

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

A ESCASSEZ DE ÁGUA DOCE

Rafael Quixadá Oliveira

Nº de matrícula: 9815471-2

“Declaro que o presente trabalho é de minha autoria e que não recorri para realiza-lo, a nenhuma forma de ajuda externa, exceto quando autorizado pelo professor tutor”

Orientador: Sérgio Besserman

Dezembro de 2003

“As opiniões expressas neste trabalho são de responsabilidade única e exclusiva do autor”

ÍNDICE

Índice de Tabelas & Gráficos	Página 05
1 – Introdução	Página 06
2 – Água: crise e escassez	Página08
2.1 – Desmatamento	Página 10
2.2 – Poluição	Página 11
2.3 – Desperdício	Página 16
3 – Conseqüências da Escassez	Página 19
3.1 – Econômico	Página 19
3.2 – Social	Página 22
4 – Medidas Para Evitar a Escassez de Água Doce	Página 27
4.1 – Reuso	Página 27
4.1.1 – Reuso Urbano	Página 28
4.1.2 – Reuso na Indústria	Página 30
4.1.3 – Reuso na Agricultura	Página 31

4.2 – Multa	Página 32
4.2.1 – Caso Petrobrás	Página 34
4.2.2 – Caso Cataguases	Página 34
4.3 – Cobrança da Água	Página 35
4.3.1 – Comitê de Bacia	Página 35
4.3.2 – Saneamento Básico – Privatização	Página 40
5 – Agricultura	Página 49
5.1 – Métodos de Irrigação	Página 51
5.2 – Desperdício	Página 52
5.3 – Tecnologias Para Diminuir o Desperdício	Página 53
5.4 – Conseqüências da Irrigação	Página 54
5.5 – Transposição do Rio São Francisco	Página 56
5.6 – Considerações Finais	Página 58
6 – Conclusão	Página 60
Bibliografia	Página 63

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 01 – Exportação Brasileira de Alguns Produtos Consumidores de Água	Página 21
---	-----------

Tabela 02 – Doenças de Veiculação Hídrica	Página 25
---	-----------

Tabela 03 – Arrecadação Potencial com a Cobrança pelo Uso da Água na Bacia do Paraíba do Sul	Página 38
--	-----------

Tabela 04 – Resumo do Valores Arrecadáveis com a Cobrança Pelo Uso da Água na Bacia do Paraíba do Sul	Página 39
---	-----------

Tabela 05 – Estrutura Tarifária da CEDAE e da Prolagos	Página 46
--	-----------

Tabela 06 – Classificação Toxicológica	Página 56
--	-----------

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 01 – Distribuição da Água na Terra.	Página 08
---	-----------

Gráfico 02 – Tipos de Usos Potenciais de Esgotos Tratados	Página 32
---	-----------

Gráfico 03: Total de Água Utilizada no Mundo	Página 50
--	-----------

Gráfico 04 – Áreas Irrigadas no Brasil, por Região	Página 51
--	-----------

Gráfico 05 – Mapa do Rio São Francisco	Página 57
--	-----------

1) INTRODUÇÃO

Na focalização do tema água para este trabalho, procurou-se mostrar porque ela passou a ser uma preocupação mundial, a ponto de 2003 ter sido escolhido pela Organização das Nações Unidas (ONU) como o “ano internacional da água doce”.

A constatação dos dados ressoou em mim, como se fosse um grito de alerta da própria água, para evitar um futuro nebuloso, se providências imediatas não forem tomadas.

Até o Brasil, com todo o seu potencial hídrico, estará ameaçado, se os hábitos atuais não forem mudados.

Mostraram-se aqui as reservas, a disparidade entre o volume total do líquido tão valioso e o volume disponível para o uso; em paralelo, indicam-se as ameaças que cercam o planeta e o Brasil em particular, como a participação do próprio homem, na poluição, no desperdício e no desmatamento.

Também se mostra o que vem sendo feito, até certo ponto pioneiro, na contra-mão dos gastos excessivos e descompromissados da irresponsabilidade hídrica.

Focalizam-se ainda os descuidos para com o meio-ambiente e as providências imediatas e futuras, para a preservação.

Discute-se o saneamento básico como um problema extremamente difícil de ser resolvido pelos vultosos investimentos necessários, embora todos reconheçam que ele é imprescindível para manter a qualidade dos recursos hídricos, além de ser um requisito básico para a sobrevivência das populações.

Não se deu ênfase às reservas subterrâneas, porque em primeiro lugar, são muito mais difíceis de serem captadas e no atual momento, com tantas dificuldades para se obter recursos, é inadmissível lançar-se mão delas. Em segundo lugar, sendo as águas dos rios e lagos bem mais acessíveis, é preferível que sejam utilizados de imediato, deixando as subterrâneas para uma eventualidade futura, quando provavelmente novas técnicas de captação venham a favorecer e viabilizar o aproveitamento das reservas do subsolo.

Destacou-se no desenvolvimento do trabalho, o papel da agricultura como principal usuária do valioso líquido, salientando a necessidade de se economizar nos processos de utilização da água para irrigar a lavoura.

Especial atenção foi dada ao reuso da água, tanto na agricultura, como na indústria e também em outros fins menos nobres, onde se lança mão da chamada água clorada, bem mais cara que as oriundas, por exemplo, de tratamento de esgotos.

A cobrança mereceu uma especial atenção, porque se entende que este é um caminho obrigatório na obtenção de meios para serem reaplicados nos projetos para recuperar ou reativar mananciais e outras formas de incrementar a oferta de água para o consumo.

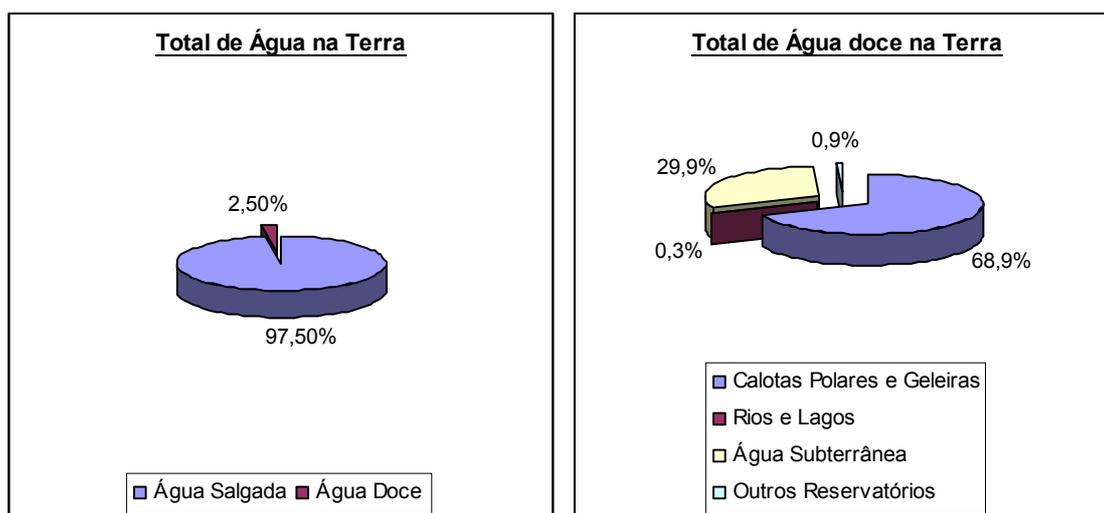
Mostram-se dois estudos com simulação de cobrança da água na Bacia do Rio Paraíba do Sul, sendo que o Comitê de Bacia já prevê uma primeira arrecadação pelo uso da água bruta.

Procurando-se mostrar como todos esses itens se relacionam e influenciam direta ou indiretamente na oferta de água ao consumidor, discutem-se caminhos a serem trilhados para contornar o grande problema que se avizinha rapidamente: a escassez de água.

2) ÁGUA: CRISE E ESCASSEZ

Examinando-se dados da UNESCO (United Nations Educational Scientific Organization), considera-se, atualmente, que a quantidade total de água na terra, 1,386 bilhões de quilômetros cúbicos, tem permanecido aproximadamente constante durante os últimos 500 milhões de anos; porém, as quantidades estocadas nos diferentes reservatórios individuais, variaram bastante ao longo desse período. O gráfico a seguir mostra a distribuição nos tempos atuais.

Gráfico 01 - Distribuição de Água na Terra



Os censos recentes revelaram que a população mundial triplicou nos últimos cem anos e o consumo de água, no mesmo período, foi multiplicado por seis. Pode-se observar que quase 69% da água doce do mundo é inacessível.

Associado a esse fato, que por si só já seria preocupante, o uso irracional, a poluição e o desperdício, fizeram a ONU escolher 2003 como o ano internacional da água doce.

A escassez de água é um problema político. Nos países ricos como os Estados Unidos, dificilmente falta água, porém, nos países em desenvolvimento, mais de 1 bilhão de pessoas,

ou seja, um quinto da humanidade, não tem água potável e dois bilhões e meio não dispõem de saneamento básico.

Os países membros da ONU se comprometeram a garantir a todos os cidadãos, o acesso à água limpa, o que é um direito humano essencial, mas que não se verifica na prática.

Na África do Sul, por exemplo, o governo prometeu na Constituição de 1994, direito a água a todos os sul-africanos até o ano de 2010. No entanto, o país cometeu um grave erro, ao privatizar o abastecimento. As pessoas, sem condição de pagar, passaram a usar a água sem tratamento e o resultado foi a maior epidemia de cólera da história, matando centenas de milhares de pessoas.

A água suja e a falta de saneamento matam mais de 5 milhões de pessoas por ano, mais do que a aids e a guerra, juntos, sendo a maioria na Ásia e na África.

No ano passado, na África do Sul, foi realizada reunião da ONU, onde os países ricos se prontificaram a ajudar a atingir as chamadas “metas do milênio”, que se propunham reduzir à metade, em 2015, o número de pessoas sem acesso à água e saneamento básico. Porém, foi verificado que seria necessário para isso, um total de 15 bilhões de dólares por ano em investimentos, o que tornou o projeto inviável.

A crise da água compromete outra meta: reduzir pela metade o número de pessoas que vivem na pobreza extrema. Sem acesso a água limpa, não há como vencer a pobreza e já existem países onde falta água para a agricultura. Considerando que a tendência é de que os períodos de seca fiquem mais intensos pelo aquecimento da atmosfera com o efeito estufa, a situação tende a se agravar.

Os conflitos pela água têm sido, até hoje, resolvidos pacificamente. Pode-se citar o acordo entre Israel e Jordânia para dividir as águas do rio Jordão, que sobrevive a décadas de guerra entre árabes e israelenses.

Índia e Paquistão, no sudeste da Ásia, é um exemplo de cooperação entre países, desfrutando o acordo para utilização do rio Mekong.

Situações menos tranquilas vivem os Estados Unidos e México, que acertaram nos anos quarenta, um acordo sobre o rio Colorado, onde os mexicanos prometeram uma parte das águas do rio Grande e não cumpriram. É uma fonte de tensão entre os dois países. O oeste dos Estados Unidos tem a área mais rica e mais seca do país, dependendo da água cada vez mais escassa do rio Colorado. Os estados da região criaram, há 80 anos, a “lei do rio”, para

compartilhar o Colorado, mas esta lei está sendo contestada por dezenas de tribos indígenas que ficaram de fora do acordo. Como se vê, nem os países ricos estão a salvo da crise da água.

Com a população da terra crescendo sem parar e a água cada vez mais escassa, o drama ficará sem solução se as coisas continuarem no mesmo rumo.

O Brasil, privilegiado em termos quantitativos de água, não pode, apesar disso, usufruir irracionalmente desta dádiva que a natureza lhe proporcionou. O exemplo da Rússia deve servir de alerta: o país possuía um lago de água doce e limpa tão grande, que era chamado de “mar de Aral”. Era o quarto maior lago do mundo quando foi usado para irrigar uma lavoura de algodão, levando a água em canais com até oitocentos quilômetros de extensão. Durante cinco décadas, este procedimento mal planejado fez com que 75% da água desaparecesse do lago para sempre, com previsão de perda total até o ano de 2015.

Mesmo favorecido por um grande potencial hídrico, o Brasil precisa atentar para uma possível falta de água no futuro, decorrente de vários fatores já identificados e provocados basicamente por atividades humanas.

Dentre eles, podem ser citados: o desmatamento; a poluição; e o desperdício.

2.1) DESMATAMENTO

As florestas têm uma enorme importância para o ciclo hidrológico. Depois de cair sob a forma de chuva, a água escoar superficialmente ou se infiltra no solo.

O escoamento superficial da água fluindo sobre a superfície da terra, forma os riachos, córregos e rios; já a infiltração, é responsável pelo abastecimento dos lençóis freáticos. Esses lençóis, além de alimentar a vegetação terrestre, possibilitam o fenômeno da evapotranspiração, abastecendo também as fontes e nascentes que dão origem aos rios.

Quando há desmatamento, as nascentes e às vezes até rios inteiros, podem secar. Sem as árvores para realizar a evapotranspiração, o ciclo hidrológico fica reduzido, comprometendo o regime de chuvas, uma vez que ela repõe na atmosfera uma grande quantidade de vapor d'água, responsável pela formação das nuvens. Os lençóis freáticos também são afetados diretamente pelo desmatamento, não só pela diminuição das chuvas,

como também pela falta das raízes das árvores, que direcionam a penetração da água no subsolo.

Em virtude da destruição das matas ciliares e das demais coberturas vegetais que protegem os solos, surge o assoreamento dos rios, que é o acúmulo de materiais orgânicos e inorgânicos, depositados nos leitos dos cursos de água dos rios e dos lagos. O transporte desses materiais se dá através dos processos erosivos em consequência do uso dos solos, nas práticas agrícolas, exploração agropecuária, mineração ou ocupações urbanas, em geral acompanhadas de movimentação de terras e impermeabilização desses solos.

Quando a capacidade de armazenamento dos rios é diminuída por causa desse fenômeno, a água que deveria ser depositada neles será dispersa; ao ser levada para outras regiões, ela evapora e muitas vezes não volta para o mesmo local. Assim, parte da chuva que abasteceria o rio, se “perderia”.

Outro fenômeno relacionado à destruição das matas é a desertificação, que atinge grandes áreas em algumas regiões brasileiras. Para se ter uma idéia, os trechos já completamente desertificados, somam cerca de 15 mil quilômetros quadrados, no Nordeste. Em todo o território nacional, este número chega a 980 mil quilômetros quadrados, abrangendo 10 estados, segundo dados da Conferência Mundial de Desertificação, realizada em Recife, no ano de 1999.

2.2) POLUIÇÃO

De um modo geral, a degradação da qualidade das águas dos rios e lagos deve ser pensada em dois aspectos: o primeiro (bioacumulação), influencia na cadeia alimentar diretamente, como, por exemplo, pelo transporte de um metal pesado que irá atingir o homem (elo final da cadeia); o segundo (eutrofização), se refere à qualidade da água no que diz respeito aos conteúdos orgânicos.

Deixando de lado a bioacumulação e dando ênfase a eutrofização, que se refere aos conteúdos orgânicos dos corpos d'água, salienta-se que o elemento fundamental a ser preservado nas águas dos rios e lagos é o oxigênio, pois, toda degradação orgânica, na sua qualidade, passa pelo abaixamento da taxa de oxigênio dissolvido, porque, do oxigênio

dependerá a vida animal contida na água e é essa vida animal que realizará a importante missão de fazer funcionar todo um ciclo que propiciará ao homem uma água saudável.

Qualquer perturbação seja por elemento estranho, ou por modificações físicas da massa líquida que venha direta ou indiretamente reduzir o oxigênio nela dissolvido, degrada a qualidade da água, ou seja, polui essa água.

Os esgotos se enquadram nesse contexto, pois, contaminam a água que consumimos, principalmente pela falta de sistemas adequados para a sua captação, transporte e tratamento. Basicamente eles contêm detritos orgânicos, restos de alimentos, sabões e detergentes, que resultam em dois problemas: existência de bactérias patogênicas e substâncias orgânicas degradáveis. Num litro de água de esgoto, existem cerca de vinte bilhões de bactérias, muitas delas patogênicas, que podem ser ingeridas ou absorvidas pela pele.

As substâncias químicas degradáveis estão relacionadas com a eutrofização cultural, onde os nutrientes em excesso fazem com que as bactérias se proliferem, consumindo grande parte do oxigênio dissolvido no meio.

Esses microorganismos produzem gases tóxicos, como o metano, amônia e gás sulfídrico, mal cheirosos e nocivos aos peixes, aves e aos seres humanos.

Em populações com baixa densidade demográfica que possuem mananciais de boa qualidade, mesmo que seus dejetos sejam lançados ao rio, a capacidade de oxigenação e diluição é muito alta, não gerando problemas de contaminação.

A questão se agrava com as grandes concentrações urbanas, principalmente quando se faz uso de águas colhidas em lençóis freáticos próximos a escoamentos de esgotos.

Dados da Associação Brasileira de Entidades do Meio Ambiente (ABEMA), mostram que 80% dos esgotos do país não recebem nenhum tratamento e são despejados diretamente em rios, mananciais e mares. De acordo com o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD), os dejetos domésticos são responsáveis por 85% da poluição das águas.

A rede de esgoto instalada no país é muito pequena. Nos estados da região Sudeste, que registram a maior taxa de serviços de saneamento, ela beneficia 41% da população. Na região Norte, que tem a menor percentagem, ela atinge somente 5% dos habitantes.

Outro tipo de contaminação de águas decorre de atividades industriais e extrativas, incluindo-se aqui os procedimentos primitivos e artesanais, que lançam as águas substâncias

tóxicas. Segundo o BIRD, os dejetos industriais são responsáveis por 15% da poluição das águas.

No geral, as principais origens de poluição industrial, são:

- Tecnologias obsoletas e fortemente poluentes, com elevado consumo de água, sem tratamento adequado dos efluentes.
- Inexistência de mecanismos para eliminar adequadamente os resíduos.
- Realização das descargas de efluentes em águas subterrâneas ou superficiais com risco de contaminação das águas de consumo.
- Depósitos indevidos de resíduos decorrentes da lixiviação

Além dos esgotos domésticos e industriais, há outras fontes de contaminação das águas.

Os agrotóxicos utilizados nas lavouras (mais de 150 mil toneladas por ano), acabam por meio das chuvas, atingindo rios e lençóis freáticos. Eles contaminam microorganismos responsáveis pela decomposição das substâncias orgânicas nos rios. Quando estão mortos ou doentes, funcionam como alimentos a serem consumidos, ao invés de transformadores de alimentos, caracterizando um caso de eutrofização cultural.

Outra fonte poluidora de águas de grande importância é o lixo. As populações ribeirinhas têm o costume de lançar seus lixos diretamente nos rios, pelas suas margens. Isso significa mais material orgânico a demandar oxigênio, bem como materiais biodegradáveis, como metais e plásticos que se não afetam diretamente a saúde do rio, causam transtornos ao sistema de captação das águas para tratamento.

No Brasil, 60% do lixo não recebe tratamento adequado, o que contribui para que apenas 20% dos esgotos tenham algum tipo de cuidado sanitário.

Na Grande São Paulo, cerca de 1,5 milhões de pessoas vivem perto dos mananciais estratégicos, poluindo as águas que servem a 18 milhões de habitantes.

Quanto mais suja a água a ser captada, mais alto será o gasto, pela maior quantidade de produtos químicos usados. Um aumento de 8% na produção de água potável em São Paulo acarretou, no ano passado, 40% a mais nos custos da estação de tratamento. São utilizadas, anualmente, 170 mil toneladas de reagentes, como sulfato de alumínio, cal e flúor, para fornecer água tratada.

São Paulo é a cidade que tem a menor quantidade de água disponível por habitante, no Brasil (dados informados por Antônio Marsiglia, Diretor de Tecnologia e Produção da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP).

A Estação de Tratamento de águas do Rio Guandu, no Rio de Janeiro, atende a 8,5 milhões de pessoas. A Companhia Estadual de Água e Esgoto do Rio de Janeiro (CEDAE) gasta cada vez mais produtos químicos para uma mesma quantidade de água. Quando chove, chega a consumir oitocentos e oitenta toneladas de produtos químicos por dia, para dissipar os detritos e sujeiras da água. A poluição pode chegar a níveis insuportáveis, havendo necessidade de interromper o fornecimento de água. Isso vem ocorrendo com maior frequência ultimamente, chegando a quatro dias de interrupção por ano, deixando de ser tratados mais de sete bilhões de litros, que dariam para abastecer Campinas por um mês. Por causa da péssima qualidade da água bruta, já foram fechadas duas estações no Rio: uma em Duque de Caxias e outra em Santa Cruz. Se os níveis de poluição não forem controlados, haverá necessidade de se recorrer a novas tecnologias para o tratamento. Existem hoje, práticas que tratam qualquer tipo de água, porém, o custo é muito alto. É o caso da “osmose reversa”, que purifica a água contendo qualquer tipo de poluente, até arsênio. Porém, o gasto com esse avanço tecnológico seria de 4,5 dólares por mil litros de água bruta processada, despesa impraticável, em se tratando de Brasil (dados da CEDAE).

Como foi mostrado, são imensos os gastos que precisam ser feitos no Brasil com saneamento básico para primeiro, amenizar a situação existente e prosseguir, tentando soluções definitivas que iriam melhorar a qualidade de vida das pessoas. Um forte impacto positivo seria causado sobre a economia dos municípios, por razões que relacionamos a seguir:

- Os imóveis comerciais e residenciais seriam valorizados, atraindo moradores e empresários de maior poder aquisitivo.
- Viabilização da abertura de novos negócios nos bairros beneficiados, que passariam a reunir requisitos básicos para certos tipos de empreendimento. Por exemplo, abrir uma lanchonete ou um restaurante numa rua em que o esgoto corre em céu aberto, corre o risco de não encontrar clientes.
- Crescimento de negócios já instalados, devido ao melhor ambiente, conquistando novos clientes.
- Crescimento da construção civil, para atender o aumento da procura por imóveis em bairros mais saudáveis.
- Criação de novos empregos, com o aquecimento da construção civil.

Realizar investimentos em esgoto sanitário implica na construção de redes coletoras e de transporte e estações de tratamento. Ou seja, implica na realização de muitas obras, que na maioria dos casos, demanda muita mão-de-obra. Isto mostra que os efeitos positivos vão além dos que foram apresentados anteriormente.

Segundo dados do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), para cada 1 milhão de reais investidos em obras de esgoto sanitário, geram-se 30 empregos diretos e 20 indiretos.

Existem também, empregos permanentes criados no momento em que o sistema de esgoto sanitário entra em fase de operação. Ou seja, uma vez implementado, é requerida a contratação de trabalhadores para atuar, por exemplo, na manutenção das redes de coleta, no funcionamento das estações de tratamento ou simplesmente na aferição do consumo.

A geração de empregos corresponde a um impacto altamente positivo para os municípios brasileiros, na medida em que o desemprego é um dos maiores problemas enfrentados pela população.

2.3) DESPERDÍCIO

O desperdício é considerado hoje, pela ONU, um dos principais inimigos a serem combatidos. As pessoas agem como se a água fosse um bem inesgotável. A maioria dos sistemas de distribuição de água em áreas urbanas, com a redução das perdas e vazamentos, juntamente com a redução dos desperdícios em residências, prédios públicos e estabelecimentos comerciais, pode significar a recuperação de uma quantidade considerável de água, capaz, em muitos casos, de adiar, por vários anos, a necessidade de ampliação dos sistemas atuais. Em Manila (Filifinas), em 1995, somente 42% do total de água produzida eram realmente vendidos para os usuários, o que significa que 58% da água suprida à cidade era “não contabilizada”, perdida em vazamentos durante a distribuição e consumidos por prédios públicos e usuários ilegais (Ebarvia, 1995). O mau uso não está relacionado à riqueza econômica do país e sim à sua abundância. Um exemplo disso é o Brasil, país em desenvolvimento, que perde, segundo pesquisadores da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), cerca de 46% da água utilizada, o que acarreta um total de 5,8 bilhões de metros cúbicos por ano. Para se ter uma idéia, essa quantidade seria suficiente para abastecer a França, Suíça, Bélgica e norte da Itália, no mesmo período.

A média de água não contabilizada em projetos de distribuição urbana financiados pelo Banco Mundial, em países em desenvolvimento, é de 36%, enquanto que, em sistemas eficientes e bem operados de distribuição, varia entre 10% e 15%. No Rio de Janeiro, em 1990, este índice estava próximo dos 50%, mas como apenas cerca de 20% dos usuários legais tinham seu consumo medido por hidrômetros (o consumo era estimado pela área da construção), grande parte da água não contabilizada resultava do consumo real ser maior que o estimado (prédios com alta densidade de ocupação) e de vazamentos internos (o usuário não tinha motivação para gastar consertando os vazamentos, porque no fim do mês continuaria pagando exatamente o mesmo valor estimado na conta de água). Uma experiência feita pela companhia de águas, com a instalação de hidrômetros, em uma área da Zona Sul da cidade, onde a pressão da água distribuída era bem maior que a média, resultou na redução, em cerca de três meses, do consumo per capita de água de 750 para 330 litros por habitante. Até casos onde a cisterna do prédio de apartamentos não tinha bóia e o ladrão estava ligado diretamente à canalização de águas pluviais foram encontrados, graças ao medidor de vazão, e corrigidos.

Jerson Kelman, presidente da Associação Nacional de Águas (ANA) considera razoável um desperdício de 15% e cita a Alemanha, que desperdiça 8% da água consumida.

Para vencer o desafio da escassez de água, deve-se preocupar com o desperdício no campo e na cidade, combatendo de início, os subsídios existentes e fazendo com que seja pago o preço real pelo uso do que for consumido. Isso vai fazer com que a produção se torne economicamente viável, pela redução de problemas crônicos, como vazamentos.

O aumento de tarifas nos Estados Unidos e Japão contribuíram para que houvesse investimentos no combate ao desperdício, que resultou numa redução na quantidade consumida nas indústrias.

Deve-se lutar contra os abastecimentos clandestinos, muito comuns nas comunidades de baixa renda, feitos por pessoas sem conhecimento específico. Por isso, as instalações hidráulicas ficam fora das normas técnicas, ocasionando esbanjamento e perda de receita.

É preciso dar uma ênfase muito grande à conscientização das pessoas contra o desperdício. Algumas atitudes simples, quando multiplicadas pelo número de pessoas envolvidas, que são milhões, vão resultar numa macroeconomia de água. Por exemplo, escovar os dentes necessita apenas de um copo d'água, usado para o enxágüe. Porém, se a torneira permanecer aberta durante a escovação, o consumo chega a 25 litros de água. Em banhos demorados, com cerca de 20 minutos, são gastos em torno de 200 litros de água, ao passo que, um banho durando 5 minutos seria suficiente e consumiria cerca de 40 litros. A lavagem de carro com mangueira, demanda 600 litros de água. Se feita com balde, esse número cai para 60 litros. A vassoura hidráulica usada para lavar calçadas gasta em média, 300 litros de água. Se for usada uma vassoura comum, toda a água seria economizada. A descarga sanitária é, de longe, a maior gastadora de água de uma construção. Sozinha, ela é responsável por 80% do consumo total das unidades onde se faz presente. Por isso, as descargas vêm sendo alvo de tentativas de economia, substituindo-se válvulas por caixas de 9 e 6 litros.

Novas tecnologias vêm sendo aplicadas, como é o caso do hidro-vácuo, usadas nas aeronaves. No Brasil, já está sendo testado, no aeroporto Santos Dumont. O êxito é confirmado com números: 20 sanitários equipados com a nova tecnologia consumiam 20 mil litros de água por dia; esse número foi reduzido para 4,6 mil litros, e uma economia adicional

de energia e manutenção ainda foram constatadas. Estimou-se um ganho de 70 mil reais por ano com os 20 sanitários.

È importante que se evite todo tipo de desperdício e se desenvolvam rotinas de economia de água, porque além de ser fundamental para a vida, ela está intimamente ligada ao bem-estar social, à higiene, prevenção de doenças, na produção industrial e pode-se colocar um etc..., porque em todos os campos que se examinam, ela está presente.

3) CONSEQUENCIAS DA ESCASSEZ

Serão tratados aqui, alguns aspectos das conseqüências de escassez de água, visando o lado econômico e o social.

3.1) ECONOMICO

Pelas publicações do Sistema Integrado do Comércio Exterior (SISCOMEX), o ano de 2003 se destaca como o maior detentor de recordes de exportação brasileira:

- Ter-se-á uma safra agrícola de 115 milhões de toneladas de grãos.
- Na pecuária, o Brasil tem o maior rebanho bovino do mundo, com 180 milhões de cabeças, mais de um boi para cada brasileiro.
- Detêm-se a maior produção de aço da América Latina e o nosso país está entre os cinco maiores exportadores do mundo.

O mundo está impressionado pela quantidade e qualidade dos produtos aqui fabricados. No entanto, em nenhuma lista de exportação aparece a água, porque ela não é enxergada. Porém, o nosso país é um dos maiores exportadores de água do planeta. Água que os especialistas chamam de “água virtual”, que não se vê, mas está presente em todos os produtos aqui fabricados.

A indústria é responsável por um grande consumo de água no nosso país. É usada na obtenção de matéria-prima, empregada como solvente e anexada como água virtual. Exemplificando:

- Curtumes: a água é utilizada desde a lavagem inicial da pele, até o acabamento final; o volume consumido varia de 30 a 100 litros por quilo de pele.

- Ferro e aço: o consumo de água nessas indústrias de grande porte é extremamente alto, variando de 100 a 500 metros cúbicos por tonelada de aço. Ela é empregada na sinterização, coqueria, alto forno, laminação, refrigeração de equipamentos e outros usos. Cada tonelada de aço produzida necessita de 15,5 mil litros de água.
- Indústria têxtil: Consome 15% de toda água industrial do mundo, da ordem de 30 milhões de metros cúbicos por ano.
- Granjas: Utilizam-se 2 mil litros para cada frango.
- Arroz: Um quilo de arroz necessita de 1.500 litros.
- Pão: Um quilo precisa de 1000 litros de água para ser feito.
- Um boi para abate, com dois ou três anos de idade, precisa de 100 mil litros, incluindo-se aí, a água bebida, usada no cultivo do capim, lavagem das salas dos frigoríficos, etc...
- Milho: Um quilo consome 600 litros.
- Jornal: São necessários 150 litros, para produzir um quilo.

Produto por produto, chega-se à conclusão da importância da água na economia de um país. O quadro abaixo mostra, em dólares, o valor de alguns produtos exportados e dados aqui como exemplos.

Tabela 01 - Exportação brasileira de alguns produtos consumidores de água

Produto	Valor em Dólar	Período (2003)
Aço	1.320.000.000	janeiro/maio
Frango	1.090.000.000	janeiro/agosto
Textil	728.000.000	janeiro/junho
Couro	509.000.000	janeiro/julho

Fonte: IBS, ABEF, ABIT, AICSUL.

O Brasil é o décimo maior exportador de “água virtual” do mundo. Foi responsável pela comercialização no mercado internacional (dados de 1995-1999), por uma quantidade entre 10 e 100 milhões de metros cúbicos de água, por ano, embutida nos produtos exportados (Eco Agência de notícias - Japão, março de 2003).

A “água virtual” garante o bom desempenho do Brasil na balança comercial. Isso não é contabilizado, mas é uma vantagem bastante grande. Podem-se fabricar os produtos, porque se tem muita água. Enquanto isso, outros países vão estar limitados, não por terra, não por gente, não por tecnologia, mas por falta de água. É o caso dos países do Oriente Médio, que adotaram medidas práticas e criativas para contornar o problema da água. Estão importando “água virtual”, ou seja, ao invés de manufaturar produtos que necessitam de muita água para serem feitos, importam esses produtos.

Ainda nesse campo de importação e exportação de água, há um mercado que, nas últimas três décadas, vem crescendo a uma taxa média anual de 7% e já movimenta por ano, cerca de vinte e cinco bilhões de dólares: trata-se da exportação direta da água. Em muitos países onde os suprimentos de água potável de boa qualidade são insuficientes para atender a demanda, o preço da água engarrafada já supera o da gasolina. Nos Estados Unidos, por exemplo, esse mercado registra um crescimento acima da média mundial: em 2001 chegou a 10,6% em relação ao ano anterior, movimentando seis bilhões e meio de dólares com a venda de 20,5 bilhões de litros.

Vários fatores explicam esse crescimento acelerado do consumo, entre eles a mudança cultural, pela conscientização cada vez maior das pessoas, sobre a importância de ter uma vida saudável.

O crescimento do mercado está levando nações detentoras de grandes reservas a se lançarem na exportação de seus recursos hídricos. O Canadá assinou um contrato com a China, para o fornecimento de água durante vinte e cinco anos.

Dentro desse contexto, as imensas reservas de água doce do Brasil põem o país numa situação invejável e de acordo com João Metello Mattos, Consultor de Recursos Hídricos do Centro de Gestão de Recursos Estratégicos (CGRE), “se o Brasil não der uma destinação social à água, estará desperdiçando uma riqueza incalculável”. Ele propõe a criação de “fazendas de água” nos rios da Amazônia, onde as populações ribeirinhas e os barcos que cruzam a região já se abastecem de água potável natural. Segundo o pesquisador, é necessário delimitar os espaços de cada microbacia que podem ser transformados em “fazendas” e estudar formas de captar a água em navios-cisterna até o local de engarrafamento. Além do surgimento de divisas com a exportação, haveria a criação de empregos diretos e indiretos na região.

Existem, porém, correntes contra a exportação maciça de águas doces potáveis. O ministro do meio-ambiente do Canadá, André Boisclair, disse que a água não pode ser considerada como uma mercadoria simples e um país como o dele tem um papel de fiel depositário perante as futuras gerações. “A água faz parte do patrimônio coletivo dos canadenses e nós não desconhecemos que estas retiradas maciças podem causar danos a nossos ecossistemas”, declarou o ministro.

A exportação de água é um mercado altamente promissor e polêmico. Por isso, deve ser minuciosamente estudado, ponderando-se os prós e os contras, fornecendo dados suficientes para que seja tomada uma decisão sobre a entrada ou não do Brasil nesse ramo.

3.2) SOCIAL

Fazendo-se uma análise superficial das reservas hídricas do Brasil, chega-se à conclusão que está tudo bem em relação à nossa água, pois, aqui existem 12 mil rios e

córregos. A bacia amazônica possui a maior concentração de água doce do planeta. Nenhum outro país tem tanta água quanto nós.

Porém, se a análise for mais a fundo, constata-se que o líquido está mal distribuído e a abundância na região norte contrasta com a falta na região Nordeste e a escassez que rapidamente está tomando conta de outras áreas.

Aprofundando-se mais um pouco, verifica-se que é imenso o número de lançamentos de esgotos sem nenhum, ou com tratamentos inadequados. Entende-se então, porque o problema da falta de saneamento básico é um dos mais sérios do país.

O diretor de Geociências do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Guido Gelli, é responsável pelos mapas de saneamento básico que serão lançados este ano. São mais de duzentos, onde se encontram áreas com enormes deficiências sanitárias.

Sabe-se que 60% do lixo produzido no Brasil não recebe tratamento adequado. A parte líquida do lixo, o xorume, contamina os mananciais e as águas subterrâneas. Paralelo a isso, 150 mil toneladas de agrotóxicos são pulverizados, por ano, nas lavouras. O veneno que protege a plantação, contamina os rios e as lagoas.

A Organização Mundial da Saúde (OMC) define saúde como o estado de completo bem-estar físico, mental e social e é claro, sem doenças. Saneamento é definido como o controle de todos os fatores que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem-estar físico, mental e social. A relação entre saúde e saneamento é muito estreita, podendo-se dizer que a primeira nunca poderá existir sem a segunda.

Continuando nessa linha de raciocínio, a qualidade de vida de uma cidade pode ser aferida através de índices construídos para esse fim, como o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Ele representa três características desejáveis e esperadas do processo de desenvolvimento humano: expectativa de vida, grau de conhecimento (variáveis educacionais) e renda per capita. Percebe-se que a água está inserida neste contexto. E felizmente para nós, 90% dos brasileiros têm acesso à água potável. No entanto, como vimos, apenas 20% dos esgotos recebem algum tipo de tratamento; o resto é lançado nos corpos d'água.

Espera-se que o levantamento das áreas sem tratamento de esgotos venha motivar as autoridades públicas a aplicar recursos nessas áreas, demonstrando na prática, a tese do engenheiro sanitário Marcos Vinícius Marques Fagundes (Superintendente de Planejamento e Obras da Baía de Guanabara, CEDAE), que provou através de uma ampla e profunda

pesquisa, que para cada dólar que se investe em saneamento (principalmente em coleta e tratamento de esgotos sanitários), é possível economizar até 100 dólares em gastos com saúde. A tese do engenheiro difere dos argumentos de organismos internacionais, que acreditam numa economia de apenas 4 dólares em cada dólar investido.

A tese de Marcos Vinícius foi desenvolvida através de dois cenários diferenciados: um que ele chamou de pessimista e outro mais otimista, levando-se em conta o padrão de renda e qualidade de vida das comunidades. O ambiente estudado foi o programa de despoluição da Baía de Guanabara, inclusive com a construção de várias Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs). Aliás, a idéia inicial era analisar apenas a importância das ETEs na qualidade de vida das pessoas, mas como as ETEs praticamente não existem sem as redes de coleta, o técnico resolveu considerar a coleta nos estudos. A tese leva em conta os doentes internados na rede pública e privada, além daqueles que não buscam atendimento em nenhuma dessas duas, devido à péssima qualidade dos serviços de saúde no Brasil.

Estudos mostram que 10% da perda econômica que se observa no mundo decorre de doenças de veiculação hídrica típicas dos países em desenvolvimento. Doenças como amebíase, cólera, esquistossomose, leptospirose, hepatite virótica, febre tifóide e poliomielite, são mostradas no quadro a seguir.

Tabela 02 - Doenças de veiculação hídrica

Grupo	Doença	Transmissão	Prevenção
Feco-oral	Cólera Leptospirose Amebíase Hepatite Poliomelite Febre tifóide	Contato de pessoa para pessoa; ingestão de alimentos contaminados e contato com fontes de águas contaminadas pelas fezes.	Melhorar as moradias e as instalações sanitárias; implantar sistema de abastecimento de água; promover a educação sanitária; proteger e tratar as águas de abastecimento e evitar o uso de fontes contaminadas.
Helmintos associados a água	Esquistossomose	Contato da pele com água contaminada.	Adotar medidas adequadas para a disposição de esgotos; evitar o contato de pessoas com águas infectadas; proteger mananciais; combater o hospedeiro intermediário.

No Brasil ainda há um fator agravante: como o Sistema Único de Saúde (SUS) não funciona bem, a falta de saneamento se torna ainda mais grave e gera essa relação de um para cem, entre o dinheiro aplicado em saneamento e as conseqüências da não aplicação, resultando em doenças.

Segundo dados do BNDES de 1998, 65% das internações hospitalares de crianças menores de dez anos, estão associados à falta de saneamento básico. Este problema é responsável pela maioria das mortes por diarreia, em crianças com até cinco anos e provoca a morte de 20 crianças por dia.

Os índices de mortalidade infantil, em geral, caem 21% quando são feitos investimentos em saneamento básico (FSP), que também influi no potencial produtivo das pessoas.

É importante observar que mesmo as pessoas que não são afetadas diretamente pela falta de saneamento básico, sofrem com doenças de veiculação hídrica, pois, os

microorganismos relacionados a essas doenças, provocam infecções hospitalares, colocando em risco a vida de qualquer paciente nos hospitais.

Pesquisas da OMC e da Organização Pan Americana da Saúde mostram que 65% dos leitos hospitalares estão ocupados por pessoas doentes, com problemas diretamente causados pela ausência de saneamento. A maior parte dos casos de mortalidade infantil é provocado por doenças contagiosas, principalmente diarreia.

A poluição das águas custa caro ao Brasil: gera problemas para a indústria, turismo, pesca e outros setores importantes da economia. Mas o maior problema é de saúde pública, devido as doenças transmitidas pela água. A água contaminada mata aproximadamente cinquenta pessoas por dia, principalmente crianças de zero a seis anos, que sofrem com a diarreia, hepatite e febre tifóide.

Odir Clécio da Cruz, Doutor em Engenharia Ambiental pela Fundação Oswaldo Cruz, afirma que a água contaminada responde pela maioria das internações na Rede Pública de Saúde.

As doenças trazidas pela contaminação da água custam 300 milhões de reais por ano ao Sistema Público de Saúde. Há várias estimativas para suprir as necessidades brasileiras. A mais difundida é da ordem de 40 bilhões de reais. Esta estimativa é como se pudéssemos, em dez anos, vencer a diferença do que temos e do que necessitamos, fazendo investimentos da ordem de 4 bilhões de reais por ano.

Vencedor este ano do prêmio Hassan II, equivalente ao Nobel da água, Jerson Kelman, presidente da ANA, considera precipitada a afirmativa de que privatizar seja a solução do problema. Para ele, é uma falsa idéia, a de que a entrada da iniciativa privada no serviço de saneamento vai modificar a equação básica, que é: “como os povos vão pagar os serviços?”. A iniciativa privada não faz nada por caridade; ela não vem para atender as populações carentes. Ela vem por causa do lucro. A verdadeira equação é “como o serviço vai ser prestado para populações que não podem pagar o custo integral e quem vai cobrir a diferença entre o que o pobre pode pagar e o custo real?”. Para ele, só pode ser a população que paga os impostos. No Nordeste, onde há apenas 3% da água do Brasil, vivem 28% da população. No semi-árido nordestino, pior do que a falta de água, é a baixa renda da população. “O problema é de renda e não de tecnologia”, afirma Jerson Kelman.

4) MEDIDAS PARA EVITAR A ESCASSEZ DE ÁGUA DOCE

Foi visto até aqui como os recursos hídricos mal administrados podem causar danos às reservas naturais acumuladas há milhões de anos em nosso planeta.

Serão abordados agora, três dos caminhos que se podem seguir, objetivando evitar a escassez que ronda a humanidade como um todo.

4.1) REUSO

Nos países desenvolvidos, o alto valor do metro cúbico da água para as atividades industriais e a aplicação das leis de controle da poluição, provocaram um aumento significativo da reciclagem da água nas últimas décadas. Nos Estados Unidos, por exemplo, o uso da água para fins industriais foi reduzido em 36% entre 1950 e 1990, mas a produção industrial cresceu quase quatro vezes neste mesmo período (Postel, 1992). A reutilização da água resultante do tratamento de esgotos domésticos enfrenta uma grande resistência da população. Na Califórnia, que apresenta o maior índice de reutilização dos Estados Unidos, mas que não chega a 1% do total de suprimento do estado, esta água tem sido usada para refrigeração industrial, recarga de aquíferos subterrâneos, barreira contra a intrusão de água salina e irrigação de parques, campos de golfe e alguns tipos de agricultura (Frederick, 1993). A liderança mundial em reutilização de água é Israel, que usa 70% dos seus esgotos tratados para irrigar 19 mil hectares de lavouras. A previsão é de que, no início do próximo século, Israel atenda mais de 16% de sua demanda com a reutilização de água de esgotos domésticos, que seria usada em grande parte na agricultura, para liberá-la para outros fins não agrícolas (Postel, 1992).

A escassez de água não atinge somente as regiões áridas e semi-áridas. Por causa da demanda, até áreas com recursos hídricos abundantes estão tendo dificuldades em atender aos pedidos de fornecimento, como é o caso da região da grande São Paulo, fazendo com que se busque água de outras bacias, aumentando custos e trazendo problemas legais e políticos.

Uma das soluções para a escassez é a substituição da água tratada clorada por outra de pior qualidade, para usos “menos nobres”, liberando assim, água de primeira linha para casos realmente necessários.

O Conselho Econômico e Social da ONU estabeleceu uma política de gestão, dizendo que a água de boa qualidade não deve servir a usos inferiores, a não ser que haja grande disponibilidade.

Para facilitar o desenvolvimento do trabalho, vai-se dividir o reuso da água em urbano, industrial e agrícola.

4.1.1) Reuso Urbano

No reuso urbano, pode-se ainda separar os fins *potáveis* dos *não potáveis*.

Fins Potáveis: a utilização da água procedente de tratamentos de esgotos de grandes concentrações urbanas ou mesmo de pólos industriais expressivos, para fins potáveis, é muito arriscado, devido a presença de organismos patogênicos e compostos orgânicos sintéticos. Além disso, o custo do tratamento para que esta água seja confiável nos usos mais nobres são altos, inviabilizando a prática, em condições normais. Porém, se for inevitável o aproveitamento dessa água, deve-se levar em consideração alguns aspectos: não é recomendável o reuso direto, ou seja, a conexão direta da estação de tratamento de esgoto com o sistema de distribuição. O mais apropriado é o reuso indireto, onde o esgoto é diluído após o tratamento, em um lago ou um reservatório. Após longo tempo de repouso, quando a carga poluidora é reduzida a níveis aceitáveis, fazem-se a captação, o tratamento adequado e por fim, a distribuição da água.

Antes de distribuir a água, é aconselhável reter os esgotos já tratados, em aquíferos subterrâneos por um longo tempo, antes de abastecer o público. É necessário utilizar somente esgotos domésticos, pela dificuldade de identificar o grande número de compostos de alto risco.

Temos o exemplo da Namíbia, que vem tratando esgotos exclusivamente domésticos para fins potáveis. Os esgotos industriais são coletados separadamente e o seu tratamento é independente. Além disso, existe um controle da municipalidade para evitar a descarga de esgoto industrial no sistema de coleta doméstico.

A população a quem se destina a água reusada para fins potáveis, deve ter conhecimento de todos os processos do tratamento e aceitá-lo. Após a aceitação, as entidades encarregadas do projeto devem assumir todas as responsabilidades técnicas, financeiras e morais, pelas conseqüências do tratamento do líquido.

Fins não potáveis: Neste caso, os riscos são menores e são considerados como a primeira opção de reuso na área urbana. Este tipo de reuso pode ser feito, por exemplo, para irrigação de áreas ajardinadas, reserva de proteção contra incêndios, fontes e chafarizes, lavagem de transportes (carro, ônibus, trem), descarga sanitária em banheiros públicos e edifícios comerciais.

Já se fazem no Brasil projetos de residências, principalmente condomínios, onde se leva em consideração o reuso da água. Cada empreendimento é pensado e projetado em função do uso racional de água, energia, separação do lixo e o baixo custo de conservação. Toda a água destinada a lavagem de ruas, jardins e calçadas, vem de uma cisterna que armazena a chuva. Esses projetos, além de racionalizar o uso da água, tem outro atributo importante: a redução de custos. A substituição da água clorada pela água da chuva significa uma economia sensível na conta, algo em torno de 3 mil reais por ano, em um condomínio de classe média em São Paulo.

Para o Diretor Presidente da ANA, Jerson Kelman, a água da chuva também deveria ser usada em alta escala nas grandes cidades do país, em tarefas menos nobres, como lavagem de carros, jardins, em descargas de vasos sanitários, ou seja, em usos que não exigem água potável. Para se ter uma idéia da quantidade de água que poderia ser economizada, em um telhado de cem metros quadrados, caem, em média, 150 mil litros de água por ano. Isso é a metade do consumo de uma família, no mesmo período de tempo.

Na ilha de Fernando de Noronha, os moradores captam a água que cai nos telhados das casas. As calhas vertem as águas para as cisternas, que abastecem a comunidade.

Além de Fernando de Noronha, uma das raras iniciativas de reuso de água fora da indústria, acontece em São Caetano do Sul, em São Paulo. Todo o serviço de regar os jardins, lavagem de ruas e de calçadas, desentupimento de bueiros, galerias de águas pluviais, é feito com água secundária. Toda a água clorada foi substituída por água tratada de esgoto, proporcionando uma economia de 60% nas contas do município. A população apóia o reuso,

porque são 3 milhões de metros cúbicos de água reusada por mês, e a disponibilidade hídrica da região é alarmante, cerca de seis vezes menor que a de Pernambuco, estado com a menor disponibilidade hídrica do Brasil. A região de São Caetano do Sul é comparável a regiões desérticas, uma forte razão para aplaudir a alternativa implantada.

4.1.2) Reuso na indústria

Depois da agricultura, o grande consumo de água no setor produtivo acontece nas indústrias. As indústrias estão tendo um custo cada vez maior em relação a água, por causa da demanda crescente por esse bem. Por isso, há uma reavaliação por parte delas, no sentido de comprar água reusada, que tem preços mais baixos do que o da água potável dos sistemas públicos de abastecimento. A água é produzida por meio de efluentes secundários e distribuída por adutoras que as fornecem por custos razoáveis. Por exemplo, em São Paulo, o custo da água ofertada para as indústrias está em torno de oito reais por metro cúbico, enquanto que a água de reuso tem um custo marginal em torno de quatro reais. Este tipo de água pode ser aproveitada em torres de resfriamento, caldeiras, construção civil, irrigação de áreas verdes de instalações industriais, lavagem de pisos e outros fins.

Os esgotos domésticos tratados têm sido usados para resfriamento, que possui demanda imediata e não exige níveis elevados de tratamento.

Em São Paulo, mais especificamente em Barueri, a estação de tratamento de esgotos poderia abastecer (com efluentes tratados) áreas industriais em Barueri, Carapicuíba, Osasco e imediações da rodovia Raposo Soares. Isso mostra o potencial dos efluentes das estações de tratamento de esgoto, em operação na região metropolitana de São Paulo.

Nas mais variadas etapas no processo de produção industrial, o uso da água é imprescindível. A preocupação com o desperdício já é uma realidade. Numa montadora de automóveis em São Paulo, são fabricados 1.050 carros por dia e a água é fundamental para garantir essa produção.

Ao longo da linha de montagem, a fabricação de cada carro, em média, consome 6 mil litros no serviço de pintura e principalmente nos testes de vedação, onde os carros entram em um túnel e são bombardeados com água, para testar o sistema de vedação de borrachas das portas e das janelas. O consumo ali seria suficiente para suprir boa parte das cidades brasileiras: 100 milhões de litros por mês, abasteceriam sete shoppings, ou 1400 residências

ou ainda 7,5 mil pessoas em um sistema residencial. Até pouco tempo, toda essa água era lançada em um rio. Agora existe uma Usina de Reciclagem, que é a maior da América Latina e proporcionou uma grande economia para a Indústria, que deixou de gastar, por não mais comprar água clorada e sim aproveitar a água reciclada da Usina. Gastavam-se 400 mil reais por mês e agora se economizam 200 mil reais no mesmo período. A Usina recicla 130 mil litros por hora, usando um processo relativamente simples, por meio de tanques de equalização, produtos químicos e um filtro de areia.

O que acontece ali, já é rotina para as grandes indústrias do Brasil, como em todas as montadoras de veículos e siderúrgicas do país. As Indústrias que estão preocupadas com a reciclagem, geralmente são clientes das Companhias de Saneamento Básico. Compram a água dessas companhias, “águas nobres”, e usam no processo industrial. Não faz sentido usar uma água clorada para resfriar uma máquina, por exemplo.

Nos gigantescos laboratórios de hidráulica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, a água é o centro das atenções. Lá é o campo de trabalho do pesquisador Ivanildo Espanhol, um dos maiores entendidos em reuso de água do mundo, que diz: “esgoto não é material degradante, ele é matéria-prima”. E diz mais: “esgotos, águas salobras, águas de retorno agrícolas, chamadas de segunda qualidade, devem ser consideradas como fontes integrantes de nossas águas e utilizadas dentro dos recursos hídricos nacionais, para fins benéficos”.

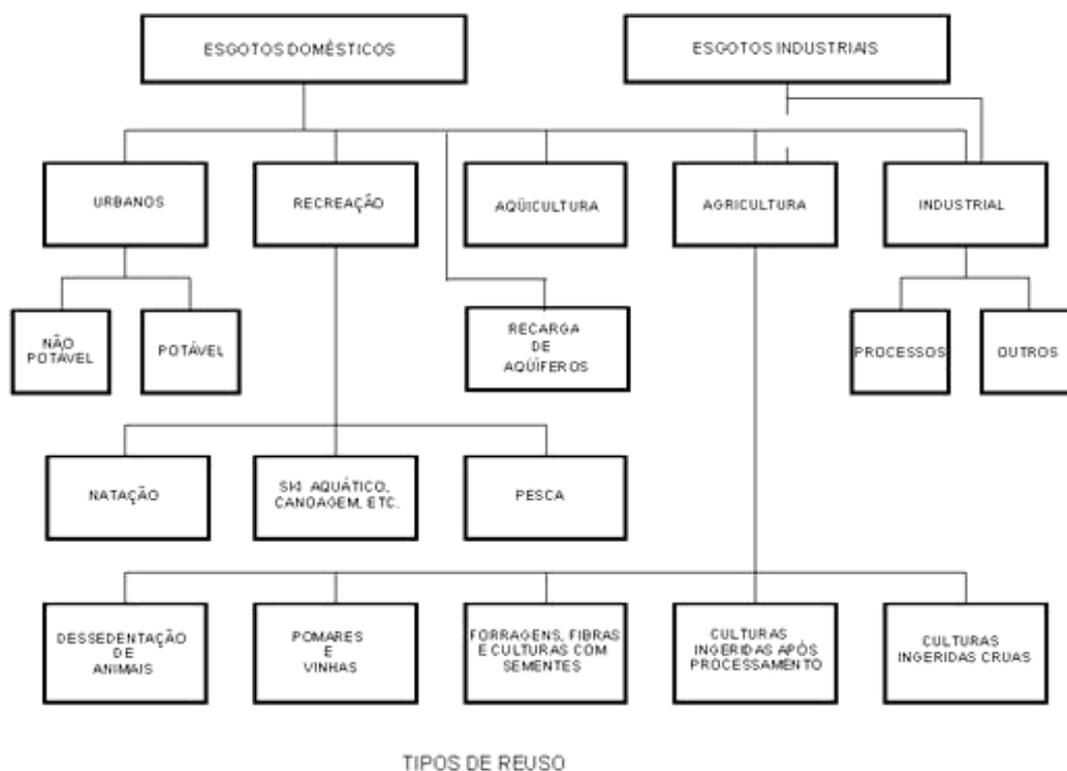
Ivanildo foi convidado pela Agência Nacional de Águas para fazer um projeto regulamentando o reuso de água no Brasil. Segundo ele, os países desenvolvidos largaram na frente e já estão colhendo os frutos do reuso: os EEUU, assim como a Itália, França, Alemanha, tem uma grande quantidade de reuso na indústria e também em outros usos não potáveis, como campos de golfes, áreas esportivas, irrigação da área urbana, lavagem de ruas, lavagem de pátios, reservas de incêndios.

4.1.3) Reuso na agricultura

Uma das grandes vantagens do reuso de águas tratadas de esgoto é na agricultura. A medida que se aplicam esgoto tratado, com toda a segurança necessária nas áreas agrícolas, primeiro aumenta a produtividade, porque ela trás os micronutrientes e também os humos da matéria orgânica e normalmente quando se aplicam esgotos tratados numa cultura agrícola,

deixa-se de usar fertilizantes sintéticos. Esse é um benefício econômico significativo e um benefício ambiental inestimável. A figura a seguir mostra esquematicamente os tipos de usos potenciais de esgotos tratados, que podem ser implementados, em áreas urbanas e em áreas rurais.

Gráfico 02 - Tipos de usos potenciais de esgotos tratados



4.2) MULTA

A aplicação de multas tem dois aspectos: o primeiro é punitivo; cobra-se pelo desrespeito à lei. O segundo é educativo. Faz com que o infrator medite sobre o erro e tente se corrigir.

A Lei de Crimes Ambientais visa proteger a natureza e o meio ambiente.

É regulamentada pelo Decreto N° 3179 de 21/09/1999 e dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

Os Estados da Federação possuem leis bastante análogas, como a Lei N° 3467 de 14/09/2000 do Estado do Rio de Janeiro. Destacaram-se alguns artigos e definições para elucidar o que vem sendo exposto.

- Infração administrativa ambiental: toda ação ou omissão dolosa ou culposa que viole as regras jurídicas, de uso, gozo, promoção, proteção e recuperação do meio ambiente.

- Unidade básica de cobrança: para os recursos hídricos, usa-se o metro cúbico.

- Reincidência: é prática de uma nova infração ambiental, cometida pelo mesmo agente, no período de três anos. O valor da nova multa será duplicada se a infração for de natureza diversa e triplicada se for da mesma natureza.

- Artigo 41: “A poluição de qualquer natureza que resulte ou possa resultar em danos à saúde humana ou que provoque a mortalidade de animais ou destruição da flora, implica numa multa de 1 mil a 50 milhões de reais”. Incluem-se nessa multa:

- Poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade.
- Lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, além de detritos, óleos ou substâncias oleosas que vão contra as exigências estabelecidas pela lei.

As multas aplicadas para estes tipos de infração se concretizam após um laudo técnico elaborado pelo órgão ambiental competente, levando em conta a dimensão do dano.

Artigo 42: A extração de resíduos minerais sem autorização, provoca uma multa de 5 mil a 1 milhão de reais. Em caso de deixar de recuperar a área explorada, a multa aplicada é a mesma.

Artigo 43: Mostra que no caso de produzir, processar, embalar, importar, exportar, comercializar, fornecer, transportar, armazenar ou usar produtos os substâncias tóxicas, nocivas ao ser humano e ao meio-ambiente, provocam multas que variam entre 5 mil e 1

milhão de reais. Se for encontrado esse tipo de produto abandonado, a penalidade é a mesma. No caso de se tratar de produtos radioativos ou nucleares, a multa é aumentada ao quántuplo.

Como é difícil controlar a extensão dos danos referentes a desastres desse tipo, as empresas têm um incentivo para investir em tecnologias evitando a poluição dos rios e lagos. A negligência em relação a esse assunto pode ter conseqüências extremamente danosas, como aconteceu com a Petrobrás e com a empresa Cataguazes de Papel Ltda.

4.2.1) Caso Petrobrás

A Petrobrás teve uma multa de 168 milhões de reais, aplicada pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), devido a um vazamento de 4 milhões de litros de óleo, ocorrido no dia 16 de julho de 2000, no Paraná.

Foi a maior multa aplicada com base na Lei de Crimes Ambientais. Essa multa foi subdividida em três:

- A primeira, de 50 milhões de reais, pela poluição hídrica. Como foi uma reincidência específica, esse valor triplicou, passando a 150 milhões de reais.

- A segunda, de 7,5 milhões de reais, por provocar danos em 150 hectares de área de preservação ambiental, as margens do rio Iguaçu. Cada hectare afetado gera multa de 50 mil reais. Daí os 7,5 milhões de reais. Como foi reincidência genérica, passou a 15 milhões de reais.

- A terceira, de 1 milhão de reais, por perecimento da fauna aquática do rio Iguaçu. Também foi reincidência específica, passando de 1 para 3 milhões de reais.

4.2.2) Caso Cataguases

Outro desastre de grandes proporções foi causado pela empresa Cataguazes de Papel Ltda. Ocorreu um vazamento estimado em 1,2 bilhões de litros de produtos tóxicos.

O acidente aconteceu em Cataguases, em Minas Gerais. A poluição atingiu o córrego Cágados e depois o rio Pomba, também em Minas Gerais que por sua vez contaminou o rio Paraíba do Sul, no Rio de Janeiro.

Devido ao acidente, os sistemas de abastecimento em alguns municípios do Rio de Janeiro foram prejudicados e só voltaram a funcionar depois de cinco dias. A pesca no rio Paraíba do Sul e no rio Pomba foi proibida por noventa dias.

A polícia do Rio de Janeiro e o governo do estado de Minas Gerais anunciaram a aplicação da multa no valor de 50 milhões de reais, a ser cobrada após a conclusão do laudo do Instituto de Criminalística da polícia civil de Minas Gerais.

4.3) COBRANÇA DA ÁGUA

Atualmente o consumidor paga apenas o serviço de tratamento, distribuição e coleta das águas servidas nas residências e empresas, não havendo, portanto, qualquer preocupação com a captação de água bruta dos rios. Em consequência disto, a preservação dos mananciais foi relegada a segundo plano. Daí a necessidade de valorizar a água no sentido de combater os fatores que geram desequilíbrio e escassez.

Serão analisadas as cobranças resultantes dos Comitês de Bacia e também dos serviços de Saneamento Básico.

4.3.1) Comitê de Bacia

O Comitê de Bacia é um órgão novo, que conta com a participação dos usuários, da sociedade civil organizada, representantes de governos municipais, estaduais e federal.

Tem como atribuições:

- promover o debate de questões relacionadas aos recursos hídricos da bacia
- articular a atuação de entidades que trabalham com esse tema

- arbitrar os conflitos relacionados aos recursos hídricos

- aprovar e acompanhar a execução do plano de recursos hídricos da bacia

- estabelecer critérios e promover a divisão do custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo.

Os comitês são formados por representantes dos usuários (40% do total), governo municipal, estadual e federal (juntos somam 40%) e sociedade civil (com participação de no mínimo 20% do total).

Cabe aos estados fazerem a regulação referente aos comitês dos rios do seu domínio. Nos comitês de rios de fronteiras e de transfronteiras, a representação está sobre o domínio da União e inclui o Ministério das Relações Exteriores, além da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), em caso de territórios indígenas.

Levando em conta os artigos 1º, 19 e 20 da lei N° 9433, de 1997, que estabelecem a água como um recurso de valor econômico, devendo ser cobrado o seu uso e considerando o artigo 21 da lei 9433, de 1997, que determina a fixação dos volumes a serem cobrados em função dos volumes de derivações, captações, extração de água e lançamento de efluentes, o Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) partiu na frente, no que diz respeito a cobrança de água (deliberação CEIVAP N° 08/2001).

A cobrança do setor de saneamento e industrial (C), é feita de acordo com a seguinte fórmula:

$$C = VAC \times PPU \times [K_0 + K_1 + (1-K_1) \times (1-K_2-K_3)], \text{ onde}$$

VAC = Volume da água captada

PPU = Preço público unitário (0,02 reais por metro cúbico)

K_0 = Multiplicador de preço unitário para a captação (constante igual a 0,4)

K_1 = Índice que corresponde ao volume que é captado e não volta ao manancial

K_2 = Índice de tratamento dos efluentes

K_3 = Eficiência de redução da demanda bioquímica de oxigênio (DBO).

A metodologia e os valores do PPU e do coeficiente K_0 vigorarão por três anos, a partir do início da cobrança. Após esse período de vigência da taxa, todos os usuários de recursos hídricos na bacia deverão estar pagando pelo uso da água, exceto aqueles considerados de consumo insignificante, ou seja, que captam menos de um metro cúbico por segundo.

Os valores a serem pagos por esses usuários de saneamento e industrial variam entre 0,008 e 0,028 reais por metro cúbico. Foi aprovada também, a cobrança no valor de 0,0005

reais por metro cúbico de água captada para o setor agropecuário e a quantia de 0,0004 reais para os aquícultores. Foi definida também a cobrança das pequenas centrais hidrelétricas, que pagarão, mensalmente, 0,75% do valor da energia produzida. A CEIVAP espera arrecadar cerca de 13 milhões de reais por ano com a cobrança da água (Fonte: Gazeta Mercantil).

No projeto “Qualidade das águas e controle da poluição hídrica” da Secretaria de Política Urbana do Ministério do Planejamento e Orçamento, foi elaborado um programa de investimento para a recuperação ambiental da Bacia do Paraíba do Sul, financiado pelo Banco Mundial, mediante convênios com as Secretarias de Meio Ambiente e/ou Recursos Hídricos do estados que integram a bacia. Estima-se que só na parte Fluminense, serão necessários 1,2 bilhões de dólares e no total da bacia, 3 bilhões de dólares.

O engenheiro do laboratório de hidrologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e membro do Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul (CEIVAP), Jander Duarte Campos, realizou uma simulação da cobrança de água, visando estimar os recursos potencialmente arrecadáveis. Este estudo foi feito a partir de dados do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica e da Fundação do Instituto de Pesquisas Econômicas (DNAEE) / (FIPE) além do Conselho Estadual de Recursos Hídricos e do Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos (CRH) / (CORHI).

Para a realizar a simulação, admitiram-se as seguintes hipóteses:

- O consumo corresponde a 20% da captação para o uso industrial e a 30% para os domésticos
- As tarifas extraídas dos estudos citados foram de 0,0036 dólares por metro cúbico (captação)
- 0,018 dólares por metro cúbico (consumo)
- 0,1478 dólares por quilograma (materiais oxidáveis)
- 0,124 dólares por quilograma (materiais em suspensão)

- Situação socioeconômica constante da bacia, ou seja, sem crescimento populacional e industrial.

Os resultados mostram que a arrecadação potencial pelo uso da água na bacia é da ordem de 22 milhões de dólares por ano no Rio de Janeiro, 14 milhões de dólares em São Paulo e 12 milhões em Minas Gerais, totalizando 48 milhões de dólares por ano, como mostra o quadro a seguir. (US\$ 1 = R\$ 1,10).

Tabela 03 - Arrecadação potencial com a cobrança da água na Bacia do rio Paraíba do Sul

Fator Gerador	Unidades	Rio de Janeiro		São Paulo		Minas Gerais	
		Uso Doméstico	Uso Industrial	Uso Doméstico	Uso Industrial	Uso Doméstico	Uso Industrial
Captação	10 ⁶ m ³ /ano	169	584	126	115	99	52
	10 ⁶ US\$/ano	0,6	2,1	0,5	0,4	0,4	0,2
Consumo	10 ⁶ m ³ /ano	51	117	38	23	30	10
	10 ⁶ US\$/ano	0,9	2,1	0,7	0,4	0,5	0,2
Materiais oxidáveis	10 ⁶ m ³ /ano	41	26	30	22	24	17
	10 ⁶ US\$/ano	6	3,8	4,4	3,3	3,5	2,5
Materiais em suspensão	10 ⁶ m ³ /ano	20	32	14	23	12	23
	10 ⁶ US\$/ano	2,5	3,9	1,7	2,9	1,5	2,9
Total Arrecadável	10⁶US\$/ano	10	11,9	7,3	7	5,9	5,8

Levando-se em conta que o programa de investimentos para recuperação da bacia deve durar vinte anos, espera-se arrecadar em torno de 960 milhões de dólares, como se pode ver na tabela abaixo.

Tabela 04 - Resumo dos valores arrecadáveis com a cobrança da água na bacia do rio Paraíba do Sul (1997)

US\$ milhões

Local	Total Anual	Total em 20 anos
Rio de Janeiro	21,9	438
São Paulo	14,3	286
Minas Gerais	11,7	234
Total na bacia	47,9	958
Transposição do Pirai (A)	11	220
Transposição do Paraíba do Sul (B)	90	1.800
Total (A)+(B)	101	2.020
Total Geral	148,9	2.978

O valor arrecadado na bacia pode ser ainda maior, pelo fato de outros geradores e usuários virem a participar dessa cobrança, como os lançadores de cargas inorgânicas (metais, cianetos, fluoretos) e de poluentes derivados de agrotóxicos e fertilizantes, assim como os setores de irrigação, mineração, lazer e cultura.

O DNAEE/FIPE realizou uma pesquisa de disposição a pagar da população, referente à cobrança pelo uso dos recursos hídricos. O resultado mostrou um valor de 6,13 reais por mês aceitos pelas pessoas que moram na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul. Estima-se que a soma das contas de água, esgoto e energia elétrica chegue a três reais. Assim, a cobrança tornar-se-ia viável.

O valor arrecadável no trecho Fluminense da bacia poderá ser aumentado. Isto porque deverão somar-se os valores com a arrecadação das transposições do rio Paraíba do Sul e do rio Pirai. Considerando-se que o consumo corresponde a 100% da vazão captada e levando-se em conta apenas a tarifa relativa ao consumo, que é de 0,018 dólares por metro cúbico, os valores arrecadáveis poderão chegar a 90 milhões de dólares por ano em relação ao rio Paraíba do Sul e 11 milhões de dólares para o rio Pirai, resultando cerca de 1,8 bilhões em 20 anos, para o Paraíba e 220 milhões para o Pirai. Juntando a esse montante os 440 milhões estimados antes das transposições, o estado do Rio de Janeiro apresenta um potencial total arrecadável de aproximadamente 2,4 bilhões de dólares. No âmbito nacional da bacia, entram na conta os 520 milhões de dólares, relativos a estimativa para os outros estados (Minas Gerais e São Paulo), totalizando 3 bilhões de dólares, aproximadamente.

Trabalhos dessa natureza são fundamentais como ponto de partida para estudos mais completos. Mostram, pelo menos, uma ordem de grandeza para o tamanho do problema.

Por um lado, conclui-se que a cobrança nos níveis apresentados é viável. Por outro lado, sabe-se que o poder aquisitivo das pessoas de baixa renda é tão pequeno que não agüenta nenhum aumento de tarifa, por menor que ela seja. A cobrança da água a meu ver é um caminho obrigatório, porém, como as coisas estão, é mais um ônus que pode ser insuportável para uma camada da população não muito pequena.

Isso pode levar a uma inadimplência tal, que venha a afetar a concretização do projeto. Falou-se em ponto de partida, porque paralelamente a esse, terão que existir estudos complementares, em particular na área social, porque uma coisa é concordar em tese com uma pesquisa, e outra é dar consistência a ela na prática, através dos anos.

O trabalho que está sendo analisado é um estudo teórico, usando parâmetros pré-estabelecidos, não tendo sido citada nenhuma preocupação com a cobrança, se ela é justa ou não para os diversos tipos de contribuintes. Todos foram tratados da mesma maneira, chegando-se em valores estimados, próximos dos necessários para resolver os problemas da Bacia do Paraíba, em 20 anos, ou sejam, 3 bilhões de dólares.

Outras estimativas mais recentes usando a fórmula da lei 9433 (ver página 36) fornecem valores diferentes e menores.

Enquanto o trabalho prevê uma arrecadação anual de 48 milhões de dólares, a alternativa utilizando a fórmula chega a 13 milhões de reais.

Isso não quer dizer que uma seja melhor que a outra. As soluções estão começando a chegar. A lei da cobrança está apenas engatinhando e precisa ser testada e aprimorada. Pode-se dizer que as soluções apresentadas até aqui ainda são tímidas, porém importantes porque quebram a inércia e iniciam um caminho para atingir a meta, que é levantar recursos para afastar o fantasma da escassez.

4.3.2) Saneamento básico – Privatização

A dificuldade de se obter recursos para a área de saneamento através dos meios públicos levou-se ao caminho da desestatização, em virtude dos danos que a falta de investimento tem causado ao setor.

Usou-se o estudo “Privatização do Setor de Saneamento no Brasil – quatro experiências e muitas lições”, da professora Marina Figueira de Mello, do Departamento de Economia da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RIO), para as diretrizes do desenvolvimento deste capítulo.

Quando se decide pela privatização, pensa-se em melhoria de atendimento à população, melhor qualidade dos serviços e tarifas mais baixas. Porém, isto não tem acontecido porque as concessões continuam sendo feitas nos moldes antigos, sem as novas regulamentações (que ainda precisam ser melhoradas).

A atual legislação é basicamente composta por quatro leis: Lei 8987 de 13/02/1995 (Lei das Concessões) que normaliza a participação privada nos projetos de infra-estrutura e nos serviços de utilidade pública; Lei 9074 de 07/07/1995, que regula a outorga e a prorrogação das concessões; Lei 9433 de 08/01/1997, que estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos e autoriza a cobrança pelo uso da água bruta. A ANA, Agência Nacional de Águas, que regula o setor de saneamento, nasceu do Decreto 3692 de 19/12/2000. É atribuição da ANA compatibilizar as propostas com a produção de água potável, irrigação, geração de energia elétrica e transporte fluvial.

A constituição de 1998 estabeleceu o domínio público dos corpos d’água. A união engloba rios e lagos que banham mais de um Estado ou que sirvam de fronteira estaduais ou internacionais. Os estados ficam com as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito. Os municípios não têm direitos à propriedade sobre as águas.

A nova Política Nacional de Recursos Hídricos confere a ANA, o uso do que se arrecadar com os recursos de propriedade do governo federal. Diz, genericamente, que esses recursos devem ser aplicados em projetos para a melhoria das condições das águas. Apesar de muitos estados terem aprovado legislações referentes a cobrança de água bruta, nenhum definiu claramente uma política tarifária. Também não se estabeleceram normas para relacionar os municípios com as demais áreas do governo, no que tange à obrigação de produzir e ao direito de adquirir água para distribuir.

A privatização ficou dependente de acordos entre prefeituras e demais esferas do governo.

Leilões - exigências

Os Editais de privatização e os Contratos de Concessão devem apresentar atrativos para os interessados e ao mesmo tempo propiciar às populações usuárias, um serviço de boa qualidade com preços acessíveis. Esse problema é difícil de ser equacionado e mais ainda de ser resolvido.

Algumas premissas devem ser consideradas e dentro do possível, levadas em consideração:

- Quanto mais participantes habilitados disputando, melhor.
- Investimentos altos afastam grande parte dos interessados.
- Grandes áreas inibem o interesse porque normalmente exigem vultuosas aplicações.
- A limitação do capital estrangeiro restringe o número de candidatos.
- Requisitos de experiência nessa área de saneamento excluem os empresários privados nacionais que historicamente, não participaram dessa área administrada tradicionalmente pelo estado. Por isso, com frequência eles se associam a grupos estrangeiros.
- As exigências de capital mínimo, coeficiente de endividamento, garantias de propostas e composição de capital, são fundamentais no perfil do futuro ganhador do leilão.

Esses requisitos fazem com que os vencedores das licitações sejam principalmente empreiteiras nacionais associadas a grandes empresas internacionais.

Tipo de Leilão

O leilão pode ou não inserir em seu modelo, incentivos para que a privatização traga as melhorias esperadas.

Se as privatizações visarem a coleta de recursos com ênfase na arrecadação da outorga, os serviços de longo prazo serão prejudicados.

A atual lei das concessões propõe que o critério para julgamento dos leilões seja a menor tarifa, porém permite cobrança pela outorga, que onera o concessionário e dificulta a transferência dos ganhos para a população.

A participação dos ativos nos processos

As concessões não transferem propriedades. Os ativos voltam ao poder público no final das concessões; isso inibe qualquer tipo de investimento quando as concessões estão chegando ao fim, pois não se prevê nenhum tipo de indenização por benfeitorias aplicadas aos ativos. Por outro lado, os contratos procuram minimizar os riscos de receber ativos em mau estado, abrindo a possibilidade de renovação ou exigindo depósitos de garantia ou ainda estabelecendo cláusulas contratuais que assegurem um bom retorno.

Tarifas

A política tarifária aplicada aos serviços de água é muito deficiente. Foi herdada das empresas estatais. Os preços e os subsídios variam de acordo com os consumidores e com as faixas de consumo, sem nenhuma lógica sustentável, como se a produção de um metro cúbico variasse de acordo com o usuário. Os preços não vinculam os custos. Os serviços de esgoto sanitário, com ou sem tratamento, é cobrado proporcionalmente ao preço da água fornecida, sem levar em consideração que o preço do tratamento de um metro cúbico de esgoto é diferente do metro cúbico de água potável. Alega-se para isso, que não se mede o esgotamento.

Pela diversidade dos serviços, não se justifica uma mesma empresa privatizar água e esgoto. Admite-se essa concessão ampla pelo fato de não se poder interromper os serviços de

esgoto, no caso de inadimplência. Nesse caso, seria interrompido o fornecimento de água. Mas se o débito é para esgoto, por que cortar a água?

O valor da tarifa é dividida em blocos, onde os preços sobem nas faixas de consumo mais altos. O objetivo é fazer com que o consumidor poupe para permanecer nas faixas mais baixas. Porém, isso não funciona em prédios de uso coletivo, onde o consumo individual pouco varia no conjunto, desmotivando as famílias a fazer economia em suas casas.

Na cobrança em blocos, a faixa mínima é geralmente de 0 a 10 metros cúbicos por mês. O padrão internacional é de vinte e cinco a trinta litros per capita por dia, o que numa casa com cinco pessoas dá de quatro a cinco metros cúbicos por mês. A faixa de zero a dez metros cúbicos é muito ampla, mas permite incluir um número grande de residências na conta mínima, havendo muita pressão dos políticos para que ela não seja reduzida. Este tipo de tarifação pode apresentar a estrutura *escalonada* ou *direta*.

Na estrutura escalonada, são cobrados preços mais altos para as faixas mais altas, mas no valor final da conta, leva-se em consideração os primeiros metros cúbicos consumidos nas faixas com valores mais baixos.

Na cobrança direta, um determinado consumo corresponde a um preço único. A conta é cobrada multiplicando-se o volume consumido pelo preço da faixa onde esse volume está situado. Este tipo de cobrança é mais oneroso a partir do consumo acima da faixa mínima, porque acaba com o desconto para as primeiras faixas consumidas. Esta forma de cobrança faz com que as classes de consumo mais altas paguem um valor muito elevado pelas tarifas de esgoto e de água.

Hoje, o maior prejuízo das classes de rendas mais baixas, é a precariedade ou falta total dos serviços realizados. Ao que parece, a regulação, a revisão e a atualização das tarifas, não mereceram a atenção necessária dos responsáveis pelas concessões. Ora as antigas concessionárias estatais assumiam esse controle, ora as agencias não especializadas eram criadas para isso, sem uma diretriz que garantisse um bom padrão de qualidade para os serviços e mostrasse com clareza à política a ser seguida.

Sempre que a taxa de retorno cair, o concessionário pode pedir que o valor seja revisto, mas o contrato não dá garantias para isso.

Grandes consumidores industriais não têm pagado a conta de esgotamento, pela maneira com que ela é cobrada, ou seja, pelo fornecimento de água.

Embora as concessionárias tenham a obrigação de interromper o fornecimento no caso de inadimplência, na prática isso não acontece. A inadimplência e as perdas (comerciais, técnicas e “gatos”) são talvez os principais problemas a serem enfrentados pelos concessionários.

Os Contratos de Concessão têm metas que são acompanhadas por meio dos Relatórios de Acompanhamento, de periodicidade variada.

A concessão a Prolagos

A região dos lagos era composta por pescadores e poucos turistas até o final da década de sessenta. Porém, a construção da ponte Rio-Niterói facilitou o acesso àquele local, que se transformou num dos destinos favoritos dos turistas.

A infraestrutura não acompanhou o aumento populacional, principalmente na área de saneamento básico. A CEDAE não tinha recursos para investir e por isso a prestação de serviços era tão ruim. Só havia hidrômetros em 20% das conexões e 60% da água era perdida em vazamentos. A taxa de inadimplência chegava a cinquenta e 6%.

Com esses problemas, o governo do estado estava convencido de que a privatização era um bom negócio. O projeto de concessão visava onerar mais os turistas, porque sua renda era maior e porque eles estariam dispostos a pagar para ter uma cidade limpa e bem tratada. Além disso, não fazia sentido cobrar mais dos moradores locais por um serviço que só deveria ser realizado devido à grande demanda dos turistas no verão.

Como o consumo de água na área de concessão nunca tinha sido hidrometrado, os estudos foram baseados em dados de outras áreas do estado.

Foi realizado um leilão, no qual o maior valor pela concessão oferecido ao governo, estaria apto a administrar o setor. A meta estabelecida foi a cobertura de 90% da população por vinte e quatro horas por dia, para o serviço de água. O esgotamento seria feito para 70% da população. Os vazamentos não poderiam ultrapassar 30% da água produzida.

Como se pode ver na tabela a seguir, a tarifação em blocos foi aumentada de seis para doze faixas. A faixa mínima diminuiu de zero a quinze para de 0 a 10 ou 65% do maior consumo mensal nos últimos doze meses. Essa nova regra de maior valor no ano visa cobrar

mais dos turistas de maior renda, que utilizam suas casas no verão e aumentam muito o consumo de água nos meses de janeiro.

**Tabela 05- Estrutura tarifária da CEDAE e da Prolagos
Consumo doméstico hidrometrado (1996)**

CEDAE				Prolagos			
US\$							
Blocos de consumo em m ³	Água	Esgoto	Total	Blocos de consumo em m ³	Água	Esgoto	Total
0 - 15	0,41	0,41	0,82	0 - 10	0,45	0,45	0,9
16 - 25	0,82	0,82	1,64	11 - 15	0,48	0,48	0,96
26 - 35	0,97	0,97	1,94	16 - 25	0,6	0,6	1,2
36 - 45	1,24	1,24	2,48	26 - 35	0,75	0,75	1,5
46 - 55	1,74	1,74	3,48	36 - 45	0,9	0,9	1,8
> 56	2,93	2,93	5,86	46 - 55	1,1	1,1	2,2
				56 - 65	1,4	1,4	2,8
				66 - 75	1,7	1,7	3,4
				76 - 85	2	2	4
				86 - 95	2,15	2,15	4,3
				96 - 105	2,4	2,4	4,8
				> 105	2,5	2,5	5
Consumo mínimo: A conta residencial mínima é o primeiro bloco (0 - 15 m ³).				Consumo mínimo: A conta residencial mínima é o maior de dois valores: 10 m ³ ou 65% do maior consumo mensal nos últimos 12 meses.			

Fonte: CEDAE

Fonte: Contrato de Concessão

Ao invés de manter a tarifação escalonada, a nova concessionária passou a cobrar um preço único de maneira direta. O valor passou a ser o preço marginal mais alto para cada nível de consumo. Isso significa contas mais altas para todas as faixas acima da mínima. A tabela compara também os dois métodos de cobrança.

Pode-se perceber que as contas com o novo sistema são muito maiores. Por exemplo, se a cobrança pela Prolagos fosse do tipo escalonada, o valor pago pelo uso de 35 metros cúbicos seria de $2 \times [(0,45 \times 10) + (0,48 \times 5) + (0,6 \times 10) + (0,75 \times 10)] = \text{R\$ } 40,80$, ao invés dos $2 \times [(35 \times 0,75)] = \text{R\$ } 52,50$ que é cobrado pela forma direta.

É importante frisar que após a implementação da concessão, houve muitas reclamações por parte dos consumidores. Varias pessoas de baixa renda reclamaram do método de

cobrança dos 65% do valor máximo utilizado no período de doze meses, porque muitos deles alugam suas casas no verão para os turistas, fazendo com que a conta de água dispare. Essas pessoas não podiam pagar a conta, e a taxa de inadimplência passou de 30%, já muito alta, para 40%. De quem foi a culpa desse problema gerado?

A Prolagos não deveria ter aceitado uma proposta com base em dados de outras regiões. A estimativa de receita da concessionária era de 20 milhões de dólares por ano, mas devido ao não pagamento pelos serviços por parte da população mais humilde, a receita diminuiu.

A agência reguladora deveria explicar de maneira clara o novo tipo de cobrança a população pobre, para evitar transtornos como este. O consumidor também teria que se informar sobre a cobrança e tomar suas medidas, como aumentar o aluguel.

O governo do estado acabou abrindo mão de parte do direito de concessão e subsidiou o consumo de forma a não causar danos a Prolagos.

Por outro lado, como o contrato é de vinte e cinco anos, a empresa fornecedora de água poderia ter aliviado a população e não cobrar o novo valor por um pequeno período de tempo, até as pessoas se adequarem à nova realidade.

Comentários

Pelos dados levantados, visualiza-se que há muito a ser feito na área de Saneamento Básico, sendo a privatização um dos caminhos a se estudar. A experiência obtida até aqui ainda é pequena, porém alguns pontos já se sobressaem para algumas observações iniciais:

- A privatização por município se amolda melhor, pelo menos nesta fase inicial, à nossa realidade. Isto porque os problemas têm dimensões menores, facilitando a participação de empresários não tão grandes para assumirem a totalidade de um Estado, mas suficientemente competentes para gerir problemas ou recursos hídricos de um Comitê de Bacia, por exemplo.

- No estabelecimento de critérios para avaliação de propostas de desestatização, as mais simples para serem analisadas e mais eficientes, são as de menor tarifa, que suplantam as de maior valor de outorga e estrutura tarifária definida. O fato de se cobrar a outorga, sobrecarrega tanto o concessionário como o usuário, tal a complexidade para tributar e reaplicar as arrecadações.
- Deve haver tributação de esgoto para quem produz água para o auto consumo.
- Nas poucas privatizações já consumadas na área de saneamento básico, constata-se uma grande e generalizada ineficiência no sistema de preços cobrados pelos serviços. Existem áreas que permanecem anos sem reajustes adequados, necessitando de artifícios para os contratos. Outras áreas querem onerar em demasia os usuários de baixa renda. É preciso manter o equilíbrio.
- Os contratos precisam ser mais profissionais, definindo com exatidão as prioridades e estabelecendo metas mais ousadas, favorecendo as populações.
- Os ativos das nossas privatizações não são transferidos para os empresários ao final da concessão. Este é um ponto a ser pensado porque há um desinteresse por parte dos concessionários, que perdem a motivação para investir nesses ativos, descuidando da manutenção, à medida que se aproxima o fim da concessão. Devem ser criados incentivos para que isso não aconteça.

5) AGRICULTURA

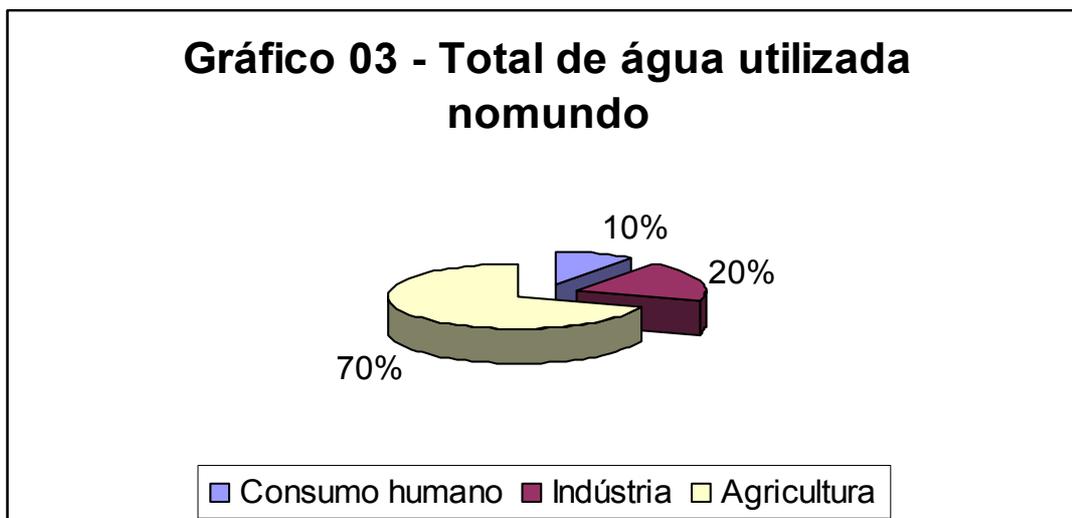
Ainda não terminou o ano, mas já se pode dizer que a balança comercial foi auspiciosa em 2003 para o nosso país. Não bastasse isso, alguns fatos ocorridos pelo mundo, ajudaram ainda mais a posição brasileira no comércio internacional. O Brasil teve uma super colheita de soja na mesma ocasião em que os Estados Unidos tiveram duas quebras de safra. Isso elevou os preços, fazendo com que se vendesse muito, com preços altos. Paralelamente, a Argentina recuperou-se, ocasionando um aumento de 112% nas vendas do Brasil para aquele país. Os saldos continuam altos, embora as importações já estejam se recuperando.

Os produtos agrícolas representam de 30 a 35% da pauta comercial e tiveram um grande aumento de venda, o que, aliás, aconteceu com a maioria dos produtos exportados.

As 50 milhões de toneladas de soja, colhidas quando caiu a oferta mundial, fizeram a balança pender para o lado do Brasil.

O economista Fábio Silveira, especialista em comércio exterior, comentou que o preço da soja aumentou quando tínhamos grandes quantidades para vender. O preço alcançou um patamar histórico de duzentos e setenta dólares a tonelada, quando em 2002 era de duzentos dólares a tonelada. Nunca o preço médio foi tão elevado e por isso a receita da soja supera 8,2 bilhões de dólares. Para esse ano, a previsão é de 115 milhões de toneladas de grãos.

A agricultura é o setor que mais utiliza água para a produção, como se pode ver na figura a seguir. No entanto, o desperdício de água é hoje uma das grandes ameaças ao futuro promissor da agricultura brasileira. Esse desperdício pode comprometer seriamente o desempenho dos nossos produtos agrícolas.



Fonte: Revista Super Interessante, junho de 2003

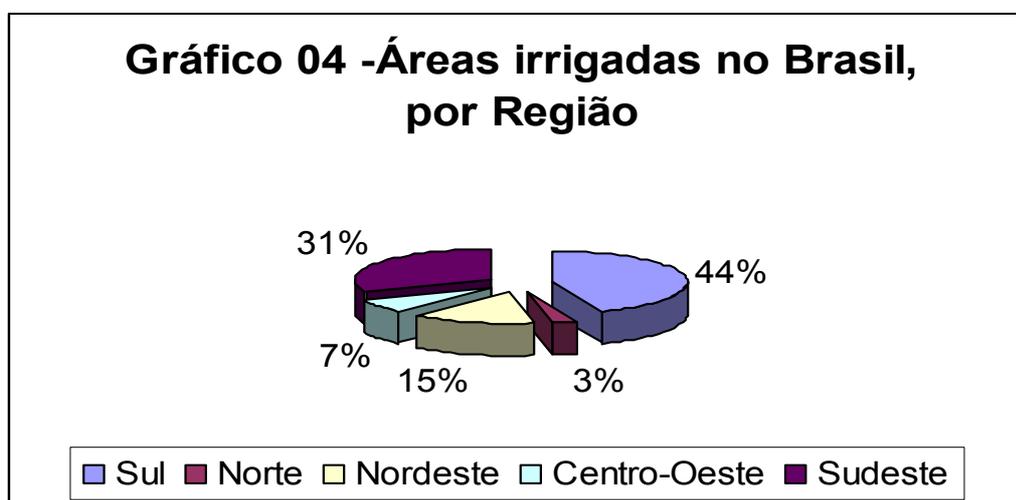
Jerson Kelman, Diretor Presidente da Associação Nacional de Águas (ANA), afirma que o Brasil tem cerca de 90 milhões de hectares disponíveis para o plantio – essa área corresponde a dez vezes o tamanho de Portugal. No entanto, se as perdas de água continuarem nas mesmas proporções de hoje, o Brasil pagará muito caro por isso. Simplesmente não é sustentável a expansão da fronteira agrícola com o atual desperdício. Necessita-se urgentemente de uma racionalização eficiente do uso e das técnicas de irrigação que utiliza menos água para produzir mais produtos agrícolas. A irrigação vem sendo utilizada cada vez mais no nosso país. Segundo Dirceu Telles, Diretor Estadual da Associação de Irrigação e Drenagem de São Paulo, a irrigação no Brasil pode ser dividida em três grupos: *obrigatória*, *facilitada* e *profissional*.

A irrigação obrigatória se caracteriza pela escassez das chuvas na região Nordeste. Tal irrigação representa menos de 7% do total brasileiro.

A chamada irrigação facilitada se desenvolve no Rio Grande do Sul e recebe esse nome devido às áreas planas, próximas de abundantes recursos hídricos. Nessas áreas estão 40% da irrigação do país.

Já a irrigação profissional é aquela que o agricultor investe em tecnologia visando o aumento de produtividade ou a obtenção de duas ou mais colheitas ao ano. Desenvolve-se

principalmente na região Sudeste, Centro-oeste e em áreas do Nordeste e Sul. O gráfico a seguir mostra a disposição das áreas irrigadas no Brasil, nas cinco regiões.



Fonte: Christopidis (1997)

5.1) MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO

Os métodos de irrigação no Brasil são os de *superfície*, *aspersão* e *localizada*.

Superfície: o método de superfície é utilizado em quase todo o mundo. A água é aplicada sobre o solo e devido à gravidade, escorre penetrando até as raízes, por infiltração.

Aspersão: método muito utilizado atualmente. Permite o seu emprego em diversas culturas. Necessita a utilização de motobombas para gerar pressão, tubulações para conduzir a água e aspersores (bicos) para lançá-la sobre o terreno.

Localizada: é aplicada ao pé da planta, na região onde estão as raízes. Por utilizar pouca água, é usada em regiões de escassez de água.

Aldo Rebouças, um dos maiores especialistas de água do mundo, dá a dimensão do problema: hoje, mais da metade da água utilizada na lavoura é desperdiçada. Tem-se cerca de 3 milhões de hectares irrigados, dos quais 60% usam um dos métodos mais antigos e primitivos, que é a inundação, reprimida em todo o mundo pelo desperdício. De sessenta a 70% da água evapora ou percola, desaparecendo no subsolo; a planta não se beneficia dela.

Cerca de 20% da água utilizada na agricultura é de aspersão, que além de ser pouco eficiente, exige um consumo muito grande de energia.

O método do pivô central também desperdiça muito e consome muita energia.

5.2) DESPÉRDÍCIO

Os sistemas de irrigação do nosso país não foram feitos com base num projeto adequado. A irrigação por superfície consome muita água e possui baixa eficiência. É utilizada em cerca de 60% da nossa área irrigada.

Os vazamentos nas tubulações e nos canais de alimentação e distribuição de água, nos projetos de irrigação, são muito comuns. A manutenção, quando existe, é desordenada. Os agricultores (em sua maioria) não dominam as técnicas eficientes de irrigação. Operam seus sistemas de forma empírica, baseados em informações de vizinhos. Eles praticam a irrigação sem o devido treinamento. Não possuem informações para desenvolver sua prática de forma controlada. Alguns proprietários tendem a gastar água em excesso, com o objetivo de irrigar “melhor”.

Foi desenvolvida em 1988, a metodologia para a realização do cadastro nacional de irrigantes. De 1991 a 1993 o levantamento cadastral foi ativado no estado de São Paulo pelo Departamento de Água e Energia Elétrica (DAEE) da Secretaria de Recursos Hídricos. Os resultados obtidos foram:

- A maioria absoluta das propriedades irrigadas levantadas não faz controle do uso da água
- Praticamente todos os sistemas de irrigação estão superdimensionados e há uma tendência de usar água em excesso.
- Menos de 5% dos irrigantes receberam algum tipo de treinamento em irrigação.

- Mais de 60% dos responsáveis pela irrigação tem apenas o primeiro grau de ensino.

5.3) TECNOLOGIAS PARA DIMINUIR O DESPERDÍCIO

O método do tipo localizado (gotejamento e microaspersão) é o de menor consumo, de água, porque permite colocar apenas a quantidade de água necessária.

Um exemplo desse uso racional na lavoura é o gotejamento feito em Ibiúna, a setenta e cinco quilômetros de São Paulo. Neste caso, a planta recebe a quantidade exata de água que precisa, sem desperdício. O sistema é simples. As tubulações que percorrem a lavoura têm pequenos furos. Deles saem as gotas de água que irrigam a plantação. Mantas de plástico cobrem as plantas para evitar o contato direto do sol com a terra. A técnica impede a evaporação da pouca água utilizada.

A água usada na irrigação em Ibiúna, vem de uma das nascentes do rio Tietê, mas não há quantidade suficiente para todos. Nos períodos de estiagem, perde-se produção. Quando isso acontece, a solução vem do céu. Usa-se água da chuva, que é armazenada em tanques e depois é bombeada para as lavouras. Uma tela de nylon retarda a evaporação.

O agrônomo Luiz Geralto de Carvalho é o responsável pelo primeiro projeto financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) com o objetivo de verificar o benefício do gotejamento, que pode ser aplicado em grande parte da agricultura, havendo experiências até com a cana-de-açúcar, com resultados positivos surpreendentes. Com a alface, vagem e tomate, pode-se chegar a 100% de rendimento, dobrando a produção. Em relação ao brócolis e ao repolho, vem-se obtendo também bons resultados.

Há outros recursos inteligentes e de baixo custo, que garantem a produtividade. É o caso das estações meteorológicas portáteis, que custam mais ou menos 5 mil reais e determinam com exatidão a quantidade de água que deve ser aplicada na irrigação. A vantagem é que só se irriga quando ela diz que é necessário e na quantidade que diz ser necessária. Ainda é muito pouco comum, mas em uma lavoura com 5 hectares já justifica uma estação desse tipo, pela economia de água efetuada e energia.

Perguntado sobre que nota daria pelo uso da água na agricultura, Jerson Kelman daria nota cinco, em termos de aproveitamento da água. A agricultura é o principal usuário da água. Com recursos naturais o mau uso dá um grande espaço para melhorar e fazer com quem não tem acesso hoje, possa ter, com o melhor uso.

Podemos usar efluentes domésticos para a irrigação, avaliando, logicamente, as características microbianas e bioquímicas segundo as normas de saúde pública (tipo de cultura, solo, sistema de irrigação, forma de consumo do produto.)

A utilização de corpos d'água que recebem efluentes domésticos na irrigação é antiga e freqüente nos centros urbanos. Pode acarretar doenças de veiculação hídrica, principalmente quando aplicada no cultivo de verduras.

No Brasil, o aspecto sanitário de água de irrigação está diretamente ligado a duas doenças: esquistossomose e verminose. A contaminação por esquistossomose ocorre quando o irrigante mantém contato com a água; a verminose, através de consumo de produtos irrigados em que a água de irrigação entra em contato direto com o produto consumido pelos usuários.

5.4) CONSEQUENCIAS DA IRRIGAÇÃO

- Erosão

A erosão do solo é definida como um processo acelerado de degradação, transporte e deposição das partículas do solo pela ação da água, vento ou gelo, fortemente influenciado pela interferência do homem. É causada por forças ativas, como a chuva e por forças passivas, como a resistência que exerce o solo à ação erosiva da água. Em função da erosão ocorre a poluição e o assoreamento dos mananciais.

- Contaminação

A procura da alta produtividade no meio agrícola tem gerado sérios problemas de qualidade das águas superficiais, principalmente devido a perda de nutrientes (nitrogênio e fósforo) utilizados para aumentar a fertilidade dos solos. O nitrato, composto do nitrogênio, é muito solúvel em água, assim é facilmente transportado pelo escoamento superficial ou em lençóis freáticos. Sua consequência é a sobrecarga de nutrientes nos corpos d'água

De todos os meios hídricos, os que mais sofrem com a contaminação por defensivos agrícolas, são os lagos e lagoas. O arraste de nitrato para os cursos d'água, quando consumido em grandes quantidades (acima de 300 miligramas por quilo) transforma-se em nitrito, altamente tóxico ao ser humano, causando metemoglobina, que é a dificuldade do sangue para absorver oxigênio, além de ser cancerígeno e causar má formação dos fetos.

Grandes quantidades de nitrato e fósforo causam a eutrofização. Isto se deve ao afloramento de algas, formando uma camada superficial que impede a penetração da luz, prejudicando a fotossíntese e conseqüentemente o nível de oxigênio da água.

O excesso de fósforo provoca o aparecimento de lodo no fundo dos rios e lagos. Com o passar do tempo, o volume de lodo vai contribuir para a criação do assoreamento, formando um terreno pantanoso e conseqüentemente, o desaparecimento do mesmo.

Os pesticidas levados para os rios através da drenagem superficial das águas de chuvas e pela drenagem do perfil o solo são muito perigosos para os seres humanos. A degradação da qualidade da água pode ocorrer de forma direta e indireta. Um exemplo de forma direta é a introdução de larvicida na água de irrigação. Na forma indireta, o pesticida atinge o solo e é carregado pelas águas da chuva para os riachos, rios e lagoas.

A utilização inadequada dos defensivos e de corretivos, provoca inconvenientes à saúde do homem. Um desses inconvenientes está relacionado com o problema da poluição dos recursos hídricos. Os rios e lagos próximos das áreas agrícolas são agredidos principalmente pela falta de cuidado e de preparo com o manejo desses produtos.

A contaminação de um determinado produto está relacionada com a sua toxicidade, ou seja, a capacidade de causar danos aos seres vivos. A maneira utilizada para expressar a toxicidade é através da dose capaz de levar à morte uma quantidade equivalente a 50% dos indivíduos utilizados num determinado teste: o DL 50 (dose letal cinquenta por cento), como podemos ver no quadro abaixo.

Tabela 06 - Classificação Toxicológica

Substância Química	DL 50	Doses Letais
Extremamente tóxica	5	Algumas gotas
Altamente tóxica	5 - 50	Algumas gotas a uma colher de chá
Mediamente tóxica	50 - 500	Uma colher de chá a duas colheres de sopa
Pouco toxica	500-5000	Dois colheres de sopa a dois copos
Levemente tóxica	5000	Dois copos a um litro

Fonte: Radaelli

5.5) TRANSPOSIÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO

O rio São Francisco possui 2 mil setecentos e oitenta quilômetros de extensão e uma área de drenagem de 634 mil quilômetros quadrados. Ele nasce na Serra da Canastra, em Minas Gerais, percorre os estados de Goiás, Bahia, Pernambuco, Sergipe e Alagoas, como mostra a figura a seguir. Por esse motivo e pelo fato de suas águas, seus leitos e margens pertencerem ao domínio público da União, é conhecido como “O Rio da União”.

Gráfico 05 - Mapa do rio São Francisco

Os primeiros registros pela idéia de transpor o Rio São Francisco para as bacias de rios que cortam o Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba, datam do fim do século XIX. Os projetos foram feitos devido à grande seca de 1885, mas não foram executados. No século XX, três projetos foram desenvolvidos. Nos dois primeiros, de 1982 a 1985 e de 1993 a 1994, predominaram as questões políticas e eleitorais. Segundo a Companhia Hidrelétrica do São Francisco (CHESF) 2000, estes projetos não tiveram fundamentação nem consistência técnica, por preverem uma retirada de 300 a 500 metros cúbicos por segundo, considerada muito alta.

O terceiro projeto, iniciado em 1996, contou com estudos do Ministério da Integração Nacional (MIN), com o apoio técnico do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), da Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologias Espaciais (FUNDATE) e de firmas de consultoria.

Os princípios fundamentais do projeto são: aumentar a oferta de água nas bacias receptoras e contribuir para o acréscimo do nível de água no Nordeste. Um dos objetivos dessa

transposição é aumentar o consumo de água para a irrigação. O projeto apresentado pelo vice-presidente José Alencar é orçado em 6,5 bilhões de dólares.

Ao todo, deverão ser criados 500 mil empregos diretos com as obras que irão irrigar 140 mil hectares, beneficiando os 56% da população que hoje não são atendidas com o abastecimento normal.

Porém, temos que levar em conta que, para atender o desenvolvimento de uma agricultura irrigada próxima aos canais e açudes no sertão semi-árido, em terras apropriadas para o cultivo, não basta um simples investimento. Existem problemas de especulação e valorização de terras, conflito entre posseiros e fazendeiros, além de desapropriação de terras férteis. 7% da água para irrigação poderia atender 30 mil hectares de terras próprias para cultivo e beneficiar menos de 5% da população diretamente atendida pelo projeto, porque a irrigação exige investimentos elevados e intensivos, favorecendo grandes proprietários de terra particulares e públicas em detrimento da população rural ali existente.

O aumento das culturas irrigadas voltadas ao mercado internacional implica menos mão-de-obra, maior maquinário, fertilizantes, pesticidas, provocando empobrecimento e contaminação da água.

Além disso, não existe garantia de investimentos agrícolas nesta região, devido ao risco de secas prolongadas. No caso da irrigação, são necessários investimentos específicos e geração de benefícios líquidos muito menores.

Deve-se levar em consideração também o fracasso dos projetos públicos de irrigação efetuados na região, em função das estiagens prolongadas. Isto porque a transposição do rio não deixou claro como esta situação seria evitada.

5.6) CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da água para a irrigação se expande por uma área de 2,630 milhões hectares, destacando-se a região Sul, com 1,147 milhão hectares, a região Sudeste, com 821 mil hectares e a região Nordeste, com 401 mil hectares.

Atualmente, a demanda total de água para a irrigação é da ordem de 790 mil metros cúbicos por segundo, sendo que 33% desse valor é aplicado na região Sul, 31%, na região Sudeste e 24%, na região Nordeste.

A aplicação de água na agricultura é pouco eficiente. As principais causas são a implantação de sistemas de irrigação sem projeto adequado; predominância da irrigação por superfície, que apresenta baixo rendimento; irrigantes despreparados; falta de controle no processo de irrigação; e o fato da água não ser cobrada.

A má utilização dos solos, associados às chuvas em excesso e ao uso inadequado da irrigação, tem provocado sérios problemas de erosão e perdas de solos agricultáveis nos estados de Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais e Goiás. Pesquisadores da USP calculam que para a produção de uma tonelada de soja, perdem-se mais ou menos 10 toneladas de solo agrícola, que contribuem para o assoreamento dos leitos dos cursos d'água.

As indústrias de cana-de-açúcar lançam seus efluentes (restilo) nos corpos d'água, comprometendo a qualidade da água. Isto se deve as altas concentrações de matéria orgânica, potássio, temperaturas elevadas e presença de excedentes químicos nos efluentes industriais.

6) CONCLUSÃO

A primeira conclusão é que a água, a essência da vida, pede socorro.

Através dos séculos, vêm sofrendo agressões de natureza múltipla, sendo o próprio homem o seu principal agressor.

Considerada como um bem inesgotável pelos que a obtém com facilidade, como os brasileiros, não é usada com os cuidados necessários para a preservação.

O homem polui através dos detritos domésticos lançados aos córregos e rios, pelo lixo jogado nos mananciais, pelos agrotóxicos aplicados na agricultura. Desmata indiscriminadamente, causando assoreamento de rios e desertificação de áreas imensas, como os 15 mil quilômetros quadrados no Nordeste brasileiro.

Polui ainda mais, através de grandes indústrias, como a Petrobrás (na bacia de Iguaçu) e Cataguazes de Papel Ltda (nos rios Pomba e Paraíba do Sul), que depositaram milhões de litros de líquidos poluidores, transtornando a vida dos moradores das regiões afetadas.

Além de poluir, reduzindo o potencial hídrico de aproveitamento das águas, o homem desperdiça, como foi mostrado, desde as corriqueiras atividades domésticas, como escovar dentes, tomar banho, regar plantas, etc, continuando a desperdiçar na indústria, não reciclando a água utilizada. Na agricultura, o comportamento é idêntico, com o excesso de água empregada, sem preocupação com os vazamentos nem com as técnicas obsoletas postas em prática para a irrigação.

Se as populações continuarem procedendo como fizeram até aqui, certamente vai haver escassez de água. Enquanto o número de pessoas triplicou, o consumo de água foi multiplicado por seis, no mesmo período (cem anos).

Foi mostrado o total envolvimento e a postura errada do ser humano frente a possível escassez de água. E o que fazer para evitar a escassez? Em primeiro lugar, EDUCAR.

- Educar em casa, nas atividades do dia-a-dia, ensinando a poupar, não deixando as torneiras abertas quando não se está usando a água, no banho, lavando o carro, molhando as plantas, etc.

- Educar na escola, mostrando exemplos práticos de desperdício, apresentando números de consumo elevado, e como evitá-los.

- Educar pelas vias de comunicação: rádio e televisão, com campanhas publicitárias, motivando as pessoas a economizar água.

- Estender esses programas educacionais, pelas indústrias, pelo campo e toda a população, criando uma mentalidade nova e consciente, para que não se tenha de enfrentar uma escassez de água.

Como a educação só apresenta resultados a médio e longo prazos, outras medidas paralelas e complementares devem ser aplicadas de imediato. Por exemplo, criar programas de reuso, nas indústrias, como se exemplificou aqui, com uma estação de tratamento de uma empresa automobilística, que recicla 100 milhões de litros por mês e reaplica na própria empresa.

Reuso municipal, como o que foi feito pela prefeitura de São Caetano do Sul, que reusa 3 milhões de metros cúbicos de água por mês, provenientes de tratamento de esgotos.

Reuso na agricultura, empregando também o tratamento de esgotos.

Reaproveitamento da água da chuva, como se fez em Fernando de Noronha e em residências particulares.

Pensa-se que a cobrança e a multa sejam os pontos nevrálgicos da questão, no momento atual. Além de propiciar recursos para investimentos, funcionam como um freio para racionalizar o uso.

A política tarifária não é fácil de ser estabelecida. Entende-se que o saneamento básico e a água bruta devam ser cobrados para financiar projetos nas Bacias Hidrográficas.

Mostrou-se no trabalho, uma simulação teórica e uma previsão de arrecadação que está em andamento na Bacia do Paraíba do Sul. É grande a diferença entre a simulação teórica e a previsão prática. Porém, este é o caminho. Estudos sérios e precisos devem ser feitos com o objetivo de se chegar a valores viáveis de cobrança para a população e proporcionar recursos para investimentos necessários na região.

Resumindo:

- 1) A escassez da água pode vir a ser uma realidade
- 2) As populações precisam ser especialmente educadas para usá-la racionalmente

- 3) O reuso é um dos caminhos para retardar o problema
- 4) A cobrança da água é inevitável
- 5) As multas, junto com as cobranças, são necessárias porque inibem o consumo e devem propiciar investimentos.

BIBLIOGRAFIA

- 1- Áldo Rebouças. Águas doces no Brasil (Ed. Escrituras, 1999).
- 2- Revista Super Interessante (Junho de 2003).
- 3- Maude Barlow e Tony Clarke. Ouro Azul (M. Books, 2003).
- 4- André Trigueiro. Água: o desafio do século 21 (Globonews).
- 5- IBAMA. Lei de Crimes Ambientais. Obtido através do site: www.ibama.com.br/leiambiental.
- 6- Marina Figueira de Mello. Privatização do Saneamento no Brasil – Quatro Experiências e Muitas Lições. Texto para Discussão N° 447.
- 7- ANA. Cobrança Pelo Uso da Água na Bacia do Rio Paraíba do Sul. Obtido no site: www.ana.gov.br/gestaorechidricos/cobranca.
- 8- ANEEL. O Estado das Águas no Brasil: Cobrança Pelo Uso da Água na Bacia do Paraíba do Sul. Jander Duarte Campos. Obtido no site: www.mma.gov.br/port/srh/acervo/publica/doc/oestado/part5.html.
- 9- Gazeta Mercantil. ANA inicia em Março Cobrança pelo Uso do Paraíba do Sul. Fátima Peres, 07 de Novembro de 2002.
- 10- MDIC. Exportações Brasileiras em 2003. Obtido no site: www.portaldoexportador.gov.br.
- 11- Paulo Affonso Leme Machado. Recursos Hídricos. Direito Brasileiro e Internacional (Ed. Malheiros, 2002).
- 12- Luiz Roberto Magossi. Poluição das Águas. (Ed. Moderna, 1990).
- 13- Adal Simões de Magalhães. Metodologia para Diagnóstico e Controle de Perdas
- 14- FEEMA. Lei de Crimes Ambientais Número 3467 de 14/09/2000 do Estado do Rio de Janeiro. Obtido no site: www.feema.rj.gov.br/legislacao.asp.
- 15- Jornal O Globo. Salto a Salto. Miriam Leitão, 02 de Novembro de 2003.
- 16- Ronaldo Seroa da Motta. Utilização de Critérios Econômicos para a Valorização da Água no Brasil. Texto para Discussão N° 556. IPEA, Abril de 1998.