

Dia Mundial da Água - 22/03

Luiz Antonio Batista da Rocha
Consultor em Recursos Hídricos
Auditor Ambiental
www.outorga.com.br



Assembléia Geral da ONU

O **Dia Mundial da Água** foi criado pela Assembléia Geral da Organização das Nações Unidas através da resolução **A/RES/47/193** de **22 de fevereiro de 1993**, declarando todo o **dia 22 de março** de cada ano como sendo o **Dia Mundial das Águas**, para ser observado a partir de 1993.



O tema da ONU de 2009 é **Água e Saúde**.

Tenha em mente que a cada 20 segundos morre uma criança vítima de más condições de saneamento que afetam cerca de 2,6 bilhões de pessoas no mundo, segundo dados da ONU.
(22/03/2008 - *Folha Online*)

Paulo Affonso Leme Machado no livro **Recursos Hídricos**, volume II, aspectos éticos, jurídicos, econômicos e socioambientais, coordenado pela Desembargadora Federal, **Consuelo Yatsuda Moromizato Yoshida**, assevera que: “a afirmação do direito à água corporifica o uso de recurso natural em uma quantidade e qualidade que tornem a vida saudável e que possibilitem ao ser humano existir com dignidade”.

A revista Planeta - março de 2009 traz na capa a manchete:
Água doce, O ouro do século XXI, a reportagem é de Eduardo Araia.



O consumo mundial de água subiu cerca de seis vezes nas últimas cinco décadas. O Dia Mundial da Água, em 22 de março, encontra o líquido sinônimo de vida numa encruzilhada: a exploração excessiva reduz os estoques disponíveis a olhos vistos, mas o homem ainda reluta em adotar medidas que garantam sua preservação.

De todas as moedas, a água é a que mais determinará a paz ou a guerra entre as nações no nosso século.



irrigação por aspersão

Na árida e pedregosa área do Wadi (“riacho”, em árabe) Faynan, no sul da Jordânia, que arqueólogos britânicos e jordanianos estudam um precioso achado histórico.



Wadi Faynan – Sul da Jordânia

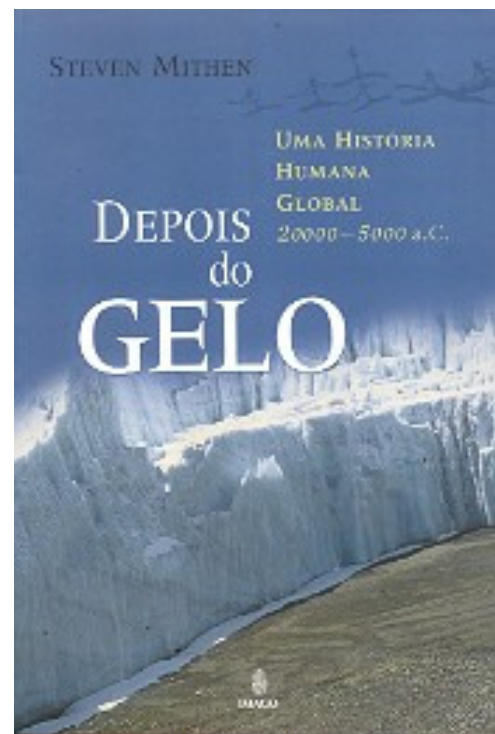
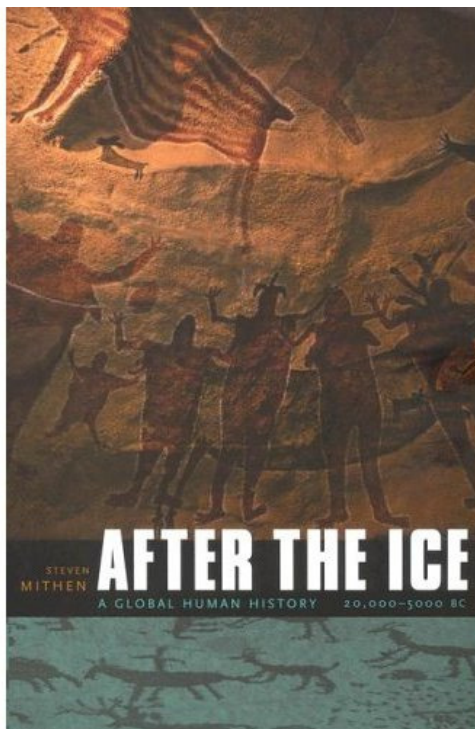
Evidências indicam que ali, entre 11.600 e 10.200 antes de Cristo, homens e mulheres se estabeleceram não por uma temporada ou estação do ano, mas em caráter permanente. Se a hipótese for confirmada, trata-se de um dos mais antigos assentamentos definitivos do mundo, no qual seus habitantes aprenderam a lavrar a terra e a criar animais.

Ou seja: foi um dos primeiros momentos em que o homem deixou o nomadismo para se tornar sedentário – uma mudança chave no curso da civilização.

Mas por que uma área tão seca teria sido escolhida por esses pioneiros?

O arqueólogo **Steven Mithen**, da Universidade de Reading (Grã-Bretanha) e um dos líderes da pesquisa, explica que a paisagem local era bem diferente naquela época.

Havia vegetação, incluindo figos, legumes e cereais; havia cabras selvagens, cuja carne seria uma alternativa de alimento; o próprio clima era mais frio e úmido; e, naturalmente, havia água.



After the Ice: A Global Human History 20,000-5000 BC by Steven Mithen



De toda a água existente do planeta, apenas 3% é doce, e a maior parte desse percentual está em geleiras. Mas o restante, se bem usado, pode abastecer a natureza e o homem.

A comparação do **Wadi Faynan** de hoje com o que teria sido há mais de 10 mil anos remete a uma questão atualíssima: o uso da água.

Numa região que talvez nunca tenha apresentado abundância desse líquido, as demandas originadas por uma população crescente podem ter ajudado a secar a fonte que tornava a vida possível. Esse padrão insustentável continua em vigor nas mais variadas latitudes e torna a falta d'água um perigo mundial.

De acordo com os pesquisadores, os habitantes originais do Wadi Faynan devem ter seguido um roteiro bem conhecido nosso. Começaram por abater árvores para fazer abrigos e usá-las como combustível. O desmatamento descuidado, porém, levou a um ponto em que as chuvas, em vez de se infiltrarem em aquíferos e lençóis freáticos, devastaram o solo. Em seguida, as fontes foram secando.

Enquanto isso, a necessidade de produzir mais alimentos levava os agricultores a desviar águas dos mananciais que resistiam para irrigar as lavouras. E o clima úmido e ameno do início foi se tornando cada vez mais seco e quente.



Professor Steven Mithen

Para **Steven Mithen** e seus colegas, o assentamento do **Wadi Faynan** foi abandonado pelo menos duas vezes. Uma grande mudança climática foi o motivo da **primeira mudança**; o agravamento da poluição justificou a **segunda**.



moradores de Wadi Faynan – irrigação de tomate com dutos subterrâneos

Hoje em dia, os beduínos que habitam a área são obrigados a usar **dutos por baixo do leito seco do riacho para succionar o que resta de água a fim de irrigar seus campos de tomates**.

Essa tarefa, porém, está cada vez mais complicada: as boas chuvas, que já vinham em anos alternados, têm despejado menos água do que no passado.

“O início das comunidades sedentárias é o início da necessidade de administrar suprimentos de água doce”, diz Mithen. “Esse é um ponto de partida para o nosso grande dilema moderno. De preocupação de indivíduos, passou para cidades, nações e hoje é um tema global.”

A **Organização das Nações Unidas (ONU)** calcula que cerca de 1 bilhão de pessoas não têm acesso à água potável e pelo menos 2 bilhões não conseguem água adequada para beber, lavar-se e comer.

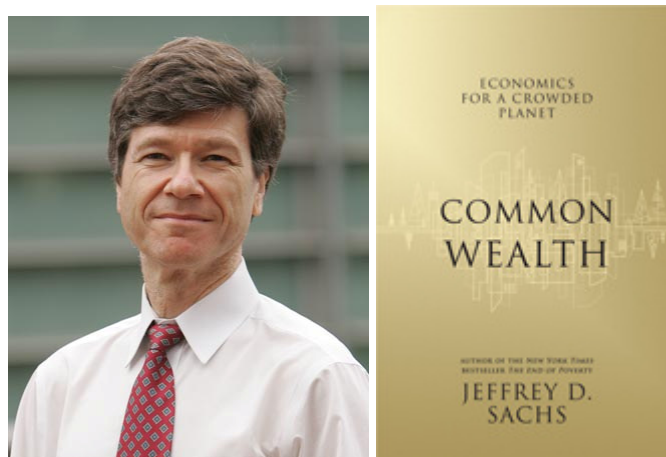
Viver com escassez de água é uma condição associada a milhões de mortes ao ano causadas por doença, má nutrição, fome crônica.



Sede da ONU – Nova York - USA

Ao afastar meninos e meninas da escola, ela impede que as crianças e seus parentes e amigos tenham acesso a informações que lhes darão uma vida melhor.

A escassez de água e a pobreza criam uma armadilha da qual é difícil escapar. Cerca de dois terços das pessoas que não dispõem de água para suas necessidades básicas vivem com menos de US\$ 2 por dia. “A variação da disponibilidade de água é forte e negativamente relacionada à renda per capita”, afirma Jeffrey Sachs, autor de *Common Wealth: Economics For a Crowded Planet* e consultor especial para o secretário geral da ONU.



Jeffrey Dasvid Sachs

Jeffrey David Sachs (Detroit, 5 de novembro de 1954) é um economista norte-americano conhecido pelo seu trabalho como conselheiro econômico de diversos governos da América Latina, do Leste Europeu, da extinta União Soviética, da Ásia e de África.

Atualmente, trabalha como professor na Universidade de Columbia. Propôs uma "terapia de choque" como solução para as crises econômicas que afetavam a Bolívia, a Polónia e a Rússia como parte do seu trabalho de aconselhamento.

É também conhecido pelo seu trabalho em agências internacionais para a redução da pobreza, o cancelamento da dívida e o controle de doenças, especialmente a SIDA, para os países subdesenvolvidos.

Em 1976, Jeffrey Sachs licenciou-se, com um diploma de summa cum laude e, entre 1978 e 1980, realizou o seu mestrado e doutoramento, respectivamente, pela Universidade de Harvard. Possui graus honorários de várias instituições, incluindo a Universidade de Simon Fraser.

Antes de chegar à Universidade de Columbia em julho de 2002, Sachs passou mais de 20 anos na Universidade de Harvard. Tendo sido admitido como professor assistente em 1980 e promovido a professor associado em 1982. Posteriormente entrou nos quadros da universidade tendo acabado por receber a honra de Professor Galen L. Stone em Comércio Internacional.

Desde 2002, é diretor do Instituto da Terra da Universidade de Columbia e professor do Departamento de Economia, da Escola de Assuntos Internacionais e Públicos e do Departamento de Política de Gestão da Saúde. Em 2003, recebeu a honra de Professor Quetelet em Desenvolvimento Sustentável. É também diretor do Projeto do Milénio das Nações Unidas e Associado de Investigação do National Bureau of Economic Research.

Anteriormente, Sachs foi conselheiro no FMI, no Banco Mundial, na OCDE, na Organização Mundial de Saúde e no Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas.

“O Fim da Pobreza”

Em 2005, ele escreveu o livro *O Fim da Pobreza* onde apresenta algumas ideias acerca da promoção do desenvolvimento e da eliminação da pobreza extrema com base nos conhecimentos adquiridos no seu trabalho como professor e conselheiro a diversas instituições e governos.

Neste trabalho, Sachs escreve que “a governança em África é má porque a África é pobre”.

Na sua opinião, com as medidas adequadas, a miséria em massa - como os 1.100 milhões de pessoas que vivem com menos de 1 dólar por dia - pode ser eliminada em 20 anos.

A China e a Índia servem como exemplos; a China arrancou 300 milhões da pobreza extrema nas últimas duas décadas. Para Sachs o elemento chave para conseguir este objectivo é elevar o montante de ajuda aos países pobres do nível de 65 mil milhões de dólares (2002) para 195 mil milhões (2015).

Sachs põe ênfase no papel da geografia, nomeadamente o fato de a maior parte de África sofrer de isolamento e de doenças endémicas, mas salienta que esses problemas, se forem reconhecidos podem ser ultrapassados: as doenças, tais como a malária, podem ser controladas, e podem ser criadas infra-estruturas que superem o isolamento geográfico.

Sem que estes problemas básicos tenham resposta, as elites políticas continuarão a não conseguir atrair investimentos nem promover o desenvolvimento. Sachs introduz ainda aquilo que chama de “economia clínica”.

Os seus interesses na área da investigação incluem a ligação entre a saúde e o desenvolvimento, a geografia econômica, a globalização, a transição para economias de mercado, os mercados financeiros internacionais, a coordenação da política macroeconômica internacional, os mercados emergentes, crescimento e desenvolvimento econômico, a competitividade global e as políticas macroeconômicas em países desenvolvidos e em desenvolvimento.



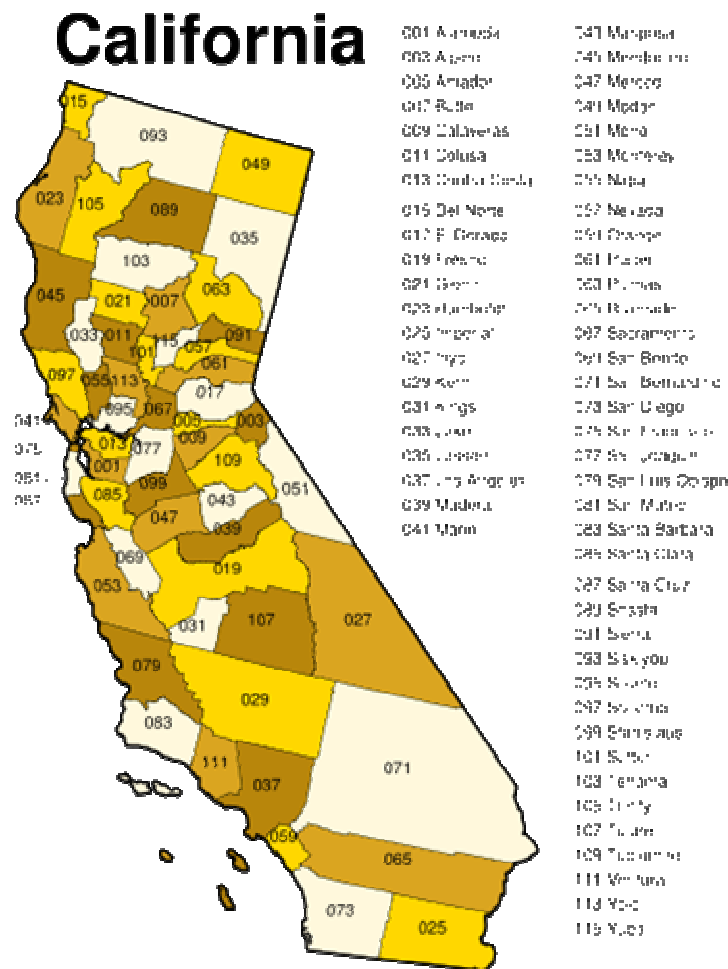
derretimento das geleiras

Estoques desarranjados

Os efeitos do aquecimento global e a água do planeta:

- Índices pluviométricos mais variáveis;
- Mais enchentes;
- Mais secas;
- Degelo de glaciares dos quais 1 bilhão de pessoas dependem, por conta dos fluxos dos rios no verão;
- Aumento do nível do mar, com risco de inundação de comunidades costeiras, aquíferos de água doce, deltas de rios e mangues.

Atualmente, a falta d'água já não é particularidade de países pobres. Na **Califórnia**, o governador Arnold Schwarzenegger declarou em 2008 a primeira seca estadual em 17 anos. A notícia não chega a surpreender muito porque parte do território californiano é desértica.



Mais espantosa foi a estiagem no úmido sudeste dos Estados Unidos em 2007, que levou a prefeitura de **Orme, no Tennessee**, a liberar o consumo de água dos reservatórios municipais por apenas **três horas diárias**.

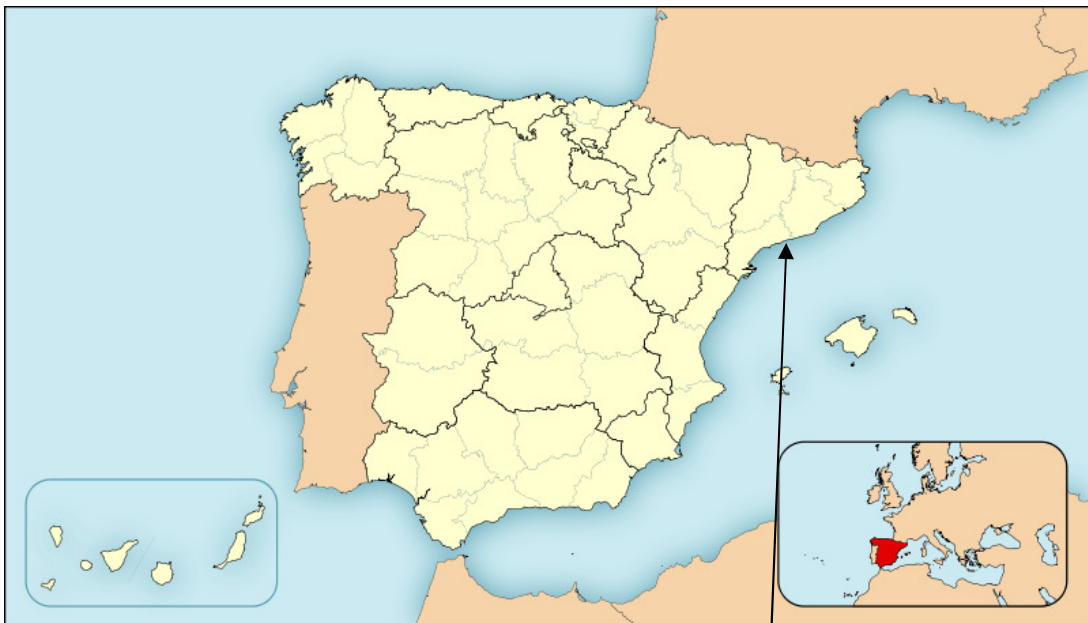


Localização de Orme em Tennessee



Localização de Tennessee nos Estados Unidos

Em maio de 2008, a prefeitura de Barcelona, pressionada pela maior seca de sua história, importou água de outras cidades (incluindo a francesa Marselha) para abastecer seus 3,2 milhões de moradores.



Localização de Barcelona na Espanha 📍



Marselha - Localização de Marselha na França 📍

Nos últimos 50 anos, o aumento da população e as necessidades derivadas dele fizeram o consumo de água subir seis vezes. Mas a má gestão desse recurso tem diminuído os estoques aproveitáveis.



Seis anos seguidos de estiagens severas, iniciadas em 2002, já reduziram em 98% a produção de arroz da **Austrália**, e um relatório do governo local prevê que o sistema de abastecimento humano poderá entrar em crise se a situação não melhorar este ano.



Segundo o texto, desde 1986 as secas ocorrem no país, em média, a cada dois anos, e as crescentes ondas de calor e mudanças do regime de chuvas podem tornar as secas parte permanente da paisagem **australiana**.



Milhares de pilares naturais de calcário, localmente podendo atingir mais de 3 m de altura, ocorrem em Nambung National Park, 250 km ao norte de Perth, Western Austrália, em campo de dunas deflacionado pelo vento na costa do Oceano Índico.

O crescimento populacional e a necessidade de abastecer as pessoas com água – incluindo aí uma atividade crucial, a agricultura – são fatores essenciais na questão, que o aquecimento global só vem agravar.

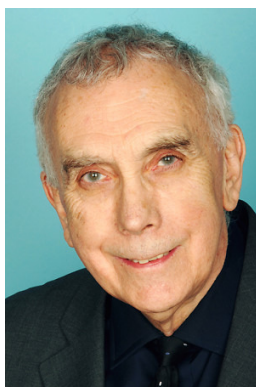
Só para atender à produção de alimentos, o Banco Mundial estima que o consumo de água aumentará 50% por volta de 2030. Especialistas antevêm que, se nada for feito, bilhões de indivíduos se juntarão aos que já sofrem com a falta d'água.

As decorrências disso serão doenças, fome, migrações e guerras.

De acordo com especialistas, a quantidade de água doce na Terra que não está presa nas geleiras da Antártida e da Groenlândia é de cerca de 10 milhões de Km^3 , transitando entre a atmosfera e a terra, em ciclos de evaporação e precipitação, e encontráveis em depósitos como rios, lagos, glaciares, aquíferos subterrâneos e pântanos.

Essa pequena fração do todo é mais do que suficiente, segundo os cientistas, para abastecer os 6,5 bilhões de habitantes do planeta.

O geógrafo John Anthony Allan, do King's College de Londres, estima que todos os terrestres precisam de “apenas” 8 mil km^3 de água anualmente.



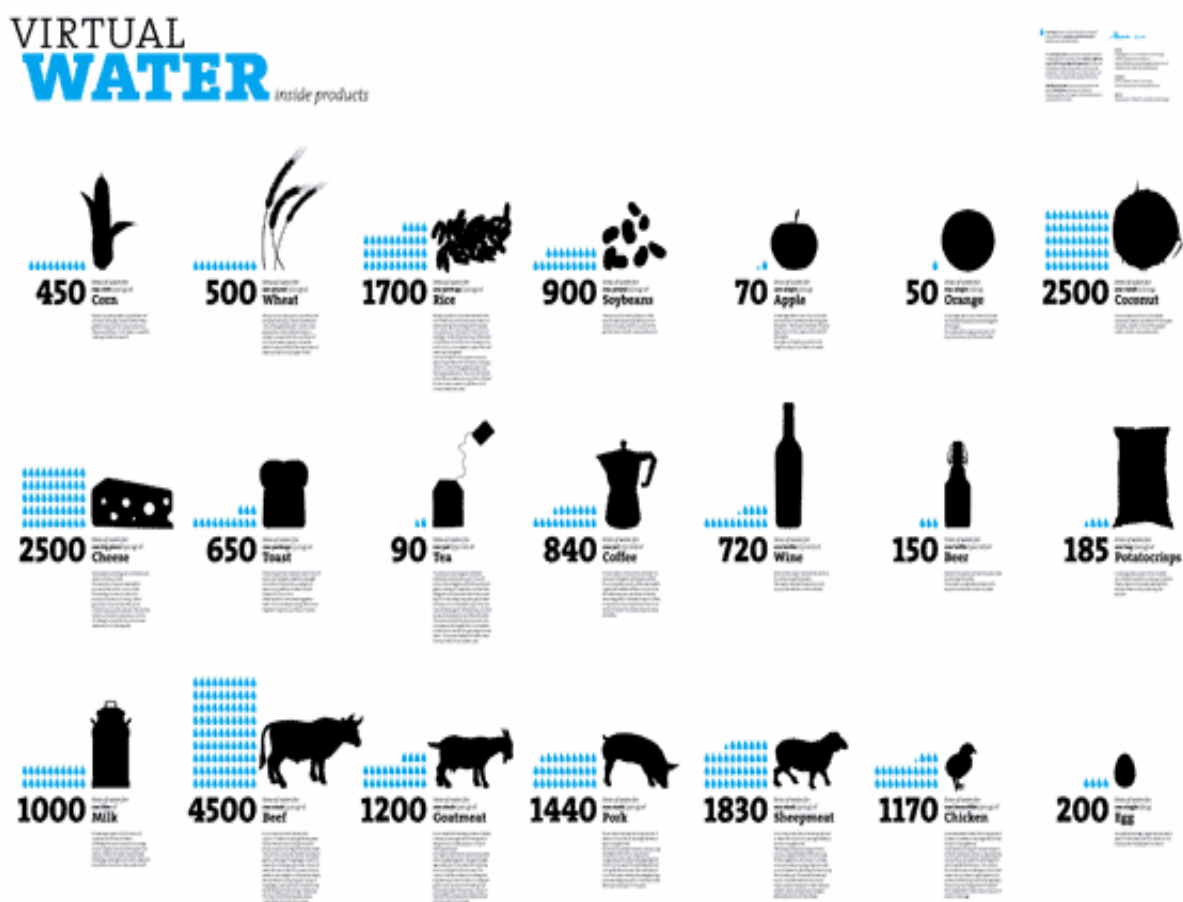
John Anthony Allan, ‘pai’ da água virtual, premiado em Estocolmo

O cientista John Anthony Allan, 71 anos, foi o vencedor do **Water Prize 2008** pelo desenvolvimento do conceito de “**água virtual**”.

Allan, professor na Universidade de Londres, conseguiu chegar à fórmula que calcula a quantidade de água que é necessária para a produção de qualquer alimento ou produto. Esta fórmula alterou as políticas que envolvem o comércio mundial.

O prêmio é atribuído anualmente pelo **Instituto Internacional da Água de Estocolmo**. O instituto tem como **objetivo encontrar soluções sustentáveis para a gestão futura da água**.

“As pessoas não consomem água só quando bebem ou tomam banho” diz o instituto, explicando a importância da ideia de Allan. “Em cada chávena de café estão 140 litros de água utilizados na sua produção, embalagem e distribuição”.

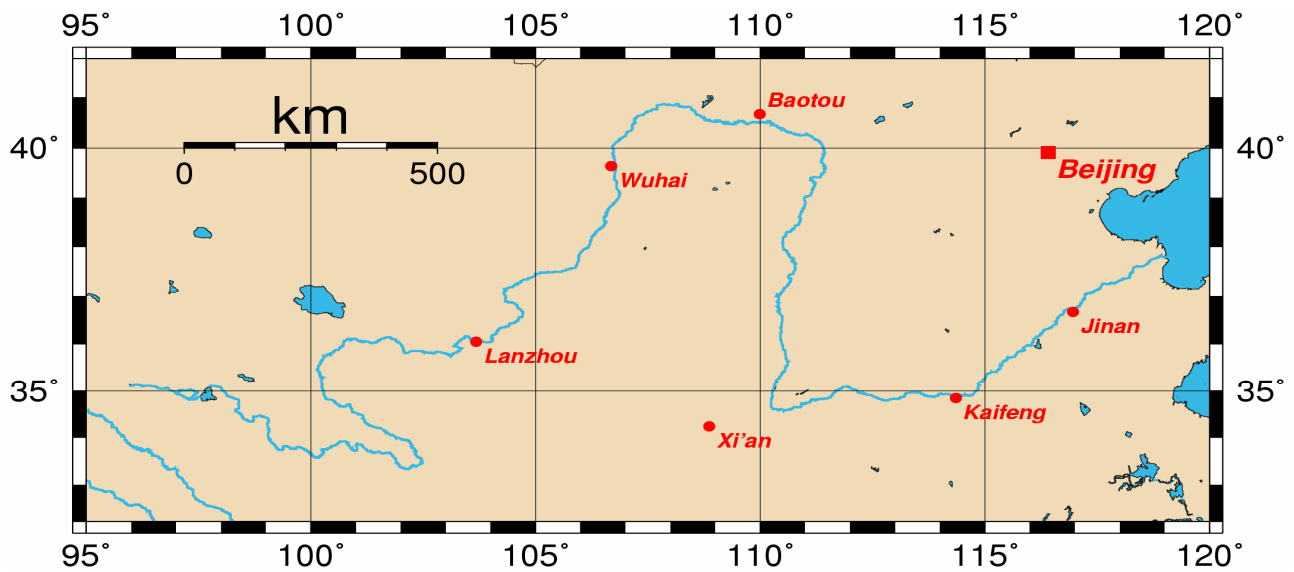


Segundo o instituto, por dia, cada norte-americano gasta 6800 litros de água, mais do que o triplo de um chinês.

“A escassez de água pode levar a uma escassez de alimentos”.

A China, país que concentra 21% da população mundial detém apenas 7% da água doce.

Nas províncias do norte, principais produtoras de grãos do país, as 450 milhões de pessoas sofrem quando o Rio Amarelo seca antes de chegar ao mar.



Rio Amarelo – China



Através do seu estudo, Allan chegou à conclusão que existem países, como o **Brasil, a Argentina e os Estados Unidos que exportam milhões de litros de água.**

Enquanto outros, como o **Japão a Itália e o Egito, importam milhões de litros.**

Allan, que investiga no King's College de Londres, desenvolveu este conceito em 1993. Desde aí tem aplicado o estudo em várias áreas problemáticas como a escassez de água no Médio Oriente.

Segundo o professor, estes países, que têm pouca água, **podem optar por importá-la através de produtos alimentares.** Desta forma, não têm que pressionar os seus recursos hídricos na produção “caseira” desses alimentos.

A crise da água é um dos problemas do século XXI. Em 2020, cerca de 250 milhões de pessoas na África podem sofrer de falta de água. As alterações climáticas são uma das principais causas.

O prêmio anual do Instituto Internacional da Água de Estocolmo distingue pessoas, instituições ou organizações que estejam envolvidas em projetos que contribuam para a conservação ou proteção dos recursos hídricos.

Pelos cálculos da ONU, cada pessoa necessita de 5 litros diários de água para sobreviver em um clima moderado, e no mínimo 50 litros por dia para beber, cozinhar, banhar-se e usar em higiene. O consumo doméstico representa 10% do volume da água usada pelo homem. A indústria utiliza o dobro disso (20%), e a agricultura, sete vezes mais (70%).

O aumento da população humana e as demandas que ele origina fizeram o consumo de água subir cerca de seis vezes nas últimas cinco décadas. A má gestão da água, por seu lado, tem reduzido os estoques aproveitáveis. **Ao interromperem o livre fluxo dos cursos d'água em que se localizam, cerca de 845 mil represas em todo o mundo restringem a passagem de água e sedimentos para as comunidades rio abaixo e aumentam a evaporação.**

O desperdício com vazamentos atinge até 50% da água. Segundo a ONU, substâncias químicas e metais pesados despejados na água por indústrias e fazendas estão envenenando mais de 100 milhões de pessoas. E o regime de chuvas está mudando para pior em muitas áreas. A ONU considera “**escassez de água**” a disponibilidade de **menos de mil metros cúbicos anuais de água doce para cada pessoa**. Essa medida põe cerca de metade da população mundial em países com escassez de água.

A **Jordânia** está entre os mais atingidos: **a média ali é de 160 m³ anuais de água doce por pessoa**. O resultado disso é um severo racionamento. Os 2 milhões de habitantes da região metropolitana da capital do país, Amã, e das áreas agrícolas próximas só dispõem de água um dia por semana.



Jordânia

Por fim, existe a ameaça cada vez maior de conflitos pela posse de água. O líquido é um componente crucial no cenário do Oriente Médio, por exemplo: o ex-presidente da União Soviética Mikhail Gorbachev declarou na 3ª Conferência Mundial sobre Água, em 2003, que na história recente haviam **sido travados 21 confrontos armados envolvendo água, 18 dos quais em Israel.**

Segundo o secretário-geral da ONU, Ban Ki-Moon, a guerra em Darfur (Sudão), que já levou à morte mais de 200 mil pessoas, começou com uma “crise ecológica provocada por uma alteração climática”.

Se o líquido sinônimo de vida já adquiriu tamanho valor, por que continua a ser desperdiçado?

O primeiro motivo é óbvio: quem tem dinheiro consegue a preferência. Países ricos em petróleo no Golfo Pérsico **possuem usinas de dessalinização**, enquanto os palestinos sofrem com a água escassa.

O rico **sul da Califórnia** e a meca do jogo, **Las Vegas**, estão em áreas desérticas, mas ostentam inúmeras piscinas e fontes. Enquanto a população de Amã sofre com o racionamento de água, os turistas hospedados nos principais hotéis da cidade não têm restrição alguma de consumo.



**O Venetian Resort Hotel Casino é um mundo por si só, com prazeres ilimitados.
Uma Veneza no deserto**



Cassinos de Las Vegas, turistas sem restrição de consumo de água

Las Vegas possui um clima semi-árido, registrando menos que 100 milímetros de precipitação por ano. O verão de Las Vegas é quente, com temperaturas que podem superar os 40°C, com raras temperaturas inferiores a 25°C.



Las Vegas – localização em vermelho

Outro fator importante é a crença da maioria das pessoas de que a água é um “bem comum”, que não pertence a ninguém em especial.

Um agricultor não se acanha em desviar parte do fluxo do rio próximo para irrigar sua plantação, porque vai pagar nada ou pouco por isso.



Canal - irrigação por gravidade através de tubos de sucção



irrigação por aspersão



irrigação por pivô central



Irrigação por micro aspersão



Irrigação uvas por gotejamento



A mesma crença está por trás de gestos como lavar a calçada com mangueira – vassoura hidráulica



ou deixar a torneira aberta enquanto escova os dentes.

O baixo custo do serviço incentiva o desperdício e desestimula investimentos na área.

O terceiro motivo está nos subsídios dos países ricos a seus agricultores, cuja produção de grãos, assim impulsionada, origina estoques gigantescos a preços mais baixos.

O impacto dessa característica foi vislumbrado por John Anthony Allan. Ele se perguntou por que nações do Oriente Médio com escassez de água não mostravam sinais mais evidentes de uma crise em relação ao líquido e descobriu que elas **“importavam” água dentro dos alimentos que**

adquiriam para seu abastecimento. O conceito de “água virtual” criado por Allan é a fórmula que calcula a quantidade de água necessária para a produção de qualquer alimento ou manufatura.



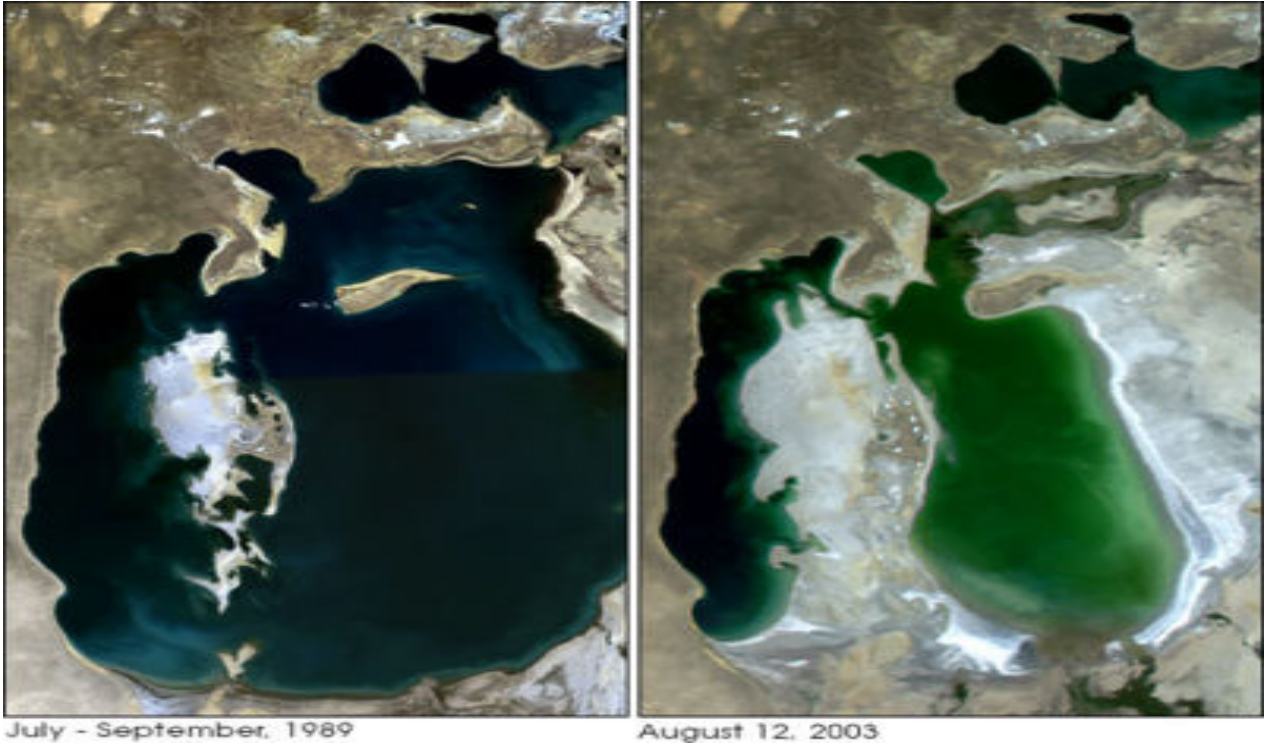
>>> O peso da água nos alimentos

Quantidade de água virtual presente em alguns produtos.

ALIMENTO	LITROS DE AGUA NECESSÁRIOS NA PRODUÇÃO
Arroz (1 kg)	2.500
Aveia (1 kg)	2.374
Aves (1 kg)	3.650
Azeite de oliva (1 kg)	11.350
Azeitona (1 kg)	2.500
Banana (1 kg)	500
Beterraba (1 kg)	193
Batata (1 kg)	132
Café (xícara média)	140
Cana-de-açúcar (1 kg)	318
Carne de boi (1 kg)	17.100
Carne de porco (1 kg)	5.250
Laranja (1 kg)	380
Legumes (1 kg)	1.000
Leite (1 litro)	800
Manteiga (1 kg)	18.000
Milho (1 kg)	1.025
Óleo de palma (1 kg)	2.000
Óleo de soja (1 kg)	5.405
Ovos (1 kg)	3.700
Pão (1 kg)	150
Queijo (1 kg)	5.280
Raízes e tubérculos (1 kg)	1.000
Soja (1 kg)	2.525
Tomate (1 kg)	105
Trigo (1 kg)	1.575
Uva (1 kg)	455

Por fim, há uma evidente desproporção entre o que é extraído e o volume de reposição disponível, sobretudo a partir do século passado.

A falta de atenção a esse detalhe já custou, por exemplo, a saúde do **Mar de Aral, na Ásia Central**, que começou a secar nos anos 1930 com o desvio das águas de seus tributários para **irrigar plantações de algodão**.



Mar de Aral - julho – setembro 1989

agosto 2003

O surgimento de poderosas bombas de sucção, na segunda metade do século 20, piorou ainda mais a situação. O resultado disso é a queda substancial dos estoques de água em importantes regiões agrícolas, como a planície norte da China, o Punjab, na Índia, e o sul das Grandes Planícies dos EUA. A redução da quantidade de água nesses reservatórios também repercute na natureza: segundo a ONU, o número de peixes de água doce caiu 50% entre 1970 e 2000.



Crianças brincam em um bote no leito seco de um rio, em Zhengzhou, China.

Província chinesa de Henan enfrenta a pior seca em 50 anos, colocando as colheitas em risco no momento em que milhões de migrantes rurais que perderam seus empregos nas cidades por causa da crise estão regressando a suas aldeias de origem.

Na província vizinha de Shanxi, há água para beber, mas não para irrigar as plantações. O governo da China já liberou US\$ 44 milhões para medidas de combate à seca, mas os agricultores chineses pagarão o preço por décadas de desperdício de água em todo o país.

Quando há racionamento de água na China, as fábricas e as cidades têm preferência no abastecimento. Desde 1950, o país vem investindo muito na abertura de poços e na construção de barragens e canais, mas isso custará caro: com o esgotamento dos aquíferos, muitos rios não podem se manter cheios por muito tempo na estação de seca.

Um especialista de Pequim diz que o governo precisa tomar medidas urgentes, mas considera que a ênfase, em longo prazo, deve ser em conservação, eficiência e política de preços mais racional e equitativa.



Efeitos da escassez

A falta de água adequada para ser bebida e usada na higiene é a principal responsável...

- pela morte, a cada ano, de 11 milhões de crianças com menos de 5 anos, causada por doenças e má nutrição
- pela fome crônica de cerca de 1 bilhão de pessoas
- pela "insegurança alimentar" que, segundo a FAO, acomete 2 bilhões de pessoas, cuja nutrição não é considerada adequada para uma "vida ativa e saudável"
- por ajudar a manter mais de 60 milhões de meninas longe da escola

O aquecimento global traz outras variáveis. Segundo os cientistas, o acréscimo de um grau centígrado à temperatura média mundial fará o volume de chuvas aumentar 1% – resultado da absorção de mais umidade pelo ar mais quente.

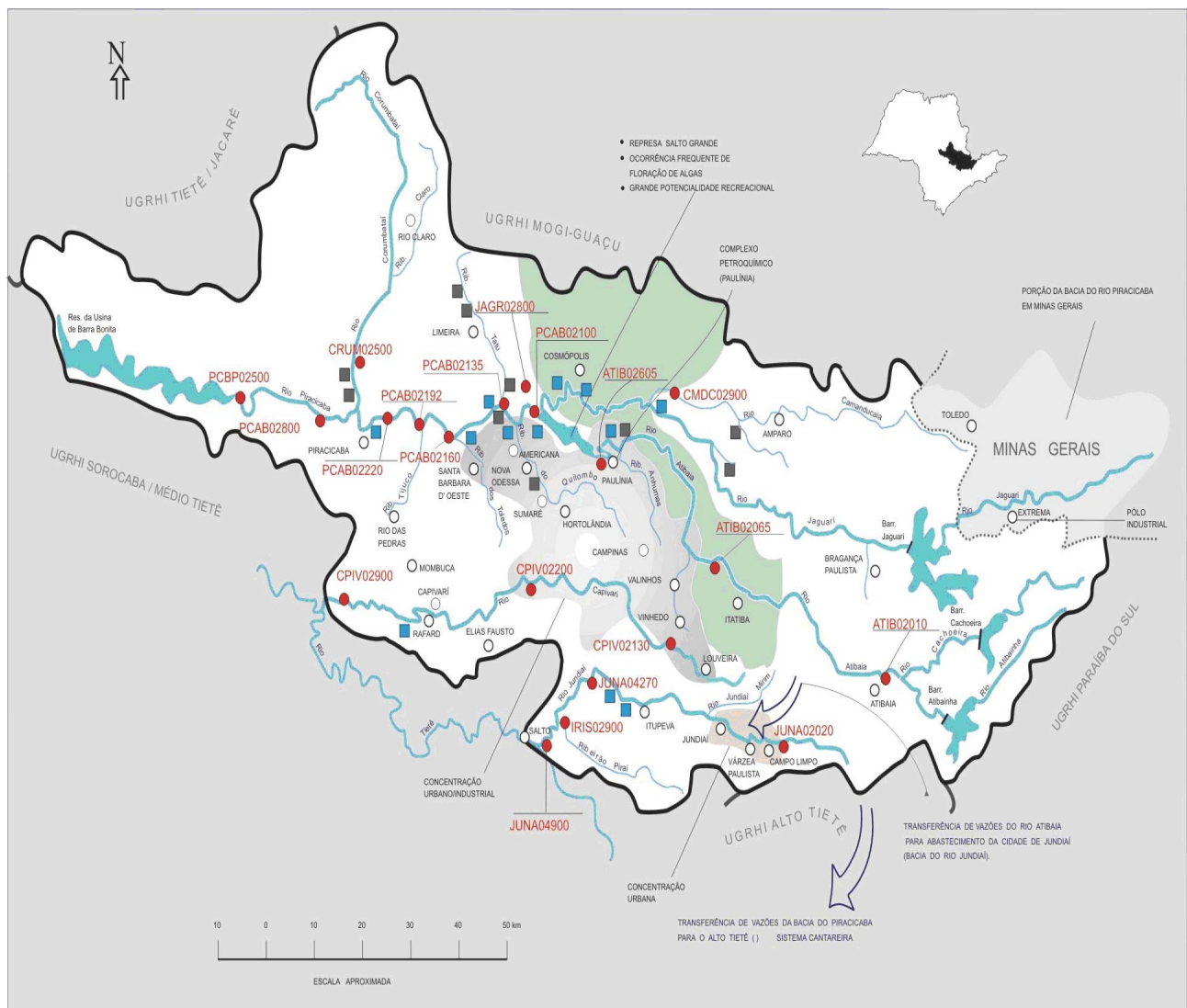
Não haveria mudança no volume total de água na Terra, mas ela seria reciclada mais rapidamente, causando desarranjos na agricultura mundial.

Conscientes dos efeitos negativos do consumo excessivo de água sobre a natureza, alguns países já estabeleceram leis que garantem “fluxos ambientais mínimos”.

Há outras medidas recomendadas, cuja aplicação depende das várias instâncias envolvidas – desde a individual até a internacional.

Precificar adequadamente a água

São Paulo não pagava nada pelos 31 mil litros de água que retirava por segundo do **Sistema Cantareira** (correspondente ao trecho leste da bacia do rio Piracicaba) entre 1974 e 2006. Nesse ano, a promulgação da lei de cobrança do uso de água obrigou a cidade a desembolsar anualmente R\$ 11 milhões com essa finalidade.

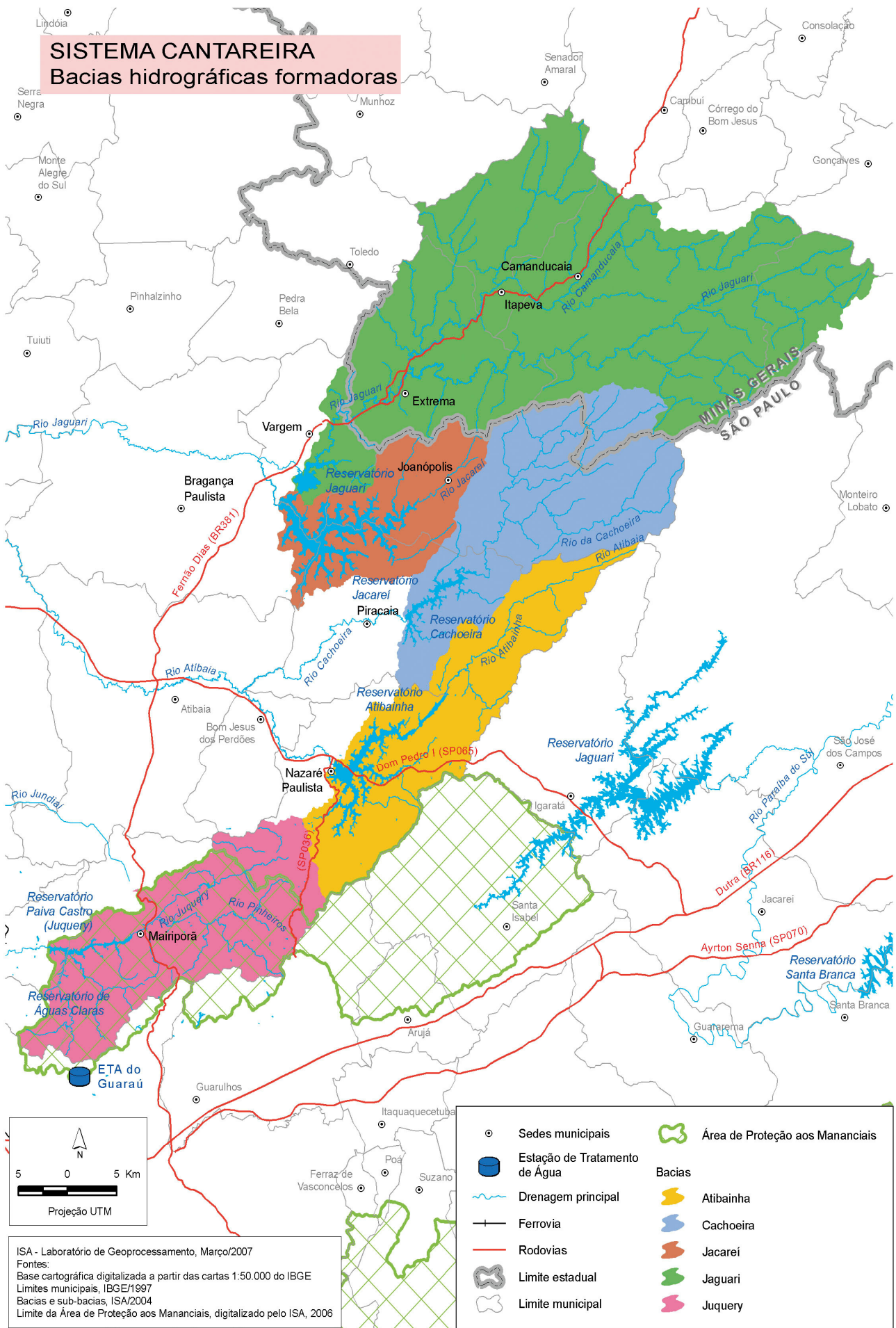


LEGENDA:

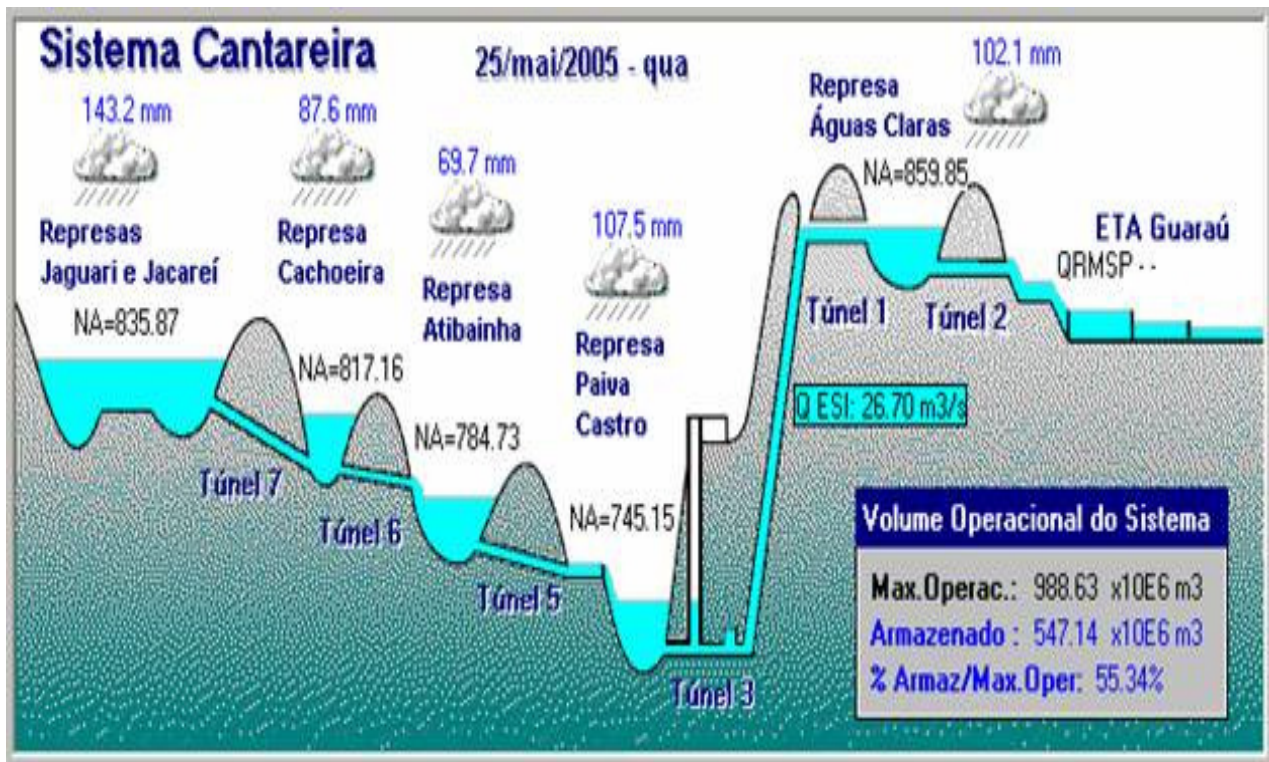
- SEDE MUNICIPAL
- PONTO DE AMOSTRAGEM
- ▬ LIMITE DE UGRHI
- ▬ LIMITE INTERMUNICIPAL
- ▬ CURSO D'ÁGUA
- PRINCIPAIS INDÚSTRIAS CONSUMIDORAS
- PRINCIPAIS INDÚSTRIAS POLUIDORAS
- AGRICULTURA COM IRRIGAÇÃO

SISTEMA CANTAREIRA

Bacias hidrográficas formadoras



ISA - Laboratório de Geoprocessamento, Março/2007
 Fontes:
 Base cartográfica digitalizada a partir das cartas 1:50.000 do IBGE
 Limites municipais, IBGE/1997
 Bacias e sub-bacias, ISA/2004
 Limite da Área de Proteção aos Mananciais, digitalizado pelo ISA, 2006

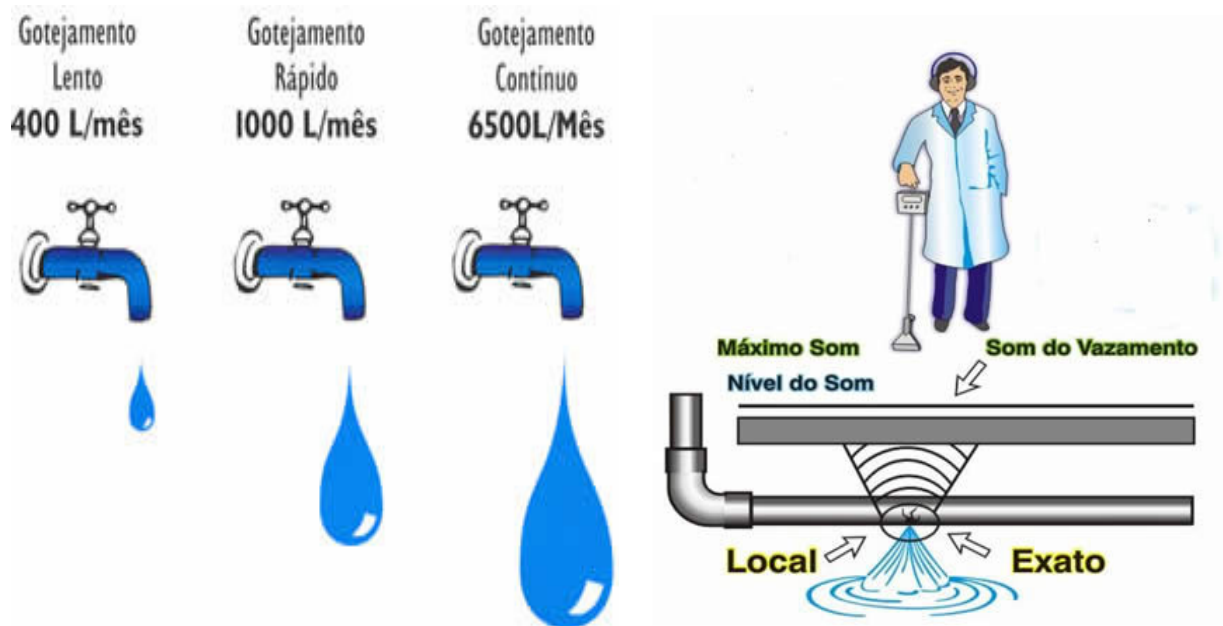


O dinheiro arrecadado vai para o comitê gestor da bacia do Piracicaba e é aplicado na preservação dos rios. Outras bacias, como a do Paraíba do Sul e de rios da região metropolitana de Curitiba, também cobram pela água extraída de seus leitos.

Eficiência doméstica

Medidas simples ajudam bastante na redução do consumo. **Uma torneira gotejando desperdiça de 400 a 6500 litros por mês.**

Um buraco de dois milímetros no encanamento causa o vazamento de 3.200 litros por dia.



Eficiência dos fornecedores

Calcula-se que, na Grande São Paulo, vazamentos na rede da Sabesp levam embora no mínimo 30 % da água captada.

A porcentagem corresponde a 1 bilhão de litros por dia, que, com o desconto das perdas, poderiam abastecer 3,7 milhões de consumidores.



reparo em rede adutora

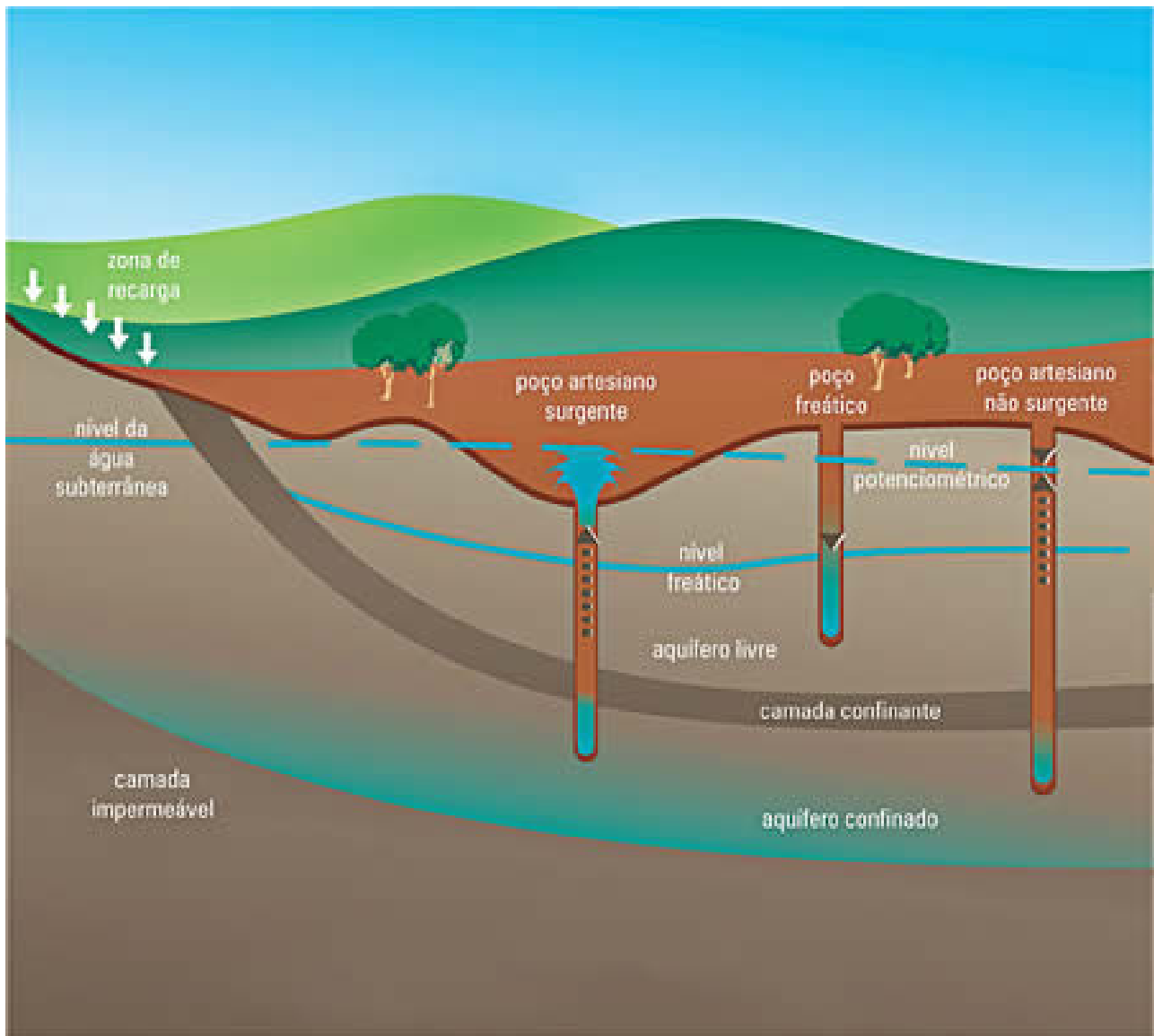
Eficiência na agricultura

Há três caminhos principais:

1. conseguir versões de sementes aptas a crescer em ambientes mais secos e salgados;
2. melhorar o desempenho da irrigação, inclusive com controle umidade do solo;
3. trocar culturas, plantando vegetais mais compatíveis com o atual estado da terra e do clima.

Reaproveitamento

O potencial do reaproveitamento de água é gigantesco. Para se ter uma ideia, é possível até tornar potável a água poluída por dejetos (os moradores do rico condado de Orange, no sul da Califórnia, consomem água reaproveitada de esgoto desde a década de 1970).



água subterrânea – aquíferos

O Brasil possui situação privilegiada - 12% das reservas de água doce do mundo estão aqui - graças a seus imensos mananciais no subsolo.

O Aquífero Guarani, por exemplo, é o maior do mundo. Estende-se por 1,2 milhão de km², do sul do País até o início da Bacia Amazônica, penetrando no Paraguai, Uruguai e Argentina.

A espessura total do aquífero varia de 50 a 800 metros; considerando-se uma espessura média aquífero de 250 metros e porosidade efetiva de 15%, estima-se que as reservas permanentes do Guarani (água acumulada ao longo do tempo) sejam de 45.000 km³.

Mas até mesmo reservas como essa estão ameaçadas pela poluição ambiental por agrotóxicos, pelo desmatamento não sustentável, pela irrigação artificial de áreas agrícolas e pelas alterações no regime pluvial devido a fatores como o aquecimento global.

Há dois tipos principais de aquíferos: os livres (ou freáticos), mais próximos da superfície; e os confinados, geralmente a profundidades maiores.

Nesse último caso, a água está sob pressão e pode vir à tona através de um poço.



Estação de dessalinização de água

Dessalinização refere-se a vários processos físico-químicos de retirada de excesso de sal e outros minerais da água. De modo geral, refere-se a retirada de sais e outros minerais da água ou do solo.

A desalinização d'água é muito utilizada em regiões onde a água doce é escassa ou de difícil acesso, como o Oriente Médio e o Caribe, em navios transatlânticos e submarinos.

A água doce obtida é utilizada para consumo humano ou irrigação. Algumas vezes o processo produz sal de cozinha como subproduto.

Plantas de Dessalinização no Mundo

As grandes reservas de energias existentes em muitos países do Oriente Médio juntamente com sua escassez de água levou a construção de grandes plantas de dessalinização nesta região. Nos meados de 2007, o Oriente Médio produzia cerca de $\frac{3}{4}$ de toda água desalinizada do Mundo.

No mundo inteiro, há 13.800 plantas de dessalinização que produzem no total mais de 45,5 bilhões de litros de água por dia de acordo com a *International Desalination Association*.

A maior planta de dessalinização do Mundo é a Jebel Ali - fase 2 nos Emirados Árabes Unidos. Utiliza o processo de destilação em multi-estágios para produzir 300 milhões de metros cúbicos de água por ano (cerca de 9.460 litros por segundo).

Nos Estados Unidos, a maior planta de desalinização está em Tampa Bay, Florida, e começou produzindo 95.000 m³ de água por dia em dezembro de 2007.

A okabta de dessalinização de Tampa Bay tem atualmente só 12% de produção da planta de Jebel Ali .

Processos de Dessalinização

No planeta Terra, as águas cobrem 3/4 da superfície, mas cerca de 97,2 % destas são salgadas, isto é, apresentam um total de sólidos dissolvidos (TSD) que as tornam impróprias para consumo humano ou irrigação.

Na natureza, a dessalinização é um processo contínuo e natural, alimentador do Ciclo Hidrológico, que se comporta como um sistema físico, fechado, seqüencial e dinâmico.

Devido à ação da energia solar, ocorre a evaporação de um grande volume de água dos oceanos, dos mares e dos continentes.

Os sais permanecem na solução e os vapores, por condensação, vão formar as nuvens, as quais originam as chuvas e outras formas de precipitação.

Esta água doce, por gravidade, volta aos oceanos e mares, alimentando os rios, os lagos, as lagoas, que, devido à dinâmica do processo, reabsorvem uma nova carga salina e, assim, todo o ciclo continua.

Por necessidade de sobrevivência, o homem copiou a Natureza e desenvolveu métodos e técnicas de dessalinização das águas com elevado conteúdo salino para obter água doce.

O principal problema das tecnologias de dessalinização é conseguir diminuir o custo final da água doce para que esta possa estar disponível em quantidades suficientes até nas regiões onde é escassa.

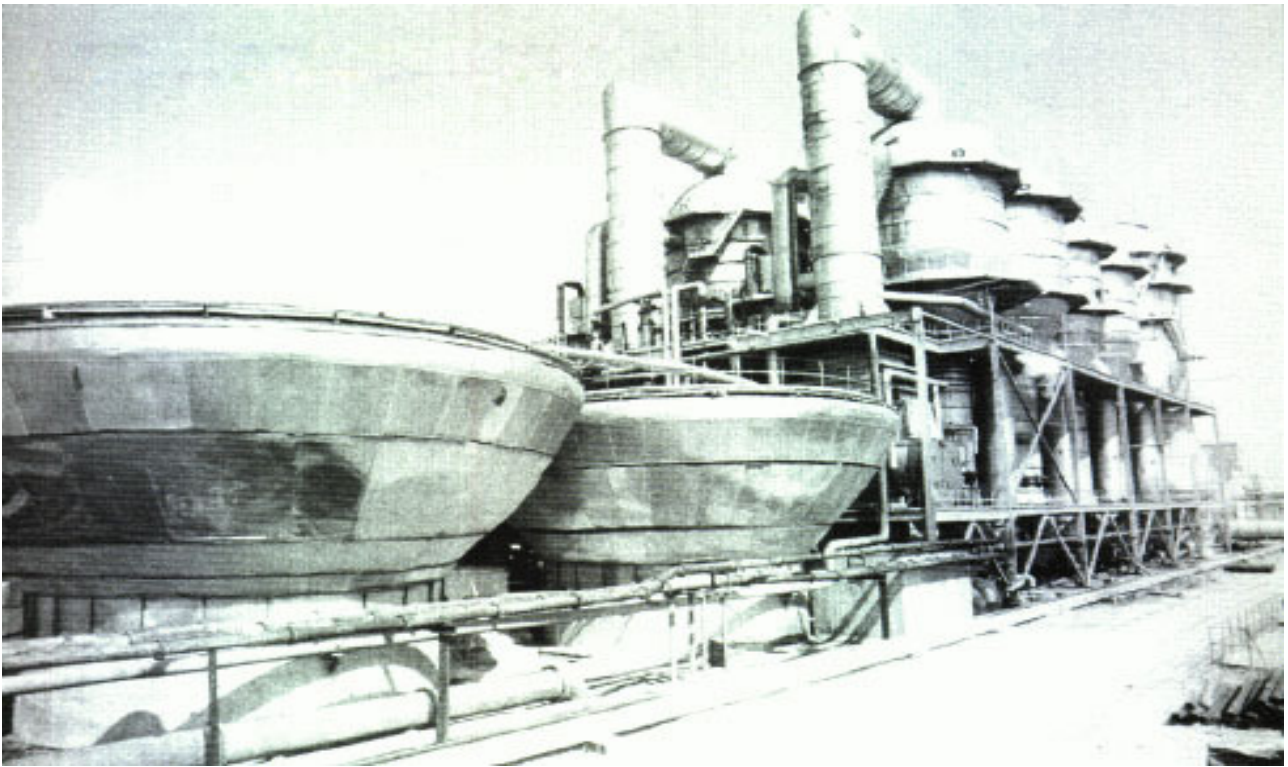
A dessalinização em grande escala tipicamente consome grande quantidade de energia e depende de plantas de produção caras e específicas.

Há vários métodos conhecidos para se fazer a conversão, mas apenas dois deles representam 88% da dessalinização global:

1) osmose reversa e

2) destilação multiestágios.

- **Osmose inversa:** Quando há pressão sobre a solução, a água e o sal são separados.
- **Dessalinização térmica:** Quando a água salgada é evaporada artificialmente e depois condensada. Esse processo separa a água e o sal, pois este não é carregado no processo de evaporação. Isto ocorre na natureza, pois sempre que a água do mar evapora, os sais permanecem e a água das nuvens não é salgada.
- **Congelamento:** Outro processo envolve o congelamento da água, pois somente a água pode ser congelada (os sais não congelam junto). O processo é basicamente a extração de sais mineirais da água através do congelamento. São repetidos inúmeras vezes tal processo para que se consiga água destilada. O processo pode ser feito em grande escala, mas é muito caro, portanto é testado e melhorado apenas em laboratórios, para assim ser barateado. O que se pode fazer é descongelar a água que já está congelada nas calotas polares, mas esta não é ainda uma boa solução, pois há o alto custo do congelamento a se levar em conta.
- **Destilação multiestágios:** Utiliza-se vapor a alta temperatura para fazer a água do mar entrar em ebulição. São multiestágios pois a água passa por diversas células de ebulição-condensação, garantindo um elevado grau de pureza. Neste processo, a própria água do mar é usada como condensador da água que é evaporada.



Unidade dessalinizadora Shevchenko – localizada na *costa do Mar Cáspio* é a única unidade nuclear para dessalinização de água no mundo

Membrana de dessanilização da água



Pesquisador Roberto Bentes de Carvalho

O pesquisador Roberto Bentes de Carvalho, do Programa de Engenharia Química da COPPE, recebeu dia 27 de março de 2008, o **Prêmio Nacional de Pós-graduação da Associação Brasileira de Engenharia Química (ABEQ) e Brasken**.

Roberto conquistou o primeiro lugar, na categoria doutorado, com uma pesquisa inovadora, que torna **mais eficiente e barata a produção de membranas usadas na dessanilização da água**.

A pesquisa é fruto da tese de doutorado defendida por ele na COPPE, sob a orientação dos professores Ronaldo Nobrega e Cristiano Borges.

A nova técnica, 100%, nacional, poderá beneficiar diversos setores da economia, podendo ser aplicada no combate à seca, por meio de dessalinização de água salobra, no reuso da água, na indústria do petróleo, entre outras.



membrana de dessalinização desenvolvida pelo pesquisador - **Roberto Bentes de Carvalho**

Inédita em termos mundiais, a técnica desenvolvida na COPPE possibilita a produção de membranas em apenas uma etapa, o que torna mais ágil, barato e eficiente o processo de dessalinização em relação ao método tradicional, que é feito em duas etapas.

“O processo exige menos manipulação, reduzindo riscos de danificação e dando maior confiabilidade ao processo e a integridade da membrana”, explica o pesquisador.

Comércio

Os subsídios agrícolas representam uma severa distorção comercial, mas, em certos casos, é preferível importar alimentos e bens industriais a produzi-los internamente a um custo em água proibitivo.

Segundo a organização International Water Management Institute (IWMI), a demanda por irrigação seria 11% maior sem o comércio - percentual que subiria para algo entre 19% e 38% por volta de 2025.

Técnicas tradicionais

Alguns métodos usados antigamente permanecem atualíssimos:

- replantar árvores, em especial perto de mananciais;
- arrancar árvores exóticas cuja sobrevivência exija muita água;
- coletar água da chuva com lagos e tanques;
- erguer muros de pedra para conter a erosão.

Dieta vegetariana

A produção de um quilo de carne bovina exige 17.100 litros de água, enquanto um quilo de carne suína demanda 5.250 litros. Por outro lado, há 1.000 litros de "água virtual" em um quilo de legumes ou de raízes e tubérculos.



Churrasco carne bovina



carne suína



prato vegetariano

Portanto, ser vegetariano ajuda muito na preservação da água.

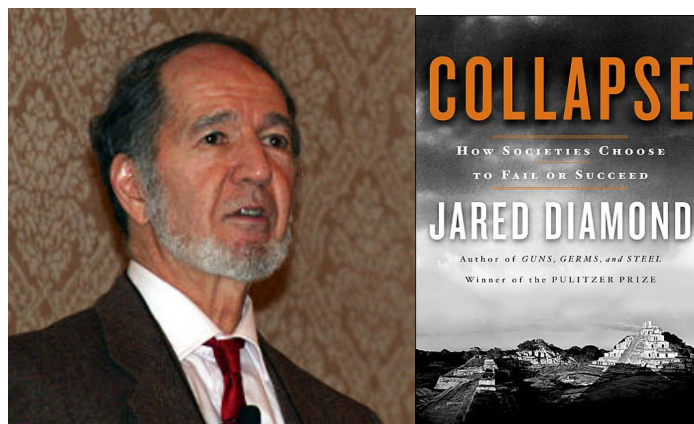
Pelo menos parte dessas alternativas está sendo adotada ao redor do mundo. Mas há obstáculos ainda consideráveis a superar. A pobreza, como sublinhou Jeffrey Sachs, é um deles.

A visão da água como um bem barato ou gratuito ainda está arraigada em muitos lugares, e vários agricultores relutam em rever suas culturas e métodos de plantio.

Assim, forma-se um cenário de certo modo similar ao do aquecimento global:

- o diagnóstico existe e está bem-feito, mas as medidas para resolver o problema tardam a ser tomadas - e a demora pode nos custar muito caro.

O biogeógrafo norte-americano Jared Diamond, autor de *Colapso - como as sociedades escolhem o sucesso ou o fracasso*, afirma que as sociedades que perduraram tinham uma visão de longo prazo e mostravam flexibilidade e força de vontade para mudar seus valores quando eles não lhes serviam mais. Será que os humanos contemporâneos possuem essas características?



Jared Mason Diamond (10 de setembro de 1937, Boston) é um biólogo evolucionário, fisiologista, biogeógrafo e autor de não-ficção estado-unidense. Ele é mais conhecido pelo seu livro *Guns, Germs, and Steel* (**Armas, germes e aço no Brasil, 1997**), vencedor do Prêmio Pulitzer.