sustentável, pelo aprimoramento da compreensão científica por meio do intercâmbio de conhecimento científico e tecnológico, e pela intensificação do desenvolvimento, adaptação, difusão e transferência de tecnologias, inclusive tecnologias novas e inovadoras.

Princípio 10

A melhor maneira de tratar questões ambientais é assegurar a participação, no nível apropriado, de todos os cidadãos interessados. No nível nacional, cada indivíduo deve ter acesso adequado a informações relativas ao meio de que disponham as autoridades públicas, inclusive informações sobre materiais e atividades perigosas em suas comunidades, bem como a oportunidade de participar em processos de tomada de decisões. Os Estados devem facilitar e estimular a conscientização e a participação pública, colocando a informação à disposição de todos. Deve ser propiciado acesso efetivo a mecanismos judiciais e administrativos, inclusive no que diz respeito a compensação e reparação de danos.

Princípio 11

Os estados devem adotar legislação ambiental eficaz. Padrões ambientais e objetivos e prioridades em matéria de ordenação do meio ambiente devem refletir o contexto ambiental e de desenvolvimento a que se aplicam. Padrões utilizados por alguns países podem resultar inadequados para outros, em especial países em desenvolvimento, acarretando custos sociais e econômicos injustificados.

Princípio 12

Os Estados devem cooperar para o estabelecimento de um sistema econômico internacional aberto e favorável, propício ao crescimento econômico e ao desenvolvimento sustentável em todos os países, de modo a possibilitar o tratamento mais adequado dos problemas da degradação ambiental. Medidas de política comercial para propósitos ambientais não devem constituir-se em meios para a imposição de discriminações arbitrárias ou injustificáveis ou em barreiras disfarçadas ao comércio internacional. Devem ser evitadas ações unilaterais para o tratamento de questões ambientais fora da jurisdição do país importador. Medidas destinadas a tratar de problemas ambientais transfronteiriços ou globais devem, na medida do possível, basear-se em um consenso internacional.

Princípio 13

Os Estados devem desenvolver legislação nacional relativa a responsabilidade e indenização das vítimas de poluição e outros danos ambientais. Os estados devem ainda cooperar de forma expedita e determinada para o desenvolvimento de normas de direito ambiental internacional relativas a responsabilidade e indenização por efeitos adversos de danos ambientais causados, em áreas fora de sua jurisdição, por atividades dentro de sua jurisdição ou sob seu controle.

Princípio 14

Os estados devem cooperar de modo efetivo para desestimular ou prevenir a realocação ou transferência para outros Estados de quaisquer atividades ou substâncias que causem degradação ambiental grave ou que sejam prejudiciais à saúde humana.

Princípio 15

De modo a proteger o meio ambiente, o princípio da precaução deve ser amplamente observado pelos Estados, de acordo com suas capacidades. Quando houver ameaça de danos sérios ou irreversíveis, a ausência de absoluta certeza científica não deve ser utilizada como razão para postergar medidas eficazes e economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental.

Princípio 16

Tendo em vista que o poluidor deve, em princípio, arcar com o custo decorrente da poluição, as autoridades nacionais devem promover a internacionalização dos custos ambientais e o uso de instrumentos econômicos, levando na devida conta o interesse público, sem distorcer o comércio e os investimentos internacionais.

Princípio 17

A avaliação de impacto ambiental, como instrumento nacional, deve ser empreendida para as atividades planejadas que possam vir a ter impacto negativo considerável sobre o meio ambiente, e que dependam de uma decisão de autoridade nacional competente.

Princípio 18

Os Estados devem notificar imediatamente outros Estados de quaisquer desastres naturais ou outras emergências que possam gerar efeitos nocivos súbitos sobre o meio-ambiente destes últimos. Todos os esforços devem ser empreendidos pela comunidade internacional para auxiliar os Estados afetados.

Princípio 19

Os Estados devem prover oportunidades, a estados que possam ser afetados, notificação prévia e informações relevantes sobre atividades potencialmente causadoras de considerável impacto transfronteiriço negativo sobre o meio-ambiente, e devem consultar-se com estes tão logo quanto possível e de boa fé.

Princípio 20

As mulheres desempenham papel fundamental na gestão do meio-ambiente e no desenvolvimento. Sua participação plena é, portanto, essencial para a promoção do desenvolvimento sustentável.

Princípio 21

A criatividade, os ideais e a coragem dos jovens do mundo devem ser mobilizados para forjar uma parceria global com vistas a alcançar o desenvolvimento sustentável e assegurar um futuro melhor para todos.

Princípio 22

As populações indígenas e suas comunidades, bem como outras comunidades locais, têm papel fundamental na gestão do meio-ambiente e no desenvolvimento, em virtude de seus conhecimentos e práticas tradicionais. Os Estados devem reconhecer e apoiar de forma apropriada a identidade, cultura e interesses dessas populações e comunidades, bem como habilitá-las a participar efetivamente da promoção do desenvolvimento sustentável.

Princípio 23

O meio-ambiente e os recursos naturais dos povos submetidos a opressão, dominação e ocupação devem ser protegidos.

Princípio 24

A guerra é, por definição, contrária ao desenvolvimento sustentável. Os Estados devem, por conseguinte, respeitar o direito internacional aplicável à proteção do meio-ambiente em tempos de conflito armado, e cooperar para seu desenvolvimento progressivo, quando necessário.

Princípio 25

A paz, o desenvolvimento e a proteção ambiental são interdependentes e indivisíveis.

Princípio 26

Os Estados devem solucionar todas as suas controvérsias ambientais de forma pacífica, utilizando-se meios apropriados, de conformidade com a Carta da Nações Unidas.

Princípio 27

Os Estados e os povos devem cooperar de boa fé e imbuídos de um espírito de parceria para a realização dos princípios consubstanciados nesta Declaração, e para o desenvolvimento progressivo do direito internacional no campo do desenvolvimento sustentável.

ANEXO B

PROJETO DE LEI Nº 20, DE 1998

Mensagem nº 179, do Sr. Governador do Estado

São Paulo, 23 de dezembro de 1997.

Senhor Presidente

Tenho a honra de encaminhar, por intermédio de Vossa Excelência, ao elevado exame dessa ilustre Assembléia, o incluso projeto de lei que dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio público do Estado de São Paulo e dá outras providências.

A água, recurso natural essencial à vida, ao desenvolvimento econômico e ao bem-estar social, constitui bem público de valor econômico. Por isso mesmo e para garantir o uso racional dos recursos hídricos e a proteção das águas, entre outras ações visando a resguardar esse bem público, prevê a Constituição do Estado, no seu artigo 211, a cobrança de sua utilização, segundo as peculiaridades de cada bacia hidrográfica, assim como a aplicação do produto em serviços e obras hidráulicas e de saneamento de interesse comum.

Nesse sentido, a Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, que estabelece as normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos, previu, em seu artigo 14, a cobrança pela utilização dos recursos de que se trata, criando, entre outras medidas correlatas à instituição do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, o Conselho Estadual de Recursos Hídricos e os Comitês de Bacias Hidrográficas.

A presente propositura, dando seqüência às normas de gerenciamento dos recursos hídricos já editadas, vem complementá-las de forma a ensejar a cobrança em questão. O futuro dos recursos hídricos depende muito de tal implementação, cujo objetivo é, essencialmente, incentivar a racionalização do uso, a recuperação e preservação da quantidade e da qualidade para garantir, prioritariamente, o abastecimento das populações, assim como obter os meios financeiros para a realização de programas, projetos, serviços e obras de recursos hídricos e saneamento básico, conforme preceituado na Constituição do Estado e na Lei nº 7.663/91.

A propositura define o objetivo e a implantação da cobrança, bem como os que a ela estão sujeitos.

Discrimina o procedimento para a fixação dos valores para a cobrança e a forma pela qual será efetuada, assim como as entidades por ela responsáveis. Trata, ainda, dos critérios gerais e das bases de cálculo para a cobrança e, correlatamente, das sanções aplicáveis nos casos de não pagamento, prevendo, por fim, a regulamentação da lei no prazo de 180 dias de sua publicação, mediante proposta do Conselho de Recursos Hídricos, ouvidos os Comitês de Bacias Hidrográficas.

O produto da cobrança será creditado nas subcontas do Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO, correspondentes às bacias em que for arrecadado, ou ainda, repassado ao mesmo Fundo, quando feita a cobrança pelas Agências de Bacias e administrado por essas entidades.

Com essas providências pretende a Administração instrumentar-se para dar efetividade aos salutaros princípios constitucionais e às diretrizes já estabelecidas na legislação estadual, de modo a assegurar o pleno exercício da Política Estadual de Recursos Hídricos, com o objetivo de garantir que a água possa ser utilizada em padrões de qualidade satisfatória em todo o território do Estado, em benefício da coletividade.

Expostos, assim, os lineamentos do projeto, reitero a Vossa Excelência os protestos de minha alta consideração.

MÁRIO COVAS

Governador do Estado

A Sua Excelência o Senhor Deputado Paulo Kobayashi, Presidente da Assembléia Legislativa do Estado.

LEI Nº , DE 1997.*Dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São Paulo e dá outras providências.*

O Governador do Estado de São Paulo:

Faço saber que a Assembléia Legislativa decreta e eu promulgo a seguinte lei:

CAPÍTULO I**Do Objetivo e da Implantação da Cobrança**

Artigo 1º - A cobrança pela utilização dos recursos hídricos objetiva:

I - reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor;

II - incentivar o uso racional e sustentável da água; e

III - obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos.

Artigo 2º - A cobrança pela utilização dos recursos hídricos será vinculada à implementação de programas, projetos, serviços e obras, de interesse público, da iniciativa pública ou privada, definidos nos Planos de Recursos Hídricos, aprovados pelos respectivos Comitês de Bacia e pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

§ 1º - O produto da cobrança estará vinculado às bacias hidrográficas em que for arrecadado, e será aplicado em financiamentos, empréstimos, ou a fundo perdido, em conformidade com o aprovado pelo respectivo Comitê de Bacia, tendo como agente financeiro instituição de crédito designada pela Junta de Coordenação Financeira, da Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo, nas condições a serem definidas em regulamento.

§ 2º - Desde que haja benefício para a bacia sob sua jurisdição, o Comitê poderá, excepcionalmente, decidir pela aplicação em outra bacia de parte do montante arrecadado.

Artigo 3º - A implantação da cobrança prevista nesta lei será feita com a participação dos Comitês de Bacia, de forma gradativa e com a organização de um cadastro específico de usuários de recursos hídricos.

Artigo 4º - Estão sujeitos à cobrança todos aqueles que utilizam os recursos hídricos.

§ 1º - A utilização de recursos hídricos destinada às necessidades domésticas de propriedades e de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural, estará isenta de cobrança quando depender de outorga de direito de uso.

§ 2º - No caso de uso de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica aplicar-se-á a legislação federal específica.

Artigo 5º - A fixação dos valores para a cobrança pela utilização dos recursos hídricos obedecerá ao seguinte procedimento:

I - estabelecimento dos limites e condicionantes pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos;

II - proposta pelos Comitês de Bacia Hidrográfica, dos programas quadrienais a serem efetivamente realizados, das parcelas dos investimentos a serem cobertos com o produto da cobrança, e dos valores a serem cobrados na Bacia;

III - referenda, pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos, das propostas dos Comitês, de programas quadrienais de investimentos, e dos valores da cobrança; e

IV - aprovação e fixação dos valores a serem aplicados em cada Bacia Hidrográfica, por decreto do Governador do Estado.

Parágrafo único - Da proposta, pelo Comitê de Bacia Hidrográfica, dos valores a serem cobrados na Bacia, caberá recurso administrativo ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos, na forma a ser definida em regulamento.

Artigo 6.º - A cobrança será realizada:

I - pela entidade responsável pela outorga de direito de uso nas Bacias Hidrográficas desprovidas de Agências, sendo o produto creditado nas subcontas do Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO, correspondente às Bacias em que for arrecadado, de acordo com as condições a serem definidas em regulamento; ou

II - pelas Agências de Bacias, na forma prevista na lei que dispuser sobre essas entidades e na forma a ser definida em regulamento.

Parágrafo único - Nas Bacias Hidrográficas onde forem instaladas Agências de Bacia, o produto da cobrança será administrado por essas entidades, na forma da lei, devendo ser repassadas ao FEHIDRO:

1. a parcela correspondente aos empréstimos, aprovados pelo Comitê, feitos pelo Estado, ligados à Bacia;

2. a quota-parte que couber à Bacia, necessária ao funcionamento do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SIGRH; e

3. as quantias que devam ser aplicadas em outras Bacias Hidrográficas e que beneficiem a região de atuação da Agência.

Artigo 7º - O modo e a periodicidade da cobrança serão definidos pelos Comitês de Bacia, em função das respectivas peculiaridades e conveniências.

CAPÍTULO II

Dos Critérios Gerais para a Cobrança

Artigo 8º - A fixação dos valores a serem cobrados pela utilização dos recursos hídricos considerará.

I - Na captação, extração e derivação:

- a) a natureza do corpo d'água - superficial e subterrâneo;
- b) a classe de uso preponderante em que estiver enquadrado o corpo d'água no local do uso ou da derivação;
- c) a disponibilidade hídrica local;
- d) o grau de regularização assegurado por obras hidráulicas;
- e) o volume captado, extraído ou derivado e seu regime de variação;
- f) o consumo segundo o tipo de utilização da água;
- g) a finalidade a que se destinam;
- h) a sazonalidade;
- I) as características dos aquíferos;
- j) as características físico-químicas e biológicas da água no local;
- l) a localização do usuário na Bacia; e
- m) as práticas de conservação e manejo do solo e da água.

II - Na diluição, transporte e assimilação de efluentes:

- a) a classe de uso preponderante em que estiver enquadrado o corpo d'água receptor no local;
- b) o grau de regularização assegurado por obras hidráulicas;
- c) a carga lançada e seu regime de variação, ponderando-se os parâmetros orgânicos e físico-químicos dos efluentes;
- d) a natureza da atividade;
- e) a sazonalidade;
- f) a vulnerabilidade dos aquíferos;

- g) as características físico-químicas e biológicas do corpo receptor no local do lançamento;
- h) a localização do usuário na Bacia; e
- i) as práticas de conservação e manejo do solo e da água.

III _ Outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo d'água.

§ 1º _ A fixação dos valores a serem cobrados, de que tratam os incisos I, II e III, terá por base o volume captado, extraído, derivado, consumido, e a carga dos efluentes lançados nos corpos d'água.

§ 2º _ Os Comitês de Bacia poderão propor diferenciação dos valores a serem cobrados, em função de créditos e parâmetros definidos em regulamento, que abranjam a qualidade e disponibilidade de recursos hídricos, de acordo com as peculiaridades das respectivas unidades hidrográficas.

CAPÍTULO III

Das Bases de Cálculo para a Cobrança

Artigo 9.º - As entidades responsáveis pela outorga de direito de uso, pelo licenciamento de atividades poluidoras, e as Agências de Bacias manterão cadastro de dados e informações, a serem fornecidos pelos usuários em caráter obrigatório, que possibilitem determinar as quantidades sujeitas a cobrança, facultado ao usuário acesso a seus dados cadastrais.

§ 1.º - Para a elaboração do cadastro os agentes responsáveis poderão contar com o suporte técnico dos demais órgãos do Governo.

§ 2.º - O cadastro de dados e informações de que trata o "caput" deste artigo, será definido em regulamento.

Artigo 10 - O volume consumido será avaliado em função do tipo de utilização da água, pela multiplicação do volume captado, extraído ou derivado por um fator de consumo, a ser definido em regulamento.

Artigo 11 - O valor a ser cobrado por captação, extração, derivação, e consumo resultará da multiplicação dos respectivos volumes captados, extraídos, derivados e consumidos pelos correspondentes valores unitários, e pelo produto dos coeficientes que considerem os critérios estabelecidos no artigo 8.º, a ser definido em regulamento.

Artigo 12 - Na diluição, transporte e assimilação de efluentes, os parâmetros a serem considerados e as cargas referentes a cada um deles, por atividade, serão definidos em regulamento.

Artigo 13 - A carga lançada será avaliada em função da atividade do usuário, pela multiplicação da carga produzida por um fator de tratamento conforme condições a serem definidas em regulamento.

Artigo 14 - O valor a ser cobrado pela utilização dos recursos hídricos para diluição, transporte e assimilação das cargas lançadas nos corpos d'água, resultará da soma das parcelas referentes a cada parâmetro.

Parágrafo único - A parcela correspondente a cada parâmetro será obtida pela multiplicação da sua quantidade pelo respectivo valor unitário, e pelo produto dos coeficientes que considerem os critérios estabelecidos no artigo 8.º, na forma a ser definida em regulamento, respeitados os limites estabelecidos na legislação.

Artigo 15 - Se o usuário ou qualquer das entidades encarregadas da cobrança julgar inconsistentes as quantidades calculadas, poderão estas ser revistas com base em valores resultantes de medição direta dos volumes captados, extraídos, derivados, consumidos e das cargas lançadas.

CAPÍTULO IV

Das Sanções

Artigo 16 - O não pagamento dos valores da cobrança até a data do vencimento, estabelecida conforme o artigo 5.º, sem prejuízo de sua cobrança administrativa ou judicial, acarretará:

I - a suspensão ou perda do direito de uso, outorgado pela entidade competente, a critério do outorgante, na forma a ser definida em regulamento;

II - o pagamento de multa de 10% (dez por cento) sobre o valor do débito; e

III - o pagamento de juros moratórios de 1% (um por cento) ao mês.

Artigo 17 - A informação falsa dos dados relativos à vazão captada, extraída, derivada ou consumida e à carga lançada pelo usuário, sem prejuízo das sanções penais, acarretará:

I - o pagamento do valor atualizado do débito apurado, acrescido de multa de 10% sobre seu valor, dobrada a cada reincidência; e

II - a cassação do direito de uso a critério do outorgante, a ser definida em regulamento.

Artigo 18 - Das sanções de que trata o artigo anterior caberá recurso à autoridade administrativa competente, nos termos a serem definidos em regulamento.

Artigo 19 - A regulamentação desta lei se fará no prazo de 180 (cento e oitenta) dias de sua publicação, mediante proposta do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, ouvidos os Comitês de Bacias Hidrográficas.

Artigo 20 - Esta lei e sua disposição transitória entrarão em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário, em especial o inciso III, do artigo 7º, das Disposições Transitórias, da Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991 e o artigo 31, das Disposições Transitórias, da Lei nº 9.034, de 29 de dezembro de 1994, retroagidos os efeitos, quanto a esta, à data da respectiva publicação.

DISPOSIÇÃO TRANSITÓRIA

Artigo único - Os usuários urbanos e industriais dos recursos hídricos estarão sujeitos à cobrança efetiva somente a partir de 1º de janeiro do ano 2000.

§ 1º - Os demais usuários estarão sujeitos à cobrança somente a partir de 1º de janeiro do ano de 2004.

§ 2º - Nas bacias hidrográficas, onde os problemas relacionados aos recursos hídricos assim o justificarem, por decisão do respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica e aprovação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, a cobrança poderá ser efetivada antes da data prevista no "caput" deste artigo.

Palácio dos Bandeirantes, aos de 1997.

MÁRIO COVAS

ANEXO C

CARTA EUROPÉIA DA ÁGUA

I Não há vida sem água. A água é um bem precioso, indispensável a todas as atividades humanas.

II Os recursos de águas doces não são inesgotáveis. É indispensável preservá-los, administrá-los e, se possível aumentá-los.

III Alterar a qualidade da água é prejudicar a vida do homem e dos outros seres vivos que dependem dela.

IV A qualidade da água deve ser mantida a níveis adaptados à utilização para que está prevista e deve, designadamente, satisfazer as exigências da saúde pública.

V Quando a água, depois de utilizada, volta ao meio natural, não deve comprometer as utilizações ulteriores que dela se farão, quer públicas, quer privadas.

VI A manutenção de uma cobertura vegetal adequada, de preferência florestal, é essencial para a conservação dos recursos de água.

VII Os recursos aquíferos devem ser inventariados.

VIII A boa gestão da água deve ser objeto de um plano promulgado pelas autoridades competentes.

IX A salvaguarda da água implica um esforço crescente de investigação, de formação de especialistas e de informação pública.

X A água é um patrimônio comum, cujo valor deve ser reconhecido por todos. Cada um tem de a economizar e de a utilizar com cuidado.

XI A gestão dos recursos de água deve inscrever-se no quadro da bacia natural, de preferência a ser inserida no das fronteiras administrativas e políticas.

XII A água não tem fronteiras. É o recurso comum que necessita de uma cooperação internacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, Francisco, Pobre Brasil, **Revista Saneamento Ambiental**, São Paulo, Ano III, nº 19 – Abril/Maio, 1992, Editorial.
- ALVES FILHO, Garibaldi, Água: prioridade Social, **O Globo**, Rio de Janeiro, 14, Abril, 2000, p. 23.
- ALVES, R., **O educador como criador de um povo**, II Seminário Internacional da Educação, Universidade de Sorocaba, 14/07/00.
- ALCALDE, Luísa, Algo de Podre, **Veja, São Paulo**, 28, Junho, 2000, p. 29-30.
- ANSEMI, Renato, Ações Contra o Desperdício, **Gazeta Mercantil/Caderno Planalto Paulista**, São Paulo, 18, Agosto, 1999, p. 8.
- ARAÚJO, Carlos, Racionamento de água começa hoje na capital, **O Estado de São Paulo**, in: Cidades, 01, Junho, 2000, p. C4.
- ARNT, R., Clara Água, Cara Água. **Revista Super Interessante**, São Paulo: Editora Abril, Ano 9, Nº 5, Maio, 1995, p.47-51.
- ATLAS OF EARTHCARE, OXFAM UK; Gaia Books, 1996, p.162.
- ÁVILA, Daniel Rogério Machado, Mananciais Contaminados, **O Estado de São Paulo**, 17, Outubro, 1999, p. A-3.
- BÍBLIA PORTUGUÊS, **Bíblia Sagrada**, Petrópolis (RJ): Vozes, 1982. II Reis, 10, 44a. Edição, p. 402.
- _____, Petrópolis (RJ): Vozes, 1982. Gênesis, 26: 18-22, 1982, p. 72-73.
- BARCA, L., **The Quest For Water**, Revista E&D-Environmental Science & Technology, vol. 29, p. 14-16, Jul., 1993.
- BARRELA, Walter, Professor fala do desafio do desenvolvimento sustentado, **O Cruzeiro do Sul**, Caderno Cidades, 03, Junho, 2000, p. A-6.
- BARROS, C. & PAULINO, W. R. **Ciências - O Meio Ambiente**, 5ª Série, 61ª Edição, São Paulo: Ática, 1998.
- BATALHA, Ben-Hur Luttembark., A água que você bebe, **Engenharia Ambiental** nº 453, p. 15-28, Abr./Ma., 1985.
- _____, Ameaça microscópica na água potável, **Ciência Hoje**, vol. 25, nº 145, p.38 – 44, Jun., 1998.

- BAUDRILLARD, J., **A Sociedade de Consumo**, Elfos; Lisboa: Edições 70, 1995.
- BOFF, L. , **Saber cuidar: ética do humano, compaixão pela Terra**, Petrópolis: Vozes, 1999, p. 198.
- BRAGA, A.R.; **Educação Ambiental para Gestão dos Recursos Hídricos**, Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, p. 28 – 196, Mar. 2002.
- BRITTO, L. N., **EDUCAÇÃO: Reflexões que transcendem tempos e espaços**, São Paulo, T. A. Queiroz, Editor, Vol III, 1991, p. 4.
- BRUNDTLAND, H.G., **Nosso Futuro Comum**, Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.
- CAMARGO, A. F. M., **Ciência e Desenvolvimento Sustentável**, São Paulo: Instituto de Estudos Avançados, Seminário USP, Biosfera, p.31, 1997.
- CAMPOS, R. R., **Água: O Novo combustível dos Conflitos?**. Campinas: PUC Revista Humanitárias, vol. II, n. 2, p.64, Ag., 1998.
- CARVALHO, O. B. , FERNANDES, N. A. L. , **Ciências em Nova Dimensão**, São Paulo: FTD, MEC - FAE, PNDL, 5a. série, 1996.
- CHACON, J. P., **Água, Gota Divina, Campanha da Fraternidade,/ 2004 – Água Fonte de Vida**, Conferência Nacional dos Bispos no Brasil, 2004 .
- DUARTE, A. , **Secou de novo**, *Veja São Paulo*, 24, Maio, 2000, p. 36 – 38.
- ECO, U. & BONAZZI, M. **Mentiras que Parecem Verdades**, São Paulo: Summus, 1980.
- ENCICLOPÉDIA LAROUSSE CULTURAL, Nova Cultural Ltda vol. 22, p. 5570, 1998.
- EVITE o desperdício. Sorocaba, SP: Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Sorocaba, 2000. Folheto.
- FREIRE, P., **Pedagogia da Autonomia**, 11ª Edição, São Paulo: Paz e Terra, 1999.
_____, **Pedagogia do Oprimido**, 13ª Edição, São Paulo: Paz e Terra, 1983.
- FUENTES, Liége e VILLELA, Ricardo, **A Mancha da Impunidade**, *Veja, Ambiente*, 26, Julho, 2000, p. 110 – 111.
- GADOTTI, M., **Pedagogia da Terra**, Rio de Janeiro: Fundação Peirópolis, 2000.
- GARCIA, Camila, **Planeta já começa a sofrer com escassez de água**, *Jornal da Tarde*, in; *Geral Dia-a-Dia*, 11, Setembro, 1999, p. 16 A.

GIANNONI, José Francisco, **É preciso salvar os recursos hídricos, A Preservação dos Recursos Hídricos**, Polícia Militar do Estado de São Paulo, Suplemento Especial 75 anos, p. 30, Jan., 2000.

GLOBAL WATER, **Clean water is the gift of life**. Press Release. Disponível em: < www.globalwater.org >. Acesso em: 10 set. 1999.

GOMES, D. L., **Guia de Labirinto**, Dissertação (Mestrado em Educação) - UNISO – Universidade de Sorocaba, 1999, p: 44.

GUEVARA, A. J. H., HÖEFFEL, J.L., VIANA, R.M, D'AMBRÓSIO, U., **Conhecimento, Cidadania e Meio Ambiente**, Rio de Janeiro: Fundação Peirópolis, Vol. 2, 1998.

GUTIÉRREZ, F. E PRADO, C., **Ecopedagogia e Cidadania Planetária**, São Paulo: Cortez , 1999.

HARVEY, D., **Condições Pós-Moderna**, 4º Edição, São Paulo: Loyola, 1994.

HENEINE, I. F., **Biofísica básica**, São Paulo: Atheneu, 1999, p. 101-105.

HESPANHOL, I., **Água metropolitana : commodity escassa**, **Revista Politécnica**, nº 216, p. 18, Ma. 1999.

HOBBS, T. de M., **Leviatã ou Matéria, Forma e Poder de um Estado Eclesiástico e Civil**, São Paulo: Nova Cultural, 1988.

HOGAN, D.V. **Dilemas Sócios Ambientais e Desenvolvimento Sustentável**, Campinas: Unicamp, 1992.

KRANZ, P. **Pequeno Guia da Agenda 21 Local**, Rio de Janeiro: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 1995.

LANCIA, Carlos Alberto, **Por uma política de água potável**, **Gazeta Mercantil**, São Paulo, 04, Agosto, 2000, p. 14.

LANNA, A.E., **Aspectos ambientais do gerenciamento dos recursos hídricos no Brasil**, In: **Qualidade de águas continentais no Mercosul**, Porto Alegre, p. 113 – 131, Dez., 1994.

LAZZARINI, Marilena, **Não desperdiçar água é dever de todos**, **O Cruzeiro do Sul**, 12, p. A-3, Junho, 2000.

LEE, M. D. **International Water and Sanitation Centre**, WHO Collaborating Center, Haia, Holanda, vol. 15, p. 46, 1996.

LEE, M.D. & BASTEMEIJER, T.F., **Proteção de fontes de água potável**, **International Water and Sanitation Center**, WHO Collaborating Center, Haia, Holanda, nº 15, p. 25 – 41, 1996, Documentos Opcionais.

LIBOS, Hilton, A Reserva do Futuro, **Gazeta Mercantil**, São Paulo, 13 e 14 de Maio, 2000, Caderno Ciência e Saúde, p.5.

LIMA, Wilton Marcos, O que é gerenciamento de recursos, **Folha Verde Publicação Dedicada a Temas Ambientais**, Sorocaba, SP, p.8, Julho, 1999.

MANSUR, A. Água, a riqueza mais preciosa do século XXI, Revista E&D- Environmental Science & Technology, 29, , p.4-9., Jul.,1993.

MARIANO, Maria Teresa, Recursos Hídricos: Uso Sustentável da Água é princípio básico. **Gazeta Mercantil/Planalto Paulista**, 27, p. 5, Out, 1999.

MARINOV, Uri , The Status of Environmental Management in Israel, **Revista E & D Environmental Science & Technology**, vol. 27, nº 7, p. 1256 – 1262, Jul., 1993.

MARQUES, Bernadete, Primeira greve de Sorocaba surgiu por causa das águas do rio. **Jornal das Águas**, Sorocaba, nº 12, ano 3, Março/Abril, 2000, p.2-4.

_____, Assembléia Legislativa discute cobrança pelo uso da água, **Jornal das Águas**, Sorocaba, nº 9, ano 2, Agosto/Setembro, 1998, p. 6.

MAYOR, Frederico e BINDÉ, Jérôme, Século 21: um mundo melhor?, **O Cruzeiro do Sul**, Tendências e Debates, 01, Setembro, 1999, p. 6.

MENEZES, Noeli, País despeja 80 % do esgoto em rios, lagos e mananciais, **Folha de São Paulo**, in **Cotidiano**, 22, Março, 2000, p. 3

MORIN, E., **Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro**, São Paulo: Cortez, Unesco, 2000.

NOAL, F. de O. , **Sociedade e Meio Ambiente: A Educação Ambiental em Debate**, São Paulo: Cortez, p. 31, 2000.

NOGUEIRA, César, O planeta tem Sede, **Revista Veja**, São Paulo, 17, Novembro, 1999, p. 154 – 156.

NOTÍCIAS DA SEMANA. SRH - Lança a Uniáguas em Minas Gerais. Disponível em: < www.radiobras.gov.br >. Acesso em: 25 mar. 1998.

“OS DUELISTAS” Disponível em: www.virgilio.com.br/cronicas53.htm. Acesso em: 24/04/2004.

PANFLETO CALENDÁRIO DO ANO 2000, Polícia Florestal, 1º BPFM

Parâmetros Curriculares Nacionais, Ciências Naturais, 5ª. a 8ª. séries, Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental, Brasília, 1998.

Projeto de lei nº 20. Disponível em: www.recursoshidricos.sp.gov.br/legisl_CRH/pl20.htm
Acesso em: 24/03/2004.

RAINHO, João Marcos, Planeta Água, **Revista Educação**, Ano 26, nº 221, Setembro, 1999, p. 48-64.

REBOUÇAS, Aldo da Cunha, Poluição das águas no Brasil, **Revista Saneamento Ambiental**, São Paulo, ano II, nº 15, Agosto/Setembro, 1991, p. 14-21.

REBOUÇAS, A.C. et alia, **Águas Doces no Brasil**, São Paulo: Escrituras, 1999.

REBOUÇAS, A. C., **O Jeito Científico de Usar a Água**, Jornal da USP, nº 479, julho/99.

REDE AMBIENTE. Disponível em: < www.redeambiente.org.br >. Acesso em: 1 set. 1999.

REIGOTA, M. , **O que é Educação Ambiental**, São Paulo: Brasiliense, 2ª., 1998.

_____, **A Floresta e a Escola: por uma educação ambiental pós –moderna**, São Paulo, Cortez 1999.

RODRIGUES, N., **Elogio à Educação**, São Paulo: Cortez, 1999.

SCHARF, Regina, Cobrança pela água já tem pioneiros, **Gazeta Mercantil, São Paulo**, 15, Fevereiro, 2000, p. A-9.

SCHWARTZ, Christian, Desperdício de Água, **Veja**, 21, Junho, 2000, p. 155.

SARAMAGO, J. **Ensaio sobre a Cegueira**, 2ª., São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS SANEAMENTO E OBRAS, "Água na Boca", in: Projeto Água, Texto para os Professores, 2º Ciclo, 5ª a 8ª Séries, Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 1999.

SERIGNOLLI, Pedro Paulo Grizzo, Cobrança pelo uso da água, **O estado de São Paulo**, São Paulo, 31, Maio, 2000, p. G 2.

SERRES, M. **O Contrato Natural**, 2ª , Rio de Janeiro: Nova Fronteira,. 1991.

_____, **Filosofia Mestiça**, Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 1991

_____, **Luzes**, São Paulo: Unimarco, 1999.

SILVA, Mariana Garcia R. S. , Água Metropolitana: Commodity Escassa, **Revista Politécnica da Universidade de São Paulo - USP**, São Paulo, nº 216, Maio, 1999, p. 18-21.

STARR, J.R. The quest for water, from biblical times to the present. **Revista E & D Enviromental Science & Technology**, vol. 27, nº 7, p. 1264-1266, Nov. 1993.

TADDAY, Gilberto, Guerra da água é ameaça, **Revista ZH**, Porto Alegre, 14, Novembro, 1999, p. 5.

TORNISIELO, S. M. T., Credibilidade em Xeque, **Gazeta Mercantil/ Caderno Planalto Paulista**, São Paulo, 05, Julho, 1999, p. 8.

WWF - **World Water Forum, Living Waters Campaign**. Disponível em: www.panda.org, Acesso em: 23/04/00 Press Release, p. 62.

