

Água no Mundo: Um Recurso Finito



**Alessandro Mancio de Camargo
Eliana de Souza Lima
Zahra Fazal Chaudhry**

Curso de Especialização em Jornalismo Científico Unicamp/Labjor

Disciplina: Ciência, Tecnologia e Sociedade

Professores: Sérgio Queiroz e Sérgio Salles
Instituto de Geociências/Unicamp

Seminário: C&T e a questão ambiental

A água como recurso finito

Apresentação em 24.05.99

Alunos:

Alessandro Mancio de Camargo
Eliana de Souza Lima
Zahra Fazal Chaudhry

TESE: O mau uso da água e sua má distribuição podem causar falta localizada do recurso. Diante disso, é melhor evitar a poluição e o desperdício do que arcar com os custos do tratamento ou do transporte dos recursos hídricos.

Índice

I. Introdução.....	02
II. A disponibilidade e os usos da água.....	05
Os usos da água.....	07
III. Poluição e tratamento.....	09
Poluição da água.....	11
IV. Conservação e reutilização.....	15
A reutilização no mundo.....	16
O papel das indústrias.....	18
Exemplos no Brasil.....	19
Experiências inovadoras.....	20
Proágua.....	21
Tietê se recupera aos poucos.....	23
Hidrelétricas são prejudicadas pela erosão.....	25
Caso inédito das lavanderias paulistas.....	26
V. Política e legislação.....	27
Bases da gestão de recursos hídricos no Brasil.....	32
Atores da política ambiental.....	33
Exemplos de políticas de recursos hídricos no mundo.....	37
VI. Conclusões.....	40
VII. Bibliografia.....	41

I. INTRODUÇÃO

Os ciclos hidrológicos criam a ilusão de que a água é um recurso infinito. Mas, na verdade, o que os ciclos hidrológicos fazem é transferir a água dos lagos, rios e oceanos para a atmosfera e continentes, trazendo-os de volta, mais tarde, para os mesmos lagos, rios e oceanos. Ou seja, a água que circula é sempre a mesma. Isso não impediu, no entanto, que os recursos hídricos adquirissem o status de mercadoria nas sociedades industriais. Devido aos seus múltiplos usos, a água chega mesmo a ser considerada o mais importante fator para o desenvolvimento da sociedade.

Foi a partir dos recursos hídricos que o homem começou a alterar o meio ambiente, irrigando o solo para o cultivo de alimentos, construindo reservatórios e diques para geração de energia. Tais alterações são proporcionais ao nível de desenvolvimento tecnológico e econômico da sociedade. E se materializa nos modos como esta percebe e se relaciona com a natureza. Dessa forma, nas economias naturais, a interferência humana na natureza é mínima, o que promove uma relação de equilíbrio. O mesmo não acontece na sociedade industrial, aonde os recursos hídricos adquiriram o status de mercadoria, com valor de uso e valor de troca expressos no *quantum* de trabalho nela contido. Tal mercadoria é tão preciosa e importante quanto os recursos energéticos.

Mas o uso dos recursos hídricos está diretamente relacionado à sua crescente escassez. É um paradoxo. Embora o "Planeta Azul" tenha água mais do que o suficiente para suprir à demanda humana, a água freqüentemente é encontrada na hora e no lugar errados. Uma série de conflitos está relacionada a isso, envolvendo os excluídos e os que têm acesso aos recursos hídricos. Nesse sentido, a água pode ser considerada uma fonte de tensão quando é tratada como uma meta militar (95% do volume de água do Rio Nilo têm

origem fora do Egito, mas eles suprem 97% das necessidades hídricas daquele país); como um alvo militar (durante a Guerra do Golfo foram destruídas as centrais de dessalinização do Iraque e do Kuwait); ou como uma desculpa militar - o crescimento dos reservatórios de água na Turquia geraram protestos da Síria e do Iraque.

Para Gleick, as injustiças em termos de distribuição dos recursos hídricos "são um motivo potencial para gerar conflitos no futuro". Isso acontece pelo fato de as sociedades modernas entenderem como "necessidades endógenas aos sistemas técnicos e econômicos" todos os recursos disponíveis. Sob essa ótica, os recursos hídricos acabaram se tornando bens "políticos", e passaram a ser utilizados como elementos de poder. O Relatório do Banco Mundial -1995 chega a afirmar que "as guerras do século 21 serão causadas pela luta por água". A previsão fica ainda mais sombria quando se sabe que atualmente vinte e nove países - a maioria dos quais no Oriente Médio e na África - apresentam problemas de escassez permanente. Para superar tal situação é necessária toda uma gestão com motivação política proporcional à escassez.

Diante desse cenário, não é de se estranhar que a disponibilidade dos recursos hídricos e o desenvolvimento urbano-industrial são limitadores recíprocos. Desde os primórdios da Revolução Industrial, como reconhece Mantoux, a água já era um fator relevante, que dita a localização final de uma unidade industrial. Este autor salienta o caso das fiações que marcaram o início da Revolução Industrial (em 1788 na Grã Bretanha havia 143 fiações munidas de equipamento mecânico). "O traço característico desse período foi o emprego da água como força motriz. A máquina de Arkwright era uma máquina hidráulica, a "water-frame". Uma consequência bastante importante decorria disso: só era possível abrir uma fábrica às margens de um curso d'água bastante forte e rápido para movimentar

as máquinas. Por isso as primeiras fiações se instalaram, a princípio, nas cidades de planície, depois nas proximidades dos morros, nos vales profundos, onde era fácil criar quedas d'água artificiais por meio de barragens (imediações da cadeia Penina, País de Gales, etc.). Mesmo hoje, em países como o Brasil, onde 95% da energia produzida são gerados a partir das hidrelétricas, fica patente a importância dos recursos hídricos como força motriz.

Por sua vez, a indústria fixada próxima de locais onde há fartura de água, atrai força de trabalho potencial favorecendo os assentamentos humanos nessas regiões por meio da oferta de empregos e de benefícios. Mas tal expansão deve ter um limite. E este, uma vez ultrapassado, pode afetar os mananciais a partir das alterações impostas pelo homem ao meio ambiente, o que pode comprometer a quantidade e a qualidade dos recursos hídricos e ameaçar até mesmo sua existência, uma vez que a qualidade da água está intimamente relacionada às ações humanas desenvolvidas próximo de sua fonte.

Este trabalho, dividido em quatro partes, vai analisar a disponibilidade e os usos da água; os processos e exemplos de poluição e tratamento; a conservação e a reutilização e, por fim, a política e a legislação voltadas para o setor hídrico. O objetivo da análise é comprovar a tese inicial de que o mau uso da água e sua má distribuição podem causar falta localizada do recurso. Diante disso, é melhor evitar a poluição e o desperdício do que arcar com os custos do tratamento ou do transporte dos recursos hídricos.

II. A DISPONIBILIDADE E OS USOS DA ÁGUA

A água no mundo	Fonte: ONU
Estoque total de água no planeta 1,5 bilhão de km ³	Volume mundial disponível para consumo 9 mil km ³
Superfície da Terra coberta pela água 372 milhões de km ²	População sem acesso à água potável Mais de 1,4 bilhão de pessoas
Estoque mundial de água doce 47,5 milhões de km ³	Número de países afetados por carência ou água de má qualidade: 29
Volume total de evaporação 496 mil km ³	Número de pacientes afetados por carência ou água de má qualidade 3.350 milhões
Volume total de precipitações 496 mil km ³	Número de mortes provocadas por água de má qualidade 5,3 milhões

O incrível volume de água que cobre a Terra pode levar à conclusão falsa e perigosa de que se trata de um bem abundante e inesgotável, o que evidentemente ela não é, pelo menos quando se fala de água doce, própria para o consumo humano e para a produção de alimentos. Na composição de toda a massa líquida do globo terrestre, 97% correspondem à água salgada dos mares e oceanos, e, 2%, a gelo. Água doce mesmo calcula-se em 0,8%, distribuída em rios e lençóis freáticos. Para piorar a situação, segundo a ONU, o estoque de água potável, de 9 mil km³ ao ano, está próximo do esgotamento (ver quadro).

Ao mesmo tempo, a distribuição de água doce é irregular no mundo. Do volume total disponível, 60% concentram-se em apenas 10 países, entre os quais se destacam o Brasil,

Estados Unidos, Rússia e China. A América do Sul é o continente mais rico do planeta em recursos hídricos - 334 mil m³/segundo. O Brasil participa com 179.900 m³/segundo, ou seja, 12% do total mundial, que soma 1.484.000 m³. Essas credenciais conferem ao País o posto de maior reservatório do mundo. Cada brasileiro, em tese, possui 34 milhões de litros de água à sua disposição.

No entanto, assim como no mundo, a distribuição geográfica dos recursos hídricos é bastante irregular no País: 70% dos recursos disponíveis encontram-se na região Norte; 15%, no Centro-Oeste; 12%, nas regiões Sul e Sudeste; e no Nordeste, 3%. Por isso, apesar de tamanha abundância, falta água para irrigar as plantações do Nordeste e os arrozais do Rio Grande do Sul. No Norte, por sua vez, onde há mais disponibilidade de recursos hídricos, vivem apenas 10% da população.

A má distribuição geográfica dos recursos hídrico gera um paradoxo: apesar de dispor da maior reserva hídrica do mundo, o Brasil já depende de fontes subterrâneas. Segundo a Associação Brasileira de Água Subterrânea (Abas) são abertos por ano no País entre 90 mil e 100 mil poços artesianos. Nos EUA são perfurados 900 mil poços por ano. Mas ainda há espaço para crescer. As reservas nacionais de água subterrânea estão estimadas em 112 bilhões de m³. Para a Abas, este volume, se bem aproveitado, garantirá o abastecimento das cidades brasileiras por uns 200 anos.

Os estoques de água subterrânea têm vantagens em comparação com as águas superficiais, que devem passar por tratamento rigoroso antes de serem distribuídas para o consumo. O seu custo também é mais baixo. A Companhia de Abastecimento de São Paulo cobra US\$ 4 por metro cúbico de água - incluídos nesse valor US\$ 2 do tratamento de esgoto. Com a exploração da água de poços artesianos, o custo total pode cair para US\$ 2

por metro cúbico. Mas nem tudo é vantajoso. O maior aquífero brasileiro, o Guarani - de 1,6 milhão de km² (ocupando áreas do Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai), em regime auto-sustentável pode oferecer 43 bilhões de m³ anuais. O problema é que 16% da área de recarga dessa reserva estão localizados em São Paulo, em áreas críticas quanto aos riscos de poluição. Dessa forma, a dependência de reservas subterrâneas pode trazer problemas no futuro, se a produção não ocorrer de forma auto-sustentável ou se as águas forem poluídas. E, nesse caso, tornarem-se praticamente impossíveis de ser aproveitadas, tendo em vista que as reservas subterrâneas demoram milhares de anos para serem despoluídas. Vale acrescentar que esses mananciais não são como os rios, que em 15 ou 20 dias se renovam.

Os usos da água

Não é exagero dizer que sem água não haveria vida na Terra. Uma pessoa pode viver um mês sem alimentação. No entanto, viveria apenas uma semana sem beber água. Além disso, a água é indispensável às atividades agrícolas e industriais e à geração de energia (como força motriz das turbinas das hidrelétricas, por exemplo). A superfície dos rios e oceanos são ainda eficientes meios de transporte (humano e de mercadoria) e suas águas são uma fonte importante de alimentos - peixes, frutos do mar, sal de cozinha, etc.

Segundo a Unesco, os americanos consomem 600 litros diários de água, vinte vezes mais que um africano. O paulistano ficaria no meio do caminho, com um consumo diário de 200 litros. O desperdício começa dentro de casa, quando os banhos são longos demais e os quintais são lavados a jato d' água. Outro problema são os vazamentos mal controlados. Uma torneira gotejando equiivale a 46 litros desperdiçados por dia. Alguns setores, como

lavanderias, fábricas de papel e refrigerantes também gastam muita água, na diluição de resíduos ou no resfriamento de caldeiras.

Não foram encontrados dados sobre o consumo per capita de água por setor no Brasil. Nos Estados Unidos, em 1995, foi consumido um total de 553,6 km³, assim distribuído: 55,6 km³, abastecimento público; 12 km³, abastecimento rural e consumo animal; 185 km³, irrigação; 262 km³, termelétricas; e 39 km³, consumo industrial.

A agricultura é a atividade que mais consome água doce na Terra. Para se ter uma idéia, de toda água doce consumida no Planeta, cerca de 70% se destinam ao setor agrícola. E não é difícil saber as razões para esse elevado consumo. De acordo com o professor Demétrios Christofidis, da Faculdade de Tecnologia de Brasília, são necessários 1.000 litros de água para produzir 1 quilo de grão. E ele alerta que tal consumo considera somente a água evaporada pelos cultivos (necessário ao desenvolvimento vegetativo) e a parcela evaporada do solo próximo à zona radicular, não levando em conta a água que se perde devido à ineficiência dos métodos e sistemas de irrigação e manejo incorreto da agricultura. No Brasil, o consumo médio de grãos por pessoa num ano é de 277 quilos. Logo, são necessários 277 mil litros de água para obter a quantidade per capita de grãos consumida por uma pessoa em um ano no País. Por sua vez a irrigação, mal manejada, torna-se um fator adicional de poluição do solo. Isso acontece porque a água "doce" contém 200 a 500 ppm de sal - até 1.000 ppm é saudável para o consumo humano. Ou seja, ao irrigar uma área com 10 mil metros cúbicos de água, estão sendo adicionadas ao terreno entre 2 a 5 toneladas de sal.

III. POLUIÇÃO E TRATAMENTO

Apesar de aparentemente abundante no planeta Terra, a água para consumo humano e uso agro-industrial é um recurso limitado. Gradualmente, se tornará escassa causando falta localizada devido ao seu mau uso e a sua distribuição geográfica heterogênea. O crescimento populacional e econômico implica em um maior consumo e em uma menor disponibilidade de água per capita. Por exemplo, nos Estados Unidos a população teve um aumento de 200% ao longo deste século e o consumo per capita de água aumentou em até 800%. Esse consumo é desigual entre países e seu emprego reflete a estrutura econômica do país (Tabela 1). Por exemplo, o consumo humano diário per capita é de 600 L nos Estados Unidos, 200 L na cidade de São Paulo e 30 L na África.

Tabela 1. Consumo e usos da água em alguns países (GLEICK):

País	Ano	Consumo per capita (km³/ano)	Uso residencial (%)	Uso industrial (%)	Uso agrícola (%)
EUA	1990	2.162	12	46	42
Brasil	1990	212	43	17	40
Argentina	1990	1.059	9	18	73
Chile	1990	1.625	6	5	89
Angola	1987	48	14	10	76
Canadá	1990	1.752	11	80	8
Holanda	1990	1.023	5	61	34

A situação mundial é que metade da população atual carece de serviços sanitários básicos, sendo que 1 bilhão de pessoas não dispõe de água potável. A incidência de doenças transmitidas pela água está aumentando e causa a morte de 5 milhões de pessoas a cada ano. Em países subdesenvolvidos, 80% da internação de crianças estão relacionados com doenças contraídas pelo consumo de água imprópria.

Entre os problemas que poderiam ser apontados pode-se citar a política inadequada de preços que não reflete custos tecnológicos de tratamento e distribuição. Pode-se argumentar que o custo da água é baixo, pois essa não é tratada como um produto comercial e por outro lado a visão cultural é que a mesma é abundante e deve ser disponibilizada para o homem uma vez que é essencial para a vida. Essa visão exploratória e de degradação de um produto vital está sendo gradativamente substituída por uma visão econômica mais realista conforme demonstrado na Declaração de Dublin, que entre outros aspectos ressalta:

- “1. A água continental é um recurso finito e vulnerável, essencial para manutenção da vida, do ambiente e para o desenvolvimento;
2. A água tem um valor econômico e deve ser tratada como um bem econômico”

A falta dessa visão econômica pragmática e a atuação de grupos de pressão fortalecem políticas questionáveis, como por exemplo um excessivo incentivo à irrigação na agricultura, que conforme pode ser observado na Tabela 1 geralmente é responsável pelo maior consumo setorial de água. O abuso de práticas de irrigação causa a salinização de solos e geralmente ocorre com forte subsídio governamental. Nos Estados Unidos o custo médio cobrado pela água em sistemas de irrigação representa apenas 19% do custo real. Em algumas áreas carentes de água, o uso desse insumo em irrigação é discutível até pelos

limitados benefícios gerados. Por exemplo, a Arábia Saudita é dependente de água subterrânea e esgotou 75% das reservas conhecidas para a irrigação de trigo. Na Califórnia, que também é uma área carente de água, a agricultura é responsável por 75% do consumo e gera 5% da renda estadual. Quatro culturas (arroz, algodão, alfafa e pastagens) consomem 57% da água usada na agricultura e geram 17% da renda agrícola. Esses dados indicam que a política de uso atual desse recurso precisa ser discutida e alterada. Dados sobre esse mesmo estado americano mostram que o consumo de 1 milhão de m³ de água gera 13 mil empregos em indústrias de alta tecnologia e apenas seis empregos no setor agrícola.

No Brasil um dos aspectos críticos é o excessivo consumo e desperdício no uso residencial. A Tabela 1 mostra um consumo residencial de 43% para nosso país. Além de desperdícios gerados por uso de tecnologias inadequadas (por exemplo a válvula Hydra) também temos um grave problema de perdas no processo de distribuição. Cerca de 40% da água tratada são perdidos no sistema de distribuição. Esse valor representa um volume de água suficiente para abastecer uma população de 36 milhões de pessoas durante um ano. Lamentavelmente, a modernização de sistemas de distribuição é a típica obra que não aparece e que não agrada aos políticos sedentos pela reeleição (e não por água).

Outro problema severo é a poluição da água continental. Como um exemplo extremo pode ser citado o caso da Polônia. A industrialização e a poluição da água reduziram as reservas de água disponíveis para consumo humano de 32 para 5%. Atualmente, 75% da água disponível são inadequados até mesmo para uso industrial.

Poluição da água

A poluição da água pode ser classificada de acordo com o agente poluidor (RAVEN):

1. Sedimentos;
2. Esgotos;
3. Agentes causadores de doenças (resíduos de indivíduos infectados);
4. Nutrientes inorgânicos;
5. Compostos orgânicos;
6. Processos químicos inorgânicos;
7. Substâncias radioativas;
8. Poluição térmica.

Cada um desses problemas é deflagrado por uma série de fatores que envolvem uma combinação perigosa entre aspectos econômicos, dificuldades para impor a aplicação de legislação adequada e ignorância.

Um caso claro de ignorância de uma comunidade e de uma política governamental se dá no assoreamento de nascentes do Rio São Francisco na Bahia (programa “GLOBO RURAL”). O desmatamento realizado com incentivos fiscais governamentais deflagra um processo de erosão e remoção de partículas do solo para o leito das nascentes que são gradativamente assoreadas e mortas. O processo é de difícil reversão e causa a desertificação de áreas anteriormente produtivas.

Outro exemplo típico de descaso oficial e ignorância (ou ganância) de produtores rurais se dá no processo de lixiviação de produtos agrícolas para cursos d’água. O excessivo uso de fertilizantes causa o arraste de nitrogênio e fósforo para ambientes

aquáticos que serão gradativamente eutrofizados e depauperados em oxigênio disponível para a vida animal. Ainda mais grave é o arraste de agrotóxicos que frequentemente permanecem durante longo tempo no ecossistema aquático e acabam penetrando na cadeia alimentar. Pode-se citar como exemplo o caso dos rios do Paraná. Em um trabalho realizado na década de 80, mostrou-se que para um total de 1825 amostras de água tratada e pronta para consumo humano 78% estavam contaminadas com pelo menos um agrotóxico. Mesmo produtos banidos pela legislação, como os organoclorados, foram encontrados na maioria das amostras e em teores até 100 vezes maior que o permitido pela legislação.

Por outro lado, o uso industrial de água também não é isento de problemas. O consumo é elevado (Tabela 2) e em tese o emprego de tecnologias inadequadas sempre tornará a água de descarte uma fonte potencial de problemas. Mesmo a água usada em sistemas de resfriamentos não pode ser descartada diretamente em cursos d'água sob pena de se destruir elos iniciais de cadeias alimentares.

Tabela 2. Consumo de água em alguns processos industriais :

Produto ou Processo	Consumo água (m³)/tonelada de produto
Amônia	60 – 180
Dióxido de carbono	36 – 54
Cerveja	6 – 10
Papel	70 – 95
Alvejamento	120 – 180
Tingimento	18 – 36

Atualmente, como parte do marketing verde e da redução de custos, ocorre uma desejável diminuição do consumo industrial e alguns setores reduziram em até 50% o consumo de água. Além disso, há uma forte tendência ao aumento do uso de água reciclada. Por exemplo, a Fiat em Betim consome 1,5 bilhão L/mês e reutiliza 92% desse total economizando R\$ 3,5 milhões/ano. Para atingir esse percentual de reutilização a empresa investiu R\$ 25 milhões.

O emprego de água reutilizada causa significativa redução de custos. A água reutilizada custa R\$ 0,46 /m³, enquanto que a água potável custa por volta de R\$ 4,60 /m³ podendo chegar a até R\$ 10,00 /m³ em épocas de seca.

O que parece claro com relação à poluição da água é que essa deve ser evitada pois as alternativas tecnológicas disponíveis para purificação são de elevado custo e a disponibilidade de água com qualidade adequada para consumo humano não deveria ser colocada em risco. A disponibilidade e adequabilidade nem sempre ocorrem da forma desejada. Em algumas situações a água disponível não é adequada e requer tratamentos. Um caso extremo está ocorrendo em Bangladesh, onde 18 milhões de pessoas estão contaminadas com arsênio, que causa manchas escuras na pele, náuseas, vômito, diarreia e câncer. No início da década dos 70s o UNICEF incentivou o uso de água subterrânea para impedir o consumo de águas contaminadas de lagos e rios. Com uma política de financiamentos, 4 milhões de poços subterrâneos foram abertos e possuir um poço residencial se tornou um símbolo de alto status econômico. Contudo, a água subterrânea desse país está contaminada por níveis elevados de arsênio e o que se observa é a erupção gradativa de uma bomba relógio que afeta 15% da população do país e já apresenta efeitos severos em 5 mil pessoas. Tecnicamente não é fácil remover arsênio da água. Uma das

alternativas é a implantação de usinas de dessalinização. Contudo, esse é um processo caro e o custo da água se tornaria proibitivo para países subdesenvolvidos. Os países do Oriente Médio têm grandes usinas de dessalinização e Gleick justifica essa alternativa com a frase: “Onde a água é escassa, mas não o dinheiro”. Em Santa Bárbara, Califórnia, EUA onde a mesma frase poderia ser empregada, a implantação de uma grande estação de dessalinização triplicou o preço da água para a população.

O princípio básico que deverá ser cada vez mais adotado é que é preciso evitar que a água seja poluída e não purificá-la após a contaminação.

IV. CONSERVAÇÃO E REUTILIZAÇÃO

A definição de reciclar é " fazer um ciclo ou uma parte de ciclo novamente". Nenhuma definição se ajusta melhor do que se dizer ciclo hidrológico. O ciclo hidrológico é um movimento perpétuo - um processo natural de moléculas de água que saem da terra em direção ao ar, e retornam de volta para a terra.

Ele começa com a energia do sol que aquece a água e esta é transferida como vapor para os oceanos, mares e terra acumulando-se na atmosfera. Uma vez na atmosfera, o vapor é transformado em nuvens e estas são levadas por padrões de tempo que são influenciados pela topografia da superfície da Terra. Às vezes o vapor condensa como névoa ou nuvens, e às vezes cai na Terra como precipitação onde é acumulado em água de superfície. Quando a água chega à Terra, ela tomará dois caminhos: ou escapará pela superfície de terra, infiltrando-se (enchendo os espaços de poro entre partículas de terra individuais), ou entrará em corpos de água, ou seja, a água de chuva que não se infiltrou é interceptada por práticas de conservação, como pequenas represas, terraços e ou meios naturais como vias

fluviais (não desmatadas). Estas práticas permitem que as águas sejam retidas na forma do que chamamos água de superfície. Então, o processo de reciclar, ou devolver a água de volta à atmosfera, continuará.

A reutilização e a reciclagem dos recursos hídricos são alternativas que vêm trazendo bons resultados, à medida que se amplia consideravelmente o tempo de vida da água. Numa nave espacial, o recurso água é infinito ou bem próximo disso, pois é reutilizado continuamente.

Há numerosos usos benéficos para a água reciclada:

- Irrigação de jardins e parques de recreação (playgrounds)
- Irrigação de campos esportivos como campos de futebol, golfe, etc.
- Irrigação de Cinturões Verdes
- Irrigação agrícola em geral
- Aumentar o fluxo de vapor nos processos industriais
- Resfriamento de processos químicos na indústria
- Água usada em banheiros (nas privadas)
- Combate à incêndios
- Limpeza de ruas

A reutilização no mundo

Ao redor do mundo, sistemas alternativos projetados para imitar a natureza estão operando para aliviar os problemas de instalações de despejo convencionais. Estes sistemas alternativos usam lagoas artificiais, construídas com terra para filtrar os despejos. No caso de sistemas alternativos menores, o despejo é tratado no mesmo local em que é gerado,

sendo os nutrientes e a água usados novamente no mesmo local. Uma escola do estado da Carolina do Norte nos Estados Unidos, já está usando água reciclada nos banheiros e na reformação e renovação de seus jardins. Na Suécia há outro exemplo de reciclagem de água na escola: despejo é tratado em uma estufa onde é usado como nutriente em um tanque que produz plantas aquáticas e peixes em um sistema de cultivo integrado.

Em sistemas maiores como as comunidades, os governos locais estão aprendendo que é possível economizar muito dinheiro com o tratamento de esgoto para reciclagem de água. Nos Estados Unidos o município de Santa Clara, na Califórnia, conta com um sistema avançado de aproveitamento de água reciclada. No sistema de lagoas de tratamento, as algas fazem fotossíntese utilizando a energia solar e oxigenam a lagoa, ao invés da utilização de um dispositivo oxigenador elétrico que é o mais comum em um sistema convencional. Os cientistas estão trabalhando também para captar o gás metano produzido pela fermentação das algas na lagoa de ajuste, de forma que possa ser gerada energia elétrica no próprio local. As lagoas também têm a propriedade de remover metais pesados, substâncias químicas halogenadas e combinações orgânicas. A qualidade e uso de água reciclada são regulados pelo Departamento de Saúde da Califórnia que fixa padrões rígidos para o tratamento da água e desinfecção. Atualmente, o Departamento de Saúde monitora o uso pessoal de 400.000 pés cúbicos de água reciclada por ano. Um das vantagens maiores de água reciclada é que ela é uma provisão constante e segura até mesmo durante seca. Prova disto são alguns testes nos quais são projetadas escassezes de água " crônicas", que poderão acontecer em um futuro próximo, para avaliar o grau de aproveitamento da água reciclada. A conclusão neste projeto é a de que a reciclagem de água será uma fonte de

água significante para compensar estas escassezes pois a água reciclada é segura, prática e extremamente necessária.

O papel das indústrias

Alguns bons exemplos de reaproveitamento da água também são dados pela indústria. Uma solução para diminuir o custo das indústrias que utilizam muita água em seus processos produtivos é investir na própria estação de tratamento de água. Esses sistemas permitem que a empresa tenha um circuito fechado de reciclagem de água. As principais indústrias de reciclagem de papel, segmento que utiliza muita água em seus processos produtivos, já contam com sistemas avançados de tratamento. Muitas conseguem reciclar mais que 70% da água utilizada em seu processo produtivo. Nos Estados Unidos uma fábrica de chocolates em Las Vegas, passou a tratar os seus despejos concentrados provenientes da produção de confeitaria em uma série de grandes tanques contendo uma diversidade de organismos que “digerem” os poluentes orgânicos. A companhia planeja usar novamente esta água em banheiros, para a lavagem de caminhões de transporte e manter seu jardim de cactus.

Indústrias no Japão e na Alemanha vêm usando em escala cada vez maior programas de reutilização, e com isso obtiveram excelentes resultados em termos de produtividade e economia do líquido.

Com o objetivo de obter o maior aproveitamento possível da água, as autoridades japonesas não tiveram dúvida em alterar as regras da construção civil. Os projetos de construções coletivas, como edifícios de apartamentos e escritórios, hotéis, hospitais, escolas etc. já prevêm sistemas particulares de reaproveitamento de águas servidas. Na

prática, funciona assim: a água que sai pelo ralo do box ou da banheira segue por canos independentes até um pequeno reservatório que abastece os vasos sanitários do edifício. Só então ela vira esgoto. Em algumas cidades, esse esgoto é tratado e reutilizado em processos industriais.

Há quem pense em soluções mais radicais para espantar o fantasma da falta de água. A dessalinização é uma entre elas. Trata-se de um processo de alto custo. Mas na falta de outras opções alguns países já realizam experiências de dessalinização da água do mar para torná-la potável. Na já citada Conferência sobre a Água, de Paris, representantes de países carentes de água, como a Jordânia e o Kuwait, relataram o que estão fazendo nesse sentido. Mas é Israel, sem dúvida, que se encontra à frente em programas de dessalinização, tendo 30 usinas trabalhando com essa finalidade.

Mas os exemplos não vêm só dos países em desenvolvimento, em Lima, no Peru, a água é tratada por uma série de lagoas com algas e microorganismos mantidos através da luz solar. Após 20 dias, a água é usada novamente para alimentar os viveiros de peixes. São pescados peixes para consumo humano e o barro das lagoas de tratamento é usado como um fertilizante em campos agrícolas.

Exemplos no Brasil

No Brasil, podemos citar várias experiências e projetos governamentais de combate à escassez da água, bem como sua conservação e revitalização. De acordo com informações da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp, já vem sendo adotado na Grande São Paulo o reúso "não planejado", mas a empresa estimula o reúso

planejado", cada vez mais necessário diante da superexploração a que vêm sendo submetidos os mais importantes mananciais.

No âmbito do governo federal, são operados diversos sistemas de controle qualitativo e quantitativo dos recursos hídricos em locais considerados relevantes nas principais bacias hidrográficas brasileiras. Algumas estações da "Rede Estratégica" contam com equipamentos para transmissão, via rádio, DDD e satélite para transmissão de dados sobre previsão de cheias em regiões sujeitas a enchentes, bem como projetos específicos para lidar com o problema da água.

Experiências inovadoras

Na conservação dos recursos hídricos o Brasil tem inúmeras experiências inovadoras, bem como em colocar em prática idéias inéditas para a sua reutilização. Além disso, o país está cada vez mais preocupado com esta questão e procura ficar ao par do que acontece no Exterior, para aqui aplicar algumas idéias que lá fora deram certo.

O despejo de dejetos nas praias cariocas, por exemplo, já parece estar com seus dias contados. Um projeto da Universidade Federal Fluminense (UFF), em parceria com a Universidade de Tübingen, na Alemanha, que já está sendo analisado por especialistas da Secretaria Estadual de Meio Ambiente, desenvolve um reator de escala industrial, capaz de converter matéria orgânica em fontes de energia não nocivas ao meio ambiente.

Essa transformação de esgoto em combustível é conhecida como Processo de Conversão de Baixa Temperatura - Low Temperature Conversion (LTC) - , e já é feita na Austrália e, experimentalmente, no Canadá, Alemanha e Brasil. André Correa, secretário de

Meio Ambiente do Rio de Janeiro está indo à Alemanha e Austrália para conhecer de perto o processo e está otimista com a idéia para ser aplicada nas estações de tratamento.

A transformação de esgoto em combustível dá-se pelo reator, onde é deixado o material seco. Aquecido a temperaturas que variam de 350° C a 380° C, o material transforma-se em combustível. De um quilo de dejetos, por exemplo, 30% são convertidos em combustível similar ao óleo diesel e 60% em carvão. O processo já é feito naturalmente no meio ambiente, o que se fez foi apressar o procedimento utilizando-se o aquecimento fora do normal do que ocorre na natureza.

O que não se fez ainda foi a avaliação do impacto ambiental da utilização de tal tecnologia. O que seria usado para aquecer os fornos? Óleo? Carvão? No primeiro item, os resíduos de tal queima de dejetos seria uma outra forma de poluição do meio ambiente? E o segundo item, que tipo de madeira seria utilizado nos fornos?

Proágua

Um dos mais importantes programas do poder público federal na questão da água é o "Proágua", a cargo do Ministério do Meio Ambiente. Este programa tem abrangência nacional. No entanto, por razões óbvias, o programa dedica especial atenção ao Nordeste, onde retomou a construção de importantes obras que estavam paralisadas, como barragens, adutoras, açudes e muitas outras, o que deverá aumentar consideravelmente o fornecimento de água para as populações da região.

O projeto de transposição das águas do Rio São Francisco, incluído no programa "Compromisso pela Vida do Rio São Francisco", tem o apoio de amplos setores do governo federal. Os defensores do projeto, em resposta aos que o consideram inviável,

invocam o sucesso de iniciativas semelhantes nos Estados Unidos (Rios Colorado e Arizona), Portugal e Espanha (Rio Tejo), Austrália (Snow Mountains), e Egito (Rio Nilo).

Seus principais objetivos são:

- Assegurar a ampliação da oferta de água de boa qualidade em todo o território nacional, promovendo o uso racional dos recursos hídricos, disponibilizados de tal forma que a escassez relativa de água deixe de representar obstáculos ao desenvolvimento econômico e social do país;
- Atender as demandas por água de boa qualidade, de modo a assegurar o desenvolvimento sócio-econômico do país, em bases sustentáveis, e consolidar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- Dotar o Semi-Árido de água para consumo humano e para a produção, conclusão de obras inacabadas e prioritárias, tais como barragens, açudes e adutoras , bem como promover o fortalecimento institucional nacional, com o objetivo da melhoria do gerenciamento dos recursos hídricos.

Iniciado em 1996, o PROÁGUA, que prevê investimentos da ordem de US\$ 2,15 bilhões até o ano 2001, dentro dos preceitos da nova Lei 9.433 de janeiro de 1997, trata de assegurar a ampliação da oferta de água de boa qualidade em todo o território nacional, promovendo o uso racional dos recursos hídricos, de tal forma que a escassez relativa de água deixe de representar obstáculo ao desenvolvimento econômico e social do país. O Programa vem sendo conduzido em dois diferentes contextos:

- PROÁGUA NACIONAL: financiado quase que exclusivamente com recursos do Tesouro Nacional; compreende a realização de inversões da ordem de US\$ 1,82 bilhão, a serem utilizados em programas, atividades e projetos incluídos no Orçamento Geral da

União, vinculados à oferta de água para o consumo humano e ao desenvolvimento do uso sustentado dos recursos hídricos. Com as obras consideradas prioritárias pretende-se, até 2001, beneficiar cerca de 4,97 milhões de habitantes (994 mil famílias), nas regiões de abrangência do Programa, com aumento na oferta de água da ordem de 10 milhões de m³/ano, construção de cerca de 1000 km de adutoras e disponibilização de aproximadamente 108.000 ha de área potencialmente irrigável.

•PROÁGUA SEMI-ÁRIDO: em preparação com vistas à contratação de financiamento externo, contempla especificamente as ações orientadas para o uso sustentável dos recursos hídricos do Semi-Árido brasileiro, com prioridade para a região Nordeste, onde prevê-se a realização de investimentos da ordem de US\$ 330 milhões na primeira etapa e US\$ 670 milhões, numa segunda etapa, a partir de 2001. O Programa deverá, em sua primeira etapa, beneficiar um total de 1,2 milhão de habitantes (240 mil famílias), com um incremento na oferta de água potável de 65,7 milhões de m³ por ano.

Tietê se recupera aos poucos

Especificamente no estado de São Paulo, com a pressão da sociedade, a fiscalização da Cetesb (Companhia de Tecnologia e Abastecimento de São Paulo), exigindo o controle da poluição industrial, começou a revelar resultados surpreendentes. Em 91 das 1.056 indústrias causadoras de fortes impactos ambientais, somente 79 cumpriam as normas de legislação ambiental. Hoje, com um novo levantamento da Cetesb, mostra que, das 1.250 fábricas com alto poder poluidor, 1.239 atendem a todas as regras ambientais e apresentam índices mínimos de poluição. Entre as 11 restantes, 7 estão em fase de testes dos sistemas de tratamento de esgoto e 4 fazem reajustes nos equipamentos instalados.

Com estas medidas, as empresas hoje despejam diariamente no Tietê, um terço da carga que há oito anos contaminava suas águas. O leito do rio recebia, diariamente, 4,75 toneladas de carga inorgânica e 396,2 toneladas de carga orgânica. Atualmente, estes volumes estão reduzidos a 1,07 e 134 respectivamente.

Nos processos de lavagem e de resfriamento de maquinários industriais, a reutilização da água já trouxe ganhos significativos para as empresas. A Refinadora de Óleos Brasil, por exemplo, reaproveita hoje metade da água antes despejada no Rio Tietê sob forma de esgoto, graças ao sistema de tratamento. O investimento de 2 milhões é recompensado pela redução do consumo de água. Há ainda muito a se fazer até que o Tietê seja devidamente recuperado. Segundo as previsões dos especialistas, cerca de 20 anos, se toda esta recuperação for feita dentro do prazo.

Para se ter uma idéia da gravidade da poluição deste rio, que já foi a menina dos olhos de São Paulo, em épocas de seca, o índice de oxigênio nas águas do Tietê não chega nem a 0,5 miligrama por litro. De acordo com o coordenador de Gestão da Diretoria de Controle da Poluição Ambiental da Cetesb, Eduardo Serpa, para que os peixes mais resistentes sobrevivam é necessária a presença de 4 miligramas por litro de água. Para ele, assim como foi feito com o esgoto industrial, é hora de intensificar o controle de despejo de esgoto doméstico. Para isso a Sabesp e as prefeituras da região metropolitana de São Paulo devem se unir nessa missão. Em 85% dos domicílios da grande São Paulo há coleta de esgoto, mas apenas 50% desse total são tratados.

Para que, um dia, a água não venha a faltar em nossas torneiras, em nossas indústrias e em nossos campos, é preciso que cada pessoa, cada grupo, cada empresa se convença da

necessidade de evitar desperdícios e de tratar a água como bem essencial à vida e à sobrevivência da humanidade.

Hidrelétricas são prejudicadas pela erosão

Estudos da Embrapa Meio Ambiente indicam que os impactos ambientais da erosão do solo distinguem-se pelos efeitos, internos e externos à unidade agrícola de produção. Os efeitos internos manifestam-se através de reduções na produtividade da terra, nos custos de produção e no preço das terras agrícolas afetadas pela erosão. Os impactos derivados dos efeitos externos podem ser observados através de danos à biodiversidade, aos serviços de recreação e abastecimento d'água, à capacidade de assimilação dos recursos aquáticos, à geração de energia elétrica, aos segmentos situados rio abaixo, enfim, refletem-se na própria qualidade da água.

De acordo com os pesquisadores que conduziram esta pesquisa, os impactos neste sistema vão desde a redução na capacidade de armazenamento de água dos reservatórios (redução no montante de energia gerada) até o aumento nas atividades de manutenção das usinas hidrelétricas (devido à abrasão das turbinas, máquinas e outros equipamentos de contato permanente com a água), e a redução do número de dias de operação da usina (devido à operação de limpeza e dragagem). Eles calcularam o valor monetário do dano ambiental causado pelo assoreamento do Rio Sapucaí (situado ao norte do Estado de São Paulo e tributário do Rio Grande) através das usinas hidrelétricas aí localizadas e estimaram o valor econômico do dano ambiental que mostrou ser de expressiva grandeza (US\$253.329 milhões) à taxa de desconto de 3% ao ano, na hipótese de assoreamento severo, mais que suficiente para a aquisição de um conjunto de geração de energia da

mesma capacidade geradora que aquele danificado pelos sedimentos no valor de US\$178.857.321 milhões.

Caso inédito das lavanderias paulistas

O Sindicato de Lavadeiras e Similares de São Paulo – Sindilav lançou, em parceria com a Associação Nacional das Indústrias de Lavanderia – ANEL, em São Paulo, o "Programa de Controle Ambiental do Setor de Lavanderias". O programa faz parte dos planos de ação da diretoria da Anel, eleita para o biênio maio 1998 a abril 2000.

Segundo o presidente da Anel/Sindilav, Othon Barcellos Corrêa Sobrinho, o programa integrante do "Projeto 2000" visa proporcionar aos empresários do segmento informações relacionadas ao impacto ambiental gerado pela atividade, a adequação às novas leis vigentes e a regularização das empresas junto às instituições de controle ambiental. Ele explica que a decisão de buscar a padronização do setor se deve ao fato de a atividade fazer parte da cadeia ambiental, pois as lavanderias integram uma cadeia produtiva de reciclagem, recuperando aproximadamente 1.000 toneladas de produtos têxteis diariamente.

Devido a este trabalho, a diretoria da associação foi convidada a integrar a Comissão de Lavanderias da Câmara Ambiental Têxtil da Cetesb. Sobrinho explica que a comissão responsável pela adequação do setor decidiu dar prioridade a três temas: classificação de lavanderias, o uso de solventes de lavagem a seco e conscientização ambiental do segmento. Com a classificação, o setor pretende resolver um problema: evitar que lavanderias domésticas lavem panos e macacões industriais, serviço destinado a lavanderias industriais, pois é necessário o tratamento dos resíduos gerados no processo de lavagem. A

legislação possibilita que a empresa doméstica que adotar esse procedimento poderá ser penalizada. Ele explica também que as lavanderias que realizam queima de combustível sólido ou líquido necessitam de licenciamento junto à Cetesb.

Um outro destaque é sobre o uso de solventes de lavagem a seco, em especial o percloroetileno. Este produto está sendo combatido nos países de Primeiro Mundo, onde somente nos EUA havia um parque com 40 mil máquinas. O consumo de percloroetileno nesses países, nos últimos 15 anos, caiu 75%. No Brasil, o efeito é inverso, e o aumento de máquinas com essa tecnologia cresce cada vez mais.

Sobrinho diz que as alternativas para a substituição do percloroetileno são os processos de hidrocarbono (utilizado primeiramente no Brasil e depois levado para o exterior) e wetcleaning. Quanto ao custo dessas tecnologias, ele informa que o valor é um pouco superior em relação à de percloroetileno, que já está sendo superada. O dirigente explica que a posição da Anel não é combater o percloroetileno e sim orientar os empresários que, "ao adquirirem novos equipamentos", busquem soluções de menor impacto ao meio ambiente. As metas da Anel para obter a adesão do setor ao programa de controle envolvem a elaboração de um vídeo sobre lavagem a seco e a realização de palestras específicas.

Atualmente, existem aproximadamente 4 mil lavanderias no país, compreendidas nos segmentos doméstico, industrial, jeans (beneficiamento) e comercial, gerando em média 20 mil empregos. Desse total, 425 são filiadas à Anel e o faturamento das filiadas é da ordem de R\$ 300 milhões por ano.

V. POLÍTICA E LEGISLAÇÃO

O Brasil é um país privilegiado que dispõe de 5.619 km³/ano de água doce de suas mais extensas e densas redes hidrográficas o que representa 13% dos rios do mundo. Este privilégio equivale, proporcionalmente à população em 1991, à uma disponibilidade média de 38.000 m³/ano/habitante. Essa água, porém, não está harmoniosamente distribuída por todo o país. Cerca de 80% deste total ocorrem em regiões ocupadas por apenas 5% de sua população e os 20% restantes estão disponíveis para atender as necessidades de 95% de seus habitantes. Todo este volume desenha um perfil diferenciado de desenvolvimento do país, pois 95% do total de energia elétrica provêm de hidrelétricas, uma das razões pelas quais o setor elétrico foi o que mais se dedicou à hidrologia dos principais mananciais do País. Mas apesar de toda a grandiosidade e, talvez até por este motivo, só nos últimos 40 anos a questão ecológica (incluindo-se os recursos hídricos) tem produzido políticas públicas com uma evolução muitas vezes direcionada por pressões externas.

Na década de 60, quando o modelo de desenvolvimento do país foi redefinido pelo governo JK, começaram a aparecer as necessidades de regulamentação por uma legislação mais atuante no controle ambiental motivados por uma série de "acontecimentos" como o aparecimento de nuvens de espuma no Rio Tietê, fortes reclamações de uma indústria de papel em Porto Alegre, RS junto ao Rio Guaíba, problemas causados por uma fábrica de cimento em Betim (MG) e outros.

Contudo, de uma maneira geral, do pós-guerra até a Conferência de Estocolmo, em 1972, não havia propriamente uma política ambiental, mas políticas que resultaram nela. Os temas dominantes eram o fomento à exploração de recursos naturais, o desbravamento do território, o saneamento rural, a educação sanitária e os embates entre os interesses econômicos externos, os grupos conservacionistas que defendiam a proteção da natureza

através da exploração controlada como a Fundação Brasileira da Conservação da Natureza - FBCN, e os nacionalistas que defendiam a exploração pelos brasileiros como a Campanha Nacional de Defesa e Desenvolvimento da Amazônia - CNDDA. A legislação que dava base a essa política era da década de 30 e era formada pelo Código das Águas, Florestal, da Caça, Pesca e Mineração. Porém, não havia uma ação coordenada de governo ou uma entidade gestora, por exemplo, o Serviço Especial de Saúde Pública, criado para viabilizar a exploração da borracha durante a guerra, cuidava do saneamento, o Departamento Nacional de Águas e Energia - DNAE era responsável pelo aproveitamento energético das águas e outros tantos órgãos federais contando com o apoio das Secretarias Estaduais, institutos de engenharia sanitária, centros de tecnologia de saneamento, administração de recursos hídricos, departamentos de parques, etc.

Diante deste quadro, o Brasil participa da Conferência de Estocolmo onde sobressaem as preocupações com a proteção dos recursos (especialmente de amostras representativas dos ecossistemas naturais), a exaustão dos recursos, "a luta dos povos de todos os países contra a poluição" e a aplicação de políticas demográficas onde a "taxa de crescimento ou a concentração da população tenham efeitos adversos sobre o ambiente ou o desenvolvimento". Atribuía, ainda, a "instituições nacionais apropriadas as tarefas de planejamento, gerenciamento e controle dos recursos ambientais". O ecodesenvolvimento foi proposto depois da Conferência, para regiões rurais de países pobres.

No ano seguinte é criada a Secretaria Especial de Meio Ambiente - SEMA (a "instituição nacional apropriada"). Funda-se a política ambiental, consagrada depois pela Lei nº 6.938/81. No entanto, os recursos hídricos ainda não são tratados como uma questão

isolada, ou melhor, ainda não são destacados órgãos governamentais e legislações específicos para zelar por estes recursos.

No fim da década de 70 e na década de 80, várias ações e movimentos foram surgindo, com posições de associações, como a Associação Brasileira de Recursos Hídricos - ABRH, que pregavam a necessidade da instituição de um sistema de gerenciamento de recursos hídricos. Eram elaboradas cartas de princípios ao final de vários eventos. Comissões ou grupos de trabalhos interministeriais eram formados para se buscar um modelo de gestão. Finalmente, em 1988, a Constituição Federal apresenta uma abordagem inovadora no que se refere aos recursos hídricos, não só definindo domínios como determinando que seja instituído o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Esta ação constitui-se na primeira alteração significativa do Código de Águas até então e tornando constitucional os itens levantados na Conferência de Estocolmo.

O desenvolvimento dos métodos de diagnóstico (sensoreamento remoto), das comunicações, da informática, do movimento ecológico e da consciência pública, o crescimento de um mercado de métodos e tecnologias ambientais contribuem para a mudança de pauta da política ambiental e para o crescimento da consciência do inter-relacionamento entre os problemas de proteção de recursos em nível internacional. Nasce a necessidade de um novo pacto entre as nações, concretizado pela Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento - CNUMAD, onde os recursos hídricos também ganham um destaque especial.

O quadro abaixo resume os principais temas das três etapas da política ambiental.

Até 1972	Estocolmo	CNUMAD 92
Saneamento	Poluição da água	Proteção dos Oceanos/Águas Doces
Incômodos	Poluição do Ar	Mudanças Climáticas
Resíduos Domésticos	Resíduos Industriais	Resíduos Tóxicos e Nucleares
Espécies em Extinção	Amostras de Ecossistemas	Biodiversidade e Florestas
Crescimento	Ecodesenvolvimento	Desenvolvimento Sustentável
Exploração de Recursos Naturais	Extinção dos Recursos	Redução de Consumo/Estilos de Vida
Movimentos da Sociedade: Conservacionismo/Nacionalismo	Conservacionismo/ Ecologismo	Internacional Ecológica (Tratados, ONG's, Redes)
Educação Sanitária	Educação Ambiental	Cidadania Planetária
Base Legal: Código de Águas, Caça, Pesca, Florestal, Mineração	Lei da Política Nacional do Meio Ambiente	Constituições/Convenções

No que se refere à gestão dos recursos hídricos, a primeira grande determinação política aconteceu em janeiro de 1995, quando houve a reestruturação dos Ministérios, atribuindo ao Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, hoje Ministério do Meio Ambiente, a formulação e implementação de políticas de recursos hídricos, bem como o planejamento, acompanhamento, controle e supervisão das ações relativas aos recursos hídricos. Só em janeiro de 1997 ocorre a promulgação da Lei nº 9.433

que define a Política Nacional de Recursos Hídricos e institui-se o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos. O órgão máximo desse Sistema é o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, cujo presidente é o Ministro do Meio Ambiente e o seu Secretário Executivo, o Secretário de Recursos Hídricos desse Ministério, sendo a Secretaria de Recursos Hídricos a sua Secretaria Executiva.

Bases da gestão dos recursos hídricos no Brasil

A política brasileira de gestão dos recursos hídricos não só incorporou os princípios de Dublin, como incorporou novos, capazes de assegurar o desenvolvimento sustentável tão necessário ao estágio em que nos encontramos, sendo portanto, capazes de nos permitir buscar soluções inteligentes aos nossos problemas. São as seguintes as bases de nossa política de recursos hídricos:

- A água é um bem de domínio público;
- A água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- Em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação animal;
- A gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- A bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional dos Recursos Hídricos;
- A gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades;
- A gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;

- A adequação da gestão dos recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País;
- A integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;
- A articulação da gestão dos recursos hídricos com a do uso do solo;
- A articulação do planejamento de recursos hídricos com os setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;
- A integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras;
- Os dados e estudos básicos são as peças mais importantes ao processo de tomada de decisões.

Atores da política ambiental

A partir da Conferência de Estocolmo a poluição industrial deixou de ser pauta da política internacional e passou a ser uma questão de mercado de créditos e tecnologias. Novos instrumentos passam a ser oferecidos: auditorias, certificação de processos e produtos, análise de mapeamento de risco, centrais de tratamento de resíduos, redes de estações automáticas, sistemas de informações geográficas, selo verde, modelos hidrodinâmicos, biodetectores, etc.

Os problemas ambientais como destruição da camada de ozônio, proteção da biodiversidade, oceanos e águas doces, resíduos tóxicos, são problemas também da humanidade. A qualidade do ar respirado e da água consumida, a contaminação dos alimentos ingeridos, lixo e resíduos produzidos, passam a ser problemas do mercado e da cidadania.

Além da estrutura governamental entram em cena os novos atores que são constituídos pelas empresas de consultoria e prestação de serviços e produção de equipamentos, pelas ONG's e pelos movimentos sociais que passam a se articular para efetivamente contribuírem no controle do ambiente e na conseqüente melhoria de vida.

O quadro abaixo representa melhor esta nova divisão de tarefas.

MERCADO	ESTADO	SOCIEDADE
Internacionais	Federal	Políticos
- Bancos e Fundos (BID, BIRD, GEF) - Agências de Cooperação (JICA, GTZ)	- Ministério do Meio Ambiente (IBAMA)	- Movimentos Sociais Ecológico, Moradores, Trabalhadores
- Programas da ONU	- Ministério da Ciência e Tecnologia, Ministério das Relações Exteriores	- ONG's - Partidos
Empresas	Estadual	Corporativos
- Multinacionais, Nacionais, Locais - Órgãos de Classe: FIRJAN, ABIQUIM - Consultoras • Estatais	- Poder Executivo: • Sistema Estadual do Meio Ambiente • Secretarias de Gestão • Secretarias de Desenvolvimento	- Associações Funcionais - Sindicatos - Conselhos (OAB, CREA) - Entidades

<ul style="list-style-type: none"> • Concessionárias de Serviços Públicos • Propaganda/Marketing 	- Poder Legislativo: <ul style="list-style-type: none"> • Comissão de Meio Ambiente da Assembléia Legislativa • Poder Judiciário • Procuradoria • Secretarias Sociais 	
	Municipal	Técnicos
	- Prefeituras <ul style="list-style-type: none"> • Secretaria do Meio Ambiente 	- Universidades <ul style="list-style-type: none"> • Centros de Pesquisa e Pós-Graduação
		Comunicação
		- Mídia

Dentro desta nova perspectiva, com a aprovação da Lei nº 9433/97, os Comitês de Bacias passam a representar uma forte participação dos usuários de recursos hídricos e sociedade civil em sua composição, dando nova forma à administração dos recursos hídricos no Brasil. Além dos usuários e sociedade civil organizada, contam com a participação dos governos federal, estadual e municipal.

Os comitês, no âmbito da gestão de Recursos Hídricos, têm a finalidade de promover a viabilização técnica e econômico-financeira de programas de investimento e consolidação de políticas de estruturação urbana e regional, visando ao desenvolvimento sustentável da bacia hidrográfica. Devem buscar promover também a articulação interestadual, de modo a garantir que as iniciativas regionais de estudos, projetos, programas e planos de ação sejam

complementares, integrados e consonantes com as diretrizes e prioridades estabelecidas para a bacia hidrográfica. Dentre as atribuições dos comitês estão:

- propor o enquadramento dos corpos d'água da bacia;
- estabelecer os níveis de qualidade e de disponibilidade com vistas à sustentabilidade;
- propor as diretrizes de outorga e o licenciamento ambiental dos recursos;
- propor aos órgãos competentes diretrizes para cobrança pelo uso e pelo aproveitamento das águas;
- aprovar os Planos de Gestão de Recursos Hídricos;
- estabelecer a compensação a municípios;
- compatibilizar os planos de sub-bacias e
- dirimir eventuais divergências sobre usos dos recursos hídricos no âmbito da bacia hidrográfica.

Alguns exemplos de ONG's atuantes nas questões de Recursos Hídricos no Brasil são apresentados no quadro abaixo:

ONG	Atuação/Constituintes
Cidadania pelas Águas	Ação pública coletiva integrando representantes do governo e da sociedade
AAMA	Associação dos Amigos do Meio Ambiente de caráter educativo/informativo
BDT	Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia André Tosello com trabalhos de consultoria e informação ambiental
Canoa de Tolda	Sociedade Sócio Ambiental do Baixo São Francisco com educação ambiental
Coalizão Rios Vivos	Congrega mais de 300 ONG's internacionais na defesa do meio ambiente
Ecoforça	Integra mais de 400 ONG's difundindo conhecimentos técnico-científicos

Exemplos de política de recursos hídricos no mundo

Alemanha

Talvez a pioneira na aplicação do princípio "poluidor-pagador" através das Associações de usuários no Estado da Renânia do Norte - Westphalia, existentes desde o princípio do século nessa região industrial, com predominância dos próprios usuários de planejamento,

financiamento e construção de obras. Porém, não existe um modelo nacional e coexistem vários órgãos regionais e consórcios municipais também responsáveis pela gestão de recursos hídricos. Como realidade nacional, os municípios são muitos fortes e autônomos quanto ao investimento em obras de saneamento e de proteção à qualidade e quantidade de água. Todos os usuários urbanos e industriais que lançam efluentes nos corpos d'água pagam uma taxa federal.

Espanha

Com legislação de águas datando de 1879, em 1926 criou as Confederações Sindicais Hidrográficas e, em 1986, promoveu atualizações, passando o controle de todo ciclo hidrológico para o domínio público. As Confederações dispõem de autonomia relativa em relação ao poder central, executam obras hidráulicas, expedem licenças e concessões nos aspectos de quantidade e qualidade.

Estados Unidos

Experiências diversificadas em função da autonomia dos Estados, com destaque para o Tennessee Valley Authority (TVA) com seu bem sucedido programa de aproveitamento múltiplo implantado a partir da década de 30 e o Estado da Califórnia com arrojado plano de irrigação que viabilizou a agricultura em região semi-árida.

França

O governo central revolucionou a gestão de recursos hídricos ao enfrentar o quadro da degradação, associado a conflitos institucionais, com a criação, através de Lei Federal de

1964, de organismos novos, técnicos e financeiros, denominados Agências de Bacias, para dar suporte à implantação de planos de ação periódicos, aprovados pelos respectivos Comitês de Bacias, integrados pelos principais interessados na recuperação dos recursos hídricos. Estas possuem uma autonomia administrativa e financeira sem similar em todo o sistema público francês. A cobrança pelo uso implementada através do princípio poluidor/pagador é utilizada como instrumento de planejamento, uma vez estabelecidas as prioridades, a cobrança será realizada de acordo com o custo projetado da execução das obras e/ou implementação das ações. Outras ações como a redução de taxas para empresas que consigam sua carga poluidora são bastante utilizadas.

Holanda

Rio e canais de expressão nacional e internacional são administrados pelo governo central.

Inglaterra e País de Gales

Com princípios jurídicos diferenciados - "first come, first served", implantou as "Water Authorities", com grande capacidade de intervenção e autonomia financeira, têm atribuições muito amplas, indo desde o controle da poluição, garantia de abastecimento de água, desenvolvimento da pesca até a instalação de redes de esgoto e construção de obras. A evolução do sistema levou ao inchaço destas estruturas, com forte poder corporativo e oposição à recente política de privatização.

Japão

Conforme a importância do curso d'água, a responsabilidade do gerenciamento recai sobre o governo central ou às prefeituras.

Portugal

Sistema centralizado, embora com forte intervenção do poder local, registra ainda sensível ineficiência estando em curso tentativas de aprimoramento.

VI. CONCLUSÕES

Em termos de ação intervencionista, na realidade não restam dúvidas de que a ação do Estado se faz necessária para disciplinar o uso dos recursos naturais e assim manter um padrão de qualidade ambiental. A melhoria das condições de vida da população brasileira é uma aspiração de toda a nação, espelhada em todas as ações de governo como um objetivo nacional. Os recursos hídricos inserem-se neste contexto como prioritários sob os pontos de vista social, educacional e da dotação mínima de abastecimento de água, necessários e indispensáveis à manutenção da atividade econômica brasileira e mundial.

VII. BIBLIOGRAFIA

ANDERSON, T. R. **Water Options for the Blue Planet**. In: R. Bailey, ed., *The True State of the Planet*. New York, Free Press, 1995. 268-294p.

BAILEY, R., ed. **The True State of the Planet**. New York, Free Press, 1995.

BULL, D. & HATHAWAY, D. **Pragas e Venenos - Agrotóxicos no Brasil e no Terceiro Mundo**. Rio de Janeiro, Vozes, 1986.

CARUSO, R. **Água - Vida**. Campinas (SP), Fundação Cargill, 1998.

EBLAK, L. (tradução do jornal El Pais). Água com arsênico envenena 18 milhões. **Folha de São Paulo**, 13 de novembro 1998, p. 14 - Mundo.

GLEICK, P. H. **The World's Water - The Biennial Report on Freshwater Resources 1999-1999**. Washington, Island Press, 1998.

JANSSEN, R. Rio testa combustível à base de esgoto. **O Estado de São Paulo**, 15 de abril 1999, p. C-10.

LEONARDI, M. L. A., REYDON, B. P. & ROMEIRO, A. R., orgs. **Economia do Meio Ambiente: teoria, políticas e a gestão de espaços regionais**. Campinas, Unicamp/IE, 1996. 384p.

LIPPI, R., SASSE, C., COSTA, E. A., JÚNIOR, J., CARIDE, D., JORGE, D., NASSER JR, A., CAPORAL, A., HENRIQUE, S., GOMES, S., RODRIGUES, C., SCHARF, R. & RIBAS, S. Dossiê: Água - Ouro do Século XXI. **Gazeta Mercantil**, 19 de novembro 1998, 8p.

MACHADO, J. **Gerenciamento de Bacias Hidrográficas**. Piracicaba, Unimep, 1992.

MANTOUX, P. (1927) **A Revolução Industrial no século XVIII**. São Paulo, Hucitec, 1987.

MARQUES, J. F. Efeitos da erosão do solo na geração de energia elétrica: uma abordagem da economia ambiental. **Informativo CNPMA (Embrapa)**, jan./fev./março 1996, Ano IV, n° 13, p. 3.

MARX, K. **O Capital: Crítica da Economia Política**. 2ª edição - Os Economistas. São Paulo, Nova Cultural, 1985.

RAFFESTIN, C. **Por uma Geografia do Poder**. São Paulo, Ática, 1993.

RAVEN, P. H., BERG, L. R. & JOHNSON, G. B. **Environment**. Orlando, Saunders, 1993.

Rede Globo. **Programa Globo Rural**. Água. São Paulo. 23 de maio de 1999.

Site da Secretaria de Recursos Hídricos: <http://www.mma.gov.br/port/SRH>

Site do Proágua: <http://www.mma.gov.br/port/SRH/Proagua>

Site da Cetesb: <http://www.cetesb.org.br>

VIEIRA, L. & BREDARIOL, C. **Cidadania e Política Ambiental**. Rio de Janeiro, Record, 1998.