

**XIII Seminário Nacional de Gestão e Uso da Água  
IV Reunião de Estudos Ambientais  
II Encontro Nacional de Engenharia Hídrica  
Pelotas-RS.**

**AQUÍFERO ALTER DO CHÃO: A MAIOR RESERVA DE  
ÁGUA DOCE SUBTERRÂNEA DO MUNDO E SUA  
IMPORTÂNCIA ESTRATÉGICA PARA A AMAZÔNIA E  
PARA O PLANETA!**



**Prof. Dr. Milton Matta  
LARHIMA-FAGEO-IG-UFPA**

**novembro/2010**

## **\* Crise da Água: Fatos e Mitos**

### **Mitos:**

**Existe crise da água!**

**A água vai acabar em diversas partes do planeta!**

**Precisa-se utilizar menos a água!**


### **Fatos:**

**Há água suficiente em quantidade no mundo para  
abastecer toda a população mundial.**

**Existe a crise de Gerenciamento da água.**

**Precisa-se aprender a utilizar a água.**



## \* **SERÁ QUE A ÁGUA NA TERRA ESTÁ SE ESGOTANDO?**



 **Em 2050, quase a metade da população mundial não terá água para necessidades básicas. (Previsão! Baseada em que dados?)**



 **Em 40 anos, poderá atingir 10 bilhões de indivíduos. (Previsão! Baseada em que dados?)**

 **Atualmente, existem 1,1 bilhão de pessoas sem acesso à água doce.**


### Quais os Fatos?

  Existe água para abastecer a população mundial sem a necessidade de racionamento.

  Em função do ciclo hidrológico, a quantidade de água disponível na Terra não se modifica, não diminui! **A ÁGUA NÃO VAI ACABAR NA TERRA!!!!**

  O problema da crise da água no mundo é gerenciamento e de distribuição.

\* **Porque as pessoas acham que a água vai acabar?**

 Considera-se para o abastecimento apenas a água superficial. (Política)

 Cultura do desperdício

 Contaminação dos cursos d`água

Considerando que as demandas totais de água no mundo são da ordem de **6.000 km<sup>3</sup>/ano** – consumo doméstico (10%), industrial (20%) e agricultura (70%) – verifica-se que, em escala global, não há falta de água doce no mundo.

**Basta lembrar que com a redução de 10% dos desperdícios verificados na agricultura, cuja perda média mundial nos projetos de irrigação é de 60%, já daria para abastecer uma população do dobro da atual FAO (2000).**

**Portanto, a crise da água no mundo é, fundamentalmente, de distribuição e de tradição!**

**O que existe é a "Crise de Gerenciamento da Água!"**

## Alguns Exemplos de Gerenciamentos Opostos

Segundo Rebouças (1994), a disponibilidade anual mais baixa de água no Brasil, no semi-árido nordestino, envolvendo estados como Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco é, em média, duas vezes superior á disponibilidade per capita da Alemanha (1.100 m<sup>3</sup>) e similar a de vários outros países da Europa. Apesar disso, o consumo per capita nesses países vem sendo três vezes maior que nos estados brasileiros.

### (+) Linhão do Arizona - USA

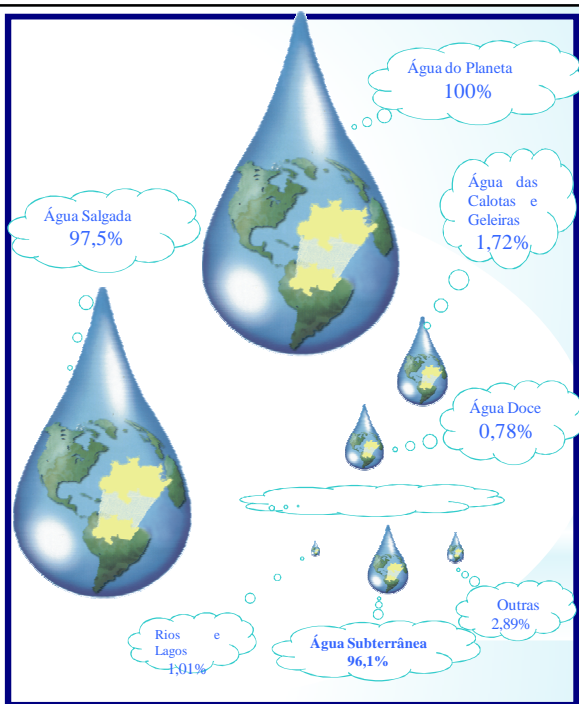
### ( - ) Poços Jorrantes no Nordeste



Poço Violetto  
Vale do Gurguéia-PI- Brasil

# As Águas do Planeta

(Matta, 2002)



**E O BRASIL???**

O Brasil detém 12% da água doce superficial do mundo.



70% da água disponíveis para uso estão localizados na região Amazônica.



Os 30% restantes distribuem-se desigualmente pelo país, para atender 93% da população.

REGIÃO	RECURSOS HÍDRICOS	SUPERFÍCIE	POPULAÇÃO
Norte	68,50	45,30	6,98
Centro-Oeste	15,70	18,80	6,41
Sul	6,50	6,80	15,05
Sudeste	6,00	10,80	42,65
Nordeste	3,30	18,30	28,91
Soma	100,00	100,00	100,00

## \* Águas Subterrâneas X Águas Superficiais

- 1 - Mais abundantes;
- 2 - Melhor qualidade físico-química e bacteriológica;
- 3 - Mais protegida contra contaminação;
- 4 - Mais protegida contra evaporação;
- 5 - Dispensa rede de distribuição (poço no local);
- 6 - Mais fáceis de captar, seu uso pode ser popularizado;
- 7 - Não necessita de espaço em superfície;
- 8 - Mais baratas (Abastecimento)
- 9 - Permite investimentos gradativos com a demanda.

### Porque não se utiliza mais das águas subterrâneas?

⇒ ÁGUA SUBTERRÂNEA NÃO É VISÍVEL E O POÇO NÃO É FOTOGÊNICO E, PORTANTO, NO GERAL NÃO FAZEM PARTE DA LÓGICA TRADICIONAL DAS GRANDES OBRAS E NÃO SÃO LEMBRADOS NA MANIPULAÇÃO DA ESTRATÉGIA POLÍTICA SOBRE A ESCASSEZ DA ÁGUA, OU SECAS.

⇒ POÇO TUBULAR: UMA OBRA QUE ENVOLVE O CONHECIMENTO DAS ENGENHARIAS HIDROGEOLÓGICA, HIDRÁULICA E SANITÁRIA, ONDE VAZÃO NÃO REPRESENTA “PRÊMIO DE LOTERIA”.

### \* BRASIL

- ✓ SÃO LUÍS - MA, NATAL E MOSSORÓ - RN, MACEIÓ - AL e 90% das cidades do PARANÁ e RIO GRANDE DO SUL são abastecidas através de poços tubulares (Rebouças, 1996).
  - ✓ SÃO PAULO - ÁGUA SUPERFICIAL (350 m<sup>3</sup>/s): Abast. Público - 110; Industrial - 93; Irrigação - 143 e Doméstico Rural - 4 m<sup>3</sup>/s. (DAEE, 2005)
  - ✓ SÃO PAULO - ÁGUA SUBTERRÂNEA (60 m<sup>3</sup>/s) - Reserva explorável - 330 m<sup>3</sup>/s. Abastece 462 municípios paulistas (72%)- 5,5 milhões de habitantes. (9.964 PT (1982). Ex. Marília, Aracatuba, Presidente Prudente, São José do Rio Preto
  - ✓ PIAUI - Poços com até 930m e vazão de até 1.000 m<sup>3</sup>/h.
  - ✓ CEARÁ - 40 a 60%. Poços com até 750m e vazões de até 300 m<sup>3</sup>/h.
- \* RMF/CE - 13.000 poços georeferenciados (2002) (CE - 20.000 PT)

## **MAIS ALGUNS NÚMEROS SOBRE A ÁGUA**

WORLD RESOURCES INSTITUTE (WRI)

⇒ ATUALMENTE, MAIS DE UM BILHÃO DE PESSOAS JÁ NÃO TEM ACESSO A ÁGUA POTÁVEL SEGURA (1 a cada 5 habitante)

⇒ A MÉDIA DE CONSUMO DE ÁGUA NO MUNDO ELEVOU-SE EM MAIS DO QUE O DOBRO DA MÉDIA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL

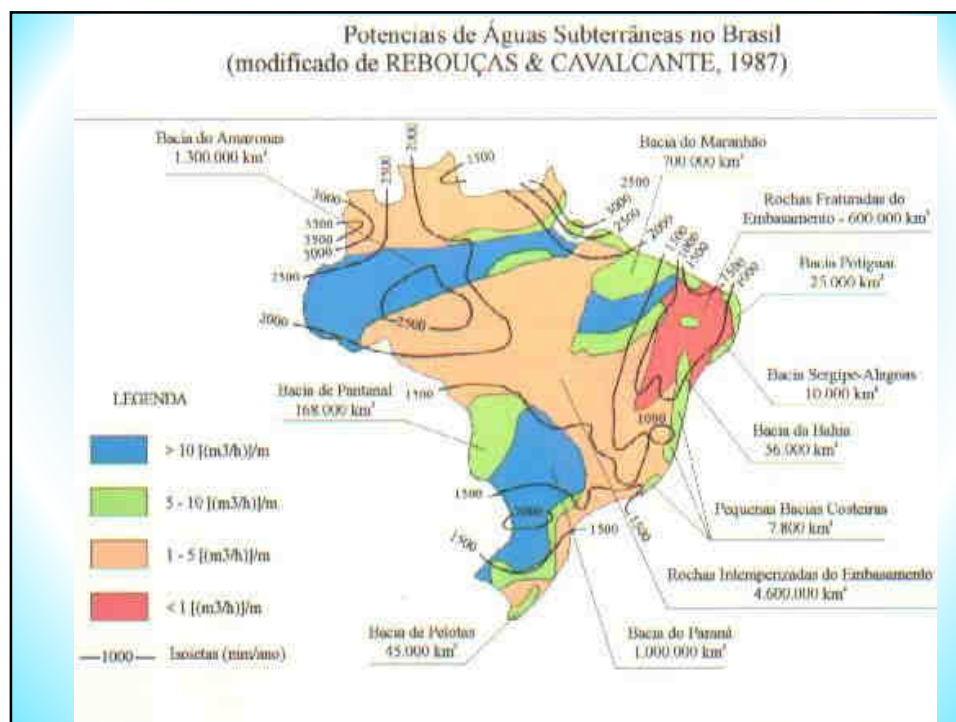
⇒ EM FUNÇÃO DA ESCASSEZ DE ÁGUA, A PRODUÇÃO DE ALIMENTOS DEVE SOFRER UMA DIMINUIÇÃO DE 10%

⇒ **3,2 MILHÕES DE PESSOAS MORREM TODO ANO VÍTIMAS DE DOENÇAS RELACIONADA COM ÁGUA POLUÍDA (Programa Ambiental das Nações Unidas – UNEP)**

⇒ **EXISTE UM AUMENTO CRESCENTE DE POTENCIAIS CONFLITOS PELA ÁGUA NO MUNDO, IDENTIFICANDO-SE 300 POTENCIAIS PONTOS DE DEFLAGRAÇÃO (Programa Ambiental das Nações Unidas – UNEP)**

⇒ **O ORIENTE MÉDIO, NORTE DA ÁFRICA E SUL DA ÁSIA SÃO REGIÕES COM FALTA CRÔNICA DE ÁGUA**

⇒ **BRASIL – MAIOR VOLUME DE ÁGUA DOCE DO MUNDO: DESCARGA DE 197 MIL m<sup>3</sup>/s (54% da ÁGUA DOCE da AMÉRICA do SUL e 12% do MUNDO).**



# AQUÍFERO ALTER DO CHÃO

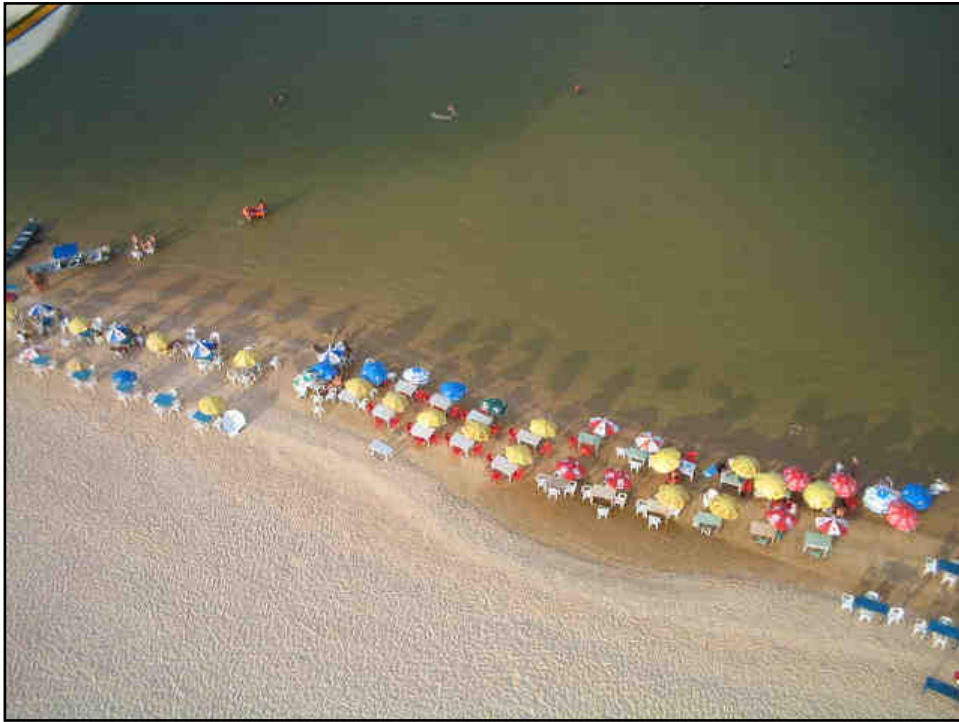
\*

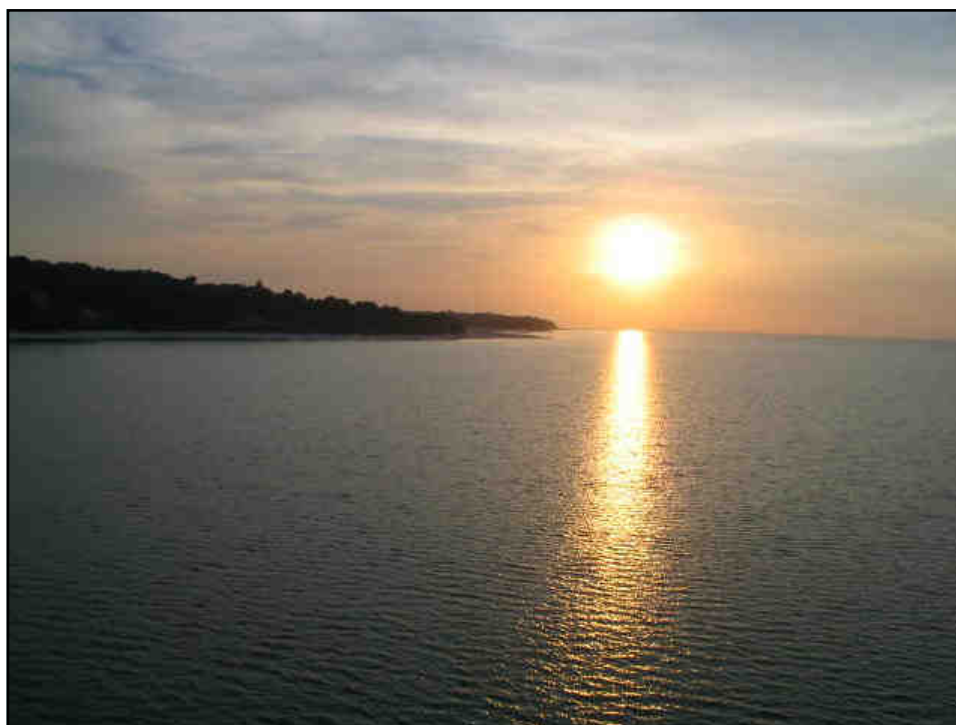
**ESSE LUGAR QUE VOCÊ VAI  
VER, NÃO ESTÁ NAS ILHAS  
GREGAS, NÃO ESTÁ NAS  
ILHAS DO PACÍFICO NEM LÁ  
PARA AS BANDAS DO  
VIETNÃ.**

**ESTÁ NO BRASIL.  
PRA QUEM NUNCA OUVIU FALAR  
EM PRAIA DE RIO...É NO RIO  
TAPAJOS.  
CHAMA-SE ALTER DO CHÃO -  
SANTARÉM - PARÁ- BRASIL.**





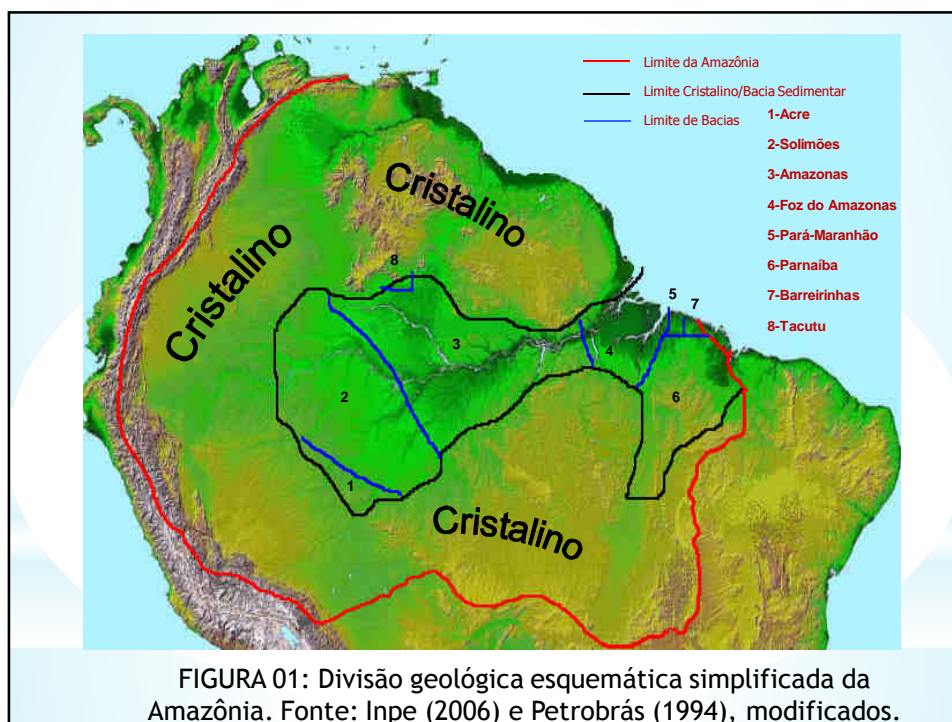




**VOCÊ SABIA???**  
**NÃO???**

**PENA...EU**  
**SABIA!**





**Tabela 1 – Cálculo dos volumes dos aquíferos e das reservas de água na Amazônia**

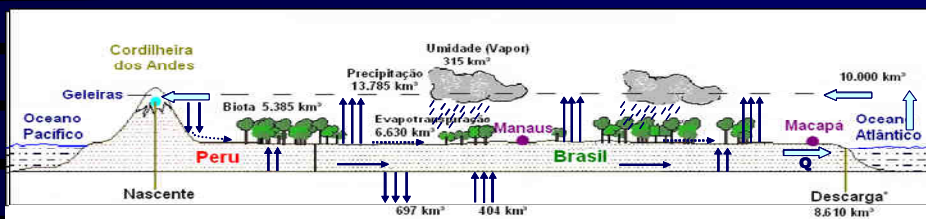
Nome da Bacia Sedimentar	Área (Km²)	Formações (até 1000/1500m)	Espessura Máxima (m)	Espessura. Aquíferos (Km)	Porosidade	Volume (Km³)
Acre	150.000	Solimões	2.200	-	20%	
Solimões	400.000	Alter do Chão (mais profundo)	1.000	0,48	20%	38.400
Amazonas	500.000	Alter do Chão (menos profundo)	1.250	0,48	20%	48.000
Foz do Amazonas (Marajó)	268.000	Tucunaré/Pirarucu/Orange	8.000	0,40	20%	21.440
Pará- Maranhão	48.000	Areinhas	566	0,25	20%	2.400
Paranaíba (parte - 1/2 do todo)	300.000	Itapecuru	724	0,20	20%	12.000
Barreirinhas (parte - 2/3 do todo)	40.000	Barreiras/Pirabas	720	0,25	20%	2.000
Tacutu	1.200	Boa Vista	120	0,10	20%	24
<b>TOTAIS</b>	<b>1.707.200</b>					<b>124.264</b>

Fontes: Nome, área, formações e espessura máxima: Petrobrás (1994);  
 Espessura dos Aquíferos: Petrobrás (1994) e, especificamente da formação Alter-do-Chão, Tancredi (1996);  
 Porosidade: Tancredi (1996), especificamente para a formação Alter-do-Chão, adotado como padrão para as demais bacias.  
 Volume = Espessura do Aquífero x Área da bacia x 0,20

A pesquisa coordenada pelos professores Milton Antonio da Silva Matta, Francisco Matos de Abreu, André Montenegro Duarte e Mário Ramos Ribeiro da (UFPA) e Itabaraci Cavalcante (UFC), em sua fase preliminar, necessita ter continuidade, o que o grupo tenta viabilizar por meio de parcerias que estão sendo buscadas em diferentes instituições.

Alter do Chão é mais um item que se junta ao gigantismo dos números amazônicos. Temos o maior depósito mineral do mundo; a maior biodiversidade do planeta; o maior rio que existe; a maior floresta tropical da Terra; a maior quantidade de terra agricultável entre todos os países; entre outros números...

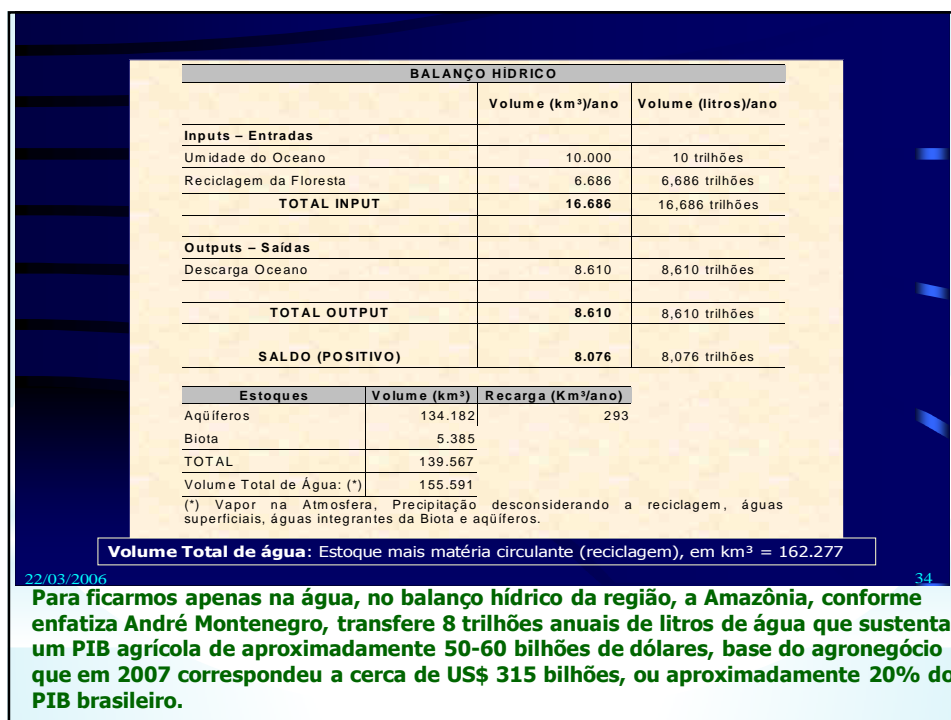
### - Perfil Longitudinal do Fluxo Hídrico da Amazônia



Fontes: Ingresso Oceânico: Fearnside (2004); Precipitação: Ribeiro (1990), Salati et al, (1983) e Péguy (1970), modificados; Evapotranspiração: IBAMA (1994); Infiltração/Contribuição de sub superfície: IBAMA (1994) e Tancredi (1996); Saída (Descarga): ANA (2005), Depetris & Paolini (2005), Caribbean Environment Program (1998) e Klein et al (2005), modificados; Estoque dos Aquíferos: IBAMA (1994), Petrobrás (1994), Costa (1995a), Costa (1995b) e Tancredi (1996), modificados; Biota: IBAMA (1994) modificado.

22/03/2006

33



Sem as águas da Amazônia isso não seria possível. O Brasil tem ainda um potencial de produção de alimentos para atender a demanda do mundo inteiro, como também de produzir energia a partir da biomassa, do que dão conta a produção e os negócios do setor sucro-alcooleiro.

Essa água transferida pela Amazônia também alimenta, em grande parte, os reservatórios das nossas hidrelétricas, responsáveis por 70 % da matriz energética nacional, sem o que seria impossível pensar-se em desenvolvimento e progresso nacionais.

Todas as regiões brasileiras indistintamente dependem dessas águas agora e mais ainda no futuro.

Potencial Hidrelétrico Brasileiro por Bacia Hidrográfica – Dezembro de 2009 (MW) Fonte: SIPOT

Estágio / Bacia	Amazonas	Tocantins	Atl. Norte e Nordeste	São Francisco	Atl. Leste	Paraná	Uruguai	Atl. Sudeste	Totais por Estágio
Remanescente	17.919	1.846	525	760	784	3.697	12	996	26.539
Individualizado	24.773	128	182	907	704	2.946	862	1.090	31.592
Total Estimado	42.693	1.974	707	1.667	1.489	6.643	874	2.086	58.131
Inventário	25.842	7.166	1.611	7.339	5.594	7.764	4.404	1.544	61.264
Viabilidade	11.988	3.738	6	6.140	895	2.432	292	2.218	27.709
Projeto Básico	4.474	190	56	109	760	2.065	1.054	432	9.140
Construção	3.693	1.142	0	107	572	1.950	1.035	105	8.605
Operação	1.047	11.960	320	10.579	4.674	40.890	5.657	3.376	78.502
Total Inventariado	47.045	24.197	1.993	24.273	12.496	55.101	12.442	7.675	185.221
<b>Total Geral</b>	<b>89.738</b>	<b>26.170</b>	<b>2.699</b>	<b>25.940</b>	<b>13.984</b>	<b>61.744</b>	<b>13.316</b>	<b>9.761</b>	<b>243.352</b>

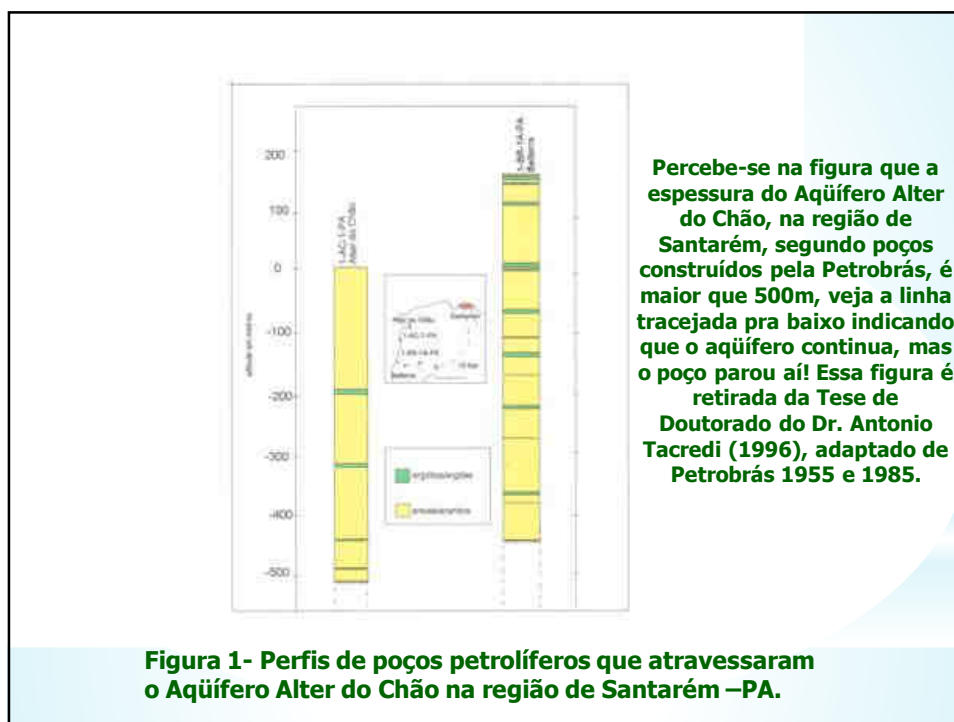
**Apenas a área física da Amazônia, atualmente, produz cerca de 20% de toda hidroenergia do Brasil e possui metade de todo potencial nacional.**

PROVÍNCIA HIDROGEOLÓGICA DO AMAZONAS	
ROCHAS CONSTITUINTES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formações paleozóicas e cenozóicas. Área: 150.000 Km<sup>2</sup></li> <li>• Sedimentos terciários . Área : 1.500.000 Km<sup>2</sup></li> </ul>
LOCALIZAÇÃO DOS AQUÍFEROS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fm. Alter do Chão</b> - Área aflorante: 437500 Km<sup>2</sup> e espessura de 545 m. Próximo a Manaus , ocorrem arenitos e argilitos friáveis intercalados por níveis e camadas de arenitos e argilitos consolidados, <i>arenito Manaus</i> . Os aquíferos pertencentes a essa formação possuem melhor qualidade na água.</li> <li>• <b>Belém, Manaus, Ilha de Marajó</b> – Poços com qualidade da água inferior aos da Fm. Alter do Chão. Apresentam conteúdo de F<sub>e</sub> próximo de 15 mg/l, apesar de terem vazões altas (5 até 150 m<sup>3</sup>/h; em beira de rios, 50 ate 250 m<sup>3</sup>/h ).</li> </ul>
QUALIDADE DAS ÁGUAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• As águas da Fm. Alter do Chão são classificadas como hipotermiais minerais com pH próximo de 4,8.</li> </ul>

## AQUÍFERO ALTER DO CHÃO EM SANTARÉM

Na região de Santarém, o estudo feito por Antonio Tancredi em sua Tese de Doutorado defendida na UFPA em 1996, mostra que, para a região de Santarém, com área de 900 Km<sup>2</sup> , existe uma Reserva Permanente de água subterrânea no Aquífero Alter do Chão de 86,55 bilhões de m<sup>3</sup> e a reserva reguladora de 226 milhões de m<sup>3</sup> , perfazendo um total de água (Reserva Total) no aquífero Alter do Chão (somente na região de Santarém) de 86,78 bilhões de m<sup>3</sup> .

A reserva reguladora é aquela quantidade de água que entra e que sai do aquífero anualmente, sem alterar a reserva permanente.



## Importância Estratégica para a Amazônia - Brasil e Humanidade (Francisco Matos e André Montenegro)

As águas amazônicas têm um valor estratégico para o País e para a humanidade ainda pouco compreendido pelos decisores da nação brasileira, e precisam ser entendidas na sua integralidade, dentro do que os especialistas denominam Ciclo Hidrológico. Mesmo longe das áreas mais desenvolvidas as águas da Amazônia têm uma influência indiscutível sobre todas as regiões do Brasil e têm que ser entendidas nesse contexto.

A água, além da importância que tem por si própria como mantenedora da vida, como responsável pelo equilíbrio dos ecossistemas, com destaque para a floresta amazônica, pela capilaridade que seus rios e igarapés emprestam como meio de transporte à maior bacia hidrográfica do planeta, tem ainda um outro valor estratégico como commodity, ainda praticamente não discutido, se considerarmos que 18% da água doce da terra aqui se encontra. Os negócios envolvendo por exemplo a indústria de água no mundo alcançam somas bilionárias.

As pesquisas e os estudos que vêm sendo desenvolvidos por várias instituições (UFPA, EMBRAPA, INPA, Museu Emílio Goeldi, UFRA, UFAM, etc) focam a necessidade de compreender o frágil equilíbrio que existe e que precisa ser mantido, na relação íntima entre floresta e água, absolutamente indissociáveis.

Desse ponto de vista as águas da Amazônia podem ser consideradas sob dois aspectos diversos: a) pelo uso direto ou indireto na geração de insumos e riquezas; b) pelo não-uso, como mantenedora do equilíbrio ecossistêmico de toda a grande Hiléia, no seu papel de para outras regiões brasileiras ser responsável por gerar chuvas e transportar calor contribuindo para o equilíbrio climático, sendo assim fator determinante para atividades agrícolas de grande relevância econômica.

Dessa forma é importante entender que as águas circulando e a floresta em pé tem uma significativa importância para a economia do país e não é absolutamente descabida a idéia de se estabelecer mecanismos de compensação financeira que como as águas, funcionem como meios de transferência também de renda entre as regiões brasileiras.

Para que seja possível fazer algum tipo de política pública em relações às águas da Amazônia o primeiro passo é a valoração da água como ativo, isto é, como um bem econômico que gera renda na forma pecuniária ou de serviços, cujo valor pode ser carregado através do tempo

"Hoje o que se paga pela água é basicamente o custo de captação, tratamento e distribuição, um valor ridículo e tecnicamente errado", diz Montenegro. "... é necessário fazer a conta pelo valor econômico total", complementa Ribeiro, "ou seja, valorar o uso direto, o valor de uso indireto, e o 'valor de existência', e somá-los. Este último, o valor de existência, exige uma metodologia mais complexa, pois as águas são bens públicos para os quais não existem mercados, e, conseqüentemente não têm preços monetários. Embora não exista um mercado organizado para a compra e venda de aquíferos, onde os seus preços seriam visíveis, isto não significa que não possamos conhecê-los".

Para elicitar os preços destes aquíferos a comunidade científica recomenda usar o Método de Valoração Contingente, já amplamente usado nos EUA e na União Européia quando se pretende "precificar" o valor de existência de recursos naturais, renováveis ou não. Trata-se de um método que envolve cientistas de diversos ramos do conhecimento e atua em duas etapas. Na etapa de pesquisa de campo – primeira etapa – realizada junto às comunidades que moram perto destes aquíferos e que mantêm com eles uma relação especial (econômica, cultural, social, antropológica, etc.) participam agrônomos, biólogos, físicos, engenheiros florestais, ecólogos e outros cientistas das áreas de geociências e das ciências exatas. Depois de coletados os dados primários através de programas de questionários ajustados pela estatística inferencial e devidamente aplicados nas comunidades locais, estes dados são utilizados na etapa final pela teoria econômica e pela econometria para inferir o "valor de monetário de existência" destes recursos naturais, que somado ao valor de uso direto e valor de uso indireto chega ao valor econômico total.

Hoje esse método já é utilizado pelos 31 países da Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), pelo Banco Mundial, pela ONU, além de atender às exigências da Declaração do Milênio-2000, na qual os países signatários se obrigam a adotar medidas para valorar monetariamente os seus ativos ambientais e no Brasil, o seu uso praticamente não existe devido aos custos envolvidos

Ocorre que com este procedimento o Brasil deixa de cobrar pelas suas riquezas naturais o seu valor econômico total, e acaba gerando um subsídio para o mundo, pois gera uma externalidade positiva (benefício não contabilizado internamente pelo país e apropriado fora dele) para o planeta, que cobre tranqüilamente os custos da metodologia de pesquisa e nada cobra por esta externalidade. **Somos credores e não devedores do mundo**, pelo menos no que se refere a meio ambiente.

Depósitos de água subterrâneas como o Alter do Chão, Guarani, e outros menos conhecidos, como é o caso de Pirabas no nordeste do Pará, reserva estratégica para mais de 50% da população paraense, área com mais de 3,7 milhões de pessoas, precisam ser melhor conhecidos para que possam ser usados com sustentabilidade, protegidos e preservados, por se constituírem patrimônio inalienável da nação brasileira mas nem por isso, também reservas de interesse mundial.

Até o presente, infelizmente os números da Amazônia só chamam a atenção pela sua grandeza o que ofusca a sua real importância estratégica que só pode ser mensurada com pesquisas e avaliações econômicas precisas, cujo ferramental tecnológico e expertise regional já se encontram disponíveis.

O grupo que está estudando o Alter do Chão acredita que se nos derem os meios ofereceremos as respostas e soluções que contribuam para um caminhar seguro de progresso e bem estar, para os habitantes da Amazônia, do Brasil e do mundo, com a consciência e o conhecimento do verdadeiro e correto valor de seus bens, de suas riquezas. Assim, Alter do Chão não será mais uma promessa para os povos amazônidas e para o país, mas uma real oportunidade de tornar essa região não mais apartada do restante do Brasil.

Milton Antônio da Silva Matta – Geólogo – Doutor em Hidrogeologia, Professor Associado III da Universidade Federal do Pará – Faculdade de Geologia do Instituto de Geociências da UFPA. Coordenador do Laboratório de Recursos Hídricos e Meio Ambiente (LARHIMA) da UFPA. Coordenador do Programa Binacional BRASIL-USAE, envolvendo as universidades Texas Tech e Florida – pelo lado Americano e UFPA e UFRGS – pelo lado brasileiro. Coordenador do Curso de Especialização em Gestão Hídrica e Ambiental da UFPA. E-mail: [matta@ufpa.br](mailto:matta@ufpa.br) e [mattarafa@hotmail.com](mailto:mattarafa@hotmail.com)

Francisco de Assis Matos de Abreu – Geólogo – Doutor em Geologia, Professor Associado II da Universidade Federal do Pará - Faculdade de Geologia do Instituto de Geociências da IG/UFPA. Coordenador da Câmara Técnica do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Pará. Membro da Comissão de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do CREA/PA. Ex-consultor do Banco Mundial e consultor de várias empresas e instituições. Coordenador dos Cursos de Especialização a Distância do IG/UFPA. E-mail: [famatos@ufpa.br](mailto:famatos@ufpa.br)

André Montenegro Duarte – Engenheiro Civil – Doutor em Geociências. Professor Adjunto da Universidade Federal do Pará – Instituto de Tecnologia – ITEC. Consultor nas áreas de engenharia de avaliações, engenharia legal, geotecnologias e recursos hídricos. Ex- Membro do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA/PA), tendo exercido a vice-presidência (1999). Email: [amonte@ufpa.br](mailto:amonte@ufpa.br)

Mario Ramos Ribeiro – Economista, Doutor em Economia, Professor Adjunto da Universidade Federal do Pará – Instituto de Ciências Sociais Aplicadas – ICSA - Consultor na área de economia do meio-ambiente; Ex - presidente do Banco do Estado do Pará; Membro do Conselho Diretor da FEBRABAN (Federação Brasileira de Bancos) no período de 1997 – 2007. Email: [mramosribeiro@uol.com.br](mailto:mramosribeiro@uol.com.br);

Itabaraci Nazareno Cavalcante – Geólogo – Doutor em Hidrogeologia, Professor Associado II, do Departamento de Geologia do Instituto de Ciências da UFC. Coordenador do Laboratório de Hidrogeologia do Instituto de Geociências da UFC. E-mail: [ita@fortalnet.com.br](mailto:ita@fortalnet.com.br)

### Comparação entre os Aquíferos Alter do Chão e Guarani (Milton Matta)

- a) A extensão superficial do Guarani, até então considerado o maior aquífero da Terra é maior que a do Alter do Chão, mas as espessuras do Alter do Chão são bem maior, o que resulta em maior volume de água;
- b) Os parâmetros hidrodinâmicos do Alter do Chão (que medem a capacidade de armazenar água e dessa água ser retirada por bombeamento) tem se mostrado bem melhores que n o Guarani, o que indica um potencial de armazenamento hídrico maior no Alter do Chão;
- c) No caso do Guarani, existe um complicado arranjo internacional para sua gestão, pois ele, em função de sua grande extensão superficial, ultrapassa as fronteiras brasileiras passando para outros países. Esse é um outro ponto a favor do nosso aquífero, a gestão será mais facilitada porque é exclusivamente nacional e da Amazônia, pertencendo aos estados do Pará, Amazonas e Amapá;
- d) Os tipos litológicos (significando os tipos de rocha que formam o aquífero) do Alter do Chão parecem refletir em melhores condições de armazenamento e circulação de água do que as condições do Guarani;
- e) Por estar localizado em menores profundidades, o Alter do Chão, certamente, vai proporcionar obras de captação mais baratas que o Guarani, que possui uma espessa camada de rochas basálticas sobre ele o que dificulta e encarece a perfuração de poços. Precisamos ainda, nos nossos estudos, determinar com precisão razoável as profundidades e espessuras do Alter do Chão e mais, como esses elementos variam arealmente;

f) Quanto a qualidade da água, ainda precisamos levantar essa informação em escala de maior representatividade. Mas o Alter do Chão é responsável pelo abastecimento de várias cidades na Amazônia. Suas águas subterrâneas abastecem diversas cidades do Oeste do Pará e do estado do Amazonas, com águas de excelente qualidade;

g- Com relação à capacidade de abastecimento, temos ainda que calcular suas reservas totais com bastante acuidade. Mas os dados preliminares apontam para um **volume de água superior a 86.000 km<sup>3</sup>**, enquanto para o Guarani tem sido calculada sua reserva em torno de **45.000 km<sup>3</sup>**. Ainda faltam elementos pra saber quanto maior que o Guarani somos. Temos absoluta certeza das informações que temos, mas faltam dados para convencer a comunidade técnico-científica.

h- Estamos sistematizando todas as informações que estão disponíveis sobre o Alter do Chão, e obtendo dados secundários sobre a pesquisa. Vamos elaborar um Projeto para financiamento pelos agentes nacionais e internacionais, tipo Banco Mundial, Bird, Fundo Amazônia, ANA, etc.. para podermos concluir os estudos e chegar a um modelo de Uso e Proteção desse manancial;

i- Essa descoberta representa um potencial estratégico de água para o Brasil e para a humanidade. Tem-se a certeza de que com a água desse aquífero pode-se abastecer a população mundial por algumas centenas de anos, além de proporcionar água suficiente para indústria e agricultura;

J- A principal preocupação é a dificuldade de se conseguir recursos para avançar com a pesquisa e estabelecer os critérios para utilização desse manancial. Sabemos que existem na área sobre o Alter do Chão muitos processos contaminantes que podem alcançar as águas do aquífero se nada for feito pelos poderes constituídos;

k- Até o momento não se teve recursos para essa pesquisa. O que foi feito até agora é fruto de esforços do grupo de pesquisa, com verbas providas de outros projetos que o grupo coordena;

l- O financiamento envolveria dois passos. O primeiro seria uma etapa de sistematização de todo o material disponível, tabulações, análise de confiabilidade e interpretações desses dados; Isso envolveria um prazo de cerca de 8 meses e custaria algo em torno de R\$300 a R\$400 mil. A segunda etapa, mais longa, exigirá um conjunto de ações metodológica, envolvendo trabalhos de campo, obtenção de dados primários, levantamentos geofísicos, geológicos, hidrogeológicos, que deverá durar em torno de uns 4 anos, envolvendo verbas da ordem de US\$ 5 milhões;

m- As articulações políticas já começaram a ser feitas, mas o que se precisa no momento é de divulgação desse projeto junto à sociedade, à classe técnico-científica e ao ambiente político, no sentido de se demonstrar a importância do aquífero Alter do Chão, para o País e para o futuro da humanidade.

## Curiosidades:

Com as reservas preliminares que foram identificadas no aquífero Alter do Chão, em torno de 8,6 quatrilhões de litros de água ( $8.6 \times 10^{15}$  litros) poderíamos:

- Encher 31,4 trilhões de piscinas olímpicas;
- Encher 29,3 milhões de campos do Maracanã;
- Encher 35,2 mil Baías da Guanabara; e
- Ter um volume equivalente a 8.350 vezes o volume de óleo do pré-sal brasileiro.

## Obrigado!

Milton Antonio da Silva Matta

Geologia Estrutural e Hidrogeologia

matta@ufpa.br - mattarafa@hotmail.com

[www.ufpa.br/larhima](http://www.ufpa.br/larhima) (palestras, material didático, etc.)

LARHIMA: 55-91-3201 7425  
cel. 55-91-8877 3327

Rio Amazonas – Macapá/AP (2005)