



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.

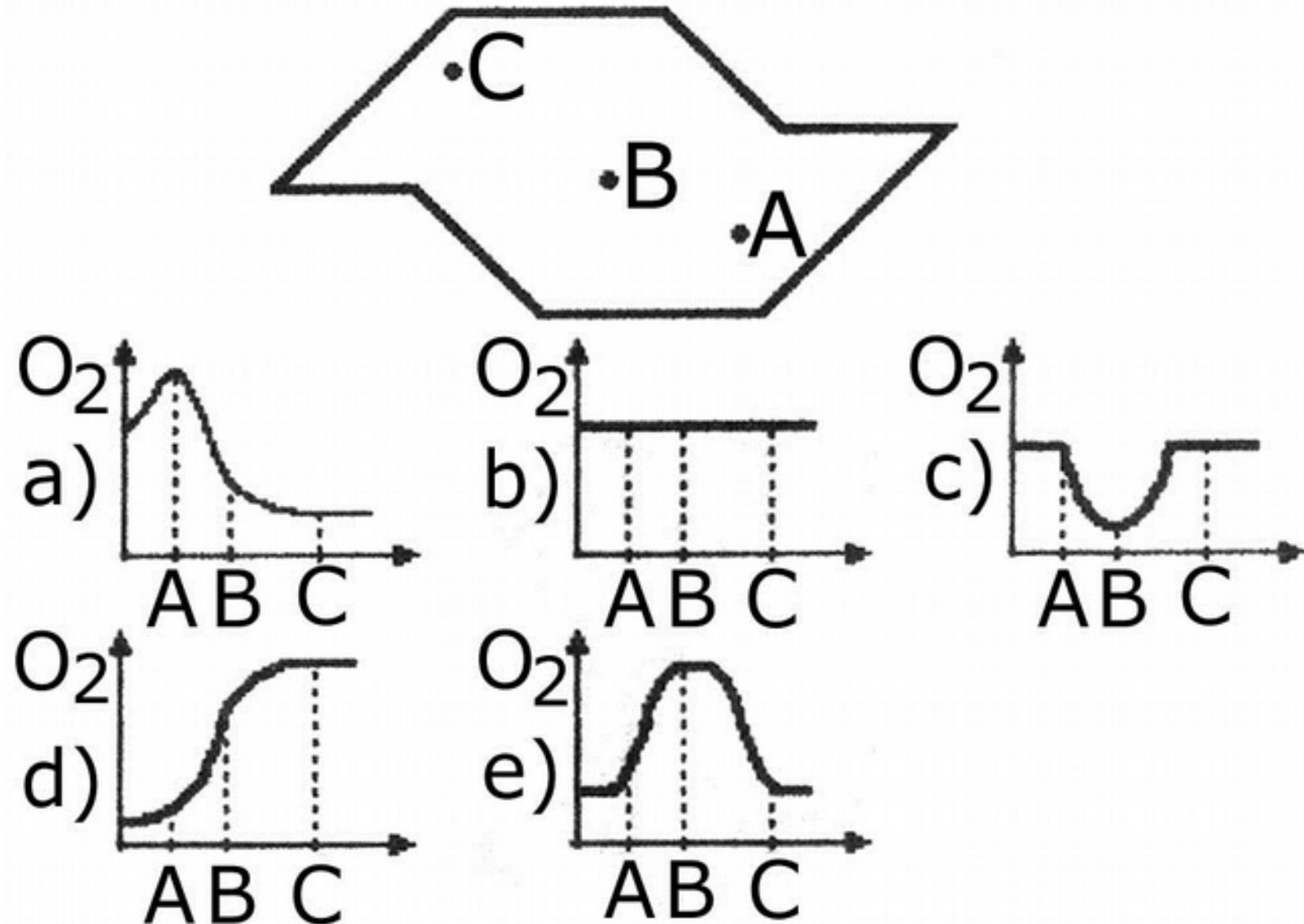




Barragens rio Tietê

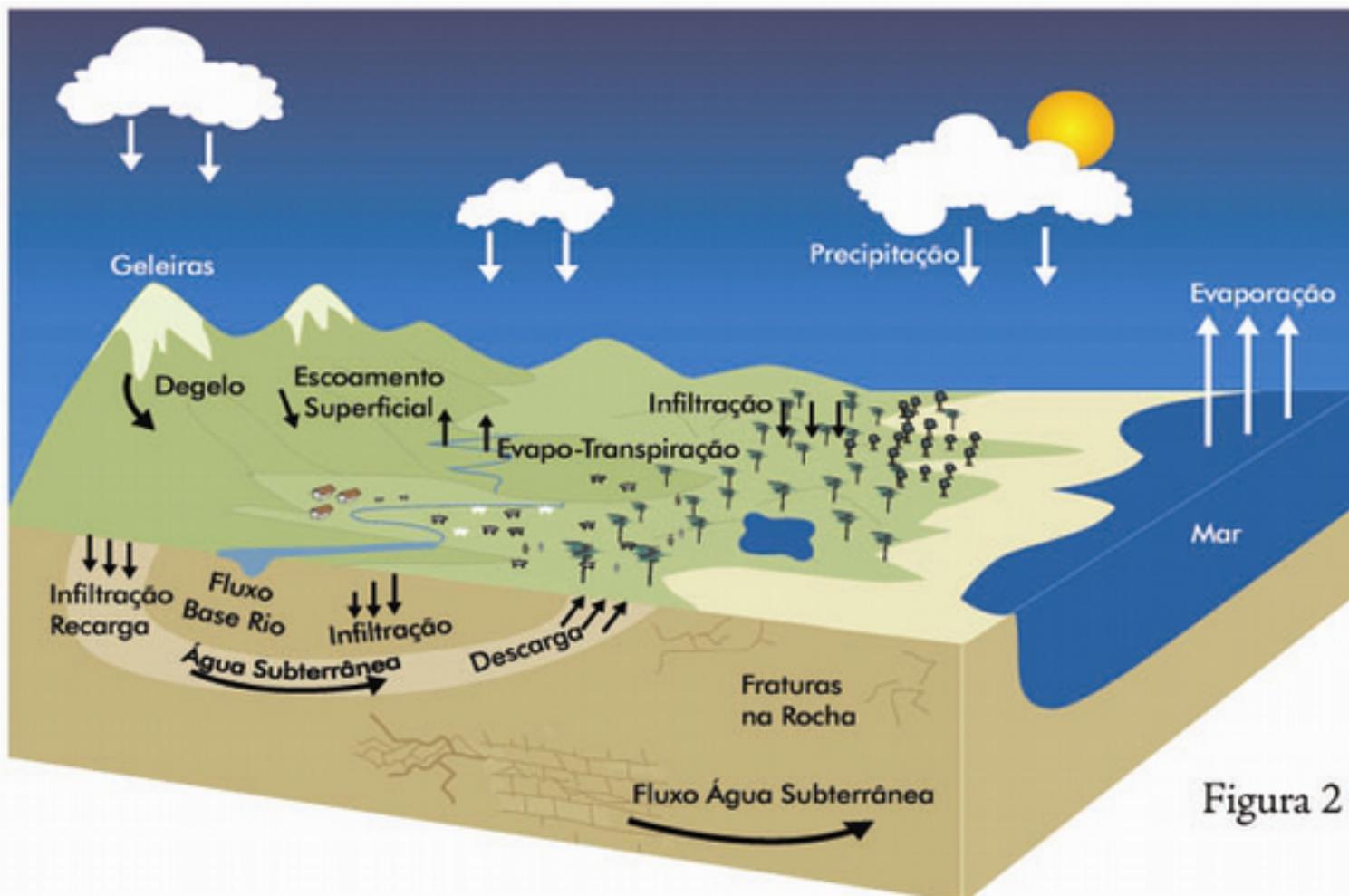


(FATEC) No trajeto do rio Tietê, a cidade de São Paulo (A) é um ponto de grande despejo de esgoto; em Barra Bonita (B) o despejo não é tão intenso, sendo ainda menos intenso na cidade de Pereira Barreto (C). O gráfico que apresenta corretamente a medida do teor de oxigênio das águas do Tietê próximas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



Água Superficial

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

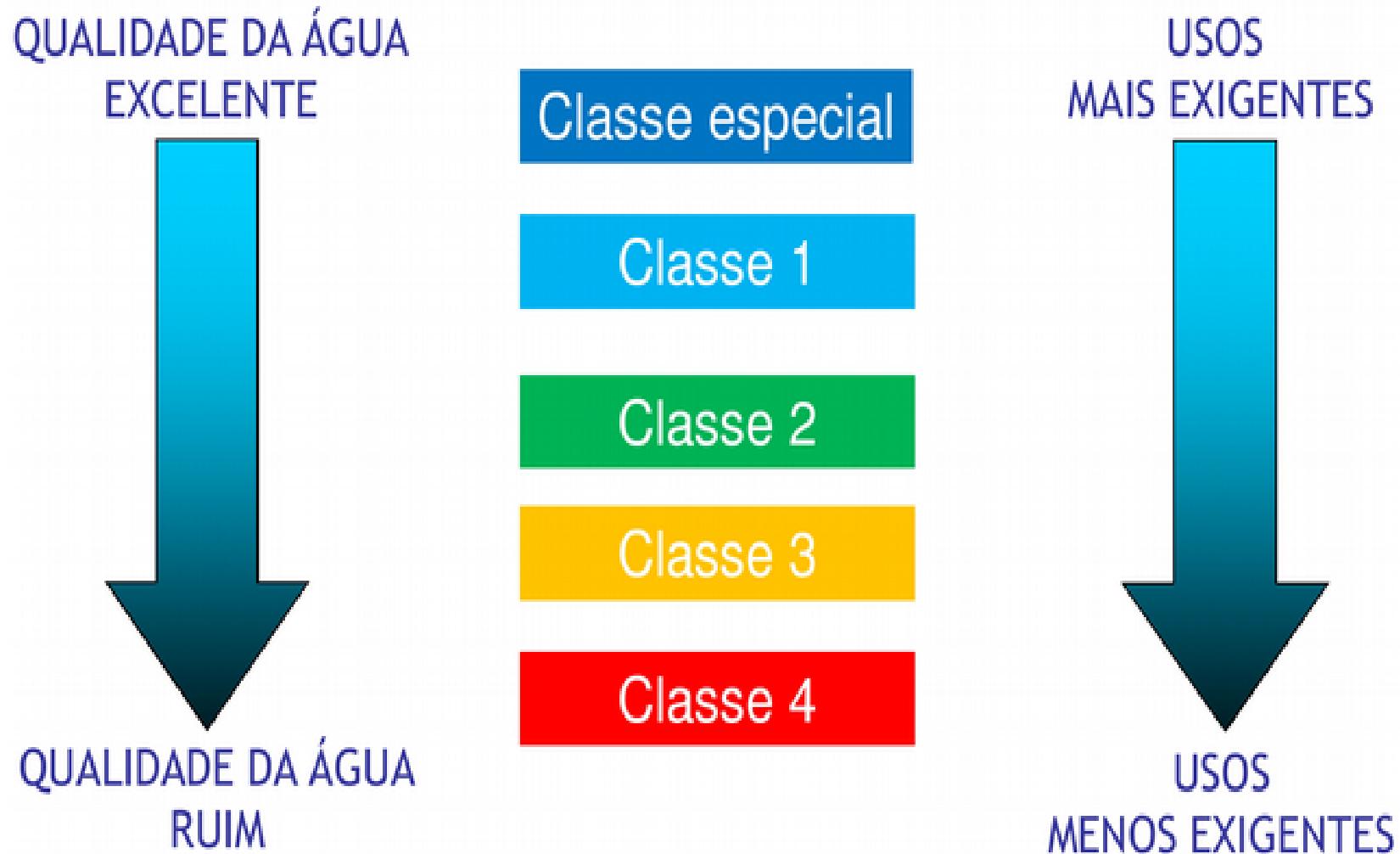


www.mma.gov.br

Figura 2 –

Classificação Brasil-CONAMA 357/2005

Águas Doces Superficiais



Classes e seus usos. Fonte: ANA, 2009.

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....

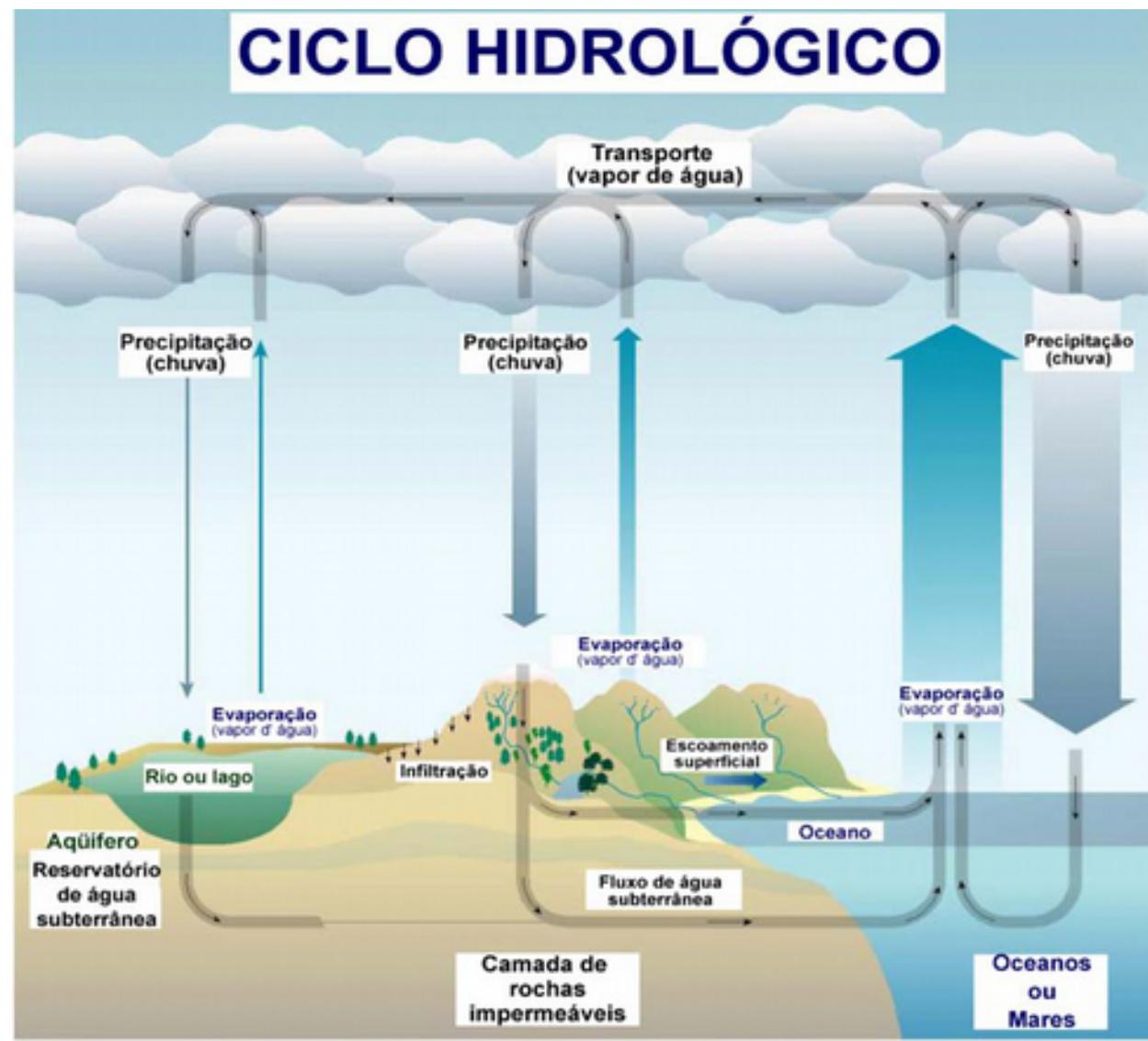
De onde utilizar a água?

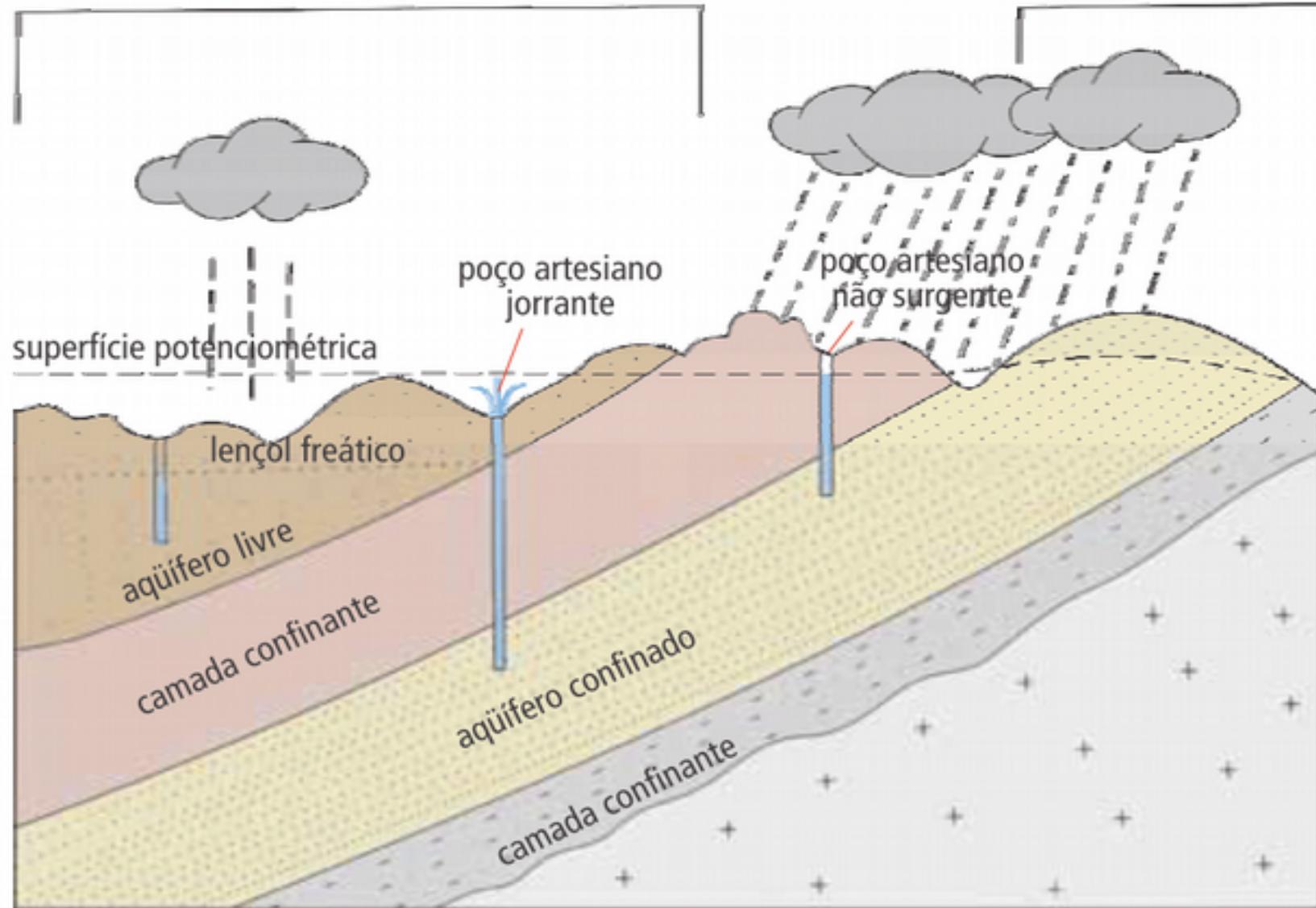


Águas subterrâneas

Água do subsolo
ocupando a zona
saturada

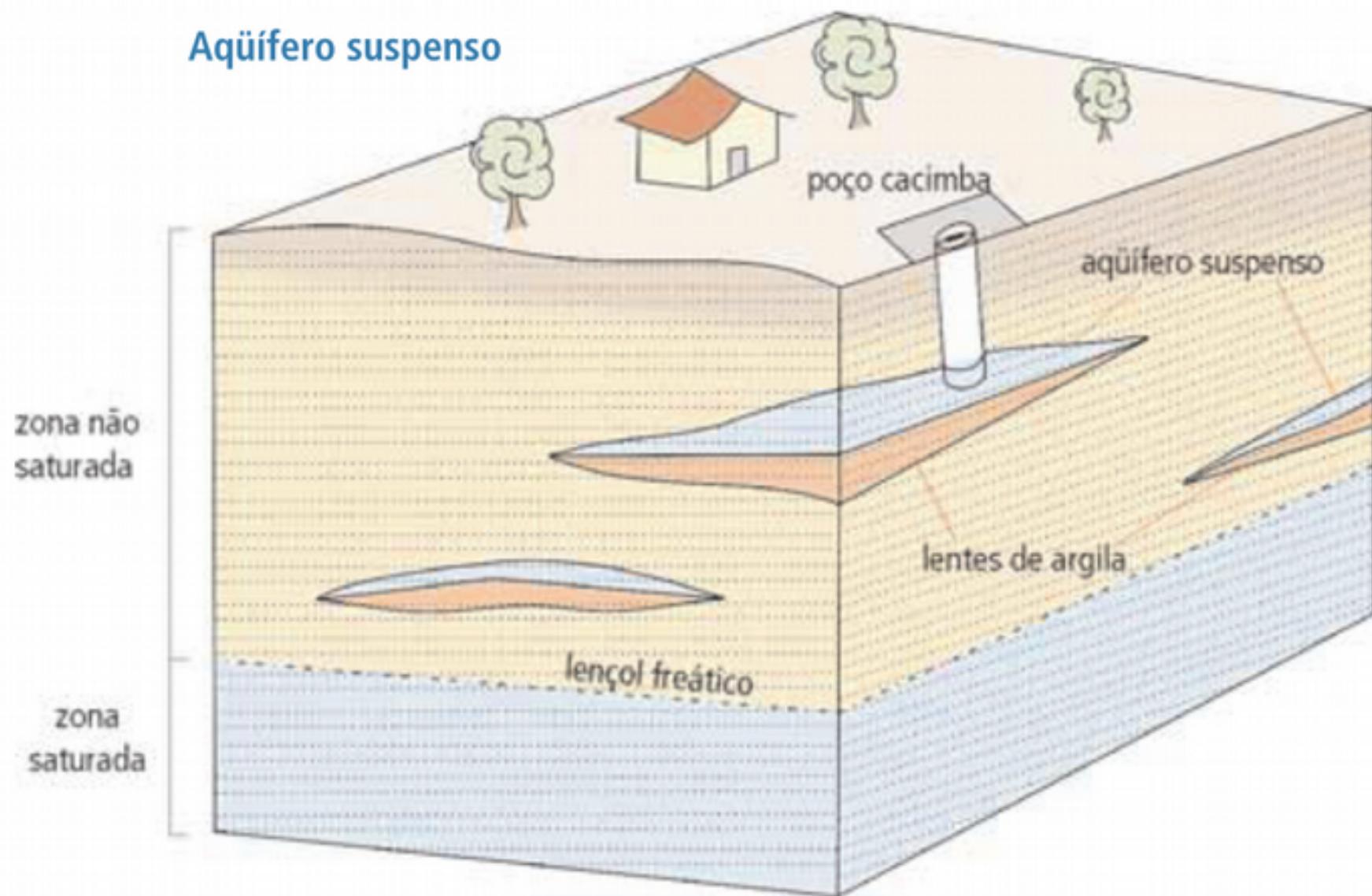
www.cprm.gov.br





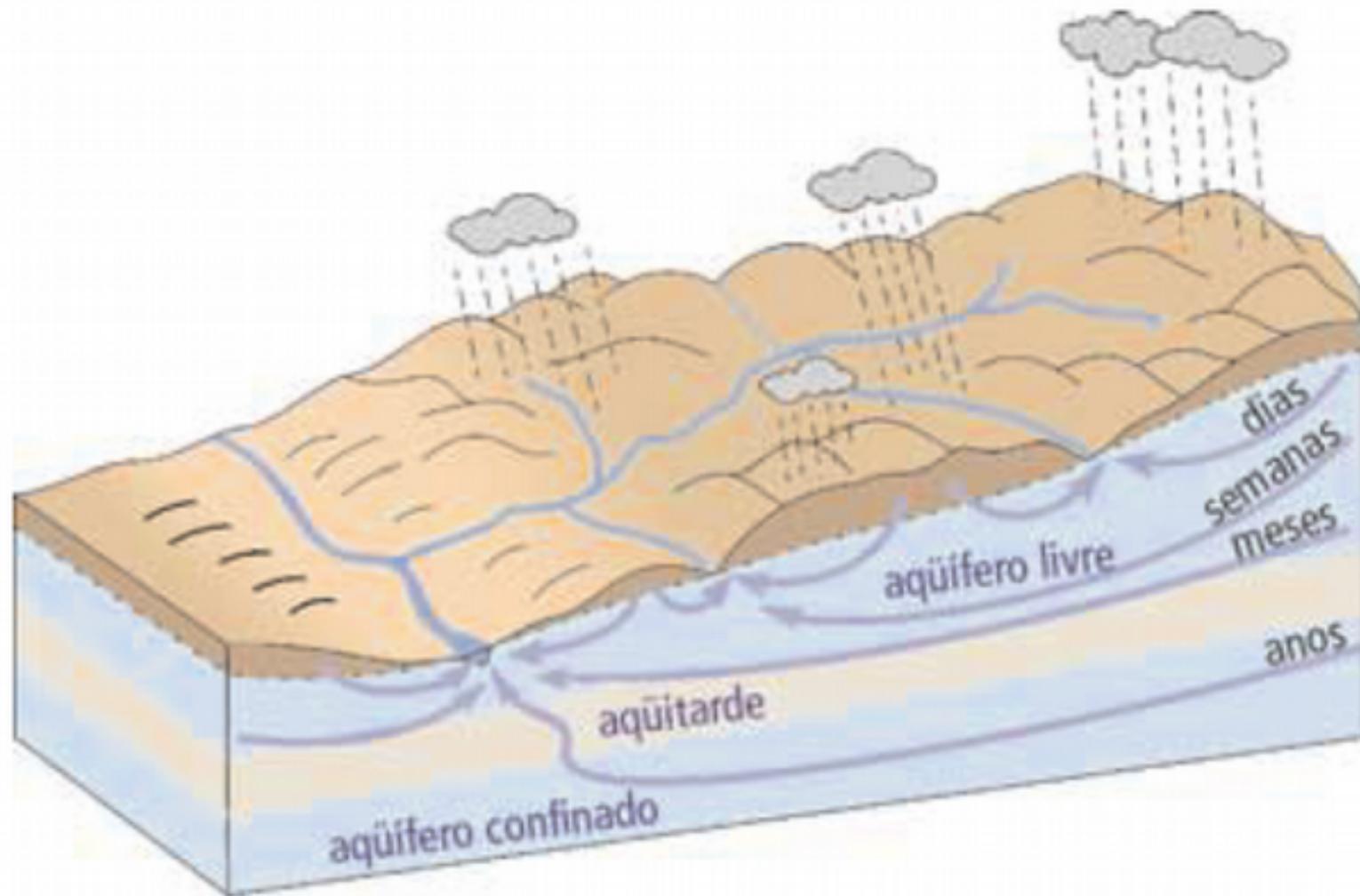
As águas subterrâneas do Estado de São Paulo - Mara Akie Iritani e Sibele Ezaki
GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO-SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO GEOLÓGICO – São Paulo, 2008

Aqüífero suspenso



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

Recarga de um aquífero

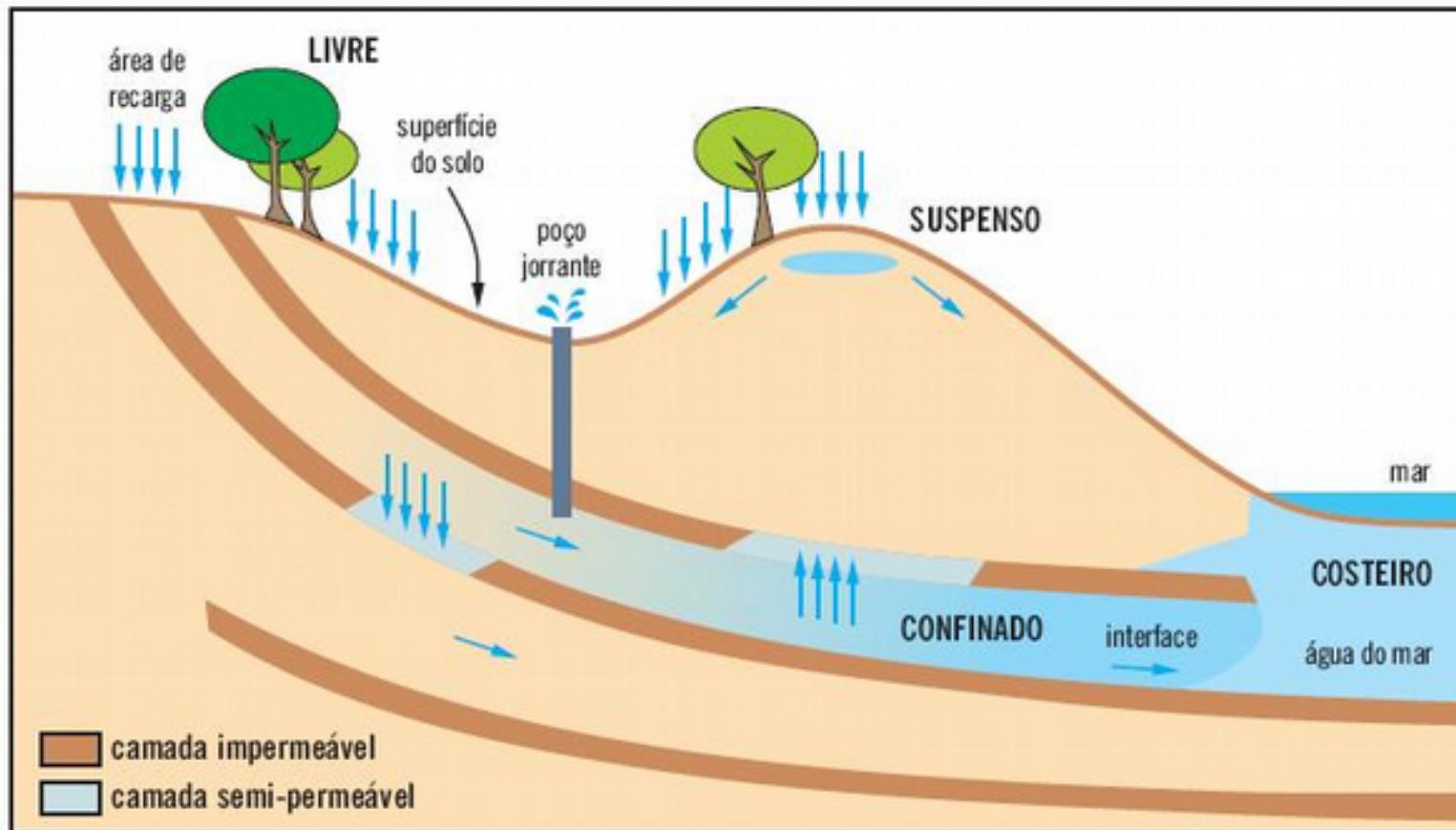
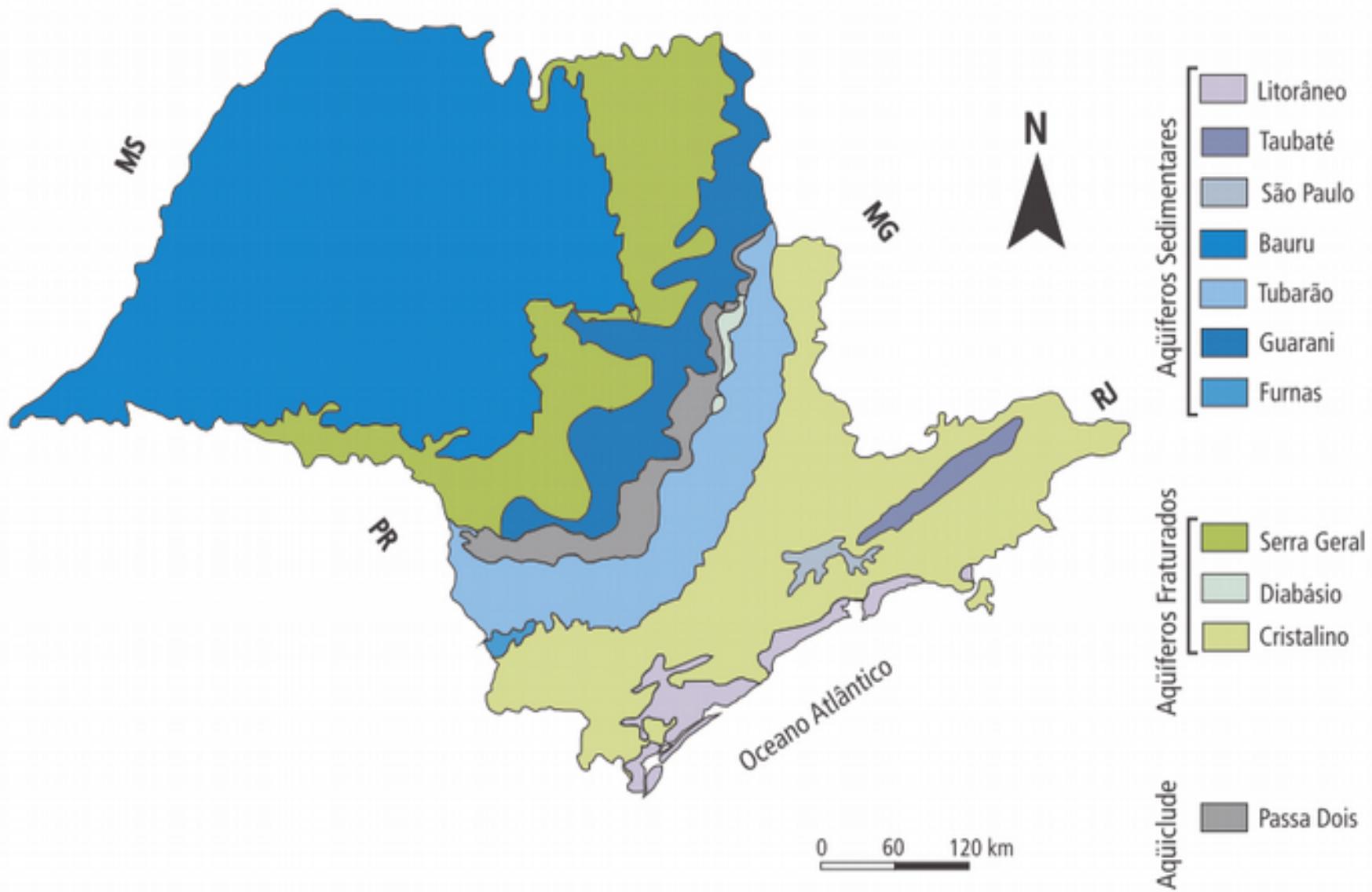


Figura 10 – Tipos de aquíferos: livre, suspenso, confinado e costeiro. Na maior parte das rochas indicadas no desenho há um aquífero livre onde, ao contrário do aquífero confinado, a água pode fluir livremente até chegar a uma área de descarga, onde o ciclo recomeça (Fonte: Pereira 2000)

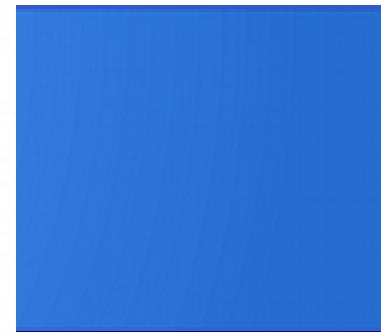
Viagem virtual ao Aquífero Guarani em Botucatu (SP): Formações Pirambóia e Botucatu, Bacia do Paraná* - Terra e didat. v.3 n.1 Campinas 2008. Celso Dal Ré Carneiro. Departamento de Geociências Aplicadas ao Ensino Instituto de Geociências – Unicamp,

Principais unidades aquíferas do Estado de São Paulo

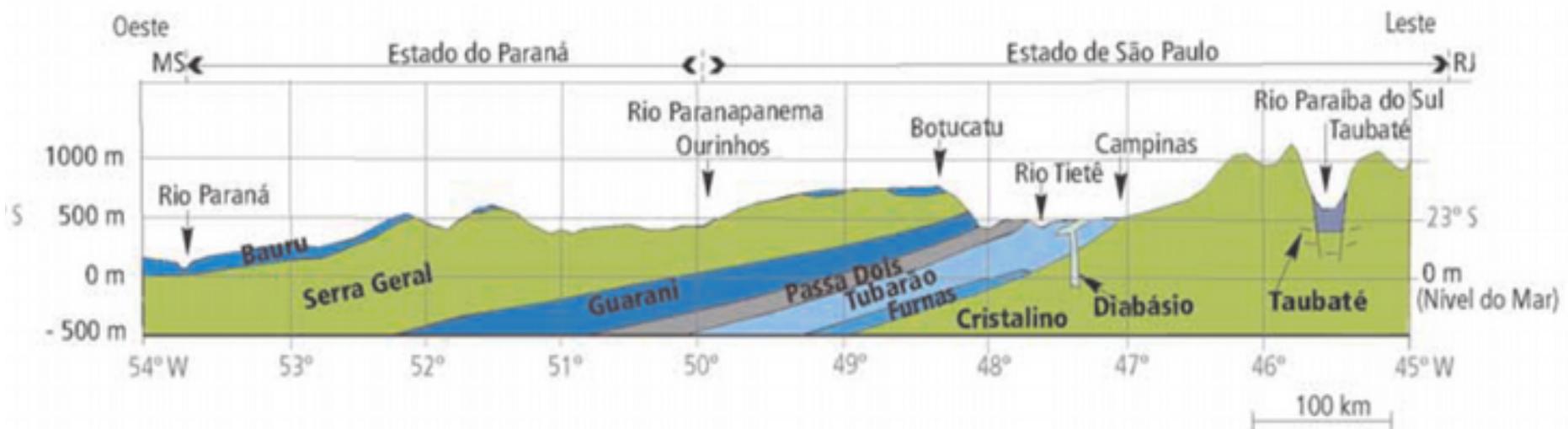
Baseado em IGG, 1974.



Perfis hidrogeológicos esquemáticos do Estado de São Paulo.



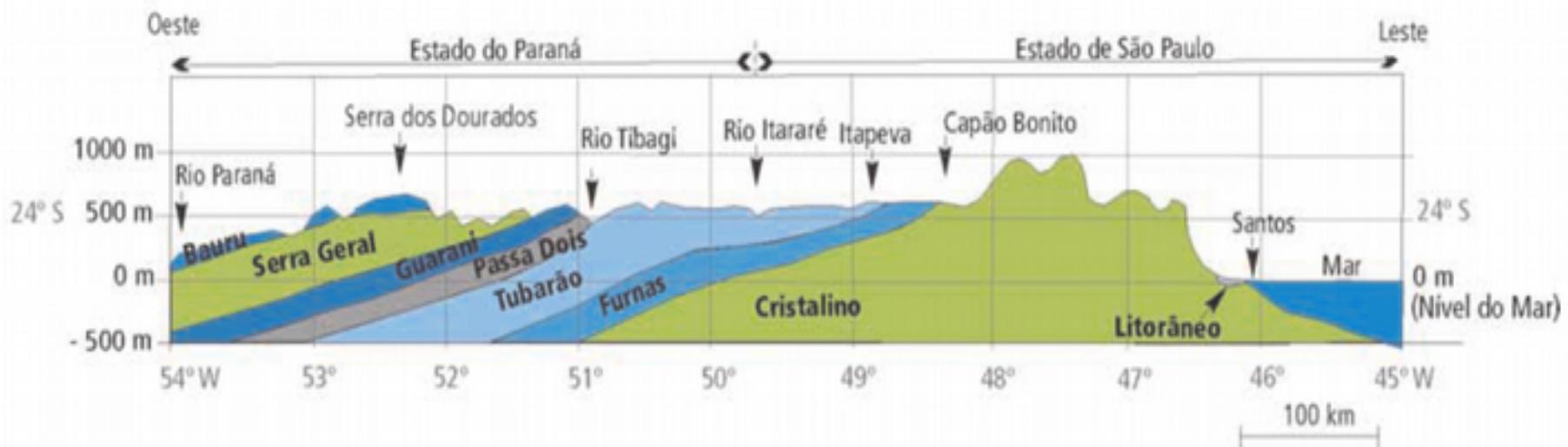
Perfil Esquemático 1 dos Aqüíferos do Estado de São Paulo



Perfis hidrogeológicos esquemáticos do Estado de São Paulo.



Perfil Esquemático 2 dos Aqüíferos do Estado de São Paulo



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

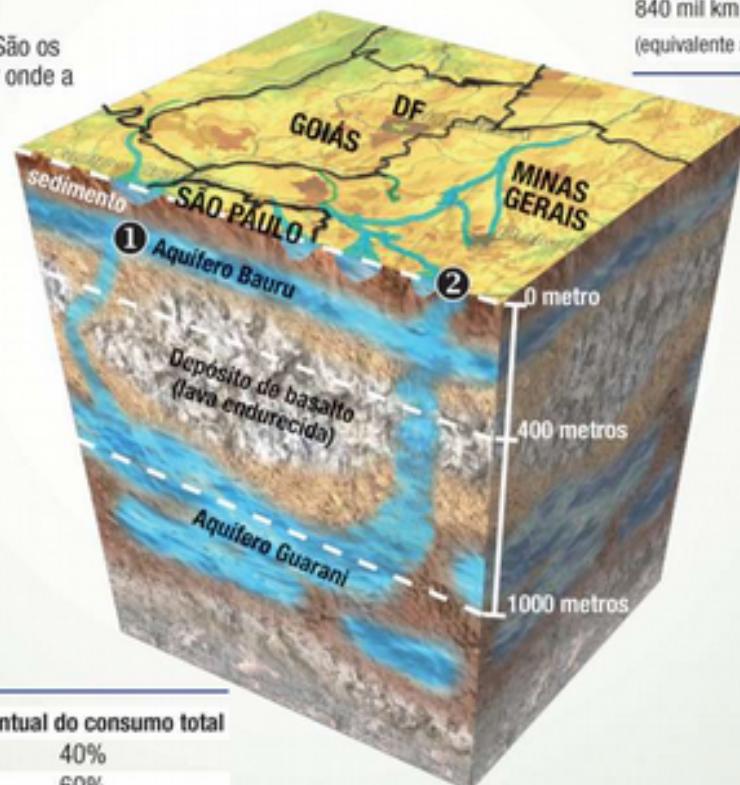
AQUÍFERO GUARANI

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 Minas Gerais.

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

2 - 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



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)

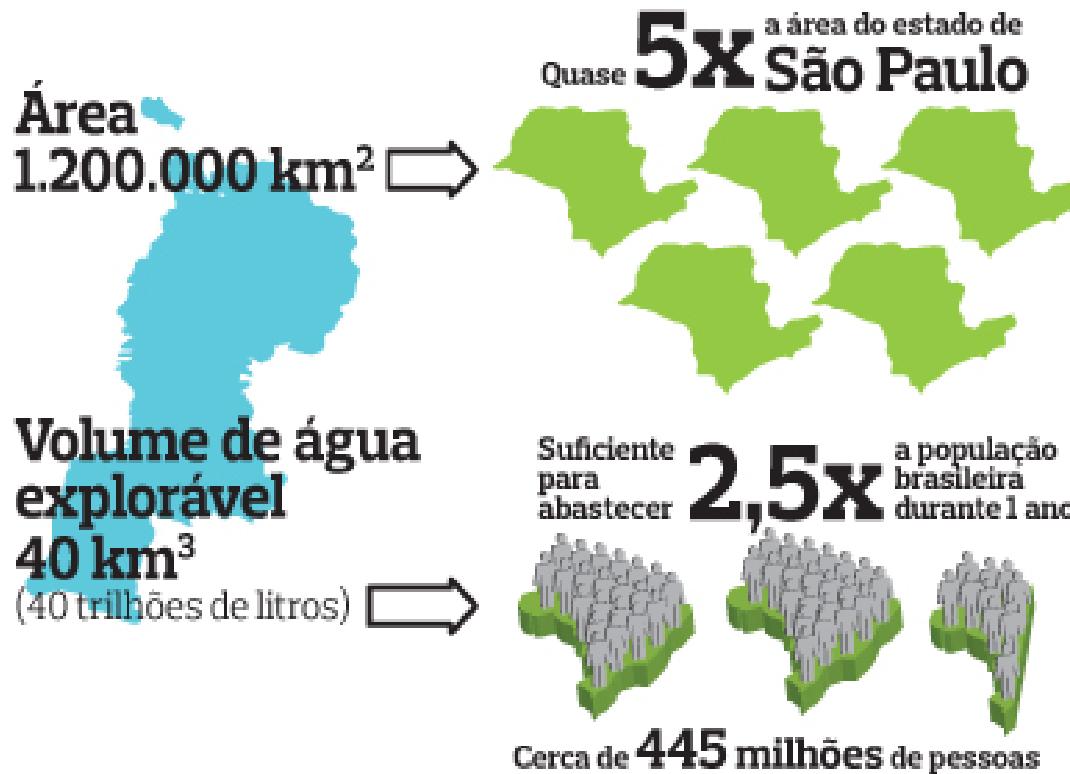
FONTE: GIE



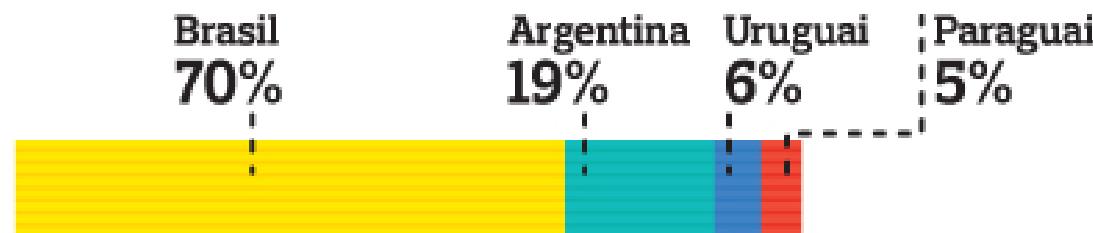
SISTEMA DE ÁGUA DE BAURU

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%

O Guarani em números



A quem pertence



Fonte: DAEE / Embrapa Meio Ambiente

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 Rastreando o Rio Tietê, a expedição vai render documentário, livro e até uma cartilha.





مَحَمَّدْ مَهْرَاجَيْ



لئاندرو هاشمی

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	Demandas atendidas	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

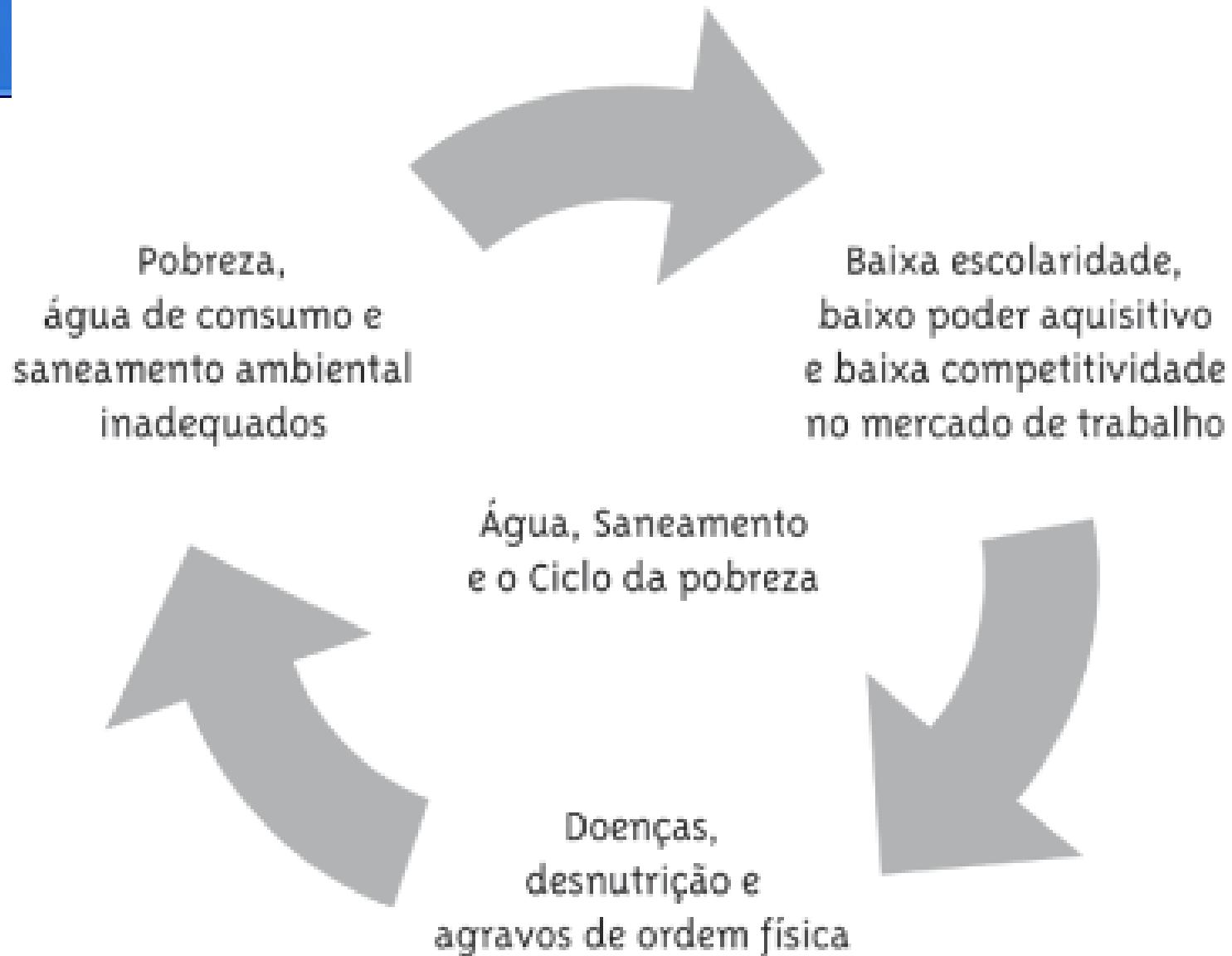
Fonte: Howard e Bartram, 2003.

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	Enterobiase, amebíase, giardíase, balantidíase	Pessoal e 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, diarréia 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, tricuríase, 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

Fonte: Feachem e col. citados por Heller, 1997.

Figura 1 - Água, saneamento e o ciclo da pobreza



Fonte: Adaptado de WHO/Unicef 2005.

- 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.

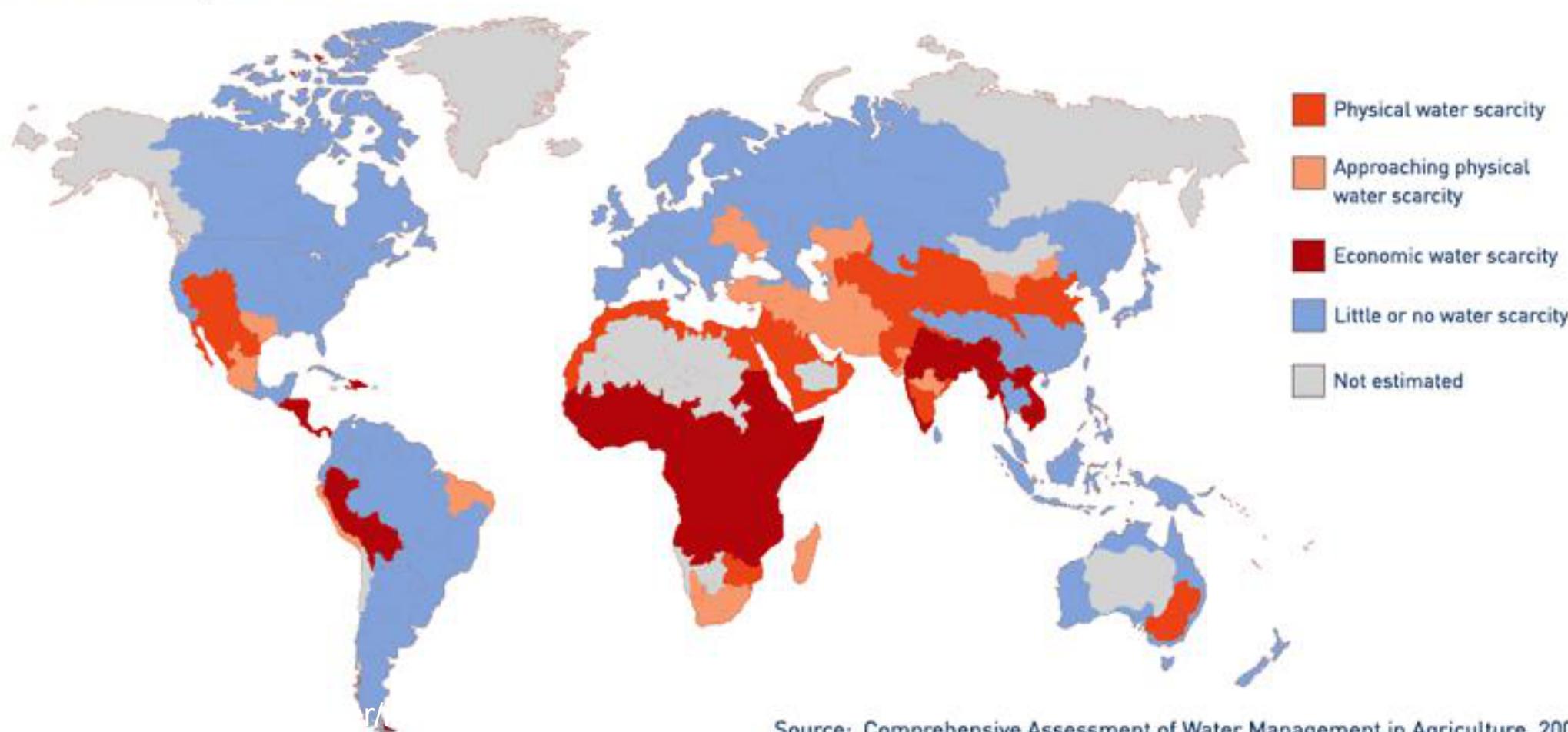
More than 60% of river flows are withdrawn. These basins will experience physical water scarcity in the near future.

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.

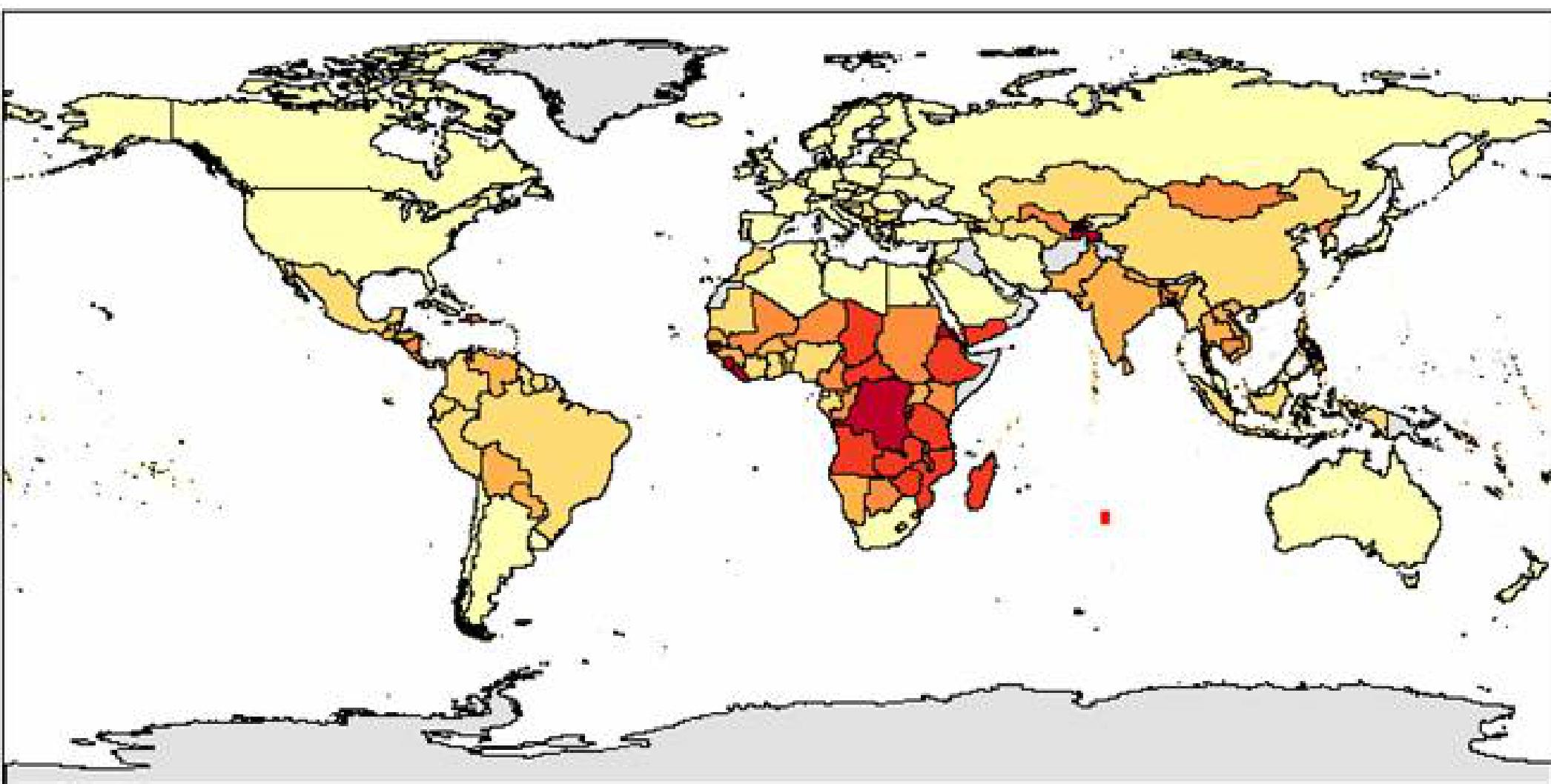
Little or no water scarcity.

Abundant water resources relative to use, with less than 25% of water from rivers withdrawn for human purposes.



Source: Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture, 2007

População subnutrida



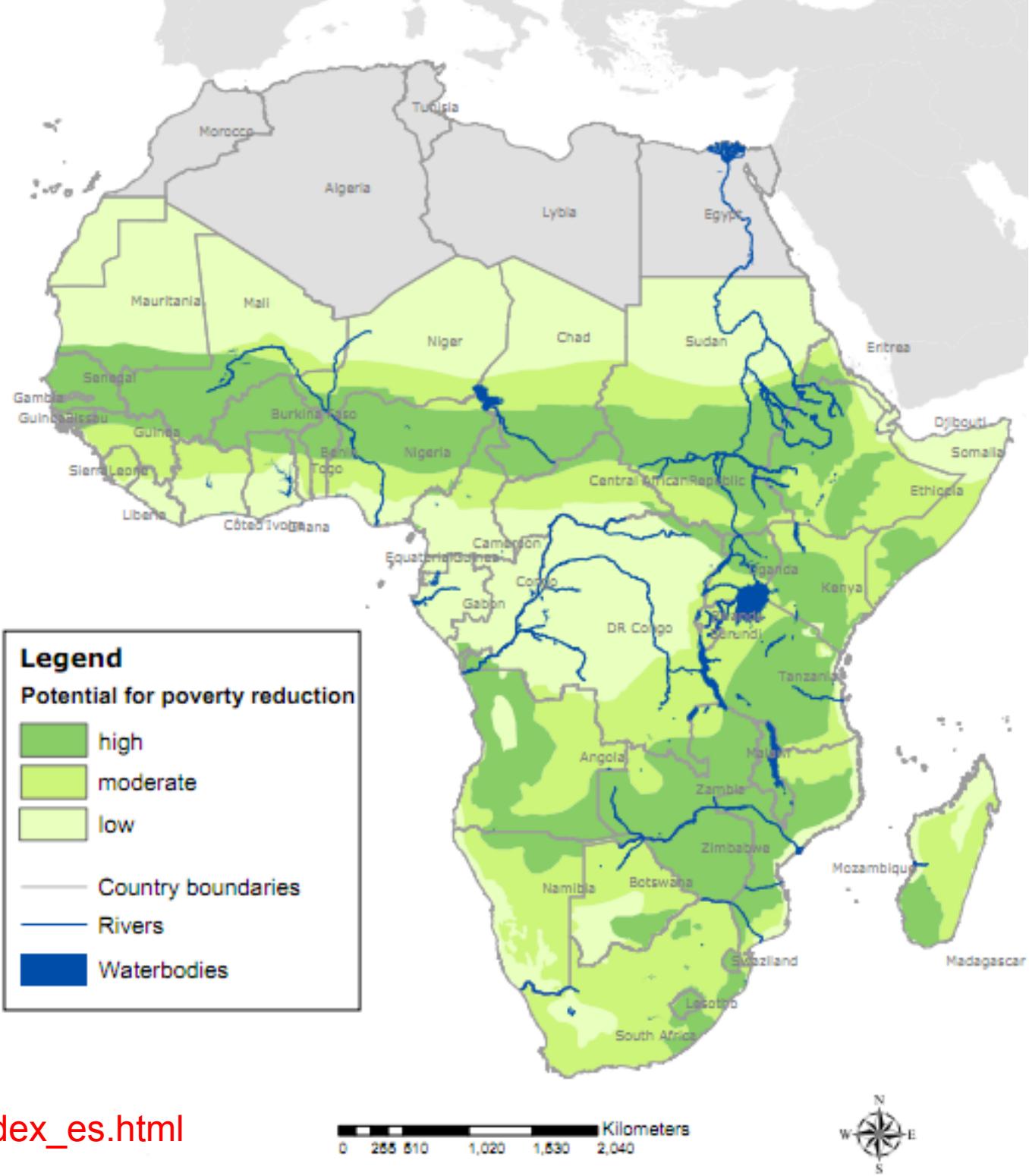
Prevalence of undernourished people as a percentage of total population (2002 - 2004)

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

http://www.fao.org/nr/water/index_es.html



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

CERVEJA 1 L



ARROZ 1 KG



MANTEIGA 1 KG



LEITE 1 KG



QUEIJO 1 KG



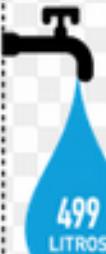
BATATA 1 KG



CARNE DE BOI 1 KG



BANANA 1 KG



CARNE DE FRANGO 1 KG



FONTE: Sabesp

Pegada hídrica Water Footprint

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

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 por a ser
bem fechado. Depois, coloque-o
tudo com o lixo residuável no dia
de coleta.

VOÇÊ SABIA?

Gota de 10 milhões de pessoas vivem
na região semiárida do Brasil, onde
encontram-se apenas 3% de toda
a água potável da pais.

Dica de Economia

Usar regador para regar o
jardim.

Lavar roupas e calçados
com balde.

Torrete ou torneira
operada para enxague.

783 MILHÕES

de pessoas ainda vivem
sem água potável

de todo esse óleo ficas operar
200 LITROS

195 L
só pra uma gota...

água das torneiras operar

5L

20 ml

é a quantidade de óleo que é preciso para o consumo.

10 litros

54 litros

6,8 litros

2,4 litros

2 litros

Total 49,6 litros

Provocando Environamento

Simulação de consumo
medido de óleo
para uma pessoa.

DIA MUNDIAL DA ÁGUA!

Não é só pra pensar, mas principalmente pra agir.

ANA (2015)





CAMPAÑHA DA FRATERNIDADE ECUMÉNICA 2016

CASA COMUM, NOSSA RESPONSABILIDADE.

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

Am 5,24