Acervo ISA

RHARORAL

AMBIENTE

Crise de água chega com o próximo século

Especialistas das Nações Unidas previnem que, apesar de parecerem ilimitados, estoques mundiais para o consumo são de apenas 9 mil quilômetros cúbicos, um limite que deverá ser atingido já nas próximas décadas

ULISSES CAPOZOLI

Ainda que três quartos da superfície da Terra — aproximadamente 380 milhões de km² — sejam cobertos pelo mar, a água é um recurso finito e sua disponibilidade para consumo humano está diminuindo rapidamente no Planeta. Projeções feitas por especialistas da Organização das Nações Unidas (ONU) são de que já para o próximo século surja uma crise mundial na oferta de água potável. E esta dificuldade poderá ser seriamente aumentada se os países não realizarem esforços para gerenciar adequadamente seus recursos hídricos, tanto pela economia no consumo quanto no controle das diversas fontes de contaminação.

Em 1940, segundo dados da ONU, o consumo total de água no mundo era de 1 mil km³ ao ano. Em 1960, subiu para 2 mil km³ e em 1990 saltou para 4,13 mil km³. Para o ano 2000 está previsto um consumo de 5,19 mil km³. Na avaliação dos hidrólogos da ONU, esse consumo está próximo da disponibilidade máxima de água para consumo do Planeta, de 9 mil km³, equivalente a 1,8 mil m³ por pessoa, quantidade acima do que se utiliza atualmente.

Em 2015, no entanto, para uma população que pode atingir os 8 bilhões de pessoas, o consumo chegaria aos 8,5 mil km³, praticamente dentro da disponibilidade máxima. Para amenizar a crise que se aproxima e diminuir as mortes provocadas pelo consumo de água contaminada, a ONU definiu os anos 1981/90 como a Década Internacional da Água Potável e do Saneamento Ambiental. Na conclusão desse período, no entanto, os levantamentos indicaram que pelo menos 31% da população dos países em desenvolvimento não tinham acesso à boa água e 46% se ressentiam de saneamento básico.

Neste mês de outubro, dois novos alertas estão sendo dados, envolvendo a disponibilidade e uso de água. O dia 1º passado foi comemorado pela segunda vez como o Dia Interamericano da Água. Também o dia 16, quando a ONU celebra a data mundial da alimentação e agricultura, foi dedicado à água.

Os últimos dados, liberados num estudo da FAO — organização da ONU para alimentação e agricultura — são preocupantes mesmo para países como o Brasil, com enormes recursos hídricos. O crescimento da população — mas muito mais intensamente a poluição dos reservatórios naturais nos rios, lagos e estoques subterrâneos — acena com futura falta de um bem fundamental para a manutenção da vida.

Nas grandes cidades — caso de São Paulo —, períodos longos de estiagens, como o atual, comprometem o nível dos reservatórios e começa a faltar água em bairros mais precariamente abastecidos. Mas nem por isso parte da população abre mão de uso abusivo na lavagem de automóveis e calçadas, certamente conduzida pela inexistência de campanhas educativas e pela idéia — cultivada numa sociedade que se urbanizou muito recentemente —, de que a água é um bem inesgotável.

Os dados mais recentes da Organização Mundial da Saúde (OMS) mostram que o Brasil dispõe de uma oferta de 46.631 metros cúbicos de água por habitante/ano. Os hidrólogos consideram que países onde a disponibilidade de água não atinge 1 mil m³/ano sofrem de escassez de oferta. A particularidade brasileira é que a maior parte desses estoques, está relativamente longe ou distante das grandes concentrações urbanas. Além disso, na região Amazônica ou no Pantanal, rios, como o Madeira, Cuiabá e Paraguai, já estão contaminados pelo mercúrio do garimpo clandestino.

Em todo o mundo, a quantidade de águas residuais lançadas nos rios a cada ano, segundo a ONU, chega a 450 km³. Para recuperar esse volume seriam necessários nada menos que 6 mil km³ de água limpa, o que já representa dois terços dos 9 mil km³ disponíveis. O hidrólogo russo, M. I. L'Vovich estima que em menos de seis anos poderá ser necessário utilizar todo o fluxo fluvial estável do Planeta apenas para o transporte e diluição das contaminações.

A água contaminada e de má qualidade é um vetor importante de enfermidades e mortes. A Organização Mundial da Saúde avalia que a cada ano morrem 4 milhões de crianças no mundo por doenças provocadas por infecções transmitidas pela água. Em muitas regiões, avalia um levantamento da ONU, "o que deveria ser água doce na realidade é uma mistura de água, contaminantes e microorganismos potencialmente letais".

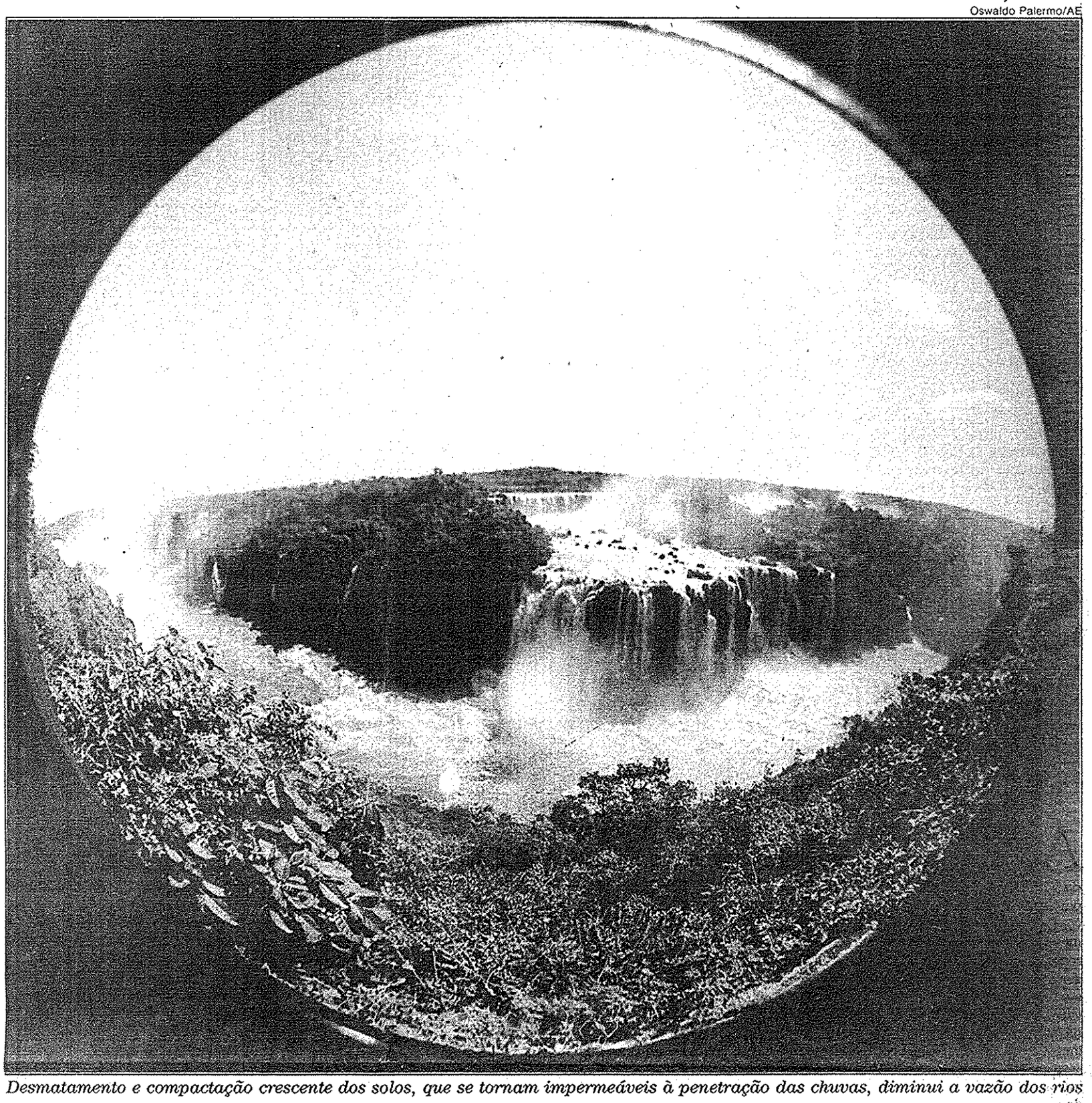
QUATRO MILHÕES DE CRIANÇAS SÃO MORTAS

A presença de bactérias na água é internacionalmente utilizada como um indicador da presença de agentes patógenos mais perigosos. O nível de segurança fixado pelos especialistas é de 100 organismos por mililitro de água. Mas em países como Indonésia, Nigéria e Colômbia foram detectadas concentrações de coleiformes com mais de 3 milhões por 100 mililitros. Em Nova Delhi, na Índia, se chegou a 24 milhões de bactérias por mililitro.

Levantamento feito pelo Banco Mundial na África subsahariana avalia que 62% de todas as mortes da região são provocadas por doenças infecciosas e parasitárias que resultam de saneamento precário. Essas mortes representam o dobro das registradas na América Latina e são 12 vezes maiores que a dos países desenvolvidos.

O recrudescimento da cólera, a partir de 1990, na avaliação de Nikolai Napalkov, diretor da OMS, é apenas um dos índicios da carência de saneamento básico, que compromete a qualidade da água potável nos países pobres. No ano 2000, segundo Napalkov, perto de 2,5 bilhões de pessoas em todo o mundo ainda não terão tido acesso à água de boa qualidade.

Oswaldo Palermo/AE



Desmatamento e compactação crescente dos solos, que se tornam impermeáveis à penetração das chuvas, diminui a vazão dos rios

Ciclos permitem avaliação dos estoques para consumo

O volume total de água na Terra está estimado em 1,386 bilhão de km³. A maior parte — 96,5%, ou 1,338 bilhão de km³ — é formada pela água salgada dos oceanos. Se ela fosse espalhada de maneira uniforme por toda a superfície da Terra, formaria um único e imenso oceano de 510 milhões de km² de superfície e 3,7 mil metros de profundidade.

Algo como 1,76% da água doce está estocada sob a forma de neve ou gelo, no topo das grandes cadeias de montanhas ou nas calotas polares. Outra porção é água subterrânea. Os rios, lagos, represas etc. ficam com a porção restante, que soma 136 mil km³.

A cada ano a energia do Sol faz com que um volume de aproximadamente 500 mil km³ de água se evapore especialmente dos oceanos, mas também dos lagos e rios de continentes e ilhas. Essa água retorna à terra firme ou aos oceanos sob a forma de precipitações: chuva ou neve. O fluxo que evapora e novamente se precipita define o que os hidrólogos chamam de ciclo da água, um processo que começou a ser conhecido há 10 mil anos, com a fundação da agricultura. O ciclo da água, combinado com o perfil da distribuição dos estoques, é que permite aos hidrólogos avaliar a disponibilidade de 9 mil km³ para consumo.

Os continentes e ilhas têm um saldo positivo de água. Levantamentos hidrográficos, aperfeiçoados neste século, estimam que a terra firme "retira" dos oceanos, por meio do ciclo, perto de 40 mil km³ anuais. É esse saldo que alimenta as nascentes de rios, recarrega os depósitos subterrâneos, e retorna aos mares e oceanos. Todos os rios da Terra, segundo o hidrólogo russo Grigori Voropaiev, somam um fluxo de 50 mil km³ ao ano, mas sua distribuição é desigual: está mais concentrada no hemisfério Norte, onde há maior quantidade de terras.

FLUXO DE RIOS É DE 50 MIL KM CÚBICOS/ANO

Não há nenhuma evidência de que a Terra possa estar perdendo quantidades mais significativas de água para o espaço interplanetário. Assim, independentemente da demanda, a quantidade de água na Terra é praticamente a mesma e isto deve acontecer já há alguns bilhões de anos. Ou desde que a Terra formou-se de uma grande nuvem de gases e poeira que originou todo o Sistema Solar, há 4,6 bilhões de anos.

Os astrônomos não têm uma versão definitiva para explicar a presença da água na Terra. Para a maioria, a água deveria integrar a grande nuvem original. Uma parcela acredita, no entanto, que o choque de cometas com a Terra forneceu a água que hoje forma os oceanos. Outros consideram que as duas hipóteses podem estar corretas e a resposta certa depende apenas de proporções. O que se sabe, principalmente por investigações na astronomia, é que a água é abundante em nuvens frias da Galáxia e parece ser abundante no Universo.

Na Terra, no entanto, o ritmo de desmatamentos acelerado pela expansão das fronteiras agrícolas, o crescimento urbano ou simplesmente a ausência de educação ambiental vem alterando o ciclo da água. O estudo da ONU relacionado ao Dia Mundial da Alimentação, por exemplo, mostra que o desmatamento e o pastoreio excessivo diminuem a capacidade do solo em atuar como uma grande esponja, absorvendo as chuvas e liberando seus conteúdos lentamente.

Na ausência de coberturas vegetais, e com solos compactados, a tendência das chuvas é escorrer pela superfície do solo e escoar rapidamente pelos cursos d'água. As conseqüências disso, avalia o estudo, são provocar inundações, acelerar o processo de erosão, comprometer a estabilidade dos cursos d'água — que tendem a se reduzir fora dos períodos de cheia — e desestabilizar atividades como agricultura e piscicultura.

O levantamento mostra que, em 1955, um conjunto de sete países (Barbados, Bahrein, Djibuti, Jordânia, Kuwait, Malta e Cingapura) enfrentavam escassez de água por disporem de menos de 1 mil m³ por habitante/ano. Em 1990, mais 13 países integraram esse bloco (Arábia Saudita, Argélia, Burundi, Cabo Verde, Emirados Árabes Unidos, Israel, Quênia, Malawi, Catar, Ruanda, Somália, Tunísia e Iêmen). Para 2025, a perspectiva é de que 10 outros países integrem o grupo (Comores, Egito, Etiópia, Haiti, Irã, Líbia, Marrocos, Omã, Síria e África do Sul). *(U.C.)*

Economia, forma de limitar perdas

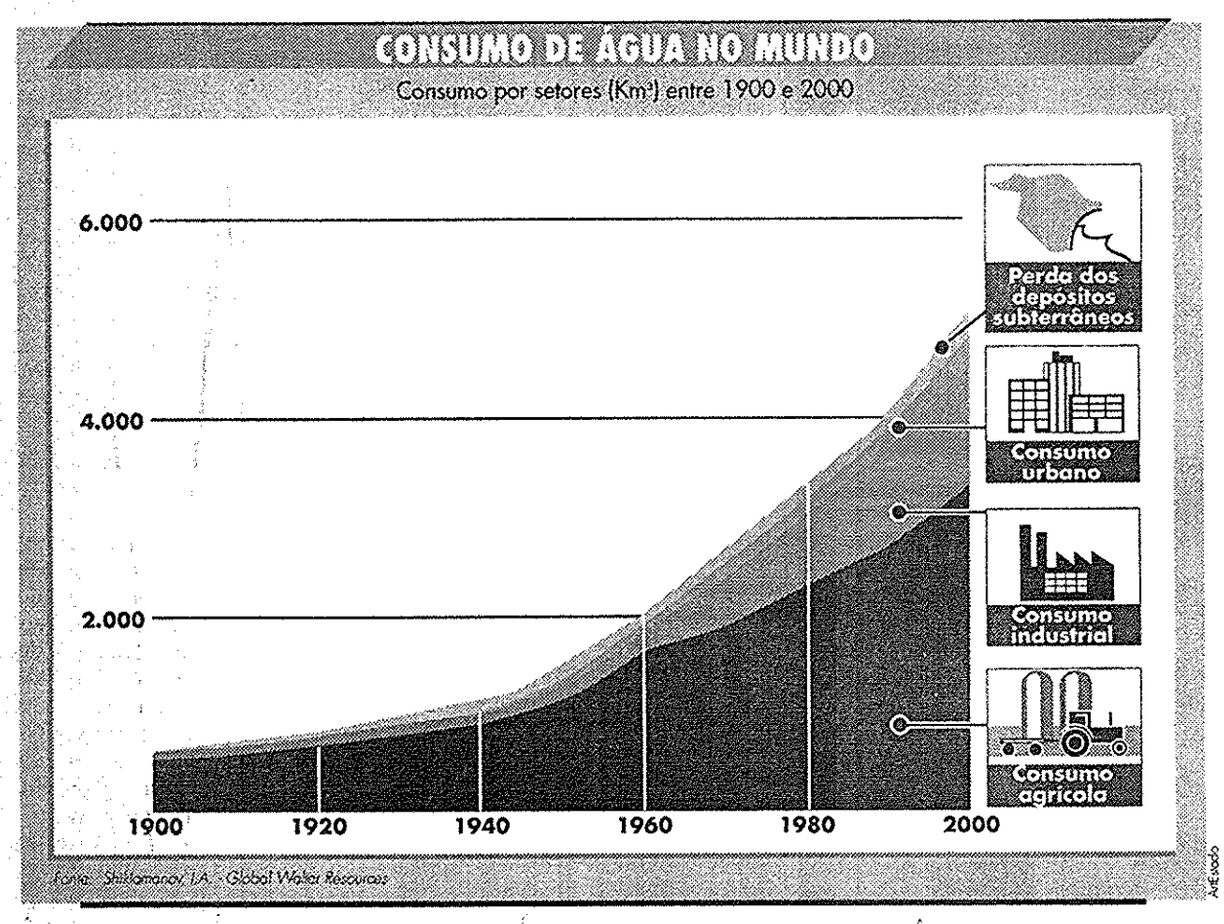
O levantamento da ONU aponta duas sugestões básicas para diminuir a escassez de água: aumentar a sua disponibilidade ou utilizá-la mais eficazmente. Aumentar a oferta pode ser feito tanto pela barragem de cursos d'água, formando represas, como pela intensificação no uso dos estoques subterrâneos. Uma outra forma seria a dessalinização da água do mar.

Todas as alternativas de elevação de disponibilidade, porém, trazem inconvenientes. A dessalinização, que gera perto de 5 milhões de metros cúbicos de água atualmente, ainda tem um custo elevado, acessível apenas a países ricos, como alguns membros do Golfo Pérsico. Quanto às barragens, desde 1950, aponta o estudo, foram construídas mais de 36 mil represas de grande porte em todo o mundo. Na Europa, África e América do Norte mais de 40% do fluxo de águas já está submetido a esse controle.

No Japão, apenas um dos 109 principais rios do país não está represado. A partir dos anos 1960, mostra o levantamento, foram construídas em torno de 500 represas a cada ano, mas desde então o número dessas construções diminuiu. Isso aconteceu porque os melhores locais de represamento já estavam ocupados, mas também pelos custos sociais e ambientais dessas obras, com destaque nas últimas duas décadas.

Já a intensificação da exploração dos estoques subterrâneos faz com que o lençol sofra rebaixamento. Isso exige poços cada vez mais profundos e também provoca rebaixamentos no solo. A Cidade do México, sofre esse efeito, que ameaça sua grande catedral.

Além disso, em média, a água corrente demora 16 dias para ser reposta, a dos pântanos, 5 anos, e a subterrânea, 1.400 anos. (U.C.)



Acervo ISA

AMBIENTE

Países árabes já enfrentam dificuldades

Previsão para 2025 é de um déficit anual de 421 bilhões de metros cúbicos na região

Um estudo realizado pela Rede Islâmica e citado no trabalho sobre água realizado pela Organização das Nações Unidas (ONU) estima que as necessidades mínimas de consumo nos 21 países da Liga Árabe é de 1,20 mil m³ ao ano. Deste total, 55 m³ atendem ao consumo doméstico e 1,15 mil m³ são utilizados na agricultura para a produção de uma dieta de 375 quilos de frutas e hortaliças, 35 quilos de carne, e 125 quilos de cereal por habitante ao ano.

Em 1985, segundo o levantamento, a oferta média de água por habitante foi de 1,75 mil m³, mas já neste caso, 12 dos 21 países não tinham como cobrir suas necessidades. Para o ano 2000, estima-se que a disponibilidade cairá para 1,10 mil m³/habitante, o que será insuficiente para cobrir as necessidades básicas. Mas no ano 2025 a situação tende a piorar. O crescimento populacional reduzirá a oferta para menos de 600 m³/habitante ao ano, trazendo um déficit de 421 bilhões de metros cúbicos ao ano para toda a região.

Nessa época, é possível que o desdobramento das tecnologias espaciais ofereça alternativas mais eficientes para a reciclagem de água. Esse é um dos desafios na construção da estação espacial internacional que reúne os Estados Unidos, Japão, Rússia e outros sócios minoritários. É possível ainda, na avaliação de especialistas em exploração planetária, que pequenos cometas estejam sendo capturados para o fornecimento de água.

A idéia da captura de cometas no espaço não é muito diferente do que já foi sugerida, em terra, pelo veterano explorador polar francês Paul Émile Victor. Ele sugere o transporte de icebergues da Antártida para abastecer de água doce as regiões carentes.

Icebergues — Os icebergues, enormes blocos de gelo que derivam durante a primavera e verão nos mares ártico e antártico, são formados por água doce de grande pureza, pois resultam do acúmulo de neve precipitada ao longo de milhares de anos. Émile Victor — que ao longo de 40 anos chefiou várias expedições polares francesas — estima que anualmente, apenas na Antártida, pelo menos 10 trilhões de metros cúbicos de água doce se perdem pelo derretimento de icebergues. Apenas um dos grandes icebergues já localizados na Antártida — com 350 quilômetros de comprimento por 90 quilômetros de largura e 25 metros de espessura —, estocava 8 trilhões de metros cúbicos de água.

Icebergues convencionais, com 1,2 quilômetro de comprimento e 300 a 400 metros de largura, por 150 a 300 metros de espessura, mesmo com uma perda de 20% de massa ao longo do transporte, na estimativa de Émile Victor podem render, no seu destino perto de 80 milhões de metros cúbicos.

ICEBERGUES COMO FONTE DE ÁGUA POTÁVEL

O projeto do explorador francês surgiu com um telefonema, em 1975, do príncipe saudita Mohamed-al-Faissal consultando-o sobre a viabilidade técnica do transporte. Os cálculos de Émile Victor demonstram que um icebergue adequado para exploração deve ter perto de 100 milhões de toneladas de massa. A viagem, de aproximadamente 10 mil quilômetros entre o ponto de coleta e utilização, foi estimada em oito a nove meses, a uma velocidade de dois quilômetros/hora.

Para evitar o derretimento do icebergue, o bloco deverá ser protegido por uma cobertura isolante. Para rebocar um icebergue desse porte, a força de tração necessária foi estimada em 600 a 700 toneladas, o que pode ser resolvido pela atuação conjunta de cinco rebocadores de grande porte.

Outras alternativas de propulsão levam em conta a diferença de temperatura entre o corpo do icebergue e a temperatura das águas do mar para acionar turbinas elétricas montadas no corpo do próprio icebergue. Os icebergues antárticos, ainda que possam estar a maior distância dos países consumidores que os blocos do Ártico, têm vantagens. Como se formam quase sempre ao longo de barreiras de gelo e não junto a ilhas, como é o caso do Ártico, têm formas tabulares que, segundo Émile Victor, facilitam o transporte.

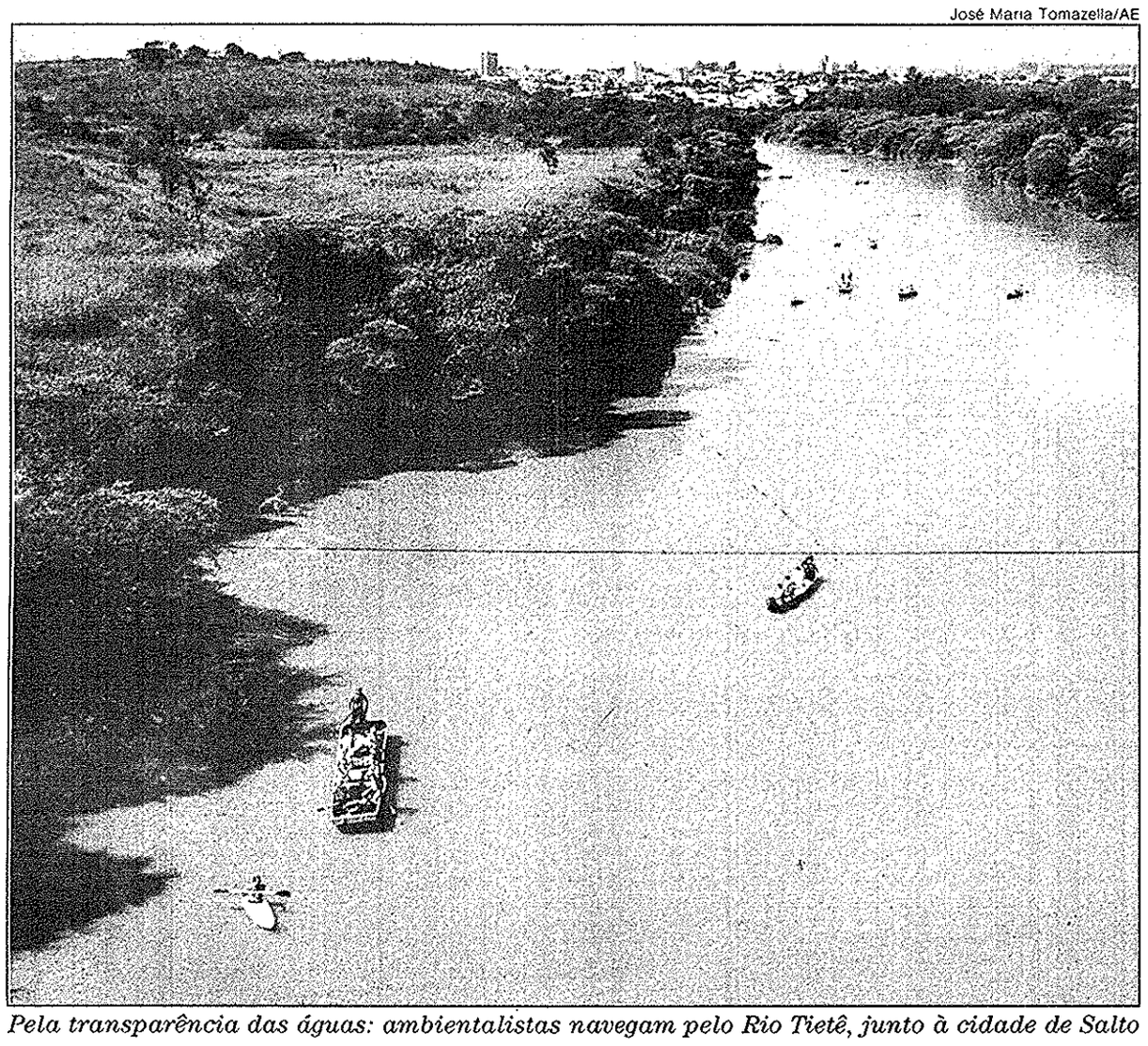
Na década passada, os custos da água doce retirada de icebergues, mesmo levando em conta a desvantagem da distância entre, por exemplo, o Mar de Weddell — uma das regiões produtoras de icebergues na Antártida — e a cidade de Jidah, na Arábia Saudita, foi estimado, pelo explorador francês, em US$ 0,60 por cada 1 mil litros.

Com o transporte de água de icebergues, o explorador francês prevê que, em Jidah, com relativa facilidade, se tornaria viável um cinturão agrícola de 20 quilômetros de comprimento por dois de largura, refugiando-se no interior de um oásis alimentado por irrigação artificial.

Irrigação — A irrigação de terras tem sido uma das formas de se elevar a produção de alimentos no mundo. Dados da FAO indicam que um terço da produção mundial de alimentos procede de um sexto das terras cultivadas com irrigação. A irrigação de áreas agrícolas começou a aumentar nos anos 1960, atingindo no início da década seguinte um crescimento de 3,5% ao ano. Desde então, começou a declinar.

Para satisfazer a demanda mundial de alimentos, o crescimento de áreas irrigadas deve atingir uma taxa anual de 0,8% até alcançar os 280 milhões de hectares no ano de 2010, quando a população mundial deverá ser de 7,2 bilhões de pessoas. Ainda que a irrigação de terras possa trazer novas ameaças — como a salinização dos solos — se não for bem conduzida, a FAO estima que 50% do acréscimo na produção de alimentos até 2010 será feita com base nessa técnica. *(U.C.)*

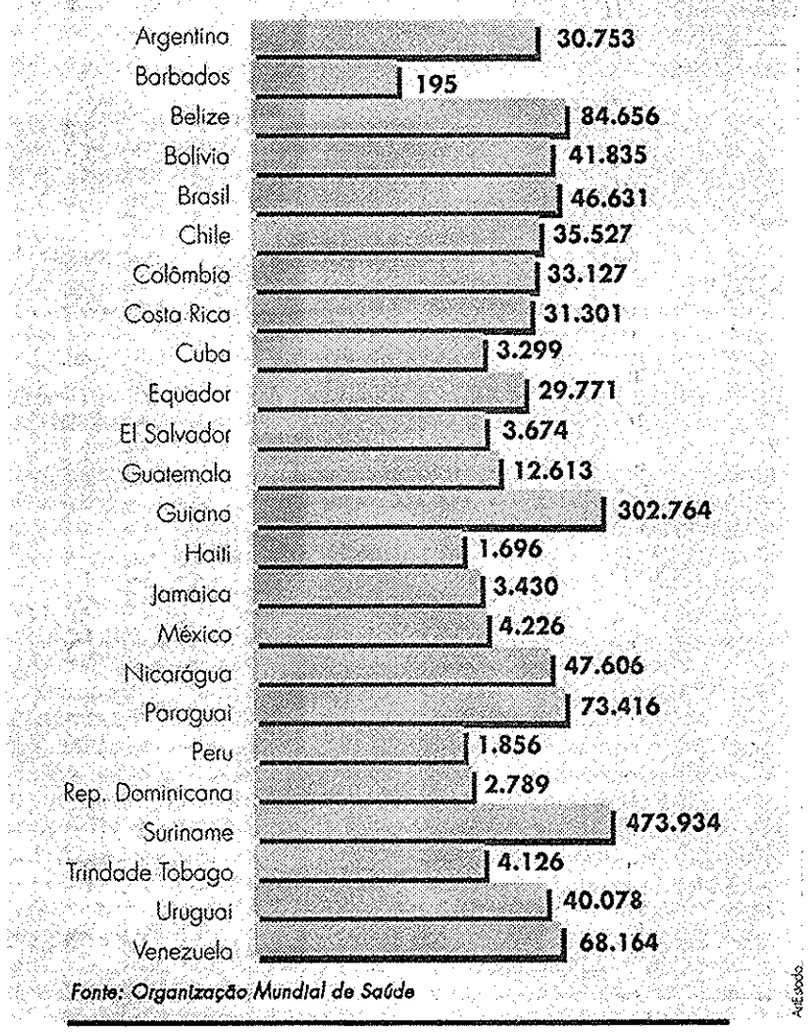
José Maria Tomazella/AE



Pela transparência das águas: ambientalistas navegam pelo Rio Tietê, junto à cidade de Salto

RECURSOS RENOVÁVEIS POR HABITANTE

América Latina e Caribe m³/habitantes



Fonte: Organização Mundial de Saúde

ArtEstado

Tietê é um dos rios mais poluídos

Um dos rios mais poluídos do Planeta, o Tietê, em São Paulo, concentra 2,8 bilhões de bactérias do tipo coleiforme fecal por 100 mililitros de água. Recebendo resíduos orgânicos e industriais da maior parte da Grande São Paulo, o Tietê está transformado num esgoto a céu aberto, foco de doenças como leptospirose, hepatite B, cólera e diarréia, que podem se espalhar com facilidade em caso de inundações. O ideal, para um rio em cujas águas se nadava e pescava até o início dos anos 1950, seria um máximo 4 mil bactérias.

Ainda assim, inspirado em iniciativas como a que fez os peixes retornarem ao Tâmisa, na Inglaterra, o Tietê deverá ter investimentos de US$ 2,9 bilhões até 2005 para ficar livre da poluição. A limpeza do rio é o maior dos três grandes projetos de recuperação de reservas de águas no Brasil, que incluem a Baía da Guanabara e o Programa de Despoluição dos Ecossistemas Litorâneos (Prodespol), no Espírito Santo.

US$ 2,9 BILHÕES PARA SUA LIMPEZA ATÉ 2005

Na quarta-feira, o governo do Espírito Santo assinará, em Washington, contrato de financiamento de US$ 154 milhões com o Banco Mundial para integrar os US$ 308 milhões que deverá custar o trabalho. Roberto Bianchi, coordenador do projeto, diz que além do controle da poluição, uma das preocupações do trabalho é oferecer água de boa qualidade para a população.

Há milhares de anos os homens procuram as proximidades de rios ou outras fontes de água para se estabelecer em grupos ou comunidades. Levantamentos arqueológicos sugerem que, já na Idade da Pedra, quando utensílios e armas eram produzidos de rocha lascada — e depois polida —, as comunidades humanas já haviam conquistado certa habilidade em desviar cursos d'água.

Em 5 mil antes de Cristo a irrigação era praticada em áreas do sudoeste da Ásia e mil anos depois apareceram cidades cercadas por campos irrigados nas ressecadas planícies da Mesopotâmia. Em 3 mil antes de Cristo os egípcios registravam as cheias anuais do Nilo e iniciavam trabalhos de medidas hidrológicas.

Nas regiões chuvosas da Ásia surgiu a idéia de medir o índice de chuvas para estabelecer um parâmetro na cobrança de impostos.

A China continuou essas observações e os gregos fizeram as primeiras teorizações — equivocadas —, com Aristóteles, do ciclo hidrológico. Leonardo da Vinci (1452-1519), durante o Renascimento, elaborou teorias próximas das atuais. Edmond Halley (1656-1742) investigou a parte atmosférica desse processo, cujo conhecimento vem tendo grandes avanços desde o início deste século.

Até meados do século 18 se pensava que a água era uma substância inalterável e indestrutível, que não podia ser decomposta, como sustentou o químico francês Pierre Joseph Macquer, em 1775. Em 1781 o inglês Henry Cavendish mostrou que ela é composta pela combinação de dois gases, o hidrogênio e oxigênio. E, em 1783, o químico francês Antoine Laurent de Lavoisier provou que Cavendish tinha razão.

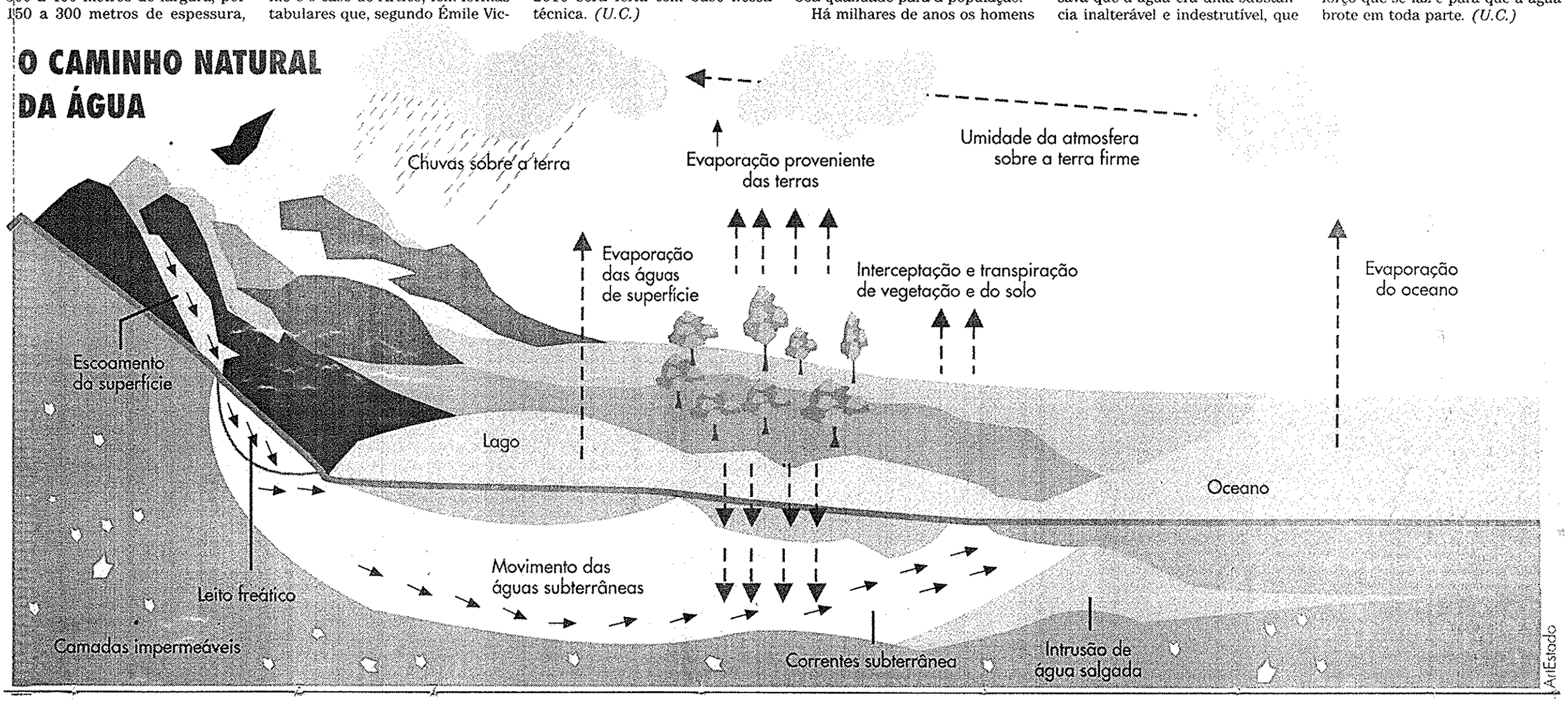
A água é a base da vida, tal como conhecida na Terra. Os trabalhos em radioastronomia, para busca de eventuais formas de vida fora da Terra, exploram há mais de três décadas uma freqüência natural da hidroxila, molécula também formada pelo oxigênio e hidrogênio.

A teoria que elegeu esse comprimento de onda para escuta numa eventual emissão de outras criaturas inteligentes é conhecida como "Bebedouro". O nome se deve à analogia com os animais que se encontram, nas florestas, em torno de uma fonte de água.

Filósofos, como o grego Tales de Mileto, ensinaram que a água é o princípio de todas as coisas. Empédocles de Agrigento, Platão e Aristóteles, depois dele, sustentaram que ela é um dos quatro elementos básicos do Universo, como o ar, a terra e o fogo.

Para muitas religiões a água é sagrada e nela se faz o batismo dos novos convertidos. Os hidrólogos da Organização das Nações Unidas, empenhados em minimizar a crise de abastecimento que já atinge muitas partes do mundo, de certa forma, também a consideram algo sagrado, como garantia de vida e saúde para as populações. E o esforço que se faz é para que a água brote em toda parte. *(U.C.)*

O CAMINHO NATURAL DA ÁGUA



ArtEstado