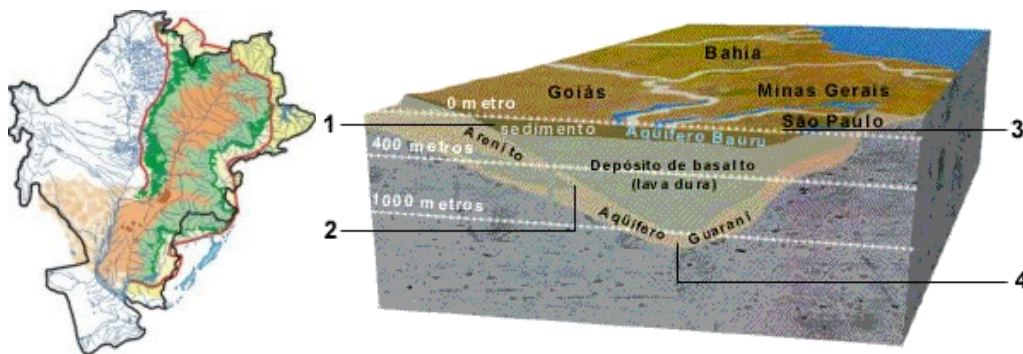


AQÜÍFERO GUARANI – UM MAR INESGOTÁVEL?

O Aquífero Guarani é o maior manancial de água doce subterrânea transfronteiriço do mundo.

Está localizado na região centro-leste da América do Sul, entre 12° e 35° de latitude sul e entre 47° e 65° de longitude oeste e ocupa uma área de 1,2 milhões de Km², estendendo-se pelo Brasil (840.000 Km²), Paraguai (58.500 Km²), Uruguai (58.500 Km²) e Argentina (255.000 Km²).

Sua maior ocorrência se dá em território brasileiro (2/3 da área total), abrangendo os Estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.



Esse reservatório de proporções gigantescas de água subterrânea é formado por derrames de basalto ocorridos nos Períodos Triássico, Jurássico e Cretáceo Inferior (entre 200 e 132 milhões de anos).

É constituído pelos sedimentos arenosos da Formação Pirambóia na Base (Formação Buena Vista na Argentina e Uruguai) e arenitos Botucatu no topo (Misiones no Paraguai, Tacuarembó no Uruguai e na Argentina).

A espessura total do aquífero varia de valores superiores a 800 metros até a ausência completa de espessura em áreas internas da bacia.

Considerando uma espessura média aquífera de 250 metros e porosidade efetiva de 15%, estima-se que as reservas permanentes do aquífero (água acumulada ao longo do tempo) sejam da ordem de 45.000 Km³.

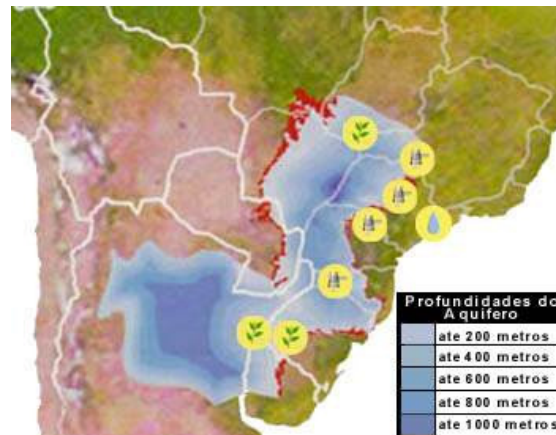
No Estado de São Paulo, o Guarani é explorado por mais de 1000 poços e ocorre numa faixa no sentido sudoeste-nordeste.

Sua área de recarga ocupa cerca de 17.000 Km² onde se encontram a maior parte dos poços.

Esta área é a mais vulnerável e deve ser objeto de programas de planejamento e gestão ambiental permanentes para se evitar a contaminação da água subterrânea e sobrexploração do aquífero com o conseqüente rebaixamento do lençol freático e o impacto nos corpos d'água superficiais

O Aquífero Guarani constitui-se em uma importante reserva estratégica para o abastecimento da população, para o desenvolvimento das atividades econômicas e do lazer.

Uma Reserva para o Futuro*



	Afloramentos Para impedir a contaminação pelo derrame de agrotóxicos, um dia a agricultura que utiliza fertilizantes e pesticidas poderá ser proibida nestas regiões.
	Aquecimento Em regiões onde o aquífero é profundo, as fazendas poderão aproveitar a água naturalmente quente para combater geadas. Ou para reduzir o consumo de energia elétrica em chuveiros e aquecedores.
	Irrigação Usar água tão boa para regar plantas é um desperdício. Mas, segundo os geólogos, essa pode ser a única solução para lavoura em áreas em risco de desertificação, como o sul de Goiás e o oeste do Rio Grande do Sul.
	Aqueduto Transportar líquido a grandes distâncias é caro e acarreta perdas imensas por vazamento. Mas, para a cidade de São Paulo, que despeja 90% de seus esgotos nos rios, sem tratamento nenhum, o Guarani poderá, um dia, ser a única fonte.

* Figuras e Textos Extraídos da Revista Super Interessante nº 07 ano 13

Entretanto, a maior reserva hídrica subterrânea das Américas, **não é o mar inesgotável de água doce** que se imaginava existir há algumas décadas.

Um novo mapeamento feito pela UNESP (Univeridade Estadual Paulista), constata que o **fluxo de água** na camada geológica sedimentar de arenito que compõe o aquífero é mais lento que se imaginava e que área do reservatório hídrico deve ser 10% menor que a estimativa anterior.

“O fluxo mais lento significa que, se o ritmo de extração das águas é muito intenso em um local, a água pode acabar ali e demorar para reaparecer novamente. É um risco, portanto, apostar no Guarani para suprir a crescente demanda de água do interior paulista”, afirma o geólogo Didier Gastmans – UNESP. (*Folha de SP – 5/07/2008 – A19*)

O interesse dos Estados Unidos no Aquífero Guarani e na Amazônia.

O filme argentino *Sed, Invasión Gota a Gota (Sede, Invasão Gota a Gota)*, dirigido por Mausi Martínez mostra - na visão de seu autor - como o exército dos Estados Unidos da América vagarosamente, mas com regularidade, teria aumentado sua presença na **tríplice fronteira** (a área entre as fronteiras de Brasil, Argentina e Paraguai).

Oficialmente, a razão dada pelos Estados Unidos para a presença de seu exército na região é o treinamento de tropas paraguaias e exercícios conjuntos entre as tropas dos dois países, além de monitorar a população de etnia árabe que reside na região.

De qualquer forma, Martínez alega que **é a água e a Amazônia que leva os estadunidenses à área**, e ela teme uma vagarosa tomada do aquífero antes mesmo que os governos locais notem o que está havendo.

Descaso com a proteção da maior reserva de água doce subterrânea do mundo

Contaminação do Aquífero

Na região de **Ribeirão Preto**, SP, alguns pontos de plantio de cana-de-açúcar situados em águas de afloramento do Aquífero Guarani têm apresentado problemas locais com a poluição por agrotóxicos. Com a prática da fertirrigação com vinhaça (resíduo da fabricação do álcool) podemos em longo prazo ter problemas com concentrações elevadas de nitrato nas águas.



Avenida Constabile Romano

Em **Presidente Prudente**, SP, a água do Guarani apresenta problema de potabilidade por conta de alto teor natural de fluor.



Em **Barretos** - SP o nível dinâmico dos dois poços que atingem o Aquífero Guarani e abastecem a cidade já abaixou aproximadamente 100 metros.

Um terceiro poço não é explorado por apresentar alta concentração natural de fluor. Assim, a preocupação é a entrada de contaminantes no aquífero por meio de poços escavados sem precaução ou de poços abandonados sem tamponamento.

A expansão do turismo em Barretos deve ocorrer através de parques termais que depende da utilização das águas quentes do Aquífero Guarani.



Em **Santa Catarina** em vários pontos, foi verificado alto teor de sulfatos e cloretos, que tornam a água não potável. Geólogos acreditam que poços mal feitos são a origem do problema.



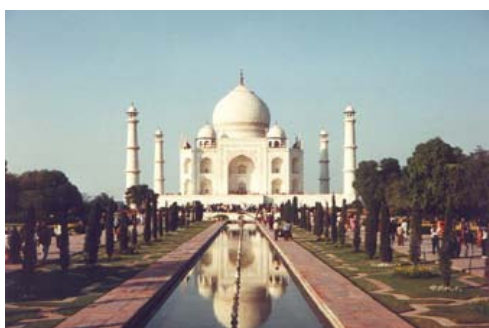
Estudos do Programa da **ONU**, (**Organização das Nações Unidas**) para o Meio Ambiente, mostram que quase metade dos rios, lagos e riachos dos Estados Unidos estão ameaçados pela poluição. Como são essas águas que alimentam os lençóis subterrâneos, os mesmos também estão ficando contaminados.

Nas regiões costeiras no mundo todo, com superexploração de água doce a água salgada está ocupando o espaço onde antes havia água doce potável. **No Brasil** a situação não é nada diferente.

Nos países em desenvolvimento os efeitos da poluição das águas são sentidos mais intensa e tragicamente, nos altos índices de mortalidade por cólera, tifo, disenteria e diarréias causadas por vírus e bactérias.

De uma população atual de 6,7 bilhões de habitantes do planeta, falta um suprimento suficiente e limpo de água potável a mais de 1,7 bilhões. Há necessidade também de condições sanitárias adequadas a quase 50% da população mundial, que corre o risco de contrair doenças de veiculação hídrica, ao consumir água contaminada. Exemplos:

Na **Índia**, em 114 cidades, grandes e pequenas, despejam-se esgoto sem tratamento, diretamente no rio Ganges. A tradição de se banhar no rio Ganges, considerado sagrado, é cumprida apesar da crescente poluição do rio. De seis em seis anos milhões de hindus banham-se no rio para se limpar dos pecados e terem uma vida melhor na próxima reencarnação.



No **Peru**, ocorreu uma epidemia de cólera em 1991, a probabilidade de retorno é cada vez mais certa.



“O Programa da ONU mostra que “quatro entre cinco doenças comuns nos países em desenvolvimento são causadas por água poluída ou por falta de saneamento básico. Tais doenças provocam, nesses países, em média **vinte e cinco mil mortes por dia**”.

A pressão do rápido aumento da população, representa grande ameaça estratégica ao sistema hídrico global. Em muitas regiões do mundo, retira-se água dos aquíferos subterrâneos a um ritmo que em muito ultrapassa a capacidade da natureza de recompô-la, ou recarregá-la.

Contudo, como esses reservatórios subterrâneos estão longe dos olhos, ficarão longe de nossas preocupações até que **comecem a secar** ou que a camada de terra e rocha sobre eles comece a **afundar** ou a “**assentar-se**”.

Não é só a oferta de águas superficiais que preocupa. As águas subterrâneas também estão sob pressão excessiva em muitas regiões.

O caso mais preocupante envolvendo aquíferos, depósitos subterrâneo de águas fósseis, está nos Estados Unidos da América.

O **Aquífero de Ogallala**, localizado nos estados das Planícies Centrais tão grande quanto Aquífero Guarani, está sendo drenado tão rapidamente que milhares de agricultores ficaram sem trabalho pelo fato de terras do Texas, outrora agricultáveis, agora viraram deserto e não mais produzem por falta de água.

O **Aquífero Ogallala**, que homenageia uma das sete divisões da grande nação Sioux, já perdeu o equivalente a **18 volumes do rio Colorado** desde que começou a ser explorado para irrigação agrícola.

Um quinto das terras irrigadas nos Estados Unidos mantém-se com as águas do **Ogallala** que se espalham sob oito estados.

As reservas dos aquíferos foram armazenadas de chuvas que caíram no passado, quando, em muitas regiões, o clima era inteiramente diferente do atual. Muitos aquíferos ainda têm reposição satisfatória por chuvas. Em outros, esse reabastecimento natural pode demorar décadas ou séculos inteiros.

Em 1978, pico da agricultura irrigada nos Estados Unidos, os estados de Colorado, Kansas, Nebraska, Novo México, Oklahoma e Texas, somavam uma área cultivada de **5,2 milhões de hectares**. Menos de uma década depois, e esses dados são todos do Worldwatch Institute, a área havia encolhido para **4,2 milhões de hectares**. Para **2020**, a previsão é de se restringir a **3,0 milhões de hectares**.

Essa região norte-americana é uma das áreas de cultura excedente de alimentos em todo o mundo. Com a limitação crescente na oferta de água a agricultura deve percorrer duas rotas alternativas para alimentar uma população cada vez maior na avaliação de especialistas: adaptar geneticamente as plantas para ambientes mais secos e aperfeiçoar ao máximo as técnicas de irrigação.

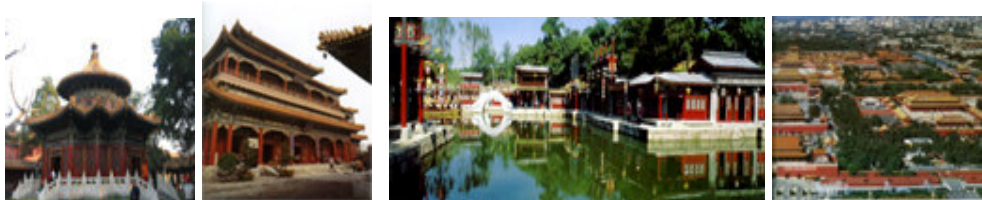
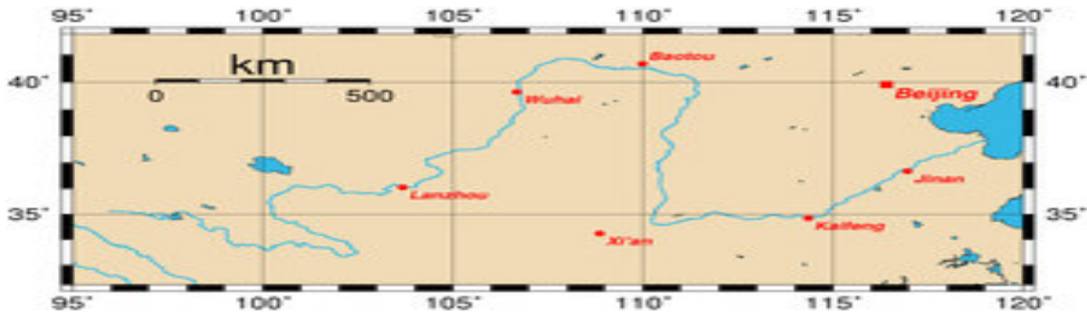
Em **Iowa**, a água saturada de nitrato, que escoou de plantações, contaminou tantos poços que as áreas rurais do estado tornaram-se mais vulneráveis durante os períodos secos. Em 1988, convocou-se a Guarda Nacional de Iowa para distribuir água durante a seca.

Na **Cidade do México**, o nível da água do aquífero principal está agora **baixando 3,30 m por ano**.

Em **Beijing**, a capital da República Popular da China não é apenas um centro político, econômico, cultural e turístico, mas também um importante centro de comunicação.

Situada ao pé das montanhas Yanshan, rodeada por rios e circundada por cadeias de montanhas, o lençol de água diminui até **2 m a cada ano**.

Rio Amarelo, também conhecido como Huang He, é o segundo mais longo rio da China, medindo 5.464 km, e tem uma bacia de 752.000 km². É de grande importância para a economia chinesa pois o seu vale tem terras férteis, bons pastos e importantes jazidas minerais. Foi nesse rio que a civilização chinesa começou. O nome Rio Amarelo foi dado por causa do fluor amarelo que ele dá. O rio Amarelo em determinadas épocas do ano não consegue mais desaguar no Mar de Bohai.



Na **Faixa de Gaza**, em **Israel**, está ocorrendo uma “catástrofe” de água, afirma Zerah Ishai, responsável pela distribuição de água do país.

Faixa de Gaza é um território situado no Médio Oriente limitado a norte e a leste por Israel e a sul pelo Egito. É um dos territórios mais densamente povoados do planeta, **com 1,4 milhões de habitantes para uma área de 360 km²**

A designação "Faixa de Gaza" deriva do nome da sua principal cidade, Gaza. Actualmente a Faixa de Gaza não é reconhecida internacionalmente como pertencente a um país soberano. O espaço aéreo e o acesso marítimo à Faixa de Gaza são actualmente controlados pelo estado de Israel, que ocupou militarmente o território entre Junho de 1967 e Agosto de 2005. A jurisdição é por sua vez exercida pela Autoridade Nacional Palestiniana.



Faixa de Gaza

Em quase todo o mundo, a pressão do crescimento populacional sobre o sistema hídrico é também exacerbada pelo aumento do consumo per capita. Uma das principais razões disso é o maior uso da irrigação na agricultura, para alimentar as populações.

De toda a água consumida pelos seres humanos no mundo inteiro, 70% é destinada para a irrigação. Tragicamente, perdem-se três quintos de toda a água usada na irrigação, devido a técnicas ineficazes e nocivas ao Meio Ambiente.

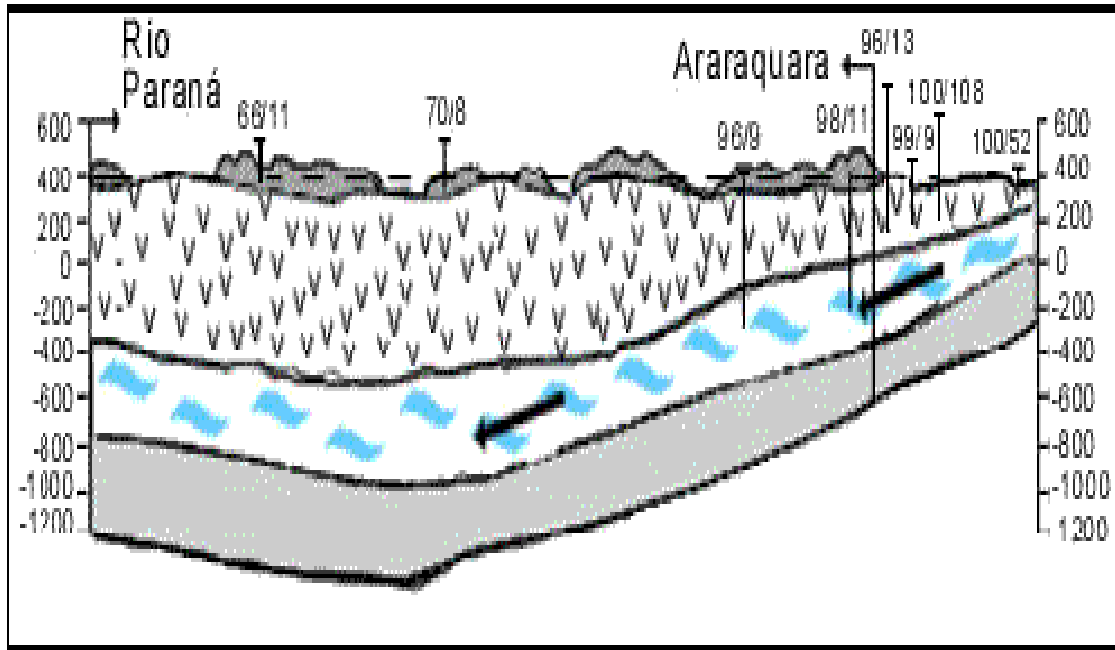
Em Israel a água é distribuída por cota, e a irrigação é feita por gotejamento.

Chegará um dia que a unidade de medida da água será a gota e não o metro cúbico?.

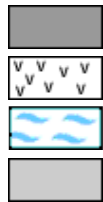
Uma mudança cultural no uso da água é racionalmente necessária?

Luiz Antonio Batista da Rocha –Eng. Civil - Consultor em Recursos Hídricos – Auditor Ambiental
rocha@outorga.com.br – www.outorga.com.br

Aqüífero Guarani



Legenda:



Aqüífero Bauru
 Aqüífero Serra Geral (basalto)
 Aqüífero Botucatu
 Substrato do Aqüífero
 (Grupos Passa Dois e Tubarão)

98/11

Poço e Código de Referência

Nível Potenciométrico
 do Aqüífero Botucatu



Direções de Fluxo d'água
 no Aqüífero Botucatu

LOCALIZAÇÃO DO

PERFIL NA ÁREA - SP



Fonte:

Estudo Hidroquímico e Isotópico das
 Águas subterrâneas do Aqüífero
 Botucatu no Estado de São Paulo -
 1983

