



Recursos Hídricos

Qualidade da água para usos múltiplos

Maurício A. Leite

O que são recursos hídricos?

Numa determinada região ou bacia, a quantidade de águas superficiais ou subterrâneas, disponíveis para qualquer uso.

Qualidade e quantidade são indissociáveis (ANA, 2001)

O que são recursos hídricos?

- Água disponível para diversos usos
 - Quais usos na área rural?
 - Consumo humano
 - Dessedentação animal
 - Irrigação
 - Criação de peixes
 - Recreação

Segurança hídrica

Acesso sustentável na bacia hidrográfica a quantidades adequadas de água, e de qualidade aceitável para garantir a saúde humana e do ecossistema.

Local com água segura

Manancial de abastecimento público é a fonte de água doce superficial ou subterrânea utilizada para consumo humano ou desenvolvimento de atividades econômicas.

As áreas contendo os mananciais devem ser alvo de atenção específica, contemplando aspectos legais e gerenciais.

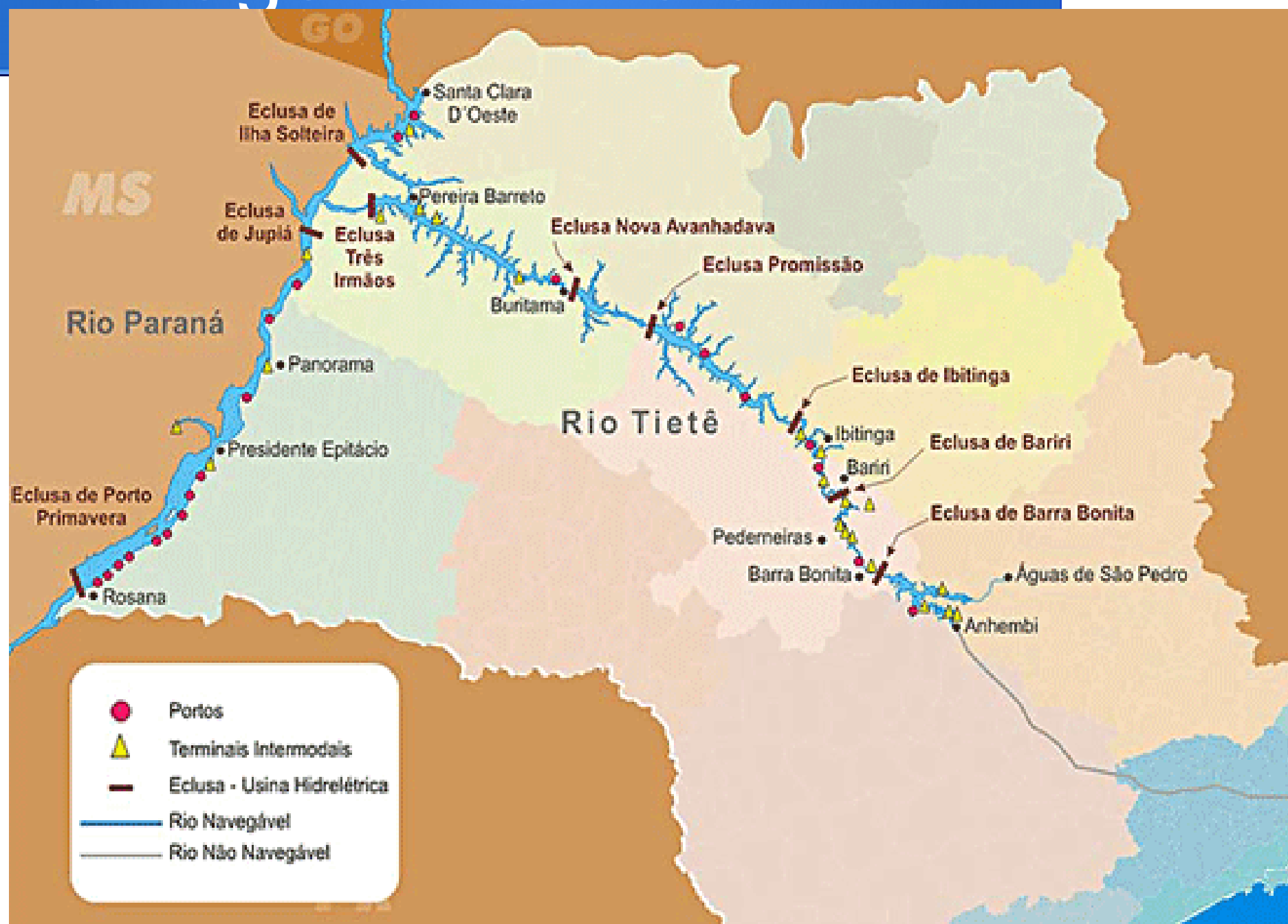
Poluição

Qualquer alteração nas características físicas, químicas e biológicas da água.

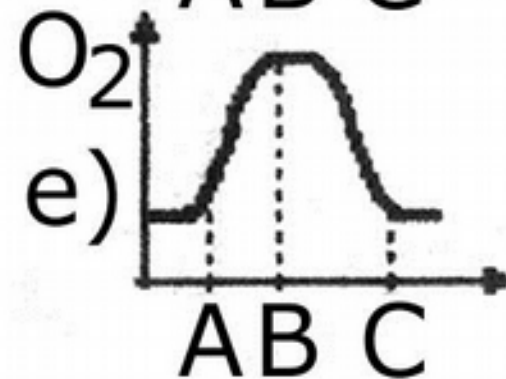
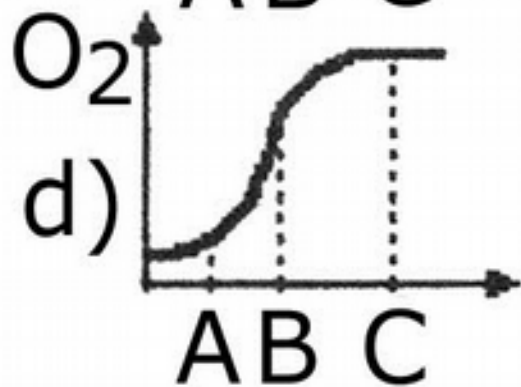
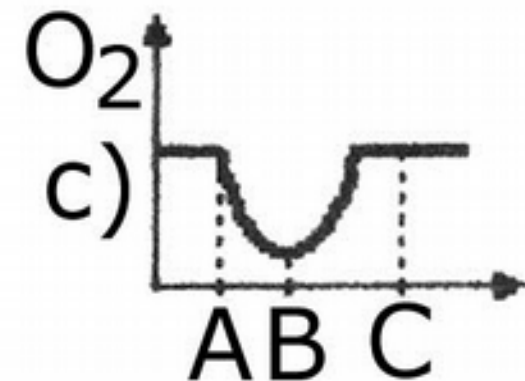
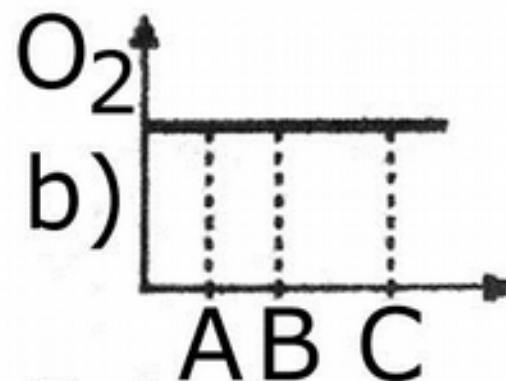
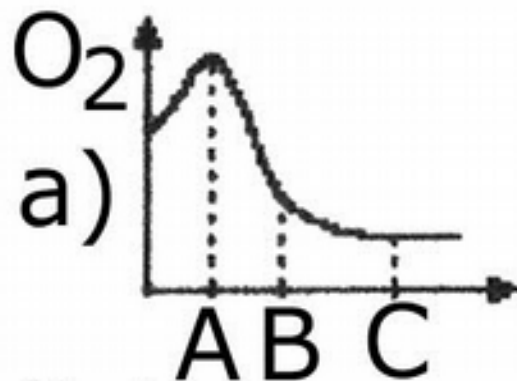
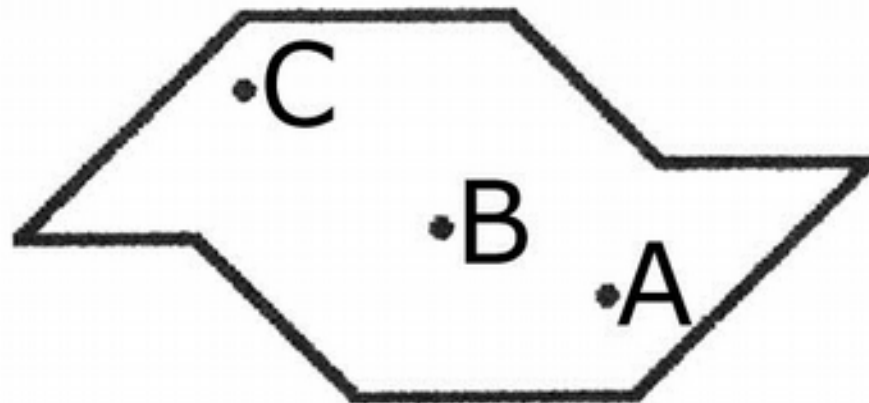




Barragens rio Tietê

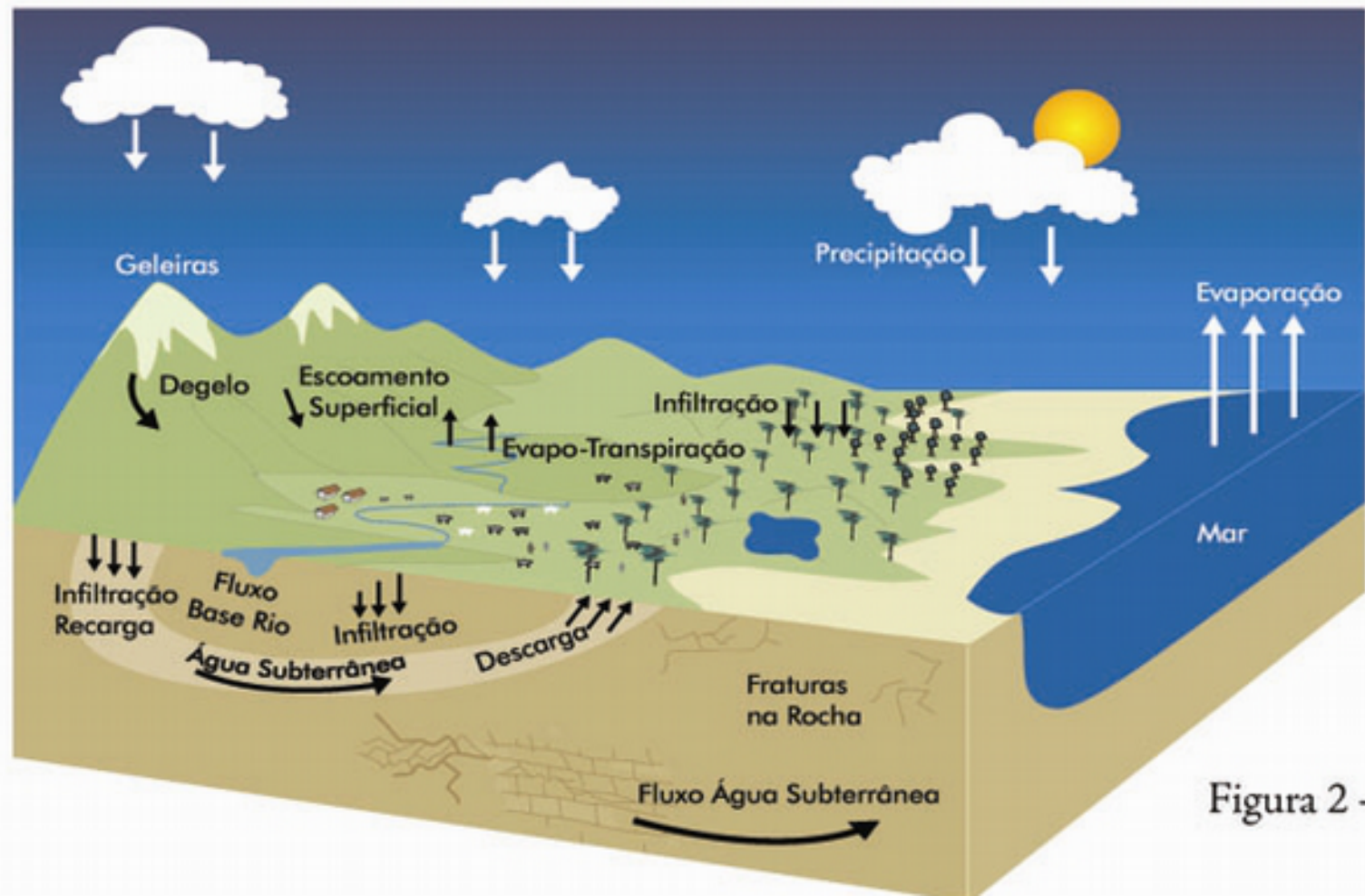


(FATEC) No trajeto do rio Tietê, a cidade de São Paulo (A) é um ponto de grande despejo de esgoto; em Barra Bonita (B) o despejo não é tão intenso, sendo ainda menos intenso na cidade de Pereira Barreto (C). O gráfico que apresenta corretamente a medida do teor de oxigênio das águas do Tietê próximas às cidades A, B e C é:



Água Superficial

Água que se escoia ou se acumula na superfície do solo.



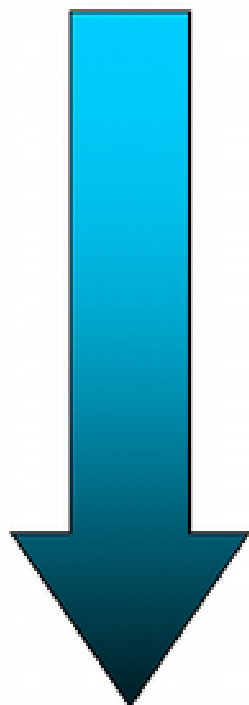
www.mma.gov.br

Figura 2 –

Classificação Brasil-CONAMA 357/2005

Águas Doces Superficiais

QUALIDADE DA ÁGUA
EXCELENTE



QUALIDADE DA ÁGUA
RUIM

Classe especial

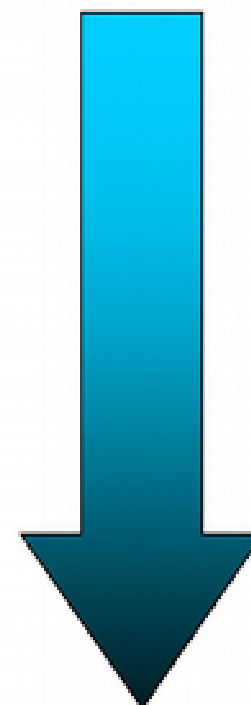
Classe 1

Classe 2

Classe 3

Classe 4

USOS
MAIS EXIGENTES



USOS
MENOS EXIGENTES

Como saber sobre a qualidade da água?

Dados de qualidade da água

Análise de água

Conhecer o local (Bacia hidrográfica e entorno do corpo hídrico)

Dados de qualidade da água

Relatório de qualidade da água – CETESB

Disponível em:

<http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/32/2013/11/agua-doce-parte1-corrigido.pdf>

Análise de água

Determinação das características físicas, químicas e biológicas.

Sólidos totais, temperatura, pH, turbidez, nitrogênio, fósforo, oxigênio dissolvido, DBO, Coliformes Fecais.

Conhecer o local

Por meio de imagens de satélite

Imagens aéreas

Nascentes, atividades existentes na bacia,
fontes de poluição, etc.

Rios, açudes....

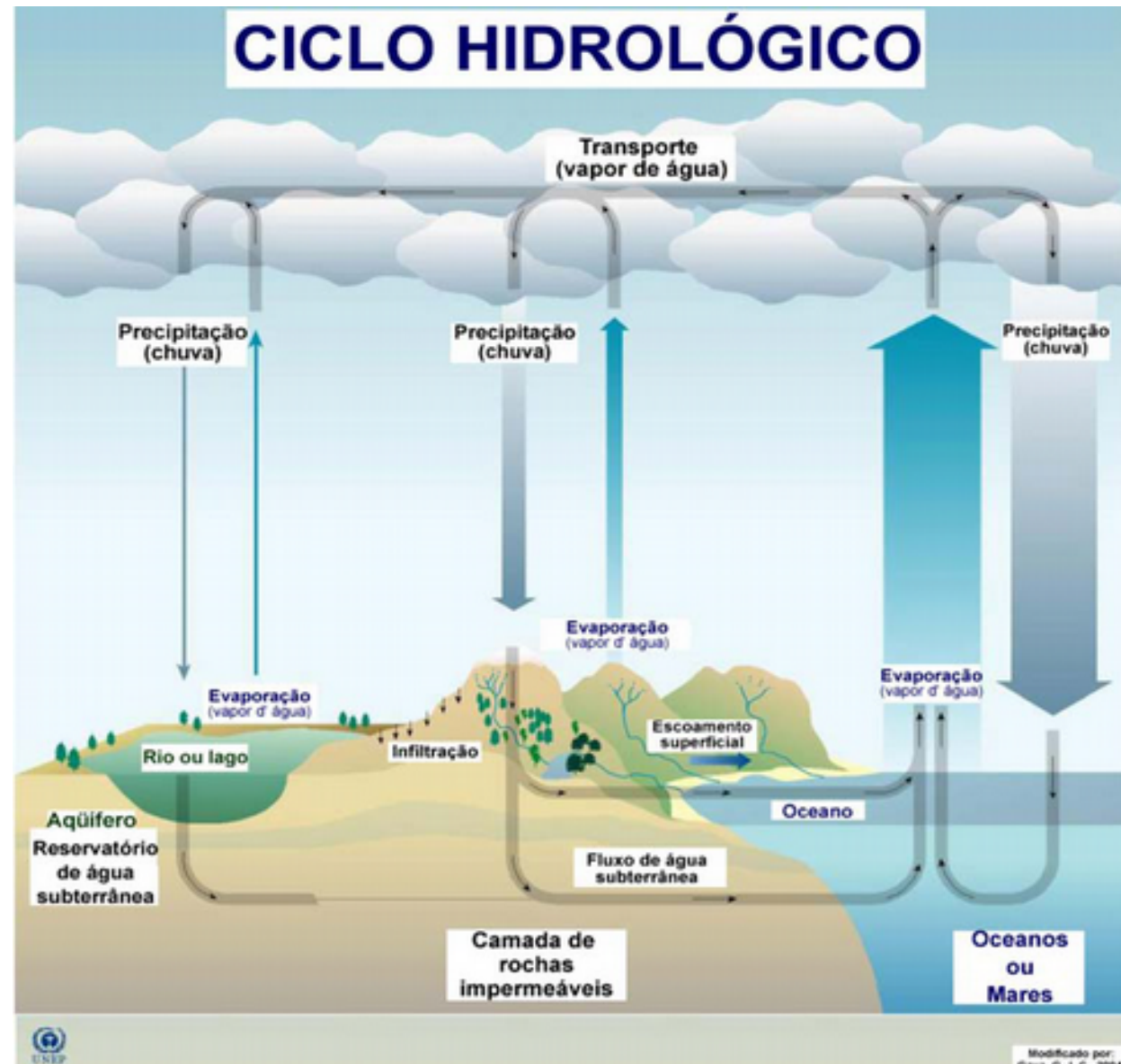
De onde utilizar a água?

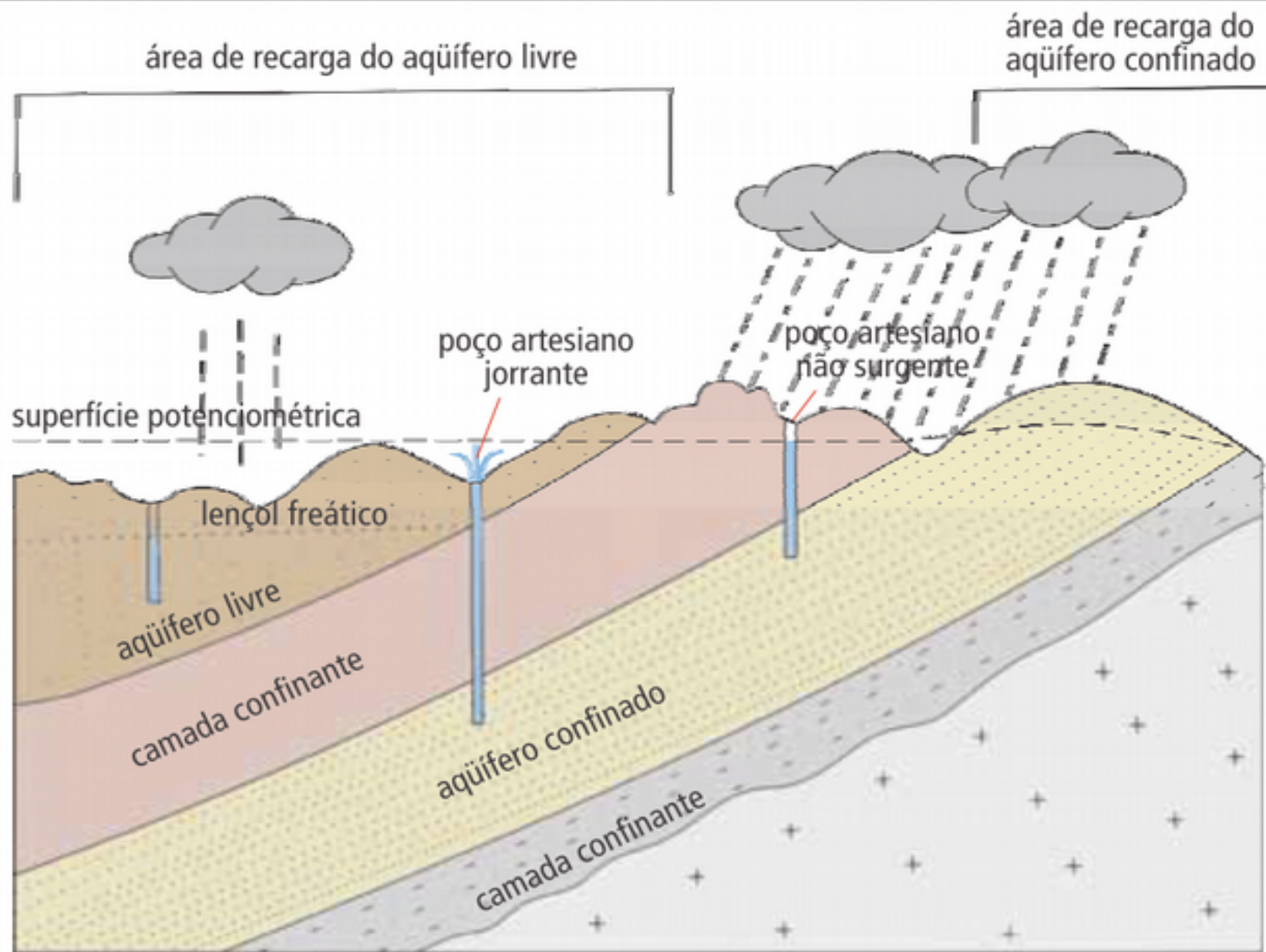


Águas subterrâneas

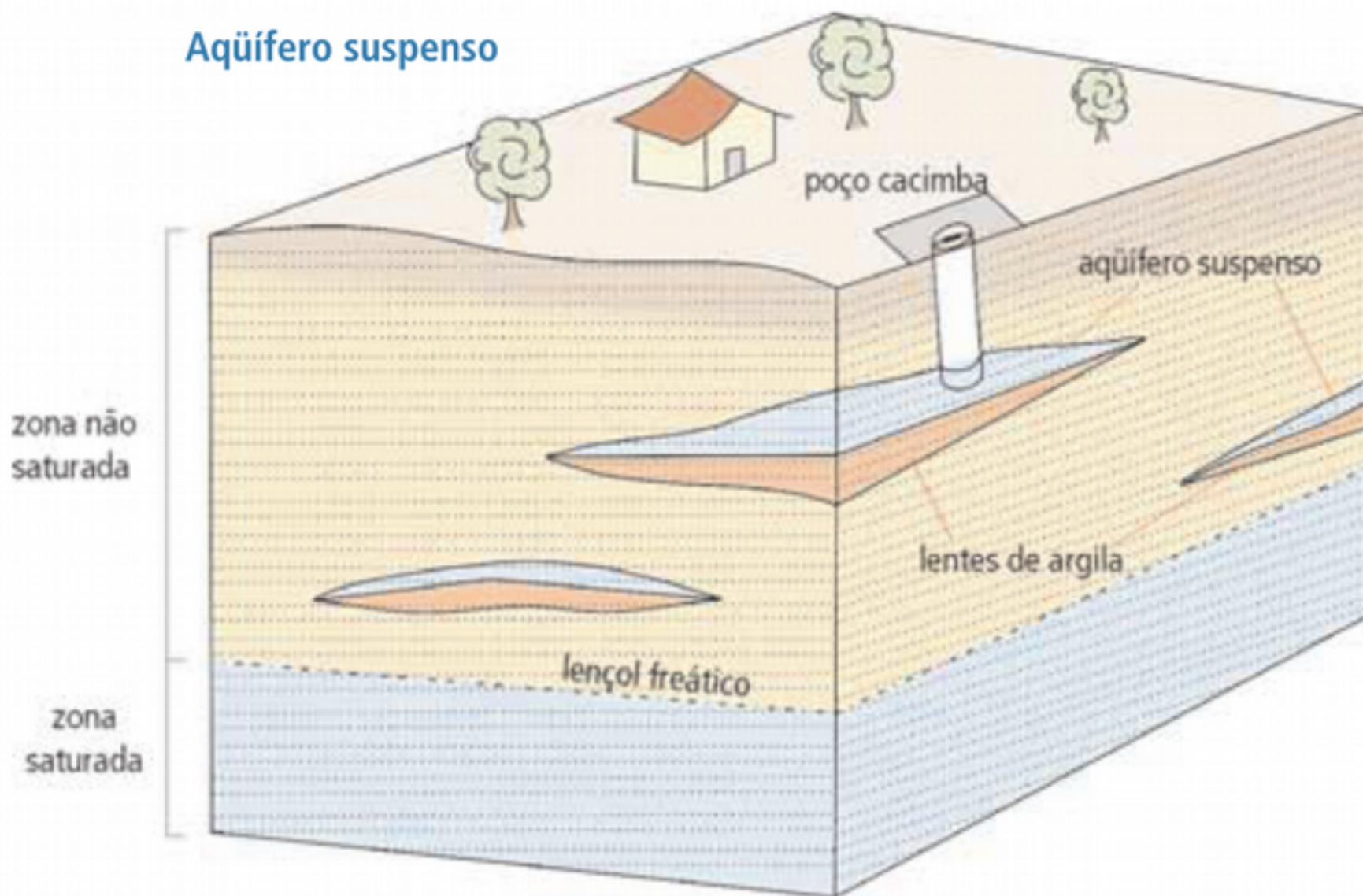
Água do subsolo ocupando a zona saturada

www.cprm.gov.br



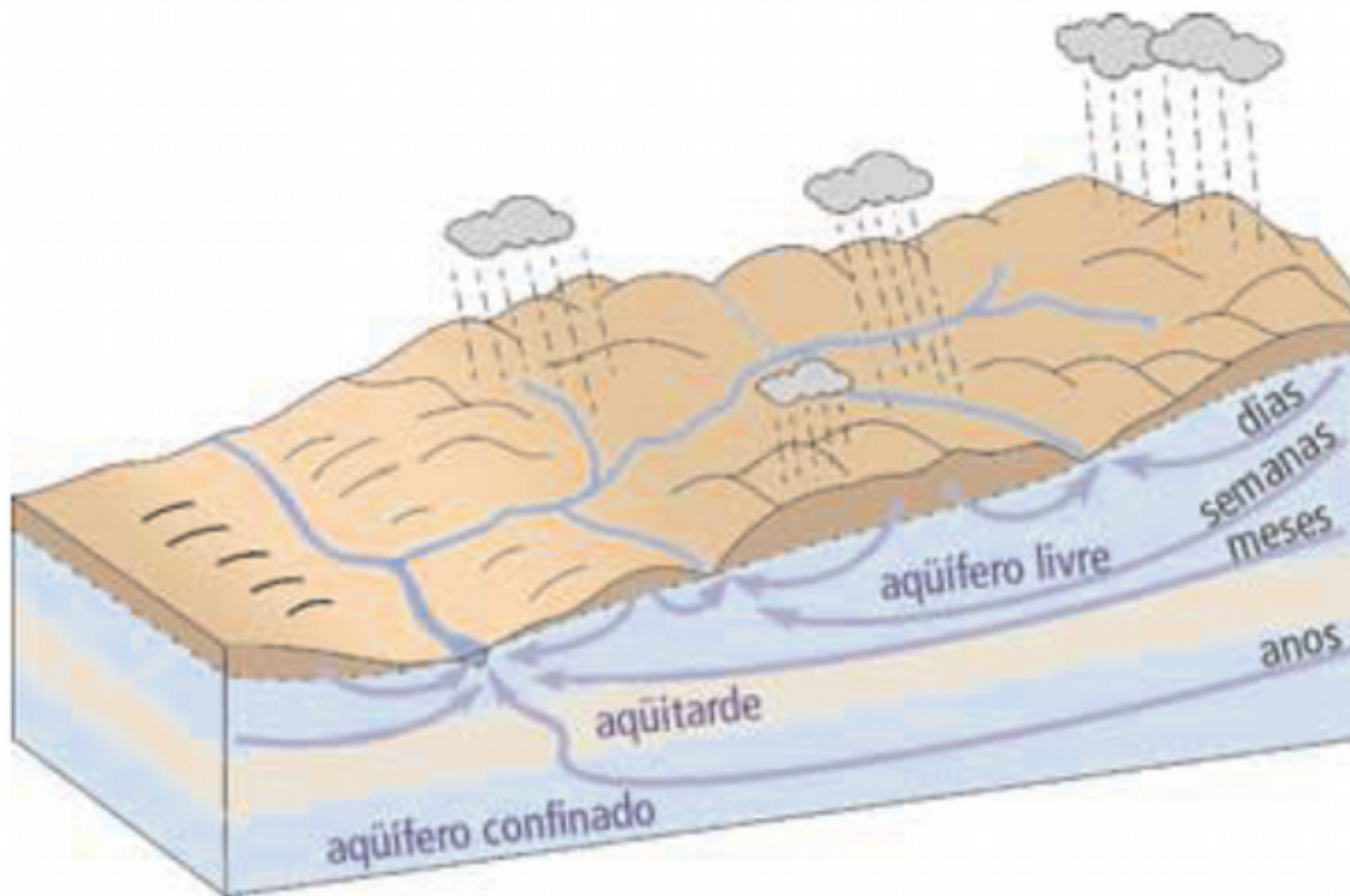


As águas subterrâneas do Estado de São Paulo - Mara Akie Iritani e Sibeles Ezaki
GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO-SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO GEOLÓGICO – São Paulo, 2008



As águas subterrâneas do Estado de São Paulo - Mara Akie Iritani e Sibeles Ezaki
GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO-SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO GEOLÓGICO – São Paulo, 2008

Tempo de circulação da água subterrânea – recarga e descarga



As águas subterrâneas do Estado de São Paulo - Mara Akie Iritani e Sibeles Ezaki
GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO-SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO GEOLÓGICO – São Paulo, 2008

Recarga de um aquífero

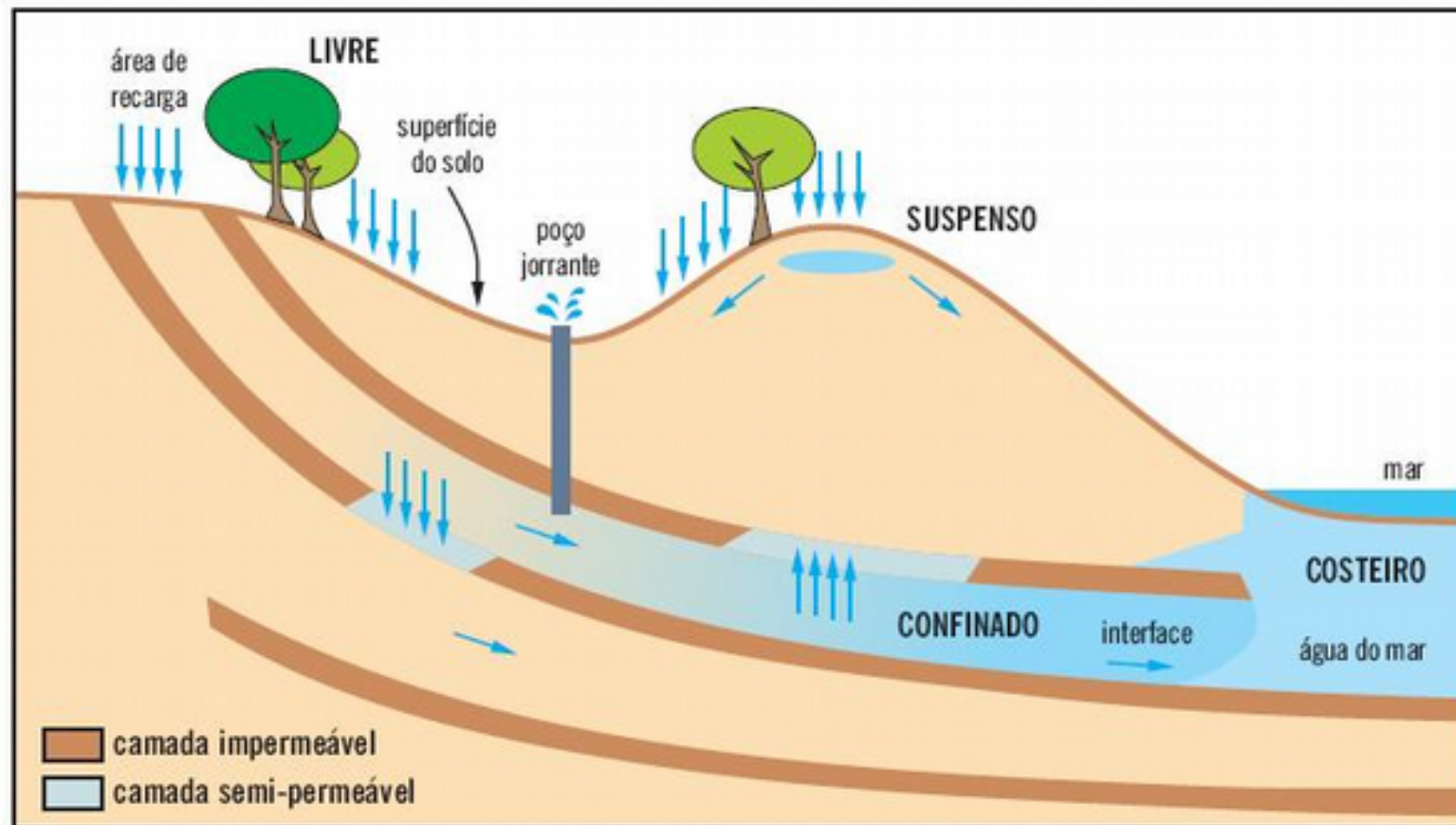
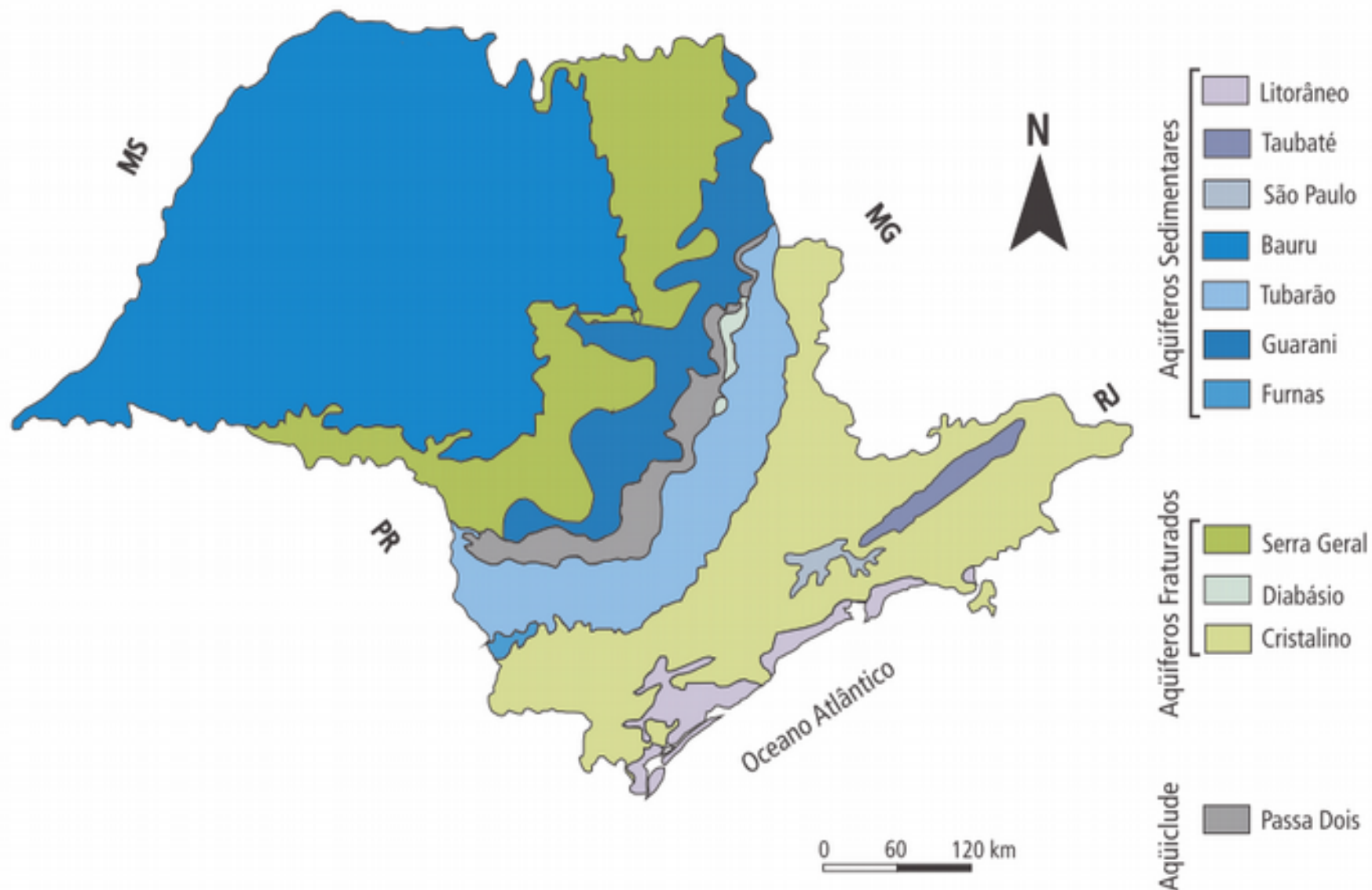


Figura 10 – Tipos de aquíferos: livre, suspenso, confinado e costeiro. Na maior parte das rochas indicadas no desenho há um aquífero livre onde, ao contrário do aquífero confinado, a água pode fluir livremente até chegar a uma área de descarga, onde o ciclo recomeça (Fonte: Pereira 2000)

Viagem virtual ao Aquífero Guarani em Botucatu (SP): Formações Pirambóia e Botucatu, Bacia do Paraná* - Terrae didat. v.3 n.1 Campinas 2008. Celso Dal Ré Carneiro. Departamento de Geociências Aplicadas ao Ensino Instituto de Geociências – Unicamp,

Principais unidades aquíferas do Estado de São Paulo

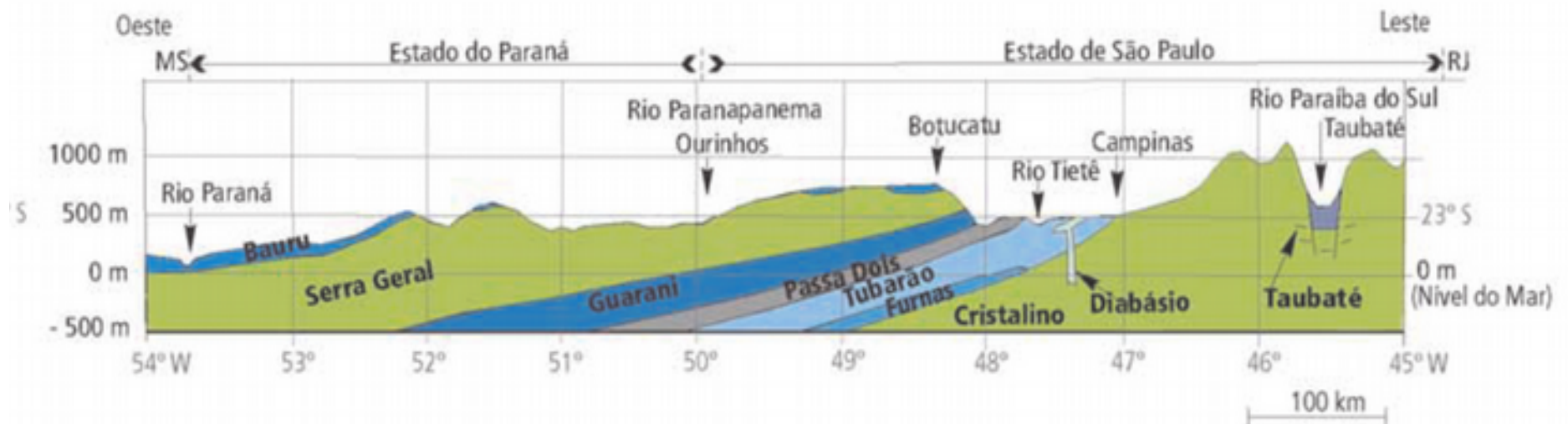
Baseado em IGG, 1974.



Perfis hidrogeológicos esquemáticos do Estado de São Paulo.



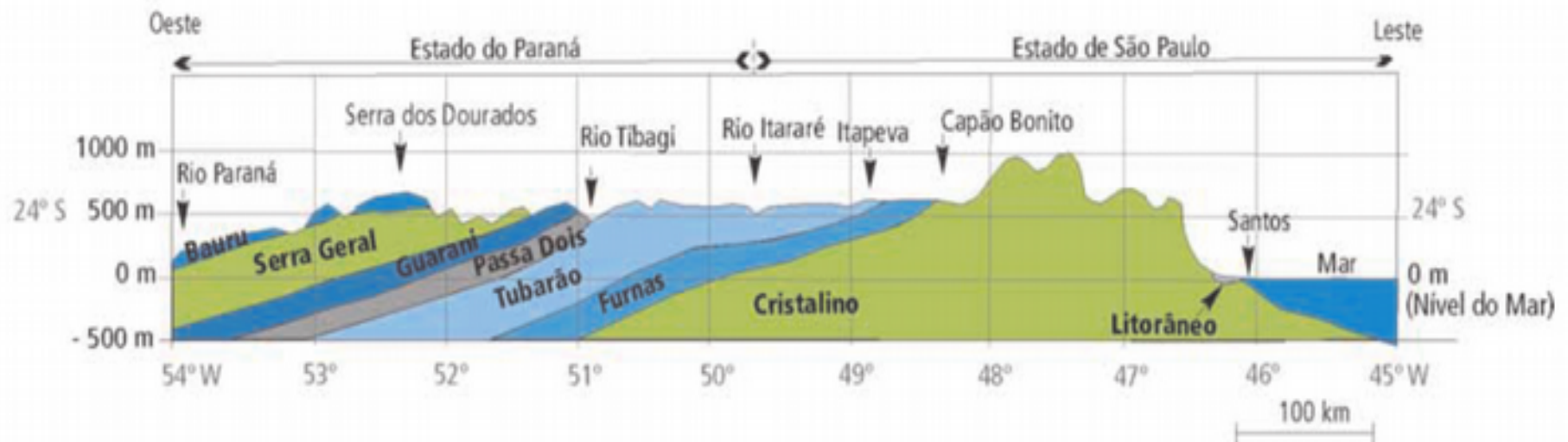
Perfil Esquemático 1 dos Aquíferos do Estado de São Paulo



Perfis hidrogeológicos esquemáticos do Estado de São Paulo.



Perfil Esquemático 2 dos Aquíferos do Estado de São Paulo



Perfis elaborados por Geraldo H. Oda com base em IGG (1974), IPT (1981), DNPM/CPRM (1983)

AQUÍFERO GUARANI

Maior reserva subterrânea de água da América do Sul e uma das maiores do mundo, o Aquífero Guarani se estende entre Brasil, Paraguai, Uruguai e Argentina. Em nosso país o aquífero se estende pelos estados de São Paulo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

❶ - Além do Guarani, sob a superfície de São Paulo, há outro reservatório, chamado Aquífero Bauru, que se formou mais tarde

❷ - Nas margens do aquífero, a erosão expõe pedaços do arenito. São os chamados afloramentos. É por aqui que a chuva entra e também por onde a contaminação pode acontecer

O AQUÍFERO EM SÃO PAULO



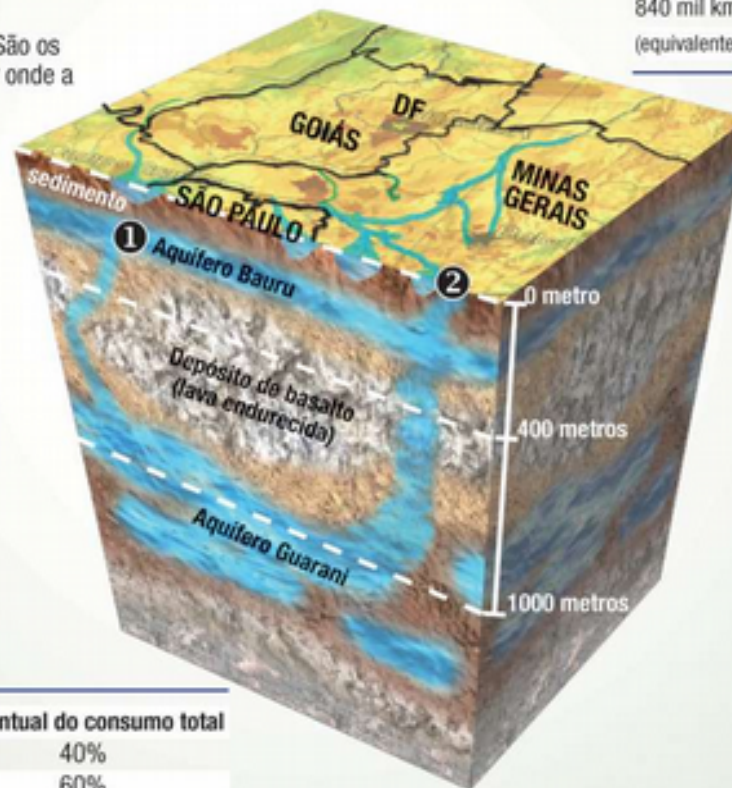
SISTEMA DE ÁGUA DE BAURU

Tipo de abastecimento	Litros por segundo (l/s)	Percentual do consumo total
Superficial (Rio Batalha)	500 l/s	40%
Subterrânea (Aquífero Guarani)	700 l/s	60%

EXTENSÃO

BRASIL	PARAGUAI	URUGUAI	ARGENTINA	TOTAL
840 mil km	58,5 mil km	58,5 mil km	255 mil km	1,2 milhão Km
(equivalente aos territórios de Inglaterra, França e Espanha, juntos)				

FONTE: DAE

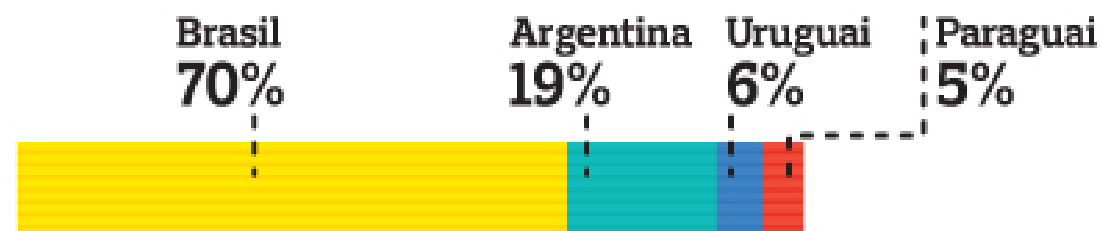


David D. Moraes M. Petes

O Guarani em números



A quem pertence



Qualidade das águas subterrâneas

RESOLUÇÃO CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008

Agência Nacional de Águas

Para refletir

1 - O rio que temos

2 – O rio que queremos

3 – O rio que podemos ter

O piloto de aventuras, Lu Marini, percorreu 1.136 km para mapear as condições do maior rio do Estado de São Paulo. Batizada de Rastreamento o Rio Tietê, a expedição vai render documentário, livro e até uma cartilha.





leandro.gatti



Quadro 1 - Nível de acesso a água versus necessidades atendidas e grau de efeitos à saúde

Nível de acesso	Distância percorrida e tempo gasto	Provável volume coletado	Demanda atendida	Grau de efeitos nocivos à saúde
Sem acesso	> 1 km e > 30 minutos	Muito baixo (em torno de 5 L <i>per capita</i> por dia)	Consumo não assegurado, o que compromete a higiene básica e dos alimentos	Muito alto
Acesso básico	< 1 km e < 30 minutos	Média não excede a 20 L <i>per capita</i> por dia	Consumo pode ser assegurado e deve-se possibilitar a higiene básica e dos alimentos. Há dificuldade de se garantir a lavagem da roupa e banho, atividades que podem ocorrer fora dos domínios do domicílio	Alto
Acesso intermediário	Água fornecida por torneira pública (à distância de 100 m ou 5 minutos para coleta)	Média aproximada de 50 L <i>per capita</i> por dia	Consumo assegurado. Não há comprometimento da higiene básica e dos alimentos. É possível garantir a lavagem da roupa e o banho, que provavelmente ocorrem dentro dos domínios do domicílio	Baixo
Acesso ótimo	O Suprimento de água ocorre mediante múltiplas torneiras	Média aproximada de 100 L a 200 L <i>per capita</i> por dia	Consumo assegurado. Práticas de higiene não comprometidas. Lavagem da roupa e banho ocorrem dentro dos domínios do domicílio	Muito baixo

Fonte: Howard e Bartram, 2003.

Quadro 2 - Exemplos da classificação ambiental das infecções relacionadas a excretas, a via dominante de transmissão e as principais medidas de controle

Classificação	Infecção	Via dominante de transmissão	Principais medidas de controle
Doenças feco-orais não-bacterianas	Enterobíase, amebíase, giardíase, balantidíase	Pessoale doméstica	<ul style="list-style-type: none"> • Abastecimento doméstico de água • Educação sanitária • Melhorias habitacionais • Instalação de fossas
Doenças feco-orais bacterianas	Salmonelose, cólera, disenteria bacilar, diarreia por <i>E. Coli</i>	Pessoal, doméstica, por água e alimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Abastecimento doméstico de água • Educação sanitária • Melhorias habitacionais • Instalação de fossas • Tratamento dos excretas antes do lançamento ou do reuso da água
Helmintos do solo	Ascaridíase, tricuriase, ancolostomíase	Jardim, campos e culturas agrícolas	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de fossas • Tratamento dos excretas antes da aplicação no solo
Teníases	Teníases	Jardim, campos e pastagens	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de fossas • Tratamento dos excretas antes da aplicação no solo
Helmintos hídricos	Esquistossomose e outras doenças causadas por helmintos	Água	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de fossas • Tratamento dos excretas antes do lançamento na água • Controle do reservatório animal
Doenças transmitidas por insetos	Filariose e todas as infecções anteriores, das quais moscas e baratas podem ser vetores	Vários locais contaminados por fezes	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação e eliminação de criadouros de insetos vetores

Figura 1 - Água, saneamento e o ciclo da pobreza



- sistema de abastecimento de água – instalação composta por conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, destinada à produção e à distribuição canalizada de água potável para populações, sob a responsabilidade do poder público, mesmo que administrada em regime de concessão ou permissão.
- solução alternativa coletiva – toda modalidade de abastecimento coletivo de água distinta do sistema de abastecimento de água, incluindo, entre outras, fonte, poço comunitário, distribuição por veículo transportador, instalações condominiais horizontal e vertical.

INSTALAÇÃO	CARACTERÍSTICA		
	COLETIVO/INDIVIDUAL	DISTRIBUIÇÃO CANALIZADA	RESPONSABILIDADE DO PODER PÚBLICO
Sistema de abastecimento de água	Coletivo	Obrigatoriamente	Obrigatoriamente
Solução alternativa coletiva	Coletivo	Não obrigatoriamente	Não obrigatoriamente

Boas práticas no abastecimento de água (2006) MS

Em uma abordagem mais ampla, o tratamento da água para consumo humano tem por objetivos:

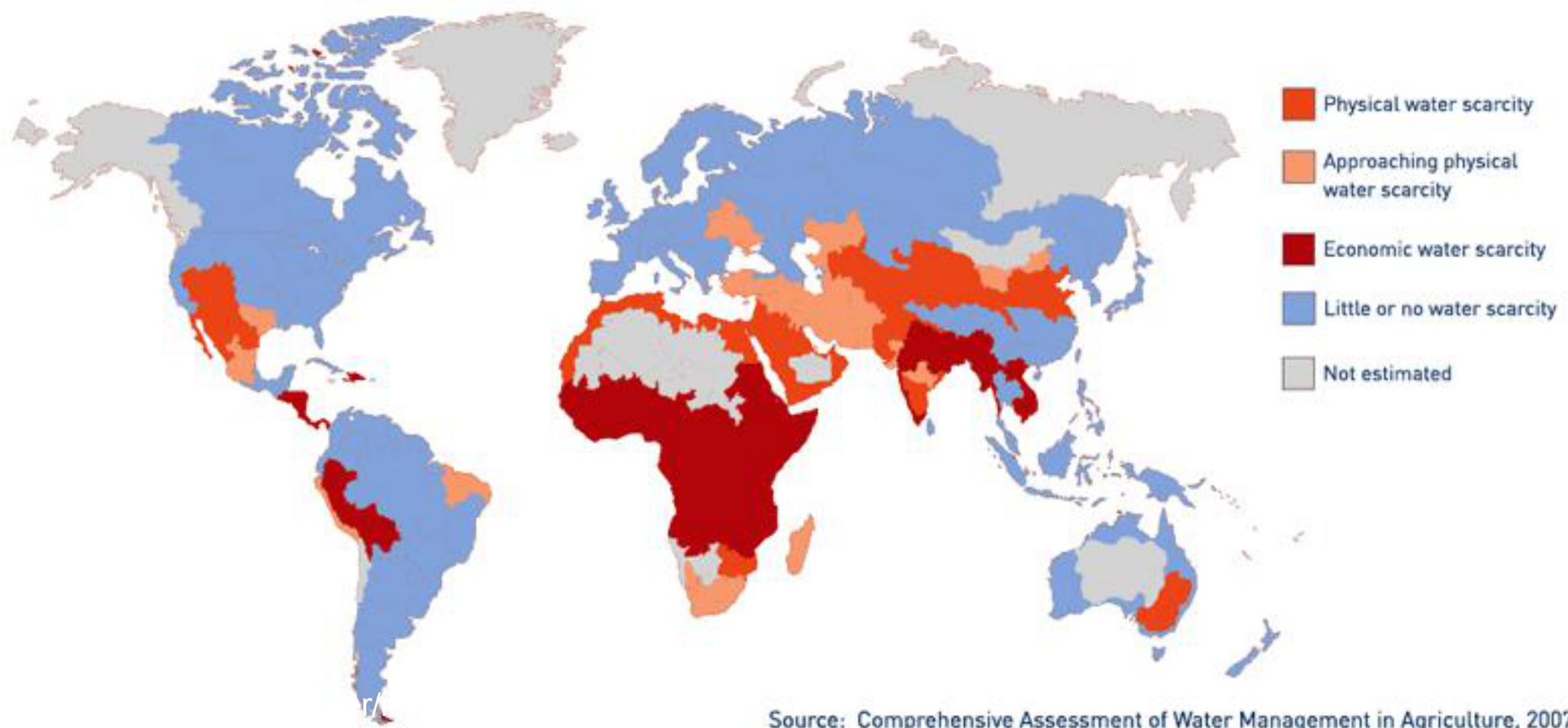
- Atender ao padrão de potabilidade exigido pelo Ministério da Saúde:
 - prevenindo a veiculação de doenças de origem microbiológica ou química;
 - estimulando a aceitação para consumo.
- Prevenir a cárie dentária, por meio da fluoretação.
- Proteger o sistema de abastecimento dos efeitos da corrosão e da deposição/incrustação.

Considerando esses objetivos, as estações de tratamento geralmente contemplam a combinação das seguintes etapas:

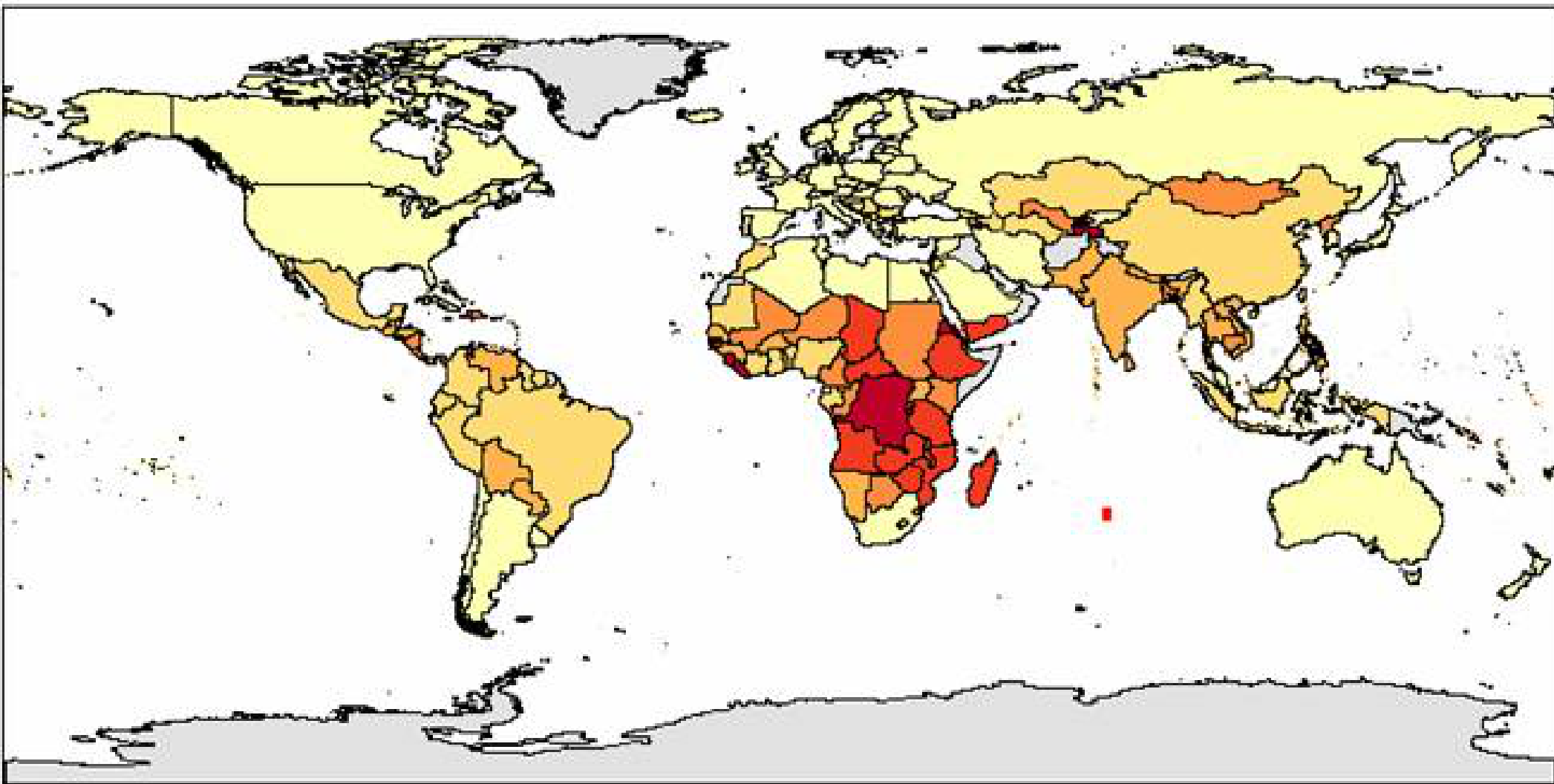
- clarificação, com o objetivo de remover impurezas por meio da combinação dos seguintes processos unitários: coagulação, floculação, sedimentação, flotação e filtração;
- desinfecção, para a inativação de organismos patogênicos;
- fluoretação, para a prevenção da cárie dentária;
- estabilização da água, destinada ao controle da sua corrosividade ou de sua capacidade de formar depósitos excessivos de substâncias insolúveis na água.

AREAS OF PHYSICAL AND ECONOMIC WATER SCARCITY

- Physical water scarcity**
water resources development is approaching or has exceeded sustainable limits). More than 75% of the river flows are withdrawn for agriculture, industry, and domestic purposes (accounting for recycling of return flows). This definition—relating water availability to water demand—implies that dry areas are not necessarily water scarce.
- Approaching physical water scarcity.** More than 60% of river flows are withdrawn. These basins will experience physical water scarcity in the near future.
- Economic water scarcity**
(human, institutional, and financial capital limit access to water even though water in nature is available locally to meet human demands). Water resources are abundant relative to water use, with less than 25% of water from rivers withdrawn for human purposes, but malnutrition exists.
- Little or no water scarcity.**
Abundant water resources relative to use, with less than 25% of water from rivers withdrawn for human purposes.



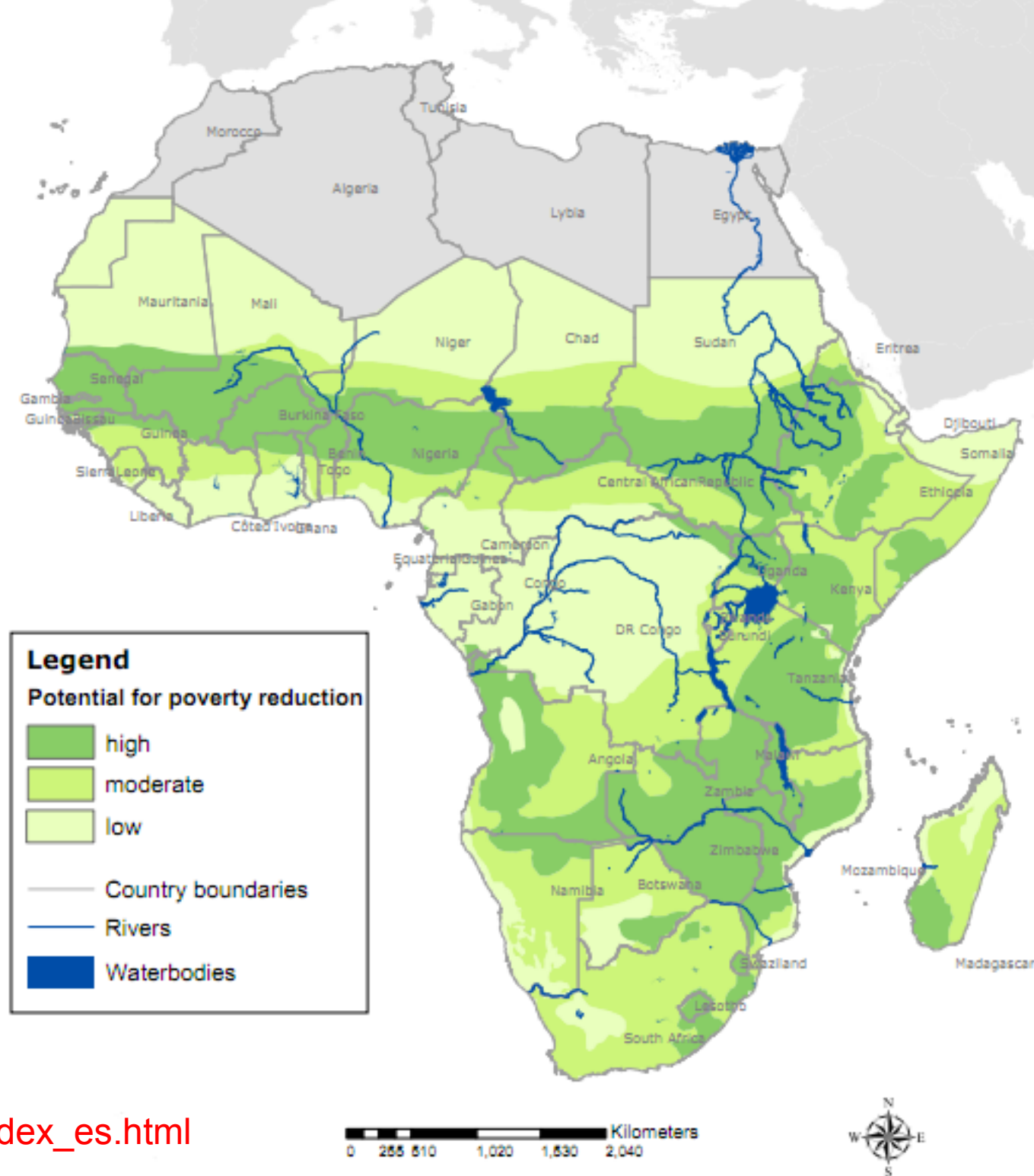
População subnutrida



Prevalence of undernourished people as a percentage of total population (2002 - 2004)

■ No Data ■ Less than 5% ■ 5 - 15% ■ 15 - 25% ■ 25 - 35% ■ 35 - 50% ■ Greater than 50%

Potencial de
redução da
pobreza por
meio da água
– SSA.
Fonte: FAO

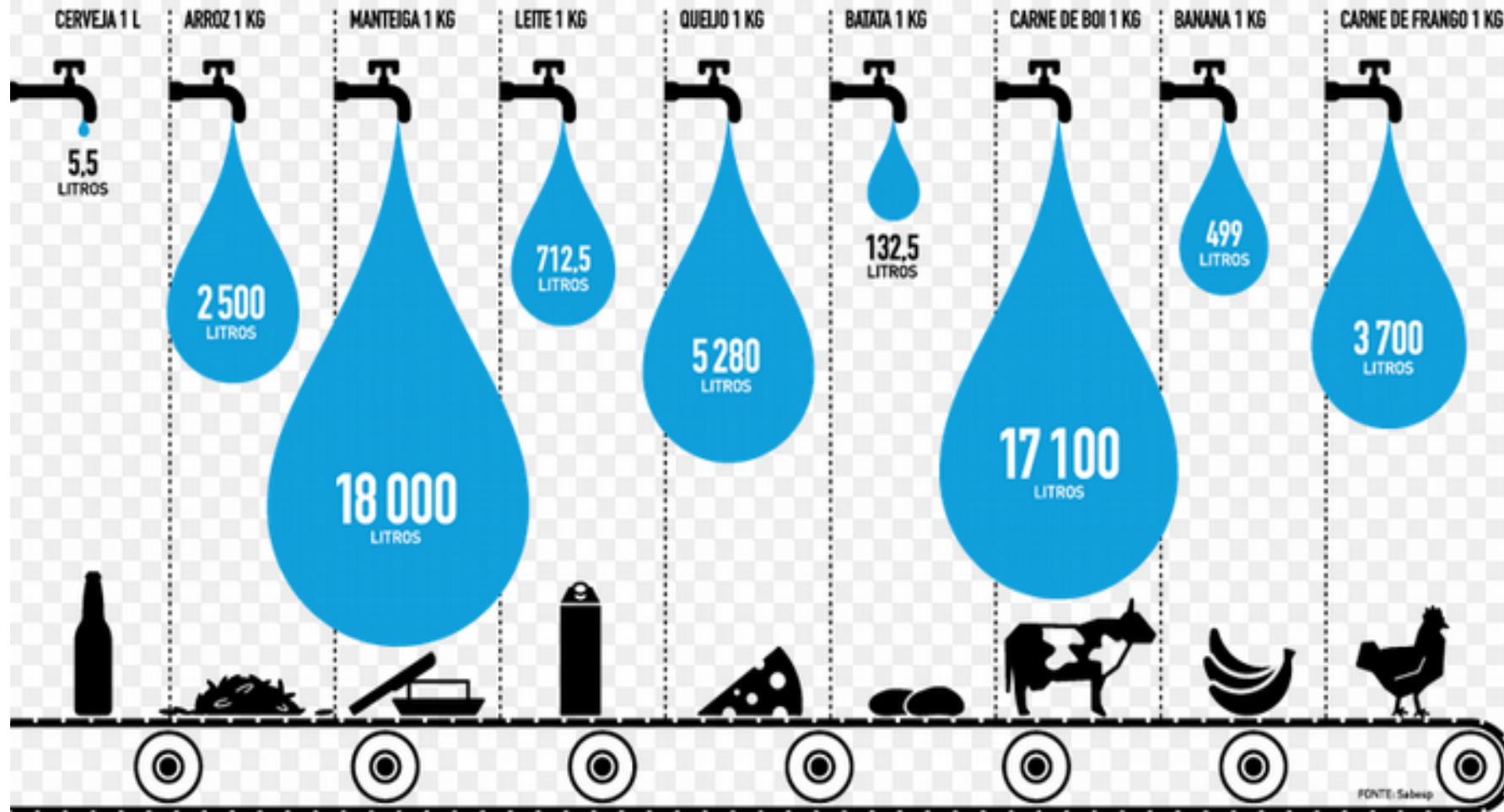


Água virtual



A ÁGUA QUE VOCÊ NÃO VÊ

Você consome sem perceber. Veja o quanto de água potável é necessário para produzir itens do seu cotidiano



Pegada hídrica

Water Footprint

<http://waterfootprint.org/en/resources/interactive-tools/personal-water-footprint-calculator/>

Dia 22 de março Dia Mundial da Água

PEPSICO

Quando o assunto é
reduzir o consumo de

ÁGUA
cada gota conta.

1L DE ÓLEO CONTAMINA
20 MIL
LITROS DE ÁGUA

EVITE QUE ISSO ACONTEÇA!

O óleo deve ser colocado, depois
do frio, em uma garrafa pet e ser
bem fechado. Depois, coloque-o
junto com o lixo reciclável no dia
da coleta.

VOCÊ SABIA?

Cerca de 18 milhões de pessoas vivem
na região semiárida do Brasil, onde
encontram-se apenas 3% de toda
a água potável do país.

Dica de Economia

Usar regador para regar o
jardim.

Lavar carro e calçadas
com balde.

Torneira aberta
apenas para enxágue.



783 MILHÕES

de pessoas ainda vivem
sem água potável

Se toda nossa água fosse apenas
200 LITROS

195 L
torneira de água salgada...

água doce tornaria apenas
5L

20 ML

é a quantidade de água doce disponível para o consumo.

**Pouando
Economia**

Simulação de consumo
moderado de água
para uma pessoa.



18 litros



24 litros



5,2 litros



2,4 litros



2 litros

Total 49,6 litros

DIA MUNDIAL DA ÁGUA!

Não é só para pensar, mas principalmente para agir.

ANA (2015)





CAMPANHA DA FRATERNIDADE ECUMÊNICA 2016

CASA COMUM, NOSSA RESPONSABILIDADE.

*Quero ver o direito brotar como
fonte e correr a justiça qual
riacho que não seca.*

Am 5. 24