

E.E. Cel. Almeida Pinto

Dia Mundial da Água

22 de março

Luiz Antonio Batista da Rocha

Engenheiro Civil / Segurança

Consultor de Recursos Hídricos

www.outorga.com.br

Dia Mundial da Água

22 de março de cada ano

Criado pela Assembléia Geral da Organização das Nações Unidas ONU - através da resolução **A/RES/47/193 de 22 de fevereiro de 1993.**

- **O tema de 2009 da ONU é Água e Saúde.**
- **A revista Planeta de março de 2009, traz na capa a manchete:**
- **Água doce, O Ouro do Século XXI.**
- **O consumo aumenta, mananciais diminuem, reportagem de Eduardo Araia.**
- **Encontra o líquido sinônimo de vida numa encruzilhada: a exploração excessiva reduz os estoques disponíveis a olhos vistos, mas porque o homem ainda reluta em adotar medidas que garantam sua preservação?**

ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS



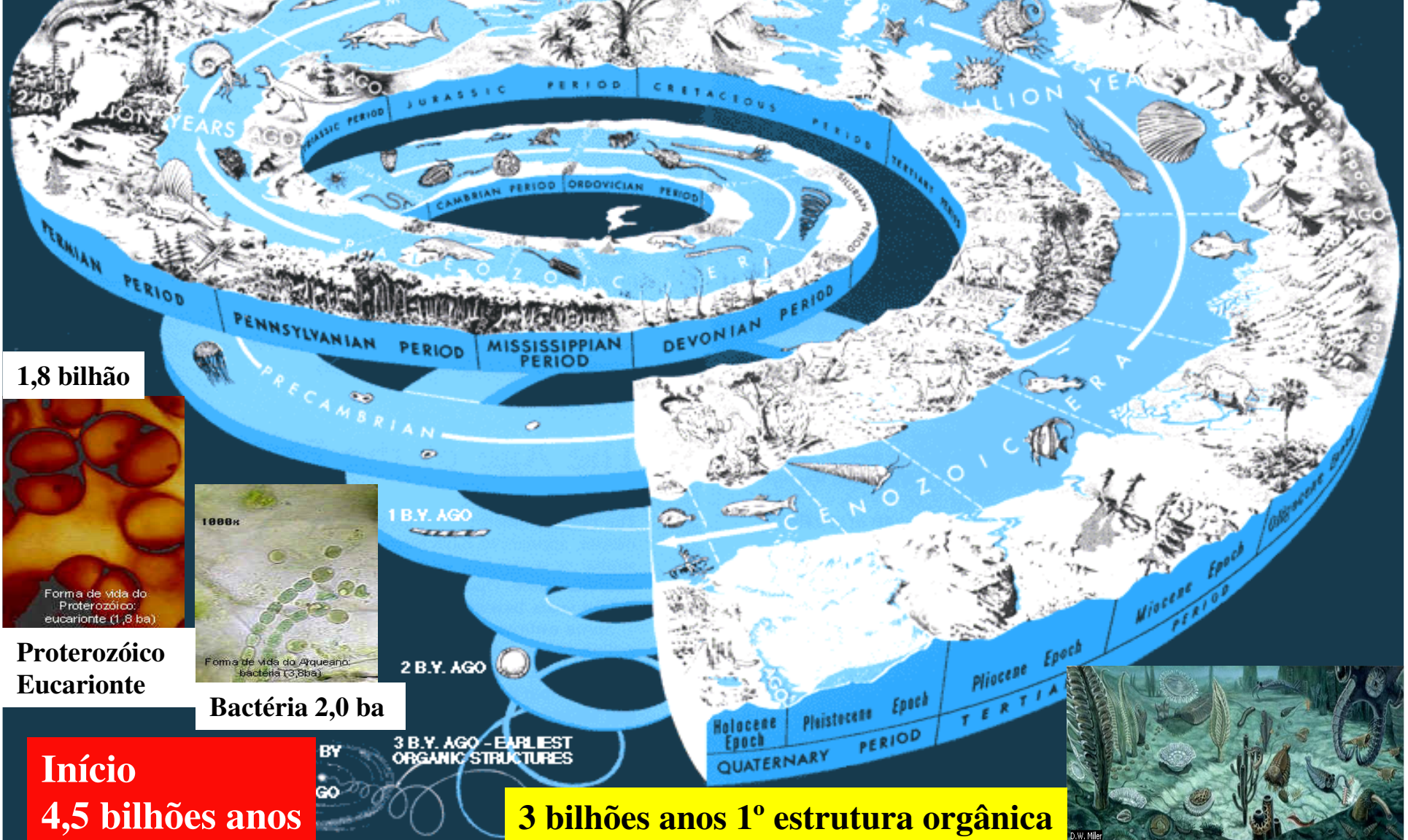
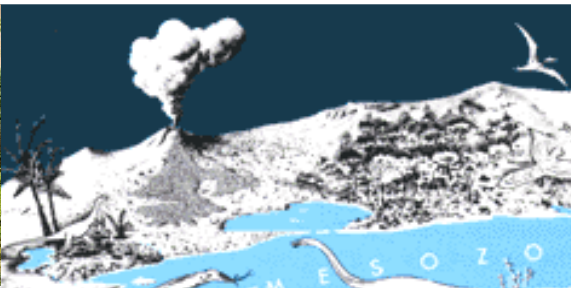
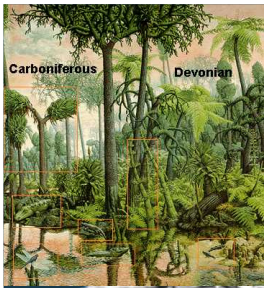
ÁGUA, SÍMBOLO DA VIDA



**Um valioso recurso
que requer proteção**

Escala do Tempo Geológico

Era	Período	Época	Idade	Características	
Ceno-zóico	Quaternário	Holoceno (Recente)	0,01	Aparecimento do homem / Glaciação no hemisfério norte	
		Pleistoceno	1,6		
	Terciária	Plioceno	5,3	Idade dos mamíferos	
		Mioceno	23,7		
		Oligoceno	36,6	Proliferação dos primatas	
		Eoceno	57,8		
Paleoceno	65,4	Primeiros cavalos			
Meso-zóico	Cretáceo		144	Plantas com flores	Extinção dos dinossauros
	Jurássico		208	Primeiros pássaros e mamíferos	
	Triássico		245	Primeiros dinossauros	
Paleo-zóico	Permiano		286	Extinção dos trilobitas	
	Carbonífero		360	Primeiros répteis	
				Grandes árvores primitivas	
	Devoniano		408	Primeiros anfíbios	
	Siluriano		438	Primeiras plantas terrestres	
	Ordoviciano		505	Primeiros peixes	
Cambriano		570	Primeiras conchas / Trilobitas dominantes		
Pré-Cambriano	Proterozóico		2.500	Primeiros organismos multicelulares	
	Arqueano		3.800	Primeiros organismos unicelulares	
	Haddeano		4.500	Idades das rochas mais antigas	



1,8 bilhão



Proterozóico
Eucarionte



Bactéria 2,0 ba

Início
4,5 bilhões anos

3 bilhões anos 1º estrutura orgânica





ÁGUA

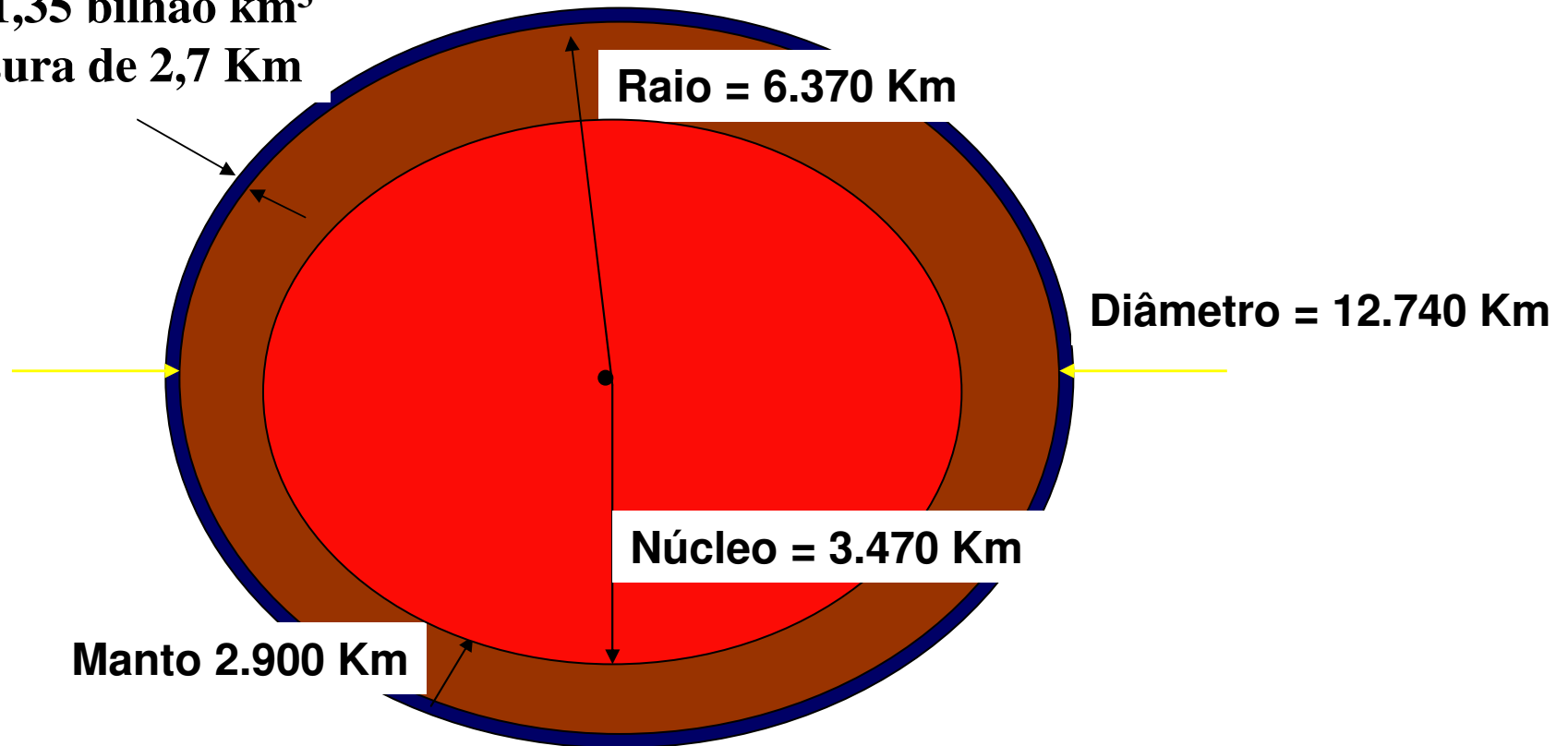
- líquido composto de hidrogênio e oxigênio,
- quimicamente 2 átomos de hidrogênio e 1 de oxigênio H_2O
- - transparente em seu estado de pureza;
- líquido incolor, sem cheiro ou sabor, essencial à vida;
- congela a $0^{\circ}C$
- entra em ebulição a $100^{\circ}C$ ao nível do mar.



Visto pelo lado de fora, o planeta deveria se chamar Água, com algumas "ilhas" de terra firme. Cerca de 2/3 de sua superfície são dominados pelos vastos oceanos.

Quantidade de Água Existente no Planeta

Água 1,35 bilhão km^3
Espessura de 2,7 Km




O volume da água da terra é de 1,35 bilhão de Km^3
Estatísticos da água usam a seguinte analogia:
Se fosse uniformemente espalhada cobriria a Terra até uma profundidade de 2,7 Km.



Pólo Norte


- Os pólos e suas vizinhanças estão cobertos pelas águas sólidas das gigantescas geleiras;

A satellite view of Earth from the South Pole, showing the continent of Antarctica and the surrounding Southern Ocean. The image is centered on the South Pole, with the continent of Antarctica visible in the lower half. The surrounding ocean is a deep blue, and the landmasses are shown in shades of green and brown. The text is overlaid on the upper left portion of the image.

•Estimam-se em cerca de 1,35 bilhão de quilômetro cúbico o volume total de água na Terra.

Pólo Sul

A white arrow pointing from the text box to the South Pole of the Earth.

A satellite view of Earth showing the continents of South America and Africa. The image is a circular crop of the planet, with the dark blue of the oceans and the green and brown of the landmasses. The text is overlaid on the right side of the image, over the Atlantic Ocean.

•A pequena quantidade de água restante divide-se entre a atmosfera, o subsolo, rios e os lagos.

A large, powerful ocean wave with a surfer riding it. The wave is a deep blue-green color, and the surfer is a small figure in the center of the wave's barrel. The sky is dark and cloudy.

Onde encontrar Água?

Oceanos e Mares – 97,32 %

Calotas Polares e Geleiras 2,07 %



A photograph of a geyser erupting in a natural landscape. The geyser is a tall, white, conical plume of steam and water rising from a rocky, dark-colored ground. The background shows a vast, open landscape with a line of trees in the distance under a blue sky with scattered white clouds. The overall scene is a natural, outdoor setting.

Águas Subterrâneas - 0,6 %

Lagos e Pântanos 0,0094 %



O lago Superior – Minnesota – USA.

A maior massa de água doce do mundo, 82.100 km² de extensão.

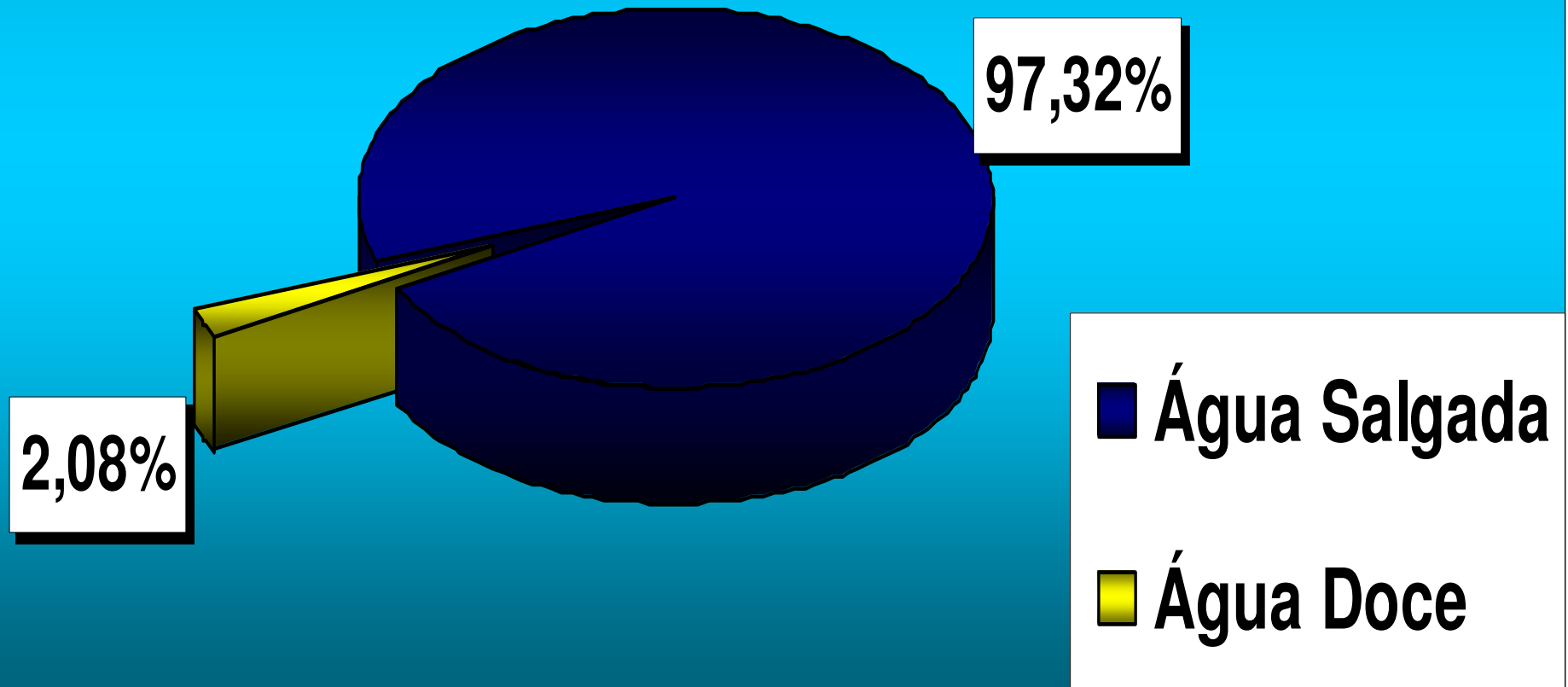
An aerial photograph of a wide, blue river flowing through a valley. The river is the central focus, winding through the landscape. On either side, there are green, hilly banks. In the far distance, a city with several tall buildings is visible under a clear blue sky. The overall scene is bright and clear.

Rios 0,0003 %

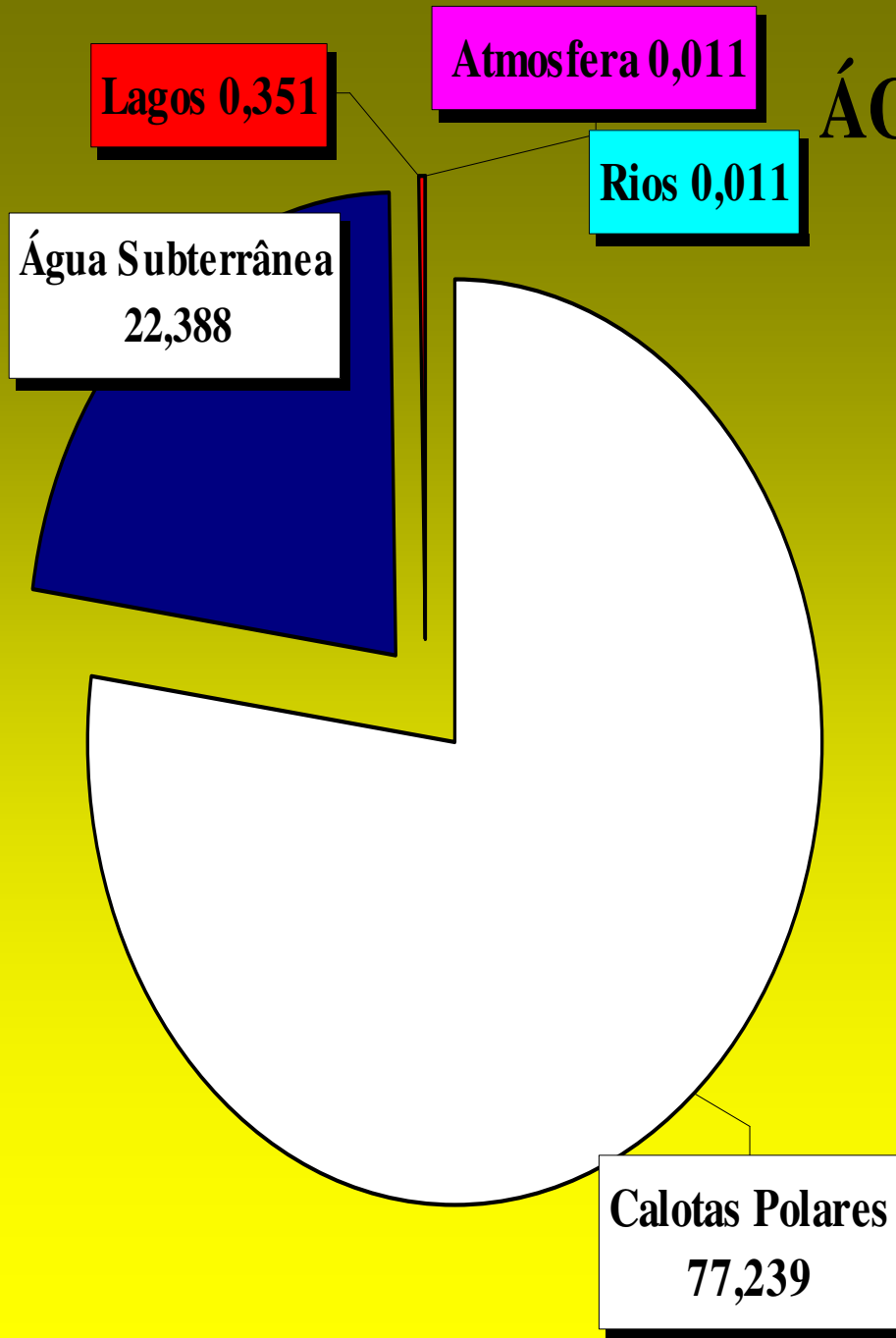
Atmosfera 0,0003 %



Água Salgada x Água Doce



ÁGUA DOCE DO PLANETA



□ Calotas Polares 77,239%

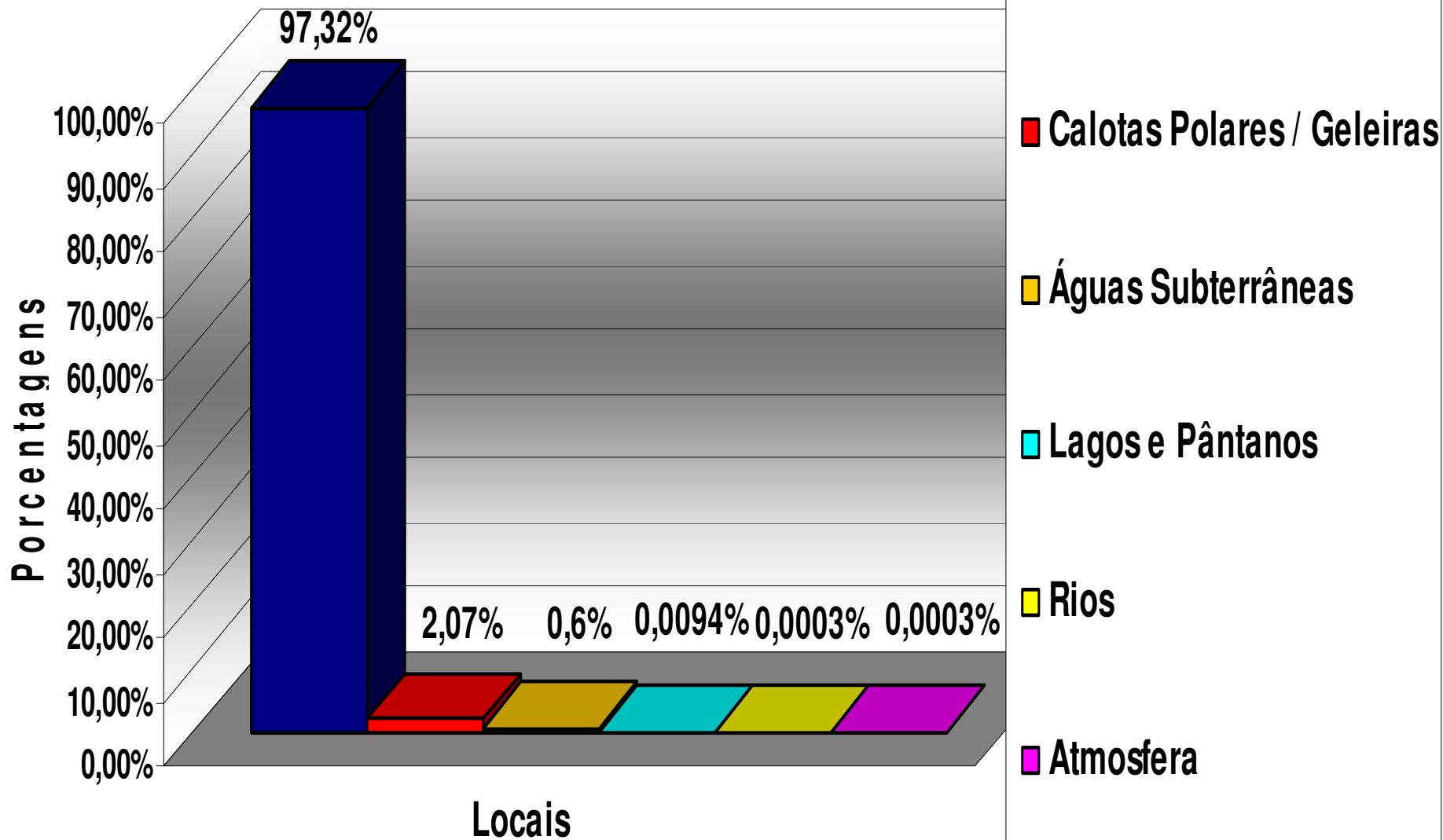
■ Água Subterrânea 22,388%

■ Lagos e Pântanos 0,351%

■ Rios 0,011%

■ Atmosfera 0,011%

TÔDA A ÁGUA DO PLANETA



Quadro das Águas no Planeta

Localização	Volume Km³	Porcentagem	Renovação
Oceanos	1.464.000,0	97,6000	37.000 anos
Massas Polares	31.290,0	2,0860	16.000 anos
Rochas Sedimentares	4.371,5	0,2914	300 anos
Lagos	255,0	0,0170	1 a 1.000 anos
Solo e Subsolo	67,0	0,0045	280 dias
Atmosfera	15,0	0,0010	9 dias
Rios	1,5	0,0001	6 a 20 dias
Total	1.500.000,0		

MARQ DE VILLIERS

ÁGUA

Como o uso deste precioso recurso natural poderá acarretar
a mais séria crise do século XXI



Será que a guerra pela água irá romper no século XXI?

Por que os desertos estão aumentando?

Que efeitos as mudanças climáticas terão sobre as quedas d'água e nascentes?

De que forma a poluição está afetando o suprimento global de água?

Se a água causou um colapso social no passado, poderá fazê-lo também no futuro?

Em *Água*, Marq de Villiers analisa estas e outras questões, percorrendo o mundo em busca de respostas e descrevendo, ao mesmo tempo, os cenários, as cores e os movimentos de cada lugar por onde passou.

Ao coletar vasto material envolvendo História, Política e Ecologia, ele nos apresenta um diagnóstico comentado do futuro de nosso mais precioso recurso natural - parte do sistema de sustentação do planeta e patrimônio essencial à vida.

MAUDE BARLOW

TONY CLARKE

OURO AZUL

Como as grandes corporações estão se apoderando da água doce do nosso planeta

*M.*BOOKS

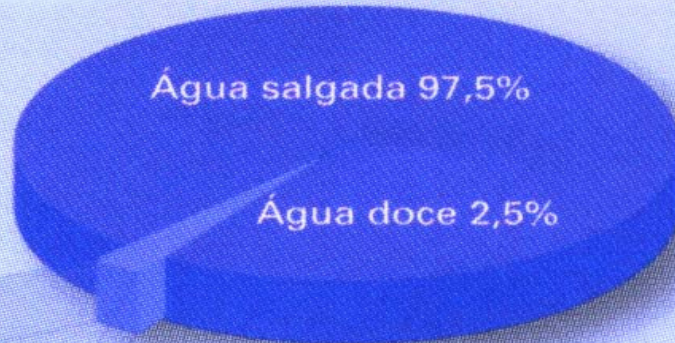
A água doce está se tornando um ótimo negócio para as grandes corporações.

O recurso mais indispensável e fundamental do mundo - a água - está desaparecendo rapidamente.

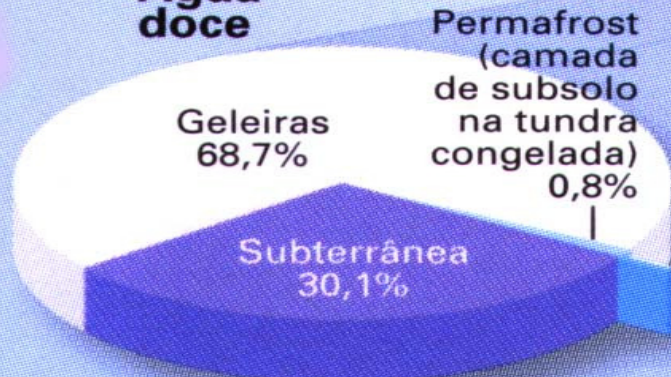
Na realidade, a escassez global de água está surgindo como a mais ameaçadora crise ecológica, econômica e política do século XXI.

Em **Ouro Azul, os ativistas e autores de best-sellers Maude Barlow e Tony Clarke documentam o surgimento de um empreendimento que está se proliferando rapidamente, facilitado por recentes acordos comerciais internacionais: a privatização e mercantilismo da água.**

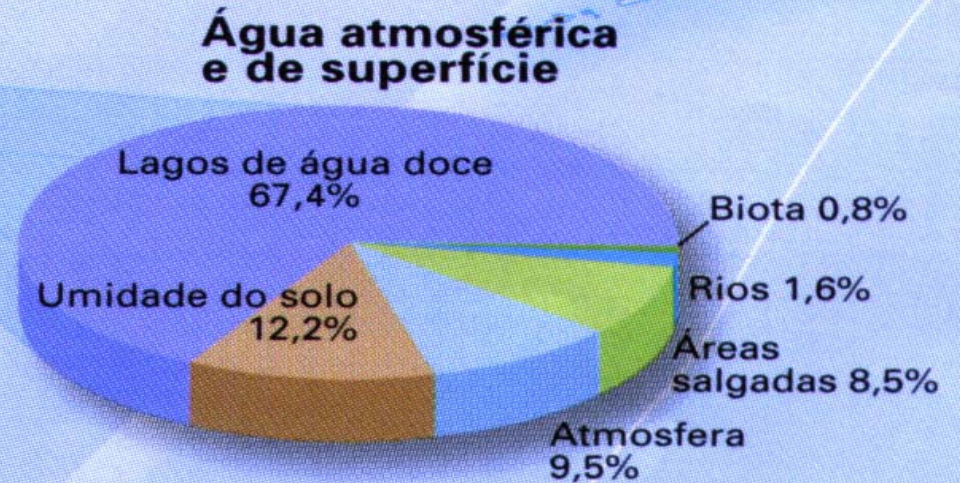
Total da água



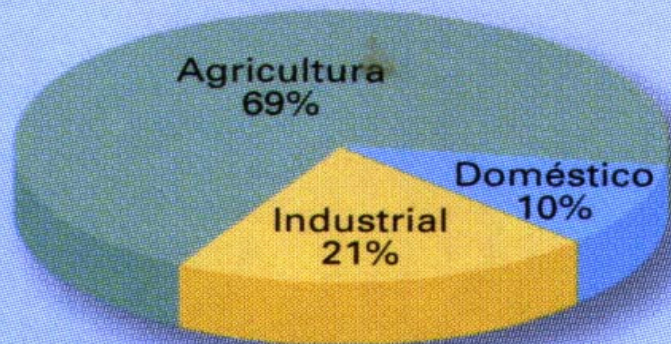
Água doce



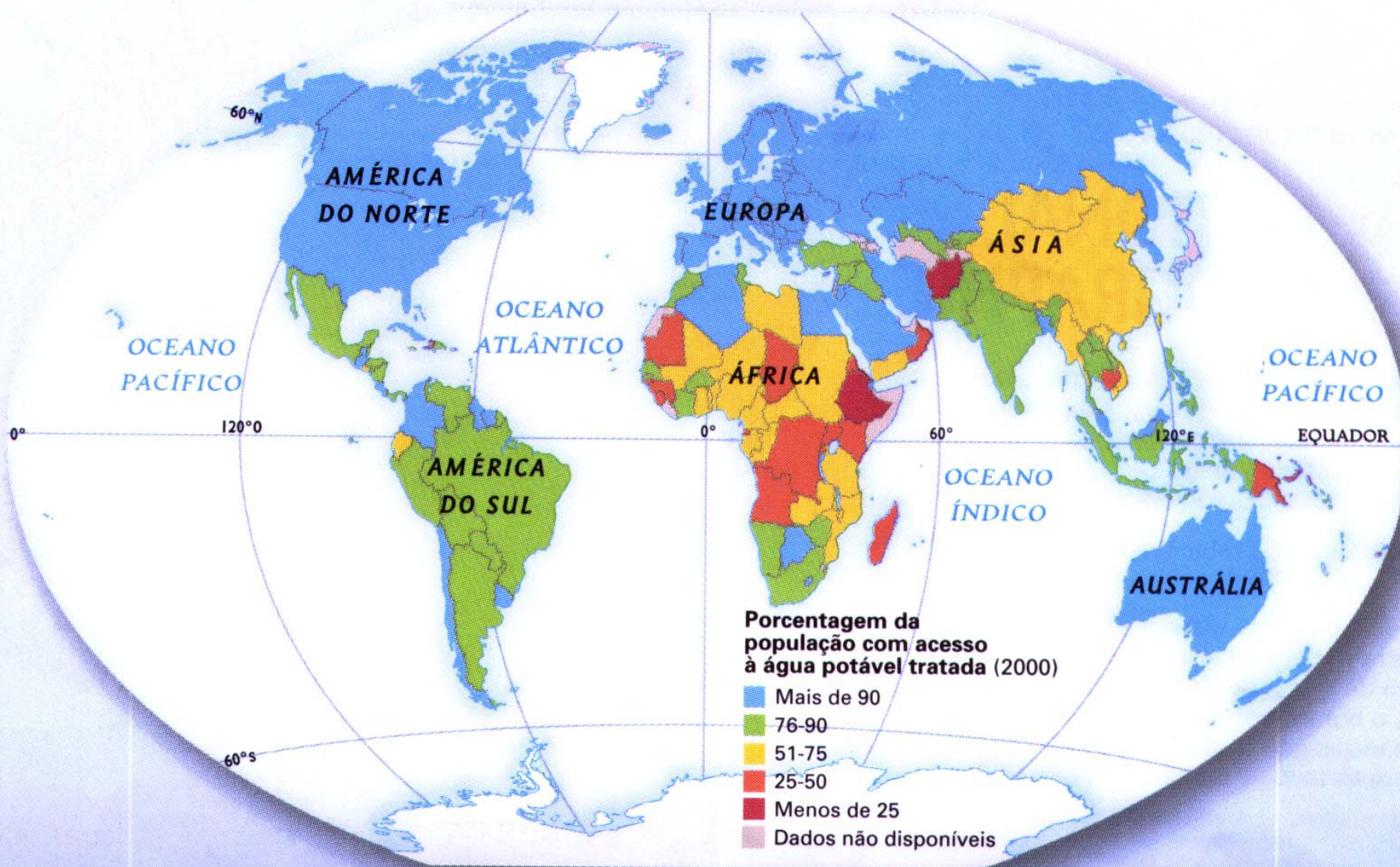
Água atmosférica e de superfície



Uso da água (subterrânea e superficial)



Água por todo o mundo. Mas será potável?



ONDE ESTÁ O PROBLEMA?

As populações mais carentes do líquido, aquelas que usam mais de 40% da água renovável disponível, são mostradas em tons de vermelho.

- As mais bem servidas aparecem em azul.**
- Nos dois casos, quanto mais escura a cor, mais densa a população.**
- Olhando através dessa “lupa”, os cientistas concluíram que quase 2 bilhões de pessoas sofrem de grave carência de água,**
- muito mais do que se calculava.**

ONDE ESTÁ O PROBLEMA?

Nos mapa, os países onde mais da metade da população não sofre carência do líquido aparecem em cinza,

- fazendo com que os três países mais populoso do mundo pareçam estar em boa situação.**
- Na verdade, porém, na China há centenas de milhões de pessoas sem água suficiente;**
- A Índia não vai muito melhor;**
- e na parte oeste dos Estados Unidos,**
- alguns dos maiores rios já estão quase secos.**

Percentual da população com escassez de água por país

Percentual de população com escassez de água, por país

- 75-100
- 50-74
- 0-49



de água, mas com uma população
de gente. As áreas em azul-escuro
não têm necessariamente mais
água do que as em azul-claro, mas
têm menos habitantes. E, à medida
que a população cresce, áreas que
hoje têm água suficiente (azuis)
podem se tornar carentes de água
(vermelhas) muito depressa.

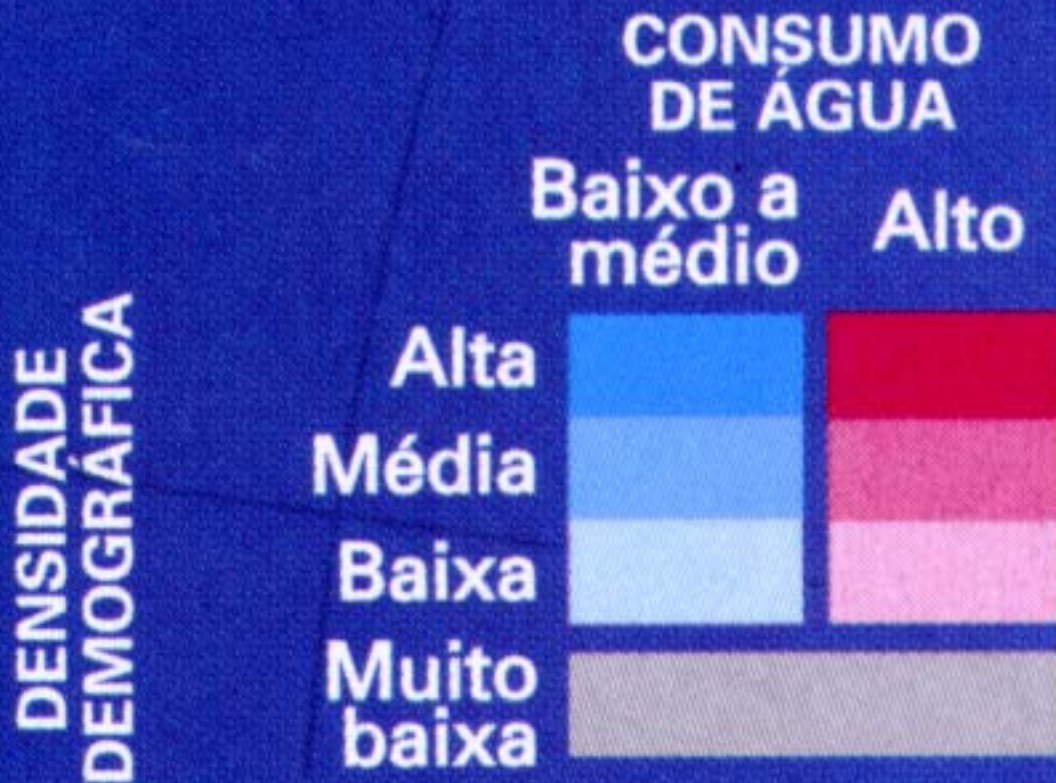
O PODER DO DINHEIRO
Há escassez de água em boa parte
do oeste dos Estados Unidos.
Mas os países ricos podem tomar
medidas como importar alimentos,
construir represas, explorar lençóis
mais profundos, dessalinizar a água
marinha ou reciclar a água servida.



Onde está o Problema?

des...
Os jarr...
que vem...
ma de...

Densidade demográfica e consumo de água

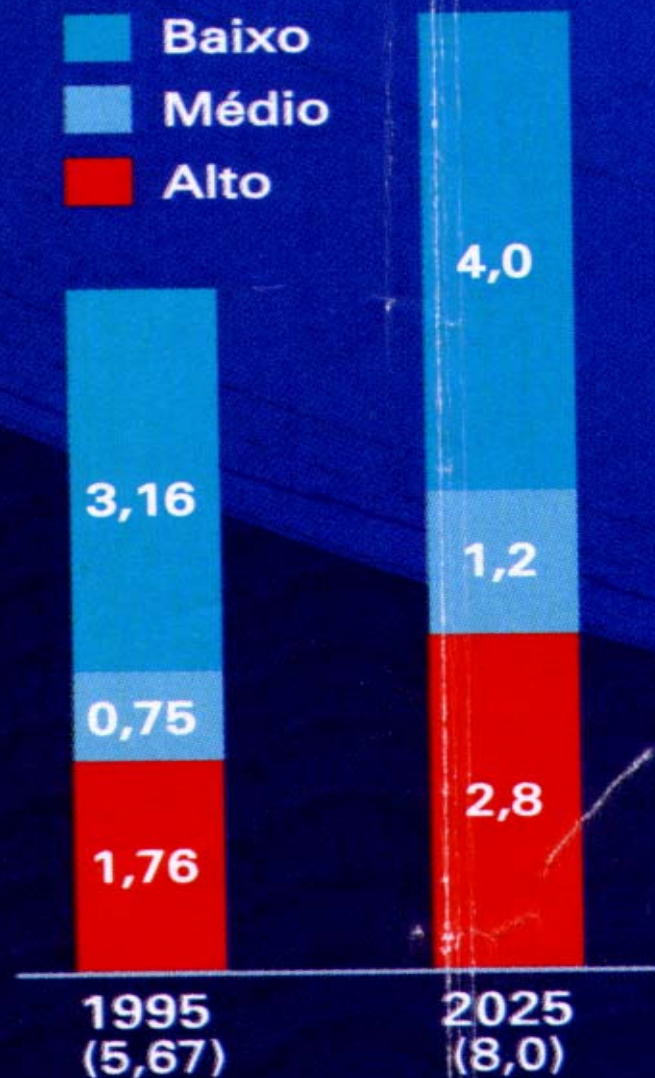


FONTE: CHARLES J. VOŘOŠMARTY
E COLEGAS, GRUPO DE ANÁLISE
DE SISTEMAS HÍDRICOS, UNIVERSIDADE
DE NEW HAMPSHIRE; DADOS DE 1995
NATIONAL GEOGRAPHIC MAPS



População total e consumo de água (população em bilhões)

- Baixo
- Médio
- Alto



Futuro estressante

Entre 1995 e 2025 mais de 1 bilhão de pessoas devem engrossar a categoria dos que sofrem de falta aguda de água. Acrescentem-se todos os que enfrentam uma falta de água que não é intensa e teremos 4 bilhões de pessoas – metade da população do planeta – com um suprimento insuficiente do líquido.

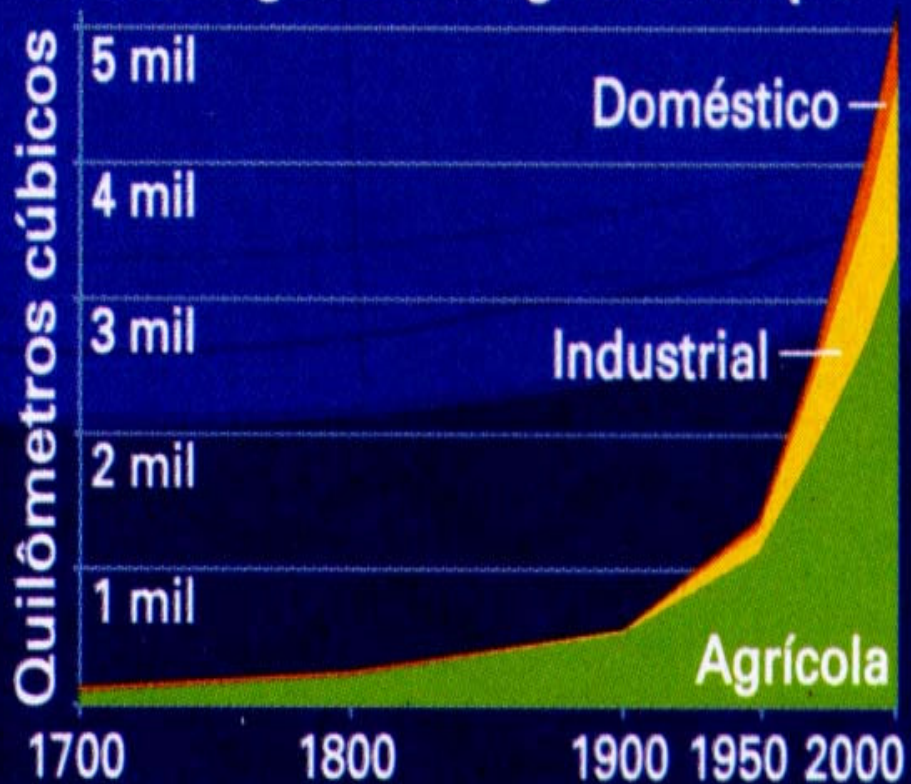
TRÓPICO DE CAPRICÓRNIO

NAMÍBIA

Wind



Uso da água ao longo do tempo



A Terra tem sede

Com a irrigação em grande escala, a revolução industrial e a explosão demográfica, a população mundial passou a usar 45 vezes mais água do que há três séculos. A irrigação, que consome 70% dela, produz 40% dos alimentos mundiais e possibilita alimentar a população do planeta, hoje com 6,2 bilhões de pessoas.





EVOLUÇÃO DA TECNOLOGIA NO CAMPO

Campos irrigados se destacam no deserto seco do Arizona. A agricultura é a atividade que mais consome água em todo o mundo. 60% se perde por evaporação ou infiltração



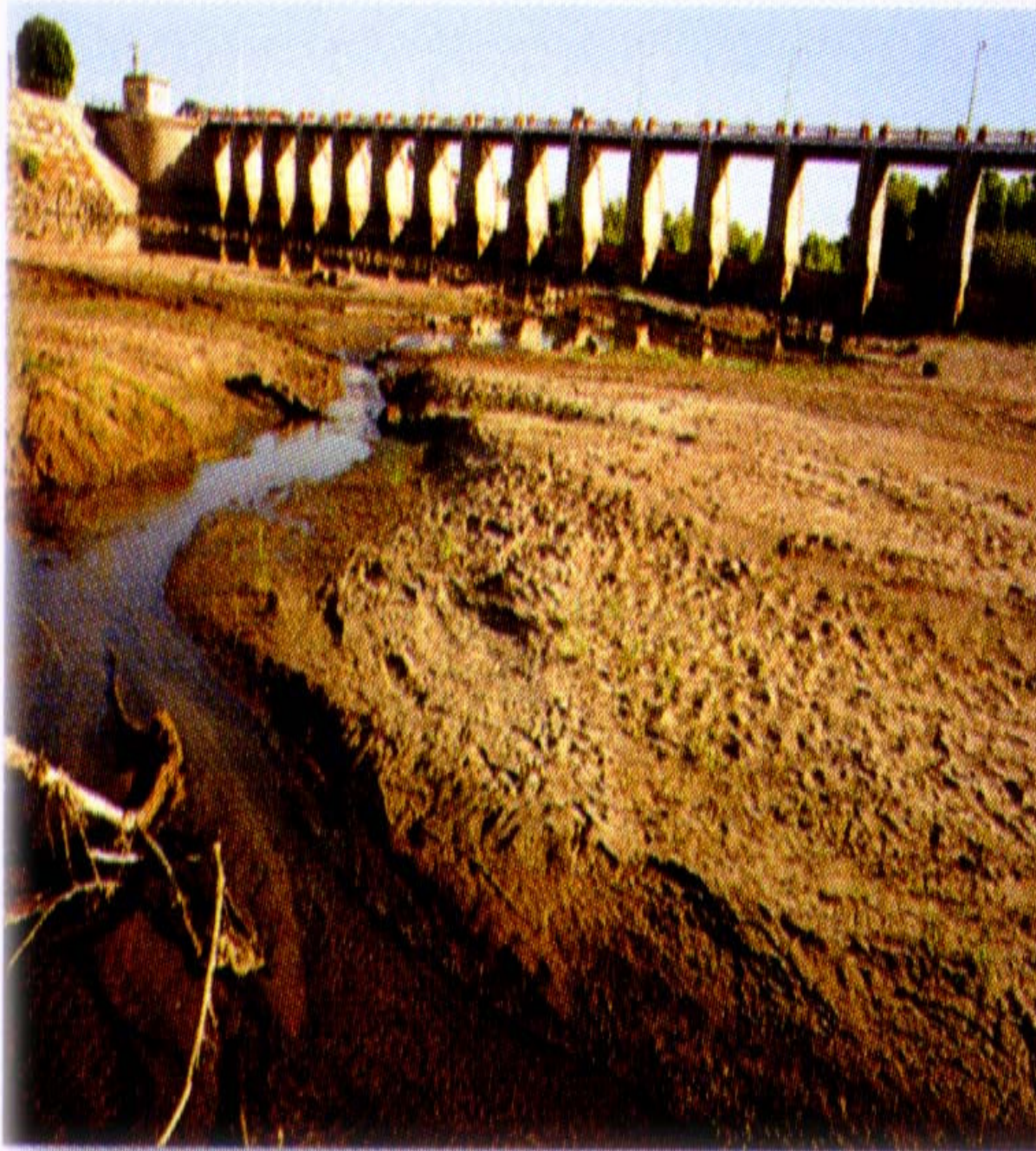
BACIA DO COLORADO – Demanda além da oferta

ÁREA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO COLORADO 703 132 km²; TAXA DE CRESC. URBANO 2,1%; DENSIDADE DEMOGRÁFICA 10 por km²; GRANDES CIDADES 7

Os pioneiros da América do Norte desprezavam o Colorado, classificando-o como um rio “espesso demais para beber e ralo demais para arar”. Hoje ele é a seiva vital do sudoeste americano. Sete estados e o México usam cada gota do rio, reduzindo o delta no golfo da Califórnia, antes verdejante, a um fio de água numa planície de lama. O Colorado mata a sede de 25 milhões de pessoas e

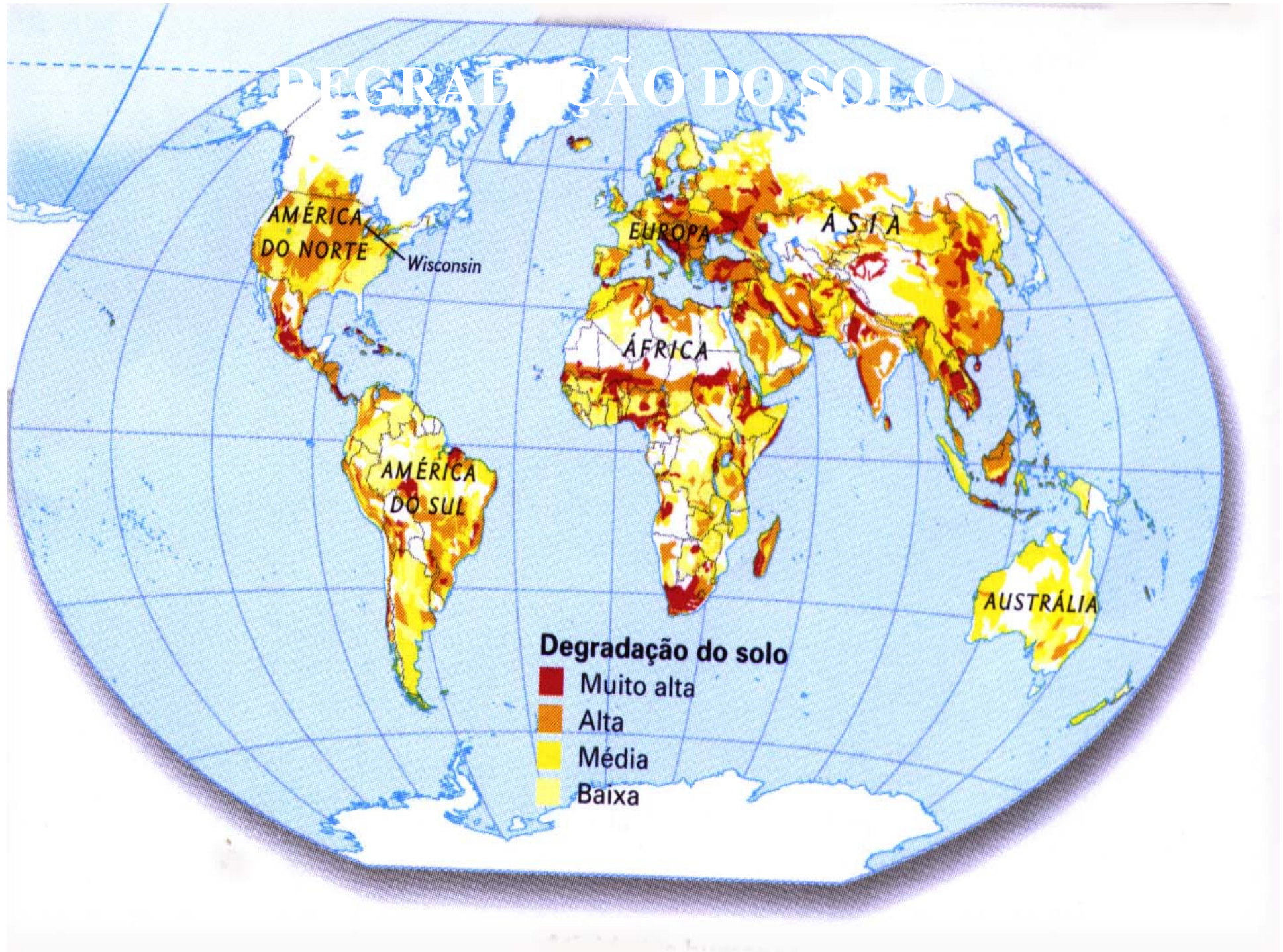
irriga fazendas lucrativas do Vale Imperial, na Califórnia – que consome mais água do que lhe cabe. Com a demanda vizinha, os californianos logo precisarão decidir entre irrigar suas fazendas ou abastecer suas cidades.



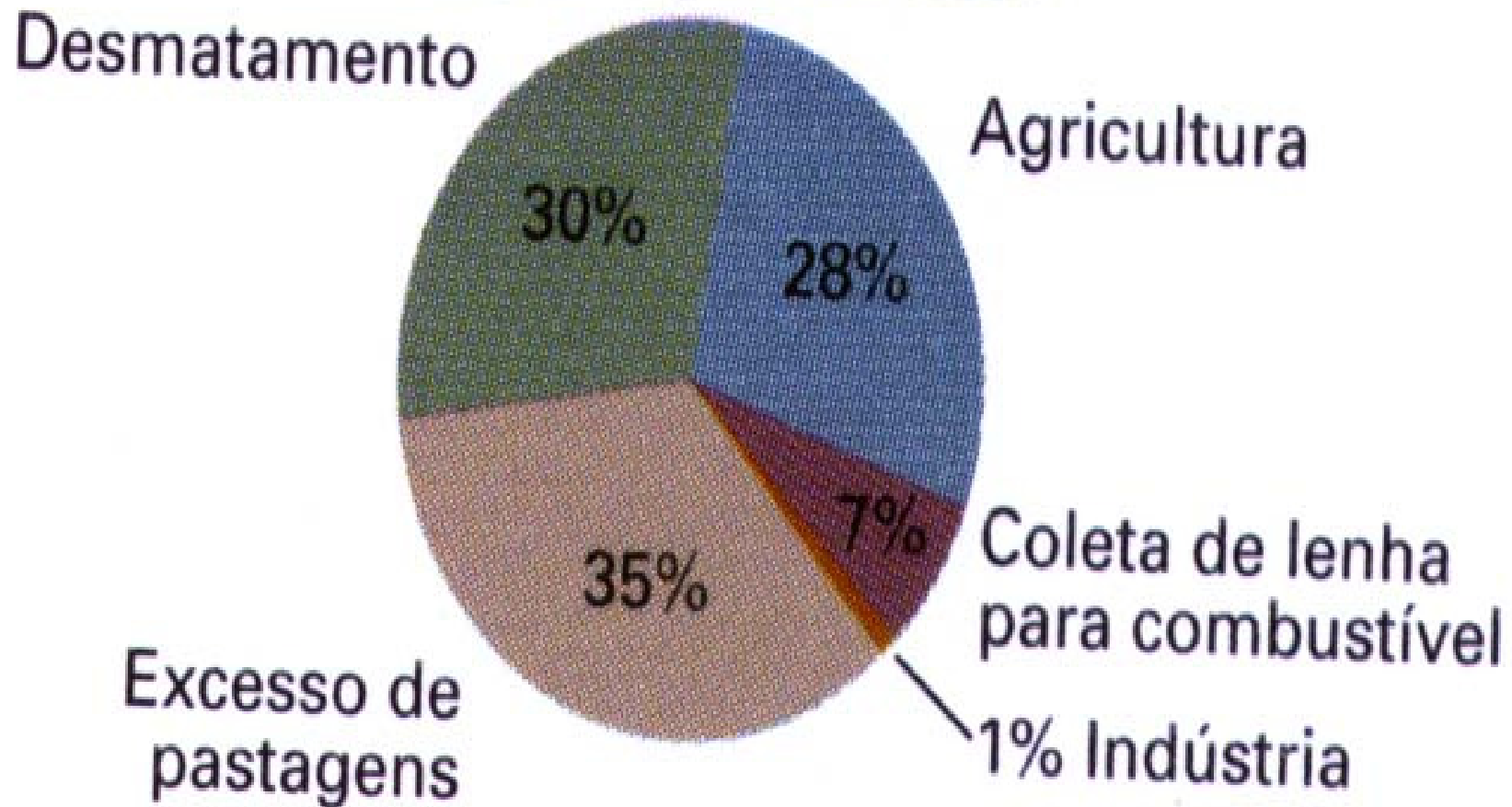


O poderoso Colorado, que escava o Grand Canyon, é um riachinho ao chegar à Represa de Morelos, na fronteira EUA-México.

DEGRADAÇÃO DO SOLO



Atividades humanas responsáveis pela degradação do solo

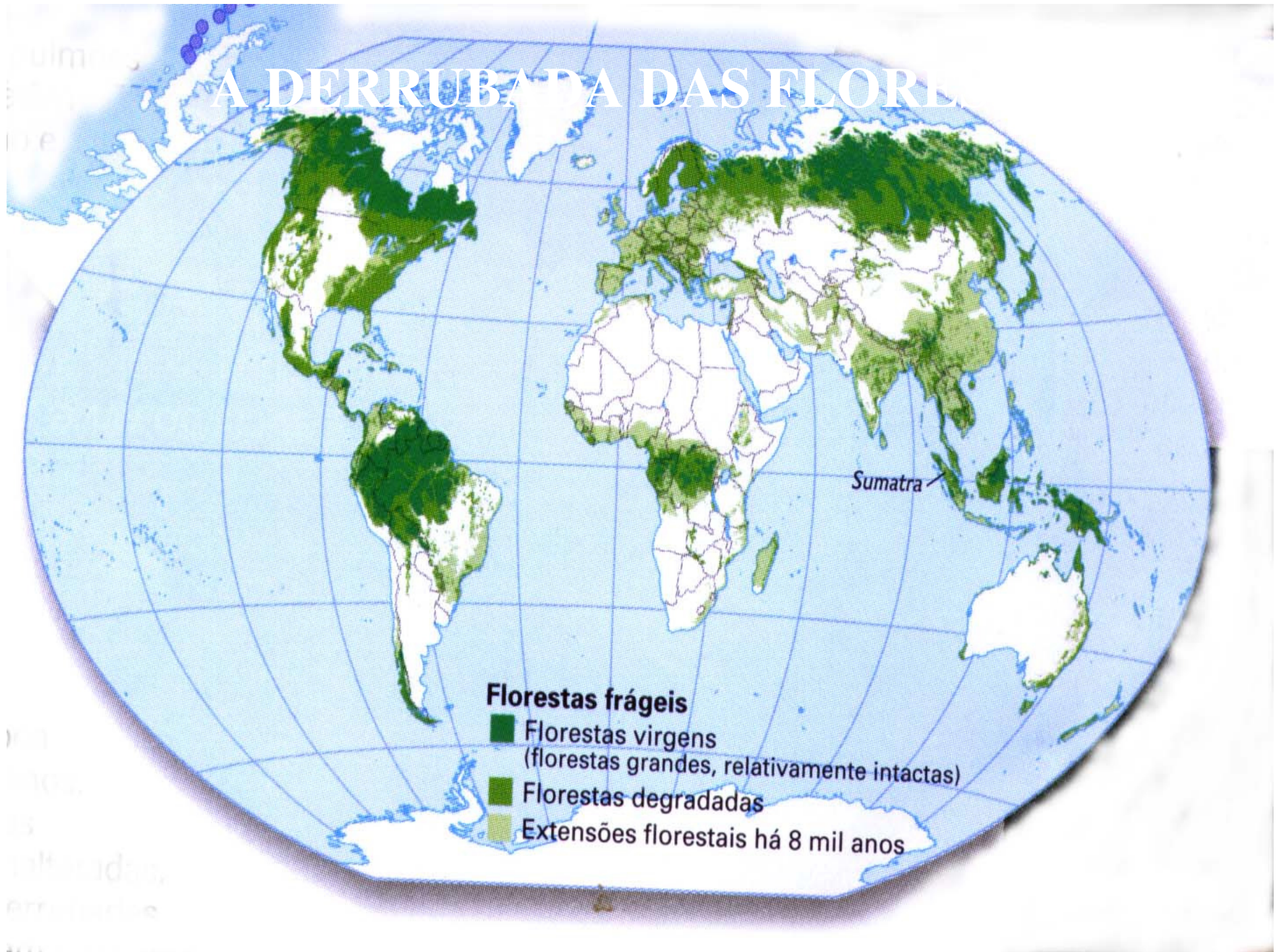


A DERRUBADA DAS FLORESTAS

As florestas são os pulmões do planeta.

- Elas retêm dióxido de carbono e lançam oxigênio na atmosfera.
- Além disso, protegem o solo, a água doce e até 90% de todas as espécies terrestres.
- O homem, contudo, continua a derrubar as árvores como se não passassem de ervas daninhas.
- Como as matas são reservatórios de gás carbônico, na última década o desmatamento foi responsável por cerca de um quarto das emissões de dióxido de carbono.

A DERRUBADA DAS FLORESTAS



A DERRUBADA DAS FLORESTAS

Metade das florestas que existiam há 8 mil anos já foi destruída, boa parte nos últimos 400 anos.

- Apenas um quinto delas permanece em áreas inalteradas.
- A cada ano as matas derrubadas no mundo todo totalizam um área equivalente à do estado de São Paulo.
- As maiores agressões às matas ocorrem na América do Sul, na África e no sudeste da Ásia.

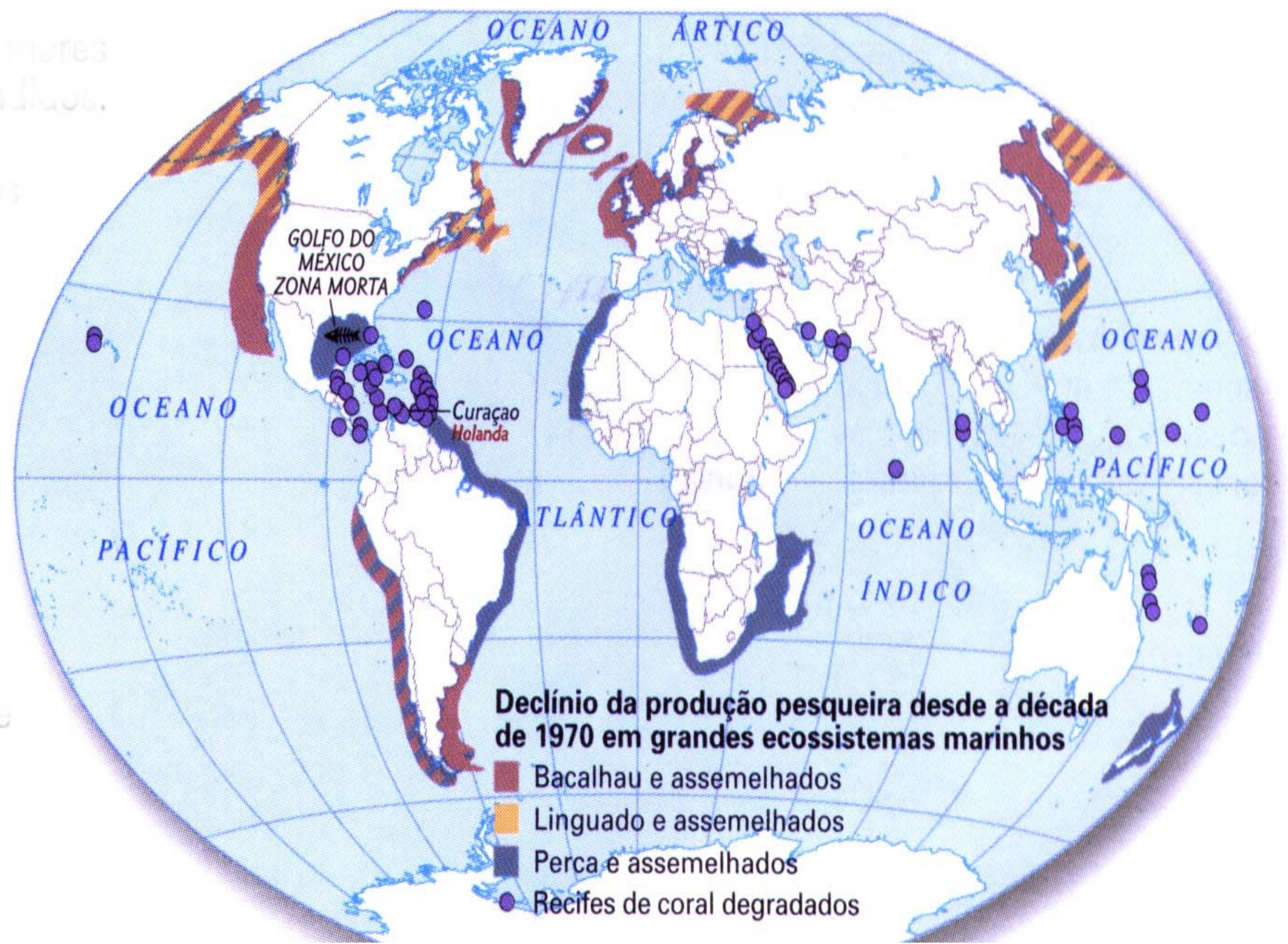
OCEANOS EM PERIGO

Embora cubram dois terços do planeta, os mares ainda são os ambientes menos compreendidos.

- São também os que correm maior risco.**
- Quase 60% dos recifes de coral – fontes vitais de biodiversidade – estão ameaçados pelas ações humanas.**
- Cerca de 70% dos grandes cardumes comerciais estão esgotados, reduzidos ou explorados além do nível máximo sustentável.**

mares
idíacos.

13

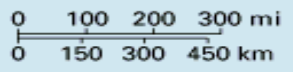


14

Mapa Político



Nota: Fernando de Noronha dista cerca de 700 km da costa e sua localização é definida pelas coordenadas 3° 50' S, 32° 25' W.



HIDROGRAFIA DO BRASIL

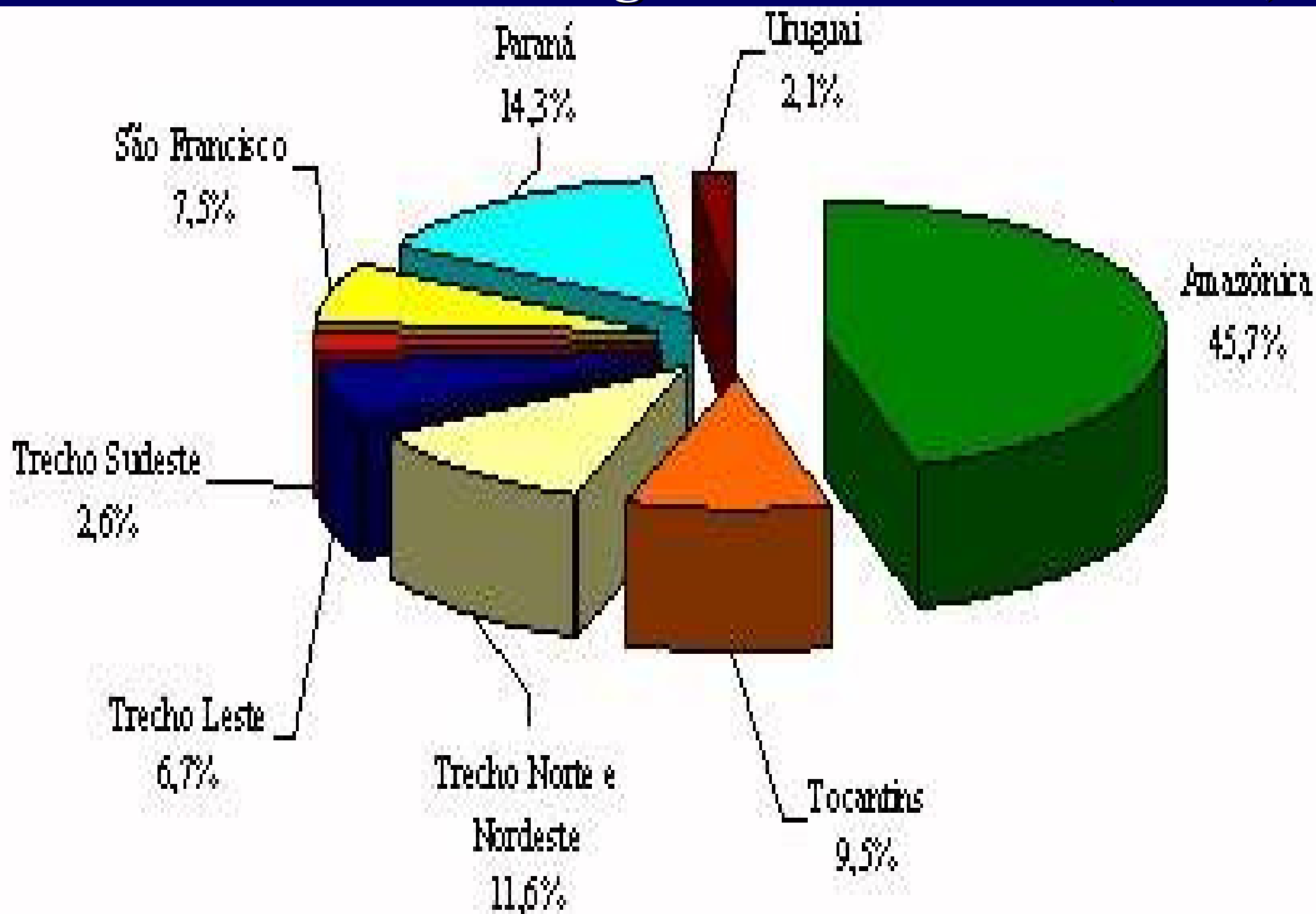
80% ÁGUA DOCE SÃO FORNECIDAS POR 3 BACIAS
HIDROGRÁFICAS



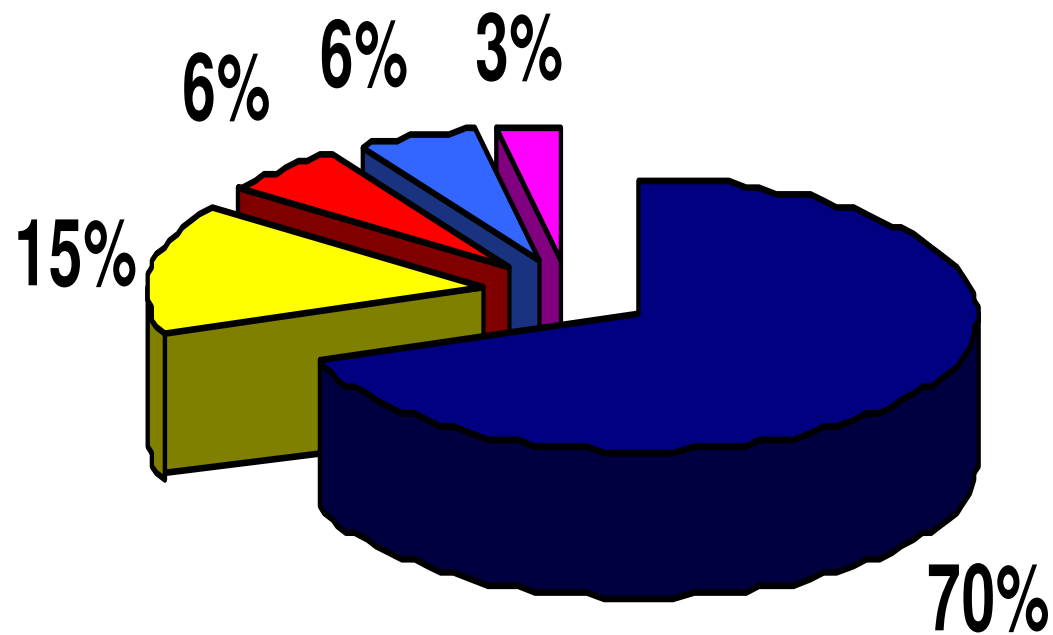
**BRASIL TEM
12% ÁGUA PLANETA**

**100 litros ÁGUA
MUNDO
12 litros BRASIL**

Área das Bacias Hidrográficas no Brasil (em %)



Distribuição da Água por Região



■ Norte

■ Centro-Oeste

■ Sudeste

■ Sul

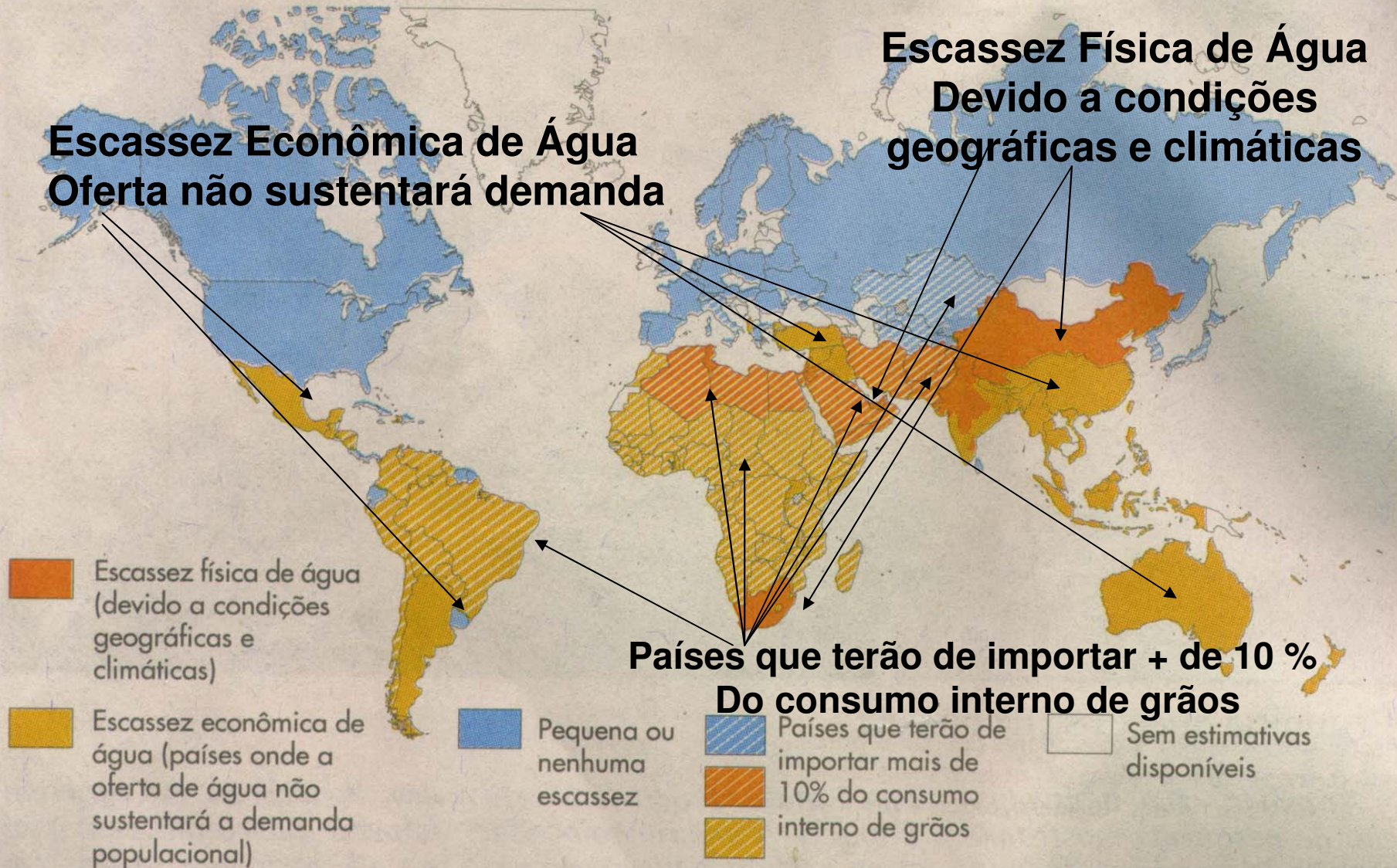
■ Nordeste

PREVISÕES PARA 2025

Crescimento populacional e práticas de desperdício estão drenando cada vez mais as reservas de água doce do planeta. Sem um melhor aproveitamento dos recursos hídricos, estima-se que até 2025 dois terços da população mundial viverá em condições de escassez de água.

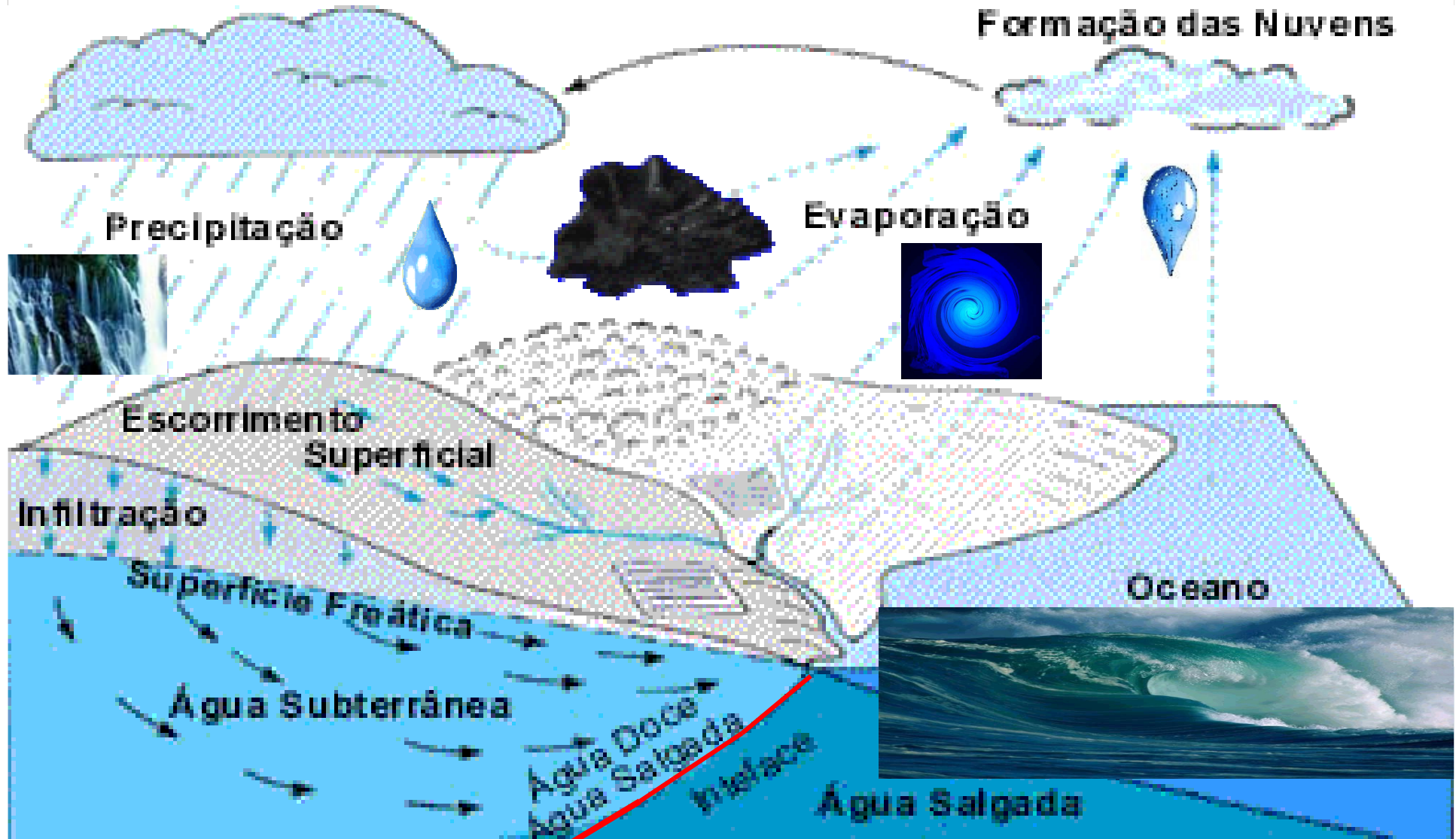
Escassez Econômica de Água
Oferta não sustentará demanda

Escassez Física de Água
Devido a condições geográficas e climáticas



Fonte: International Water Management Institute

Atmosfera



1 Kg grãos = 1.000 litros água

Quanto cada um gasta (em litros)

Homem 100 anos a.C.: **12/dia**

Homem romano: **20/dia**

Homem do século XIX (cidades
pequenas): **40/dia**

Homem do século XIX (cidades
grandes): **60/dia**

Homem do século 20: **800/dia**

Ducha de 3 minutos: **50**

Produzir uma tonelada de aço: **250 000**

Produzir uma tonelada de papel: **1 000 000**

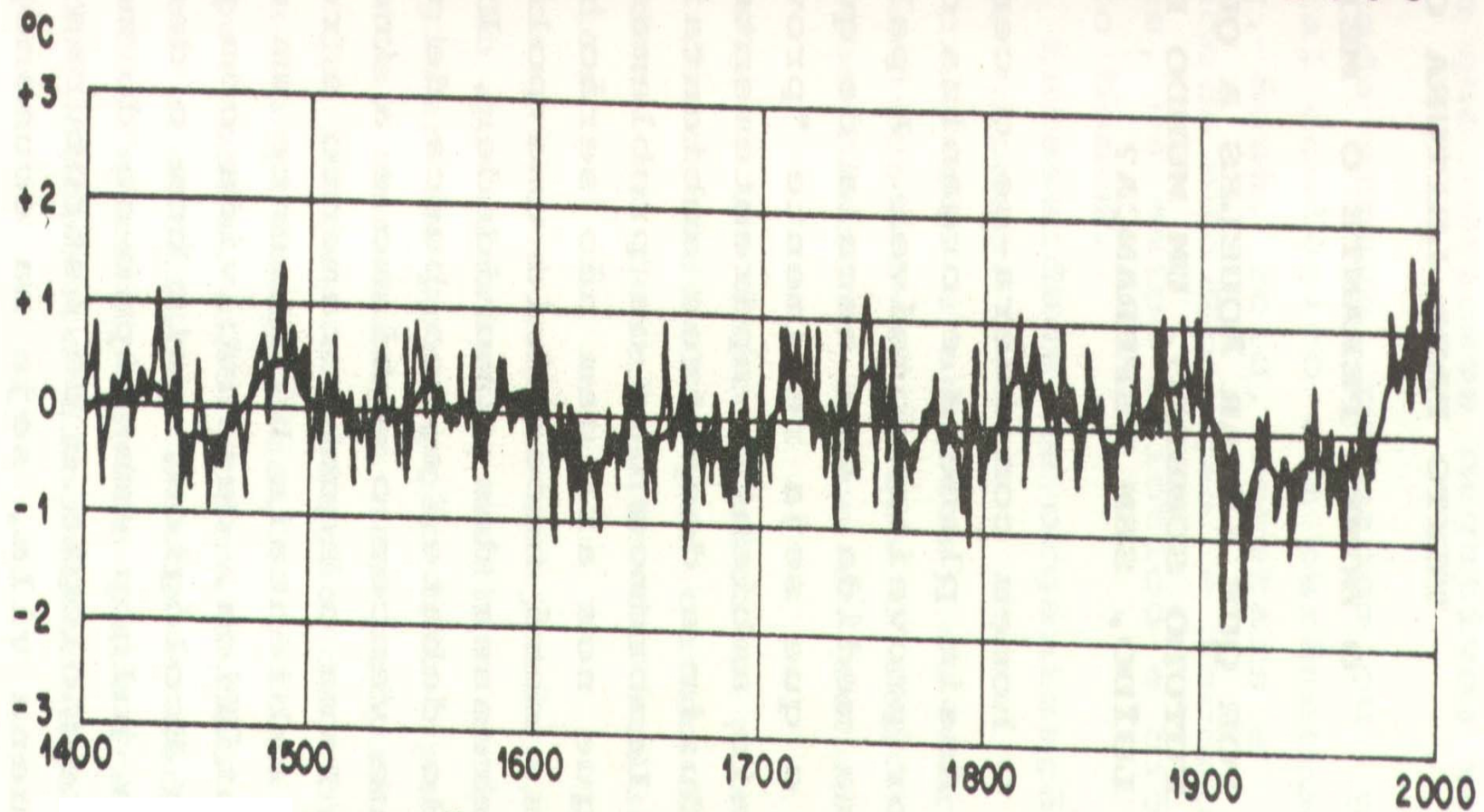
Produzir uma tonelada de sabão: **2 000**

Produzir uma tonelada de borracha: **2 750 000**

Produzir um barril de cerveja: **1 800**

O Aquecimento da Terra

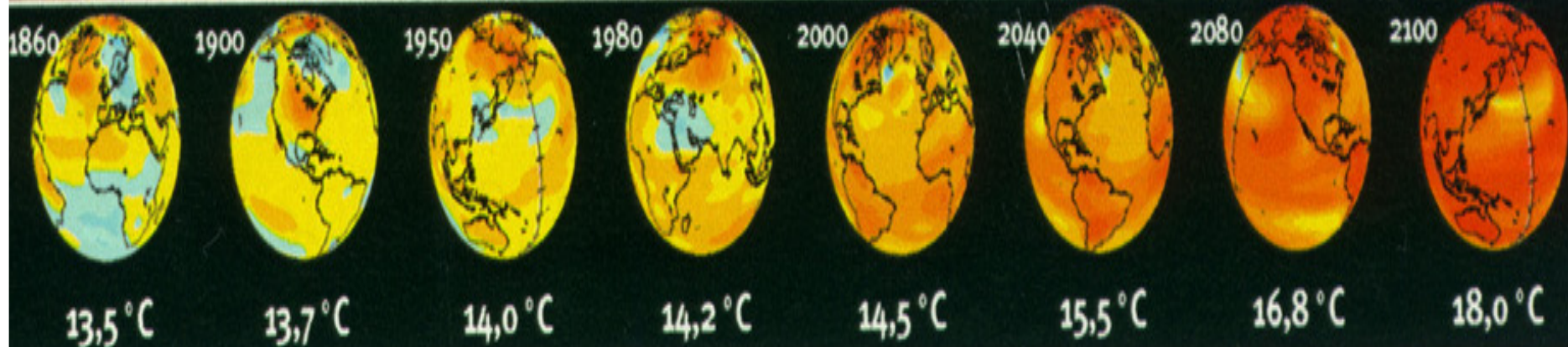
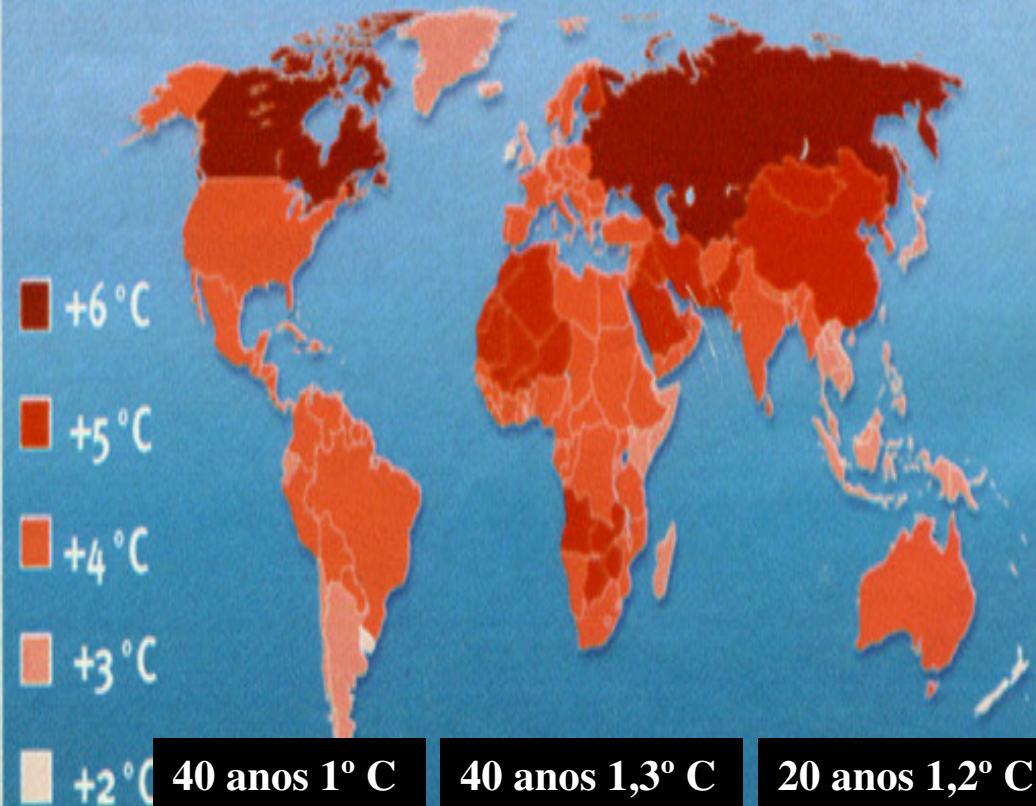
VARIAÇÃO DA TEMPERATURA : ANO 1400 a 2000



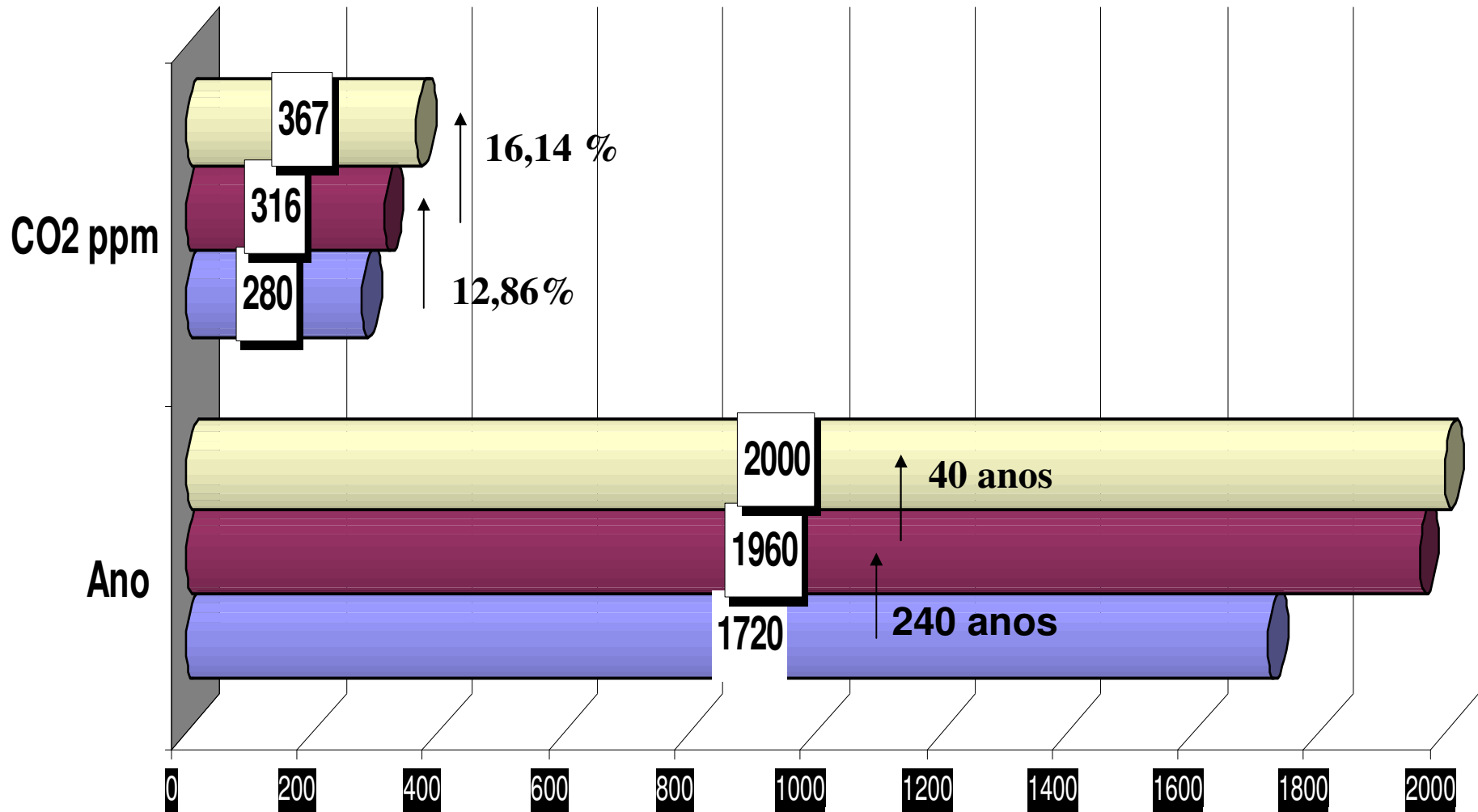
VARIAÇÕES CLIMÁTICAS - 1400 - 2000

TERRA EM BRASA

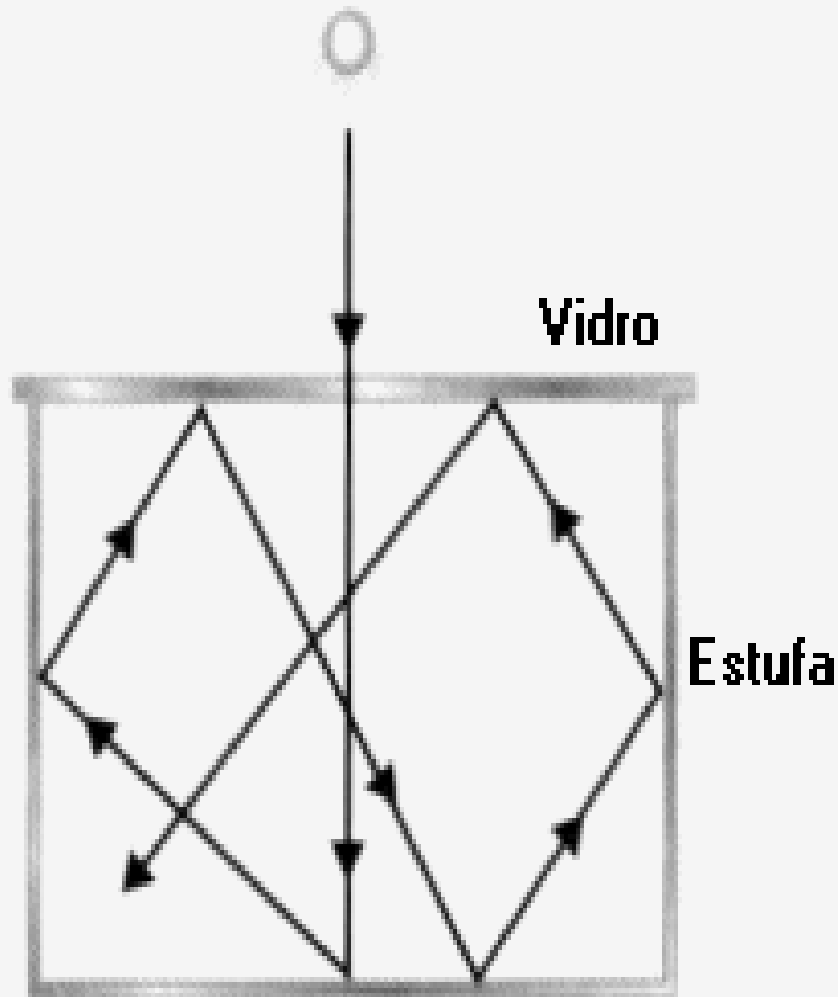
Simulações de computador projetam a evolução da temperatura. Abaixo, vê-se a média global subir de 13,5°C, na década de 1860, para 14,5°C nesta década, e poderá chegar a 18°C, em 2100. O quadro ao lado projeta, para este ano, maior crescimento do calor em países próximos do Pólo Norte (vermelho) do que do Sul (rosa e rosa-claro)



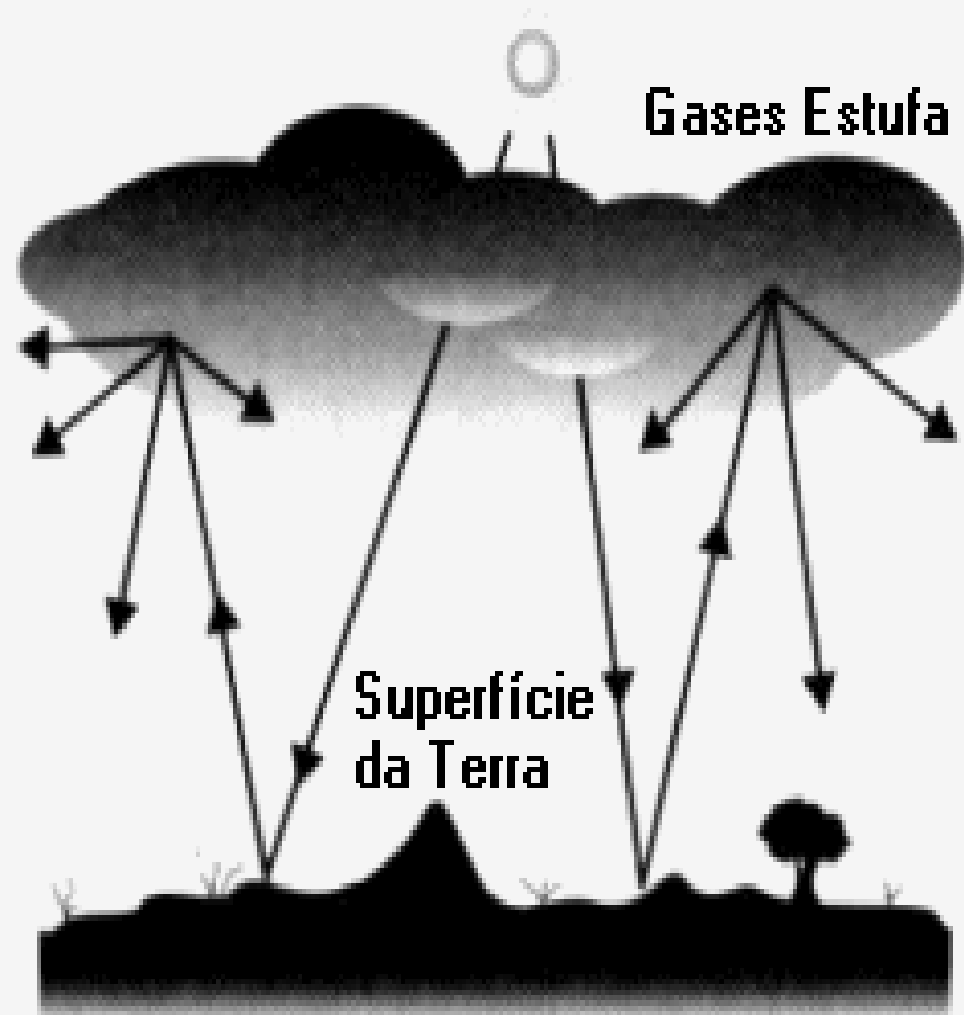
Concentração de CO₂ partes por milhão (ppm)



Efeito Estufa



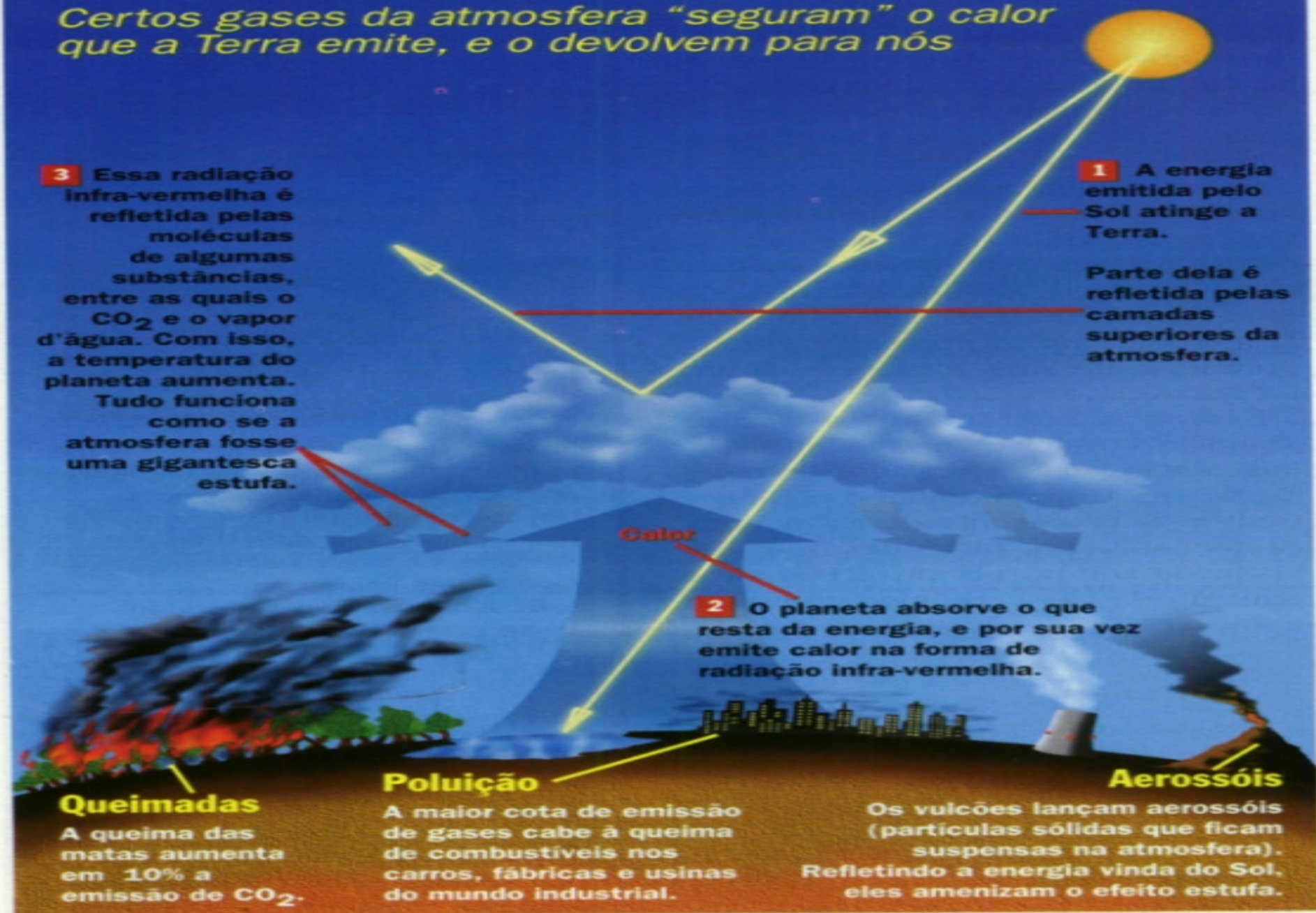
O calor fica aprisionado nas estufas agrícolas



O calor da radiação refletida aquece a atmosfera e a superfície

Entenda o efeito estufa

Certos gases da atmosfera "seguram" o calor que a Terra emite, e o devolvem para nós



1 A energia emitida pelo Sol atinge a Terra.

Parte dela é refletida pelas camadas superiores da atmosfera.

3 Essa radiação infra-vermelha é refletida pelas moléculas de algumas substâncias, entre as quais o CO_2 e o vapor d'água. Com isso, a temperatura do planeta aumenta. Tudo funciona como se a atmosfera fosse uma gigantesca estufa.

2 O planeta absorve o que resta da energia, e por sua vez emite calor na forma de radiação infra-vermelha.

Queimadas

A queima das matas aumenta em 10% a emissão de CO_2 .

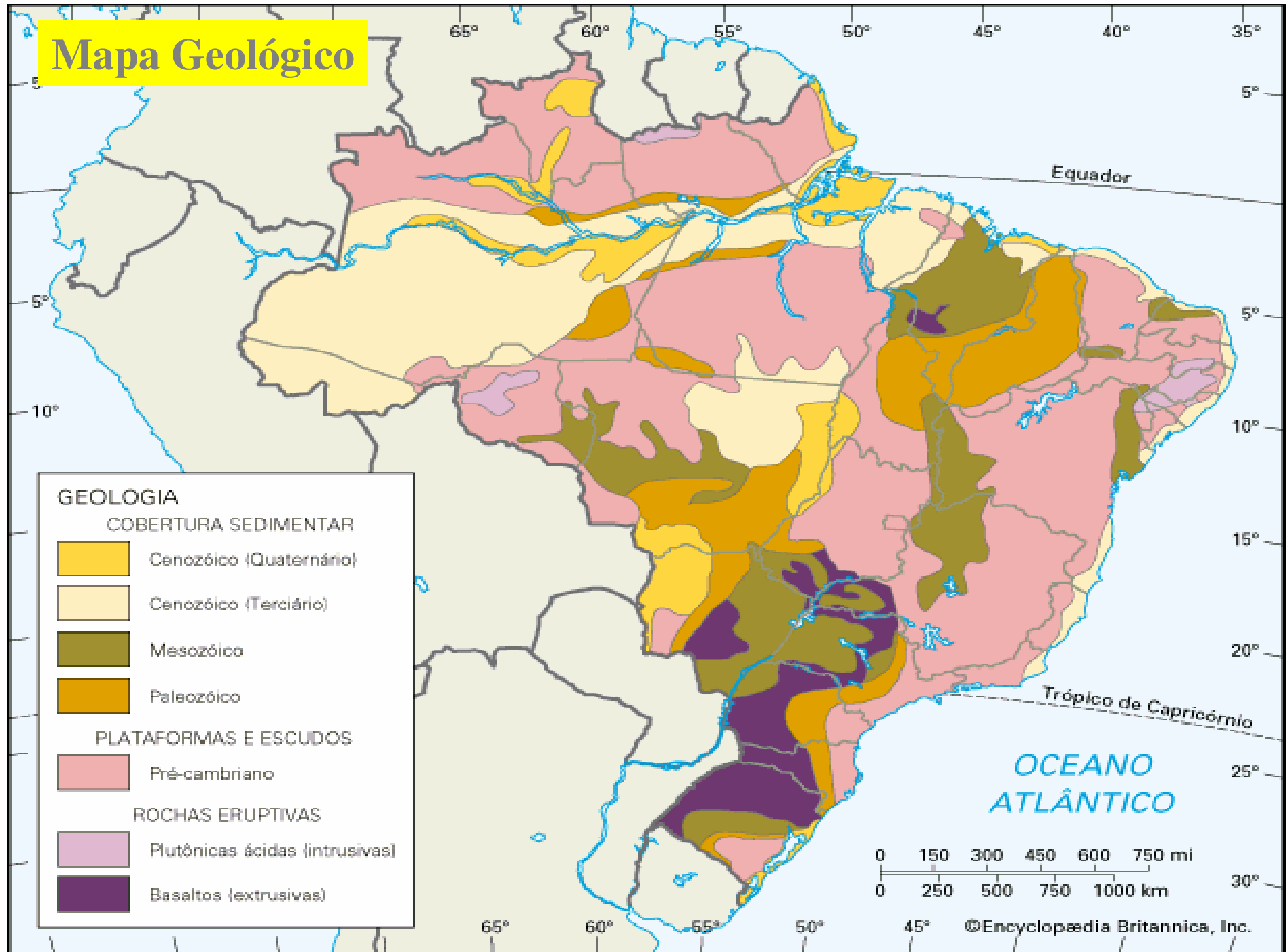
Poluição

A maior cota de emissão de gases cabe à queima de combustíveis nos carros, fábricas e usinas do mundo industrial.

Aerossóis

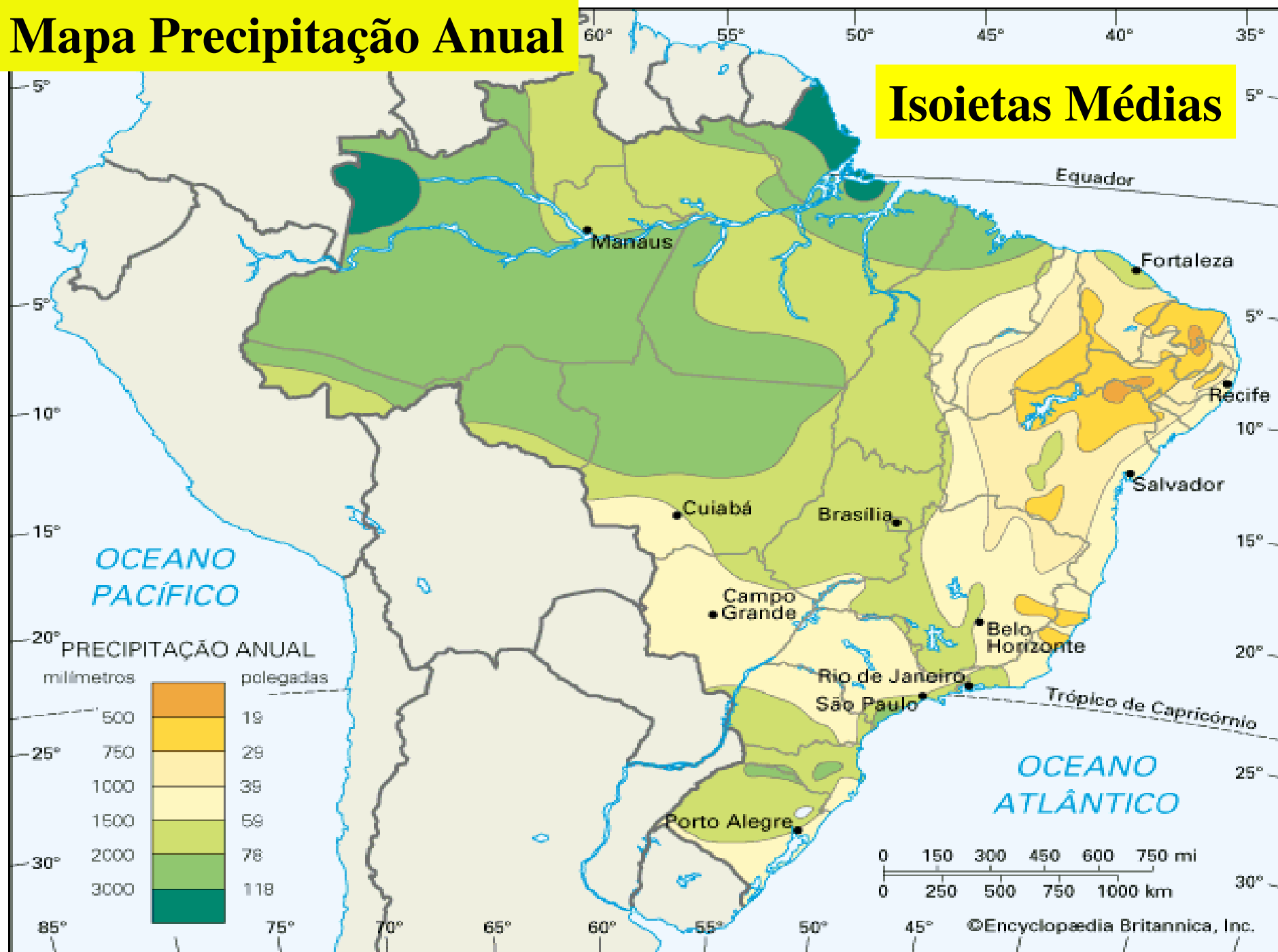
Os vulcões lançam aerossóis (partículas sólidas que ficam suspensas na atmosfera). Refletindo a energia vinda do Sol, eles amenizam o efeito estufa.

Mapa Geológico

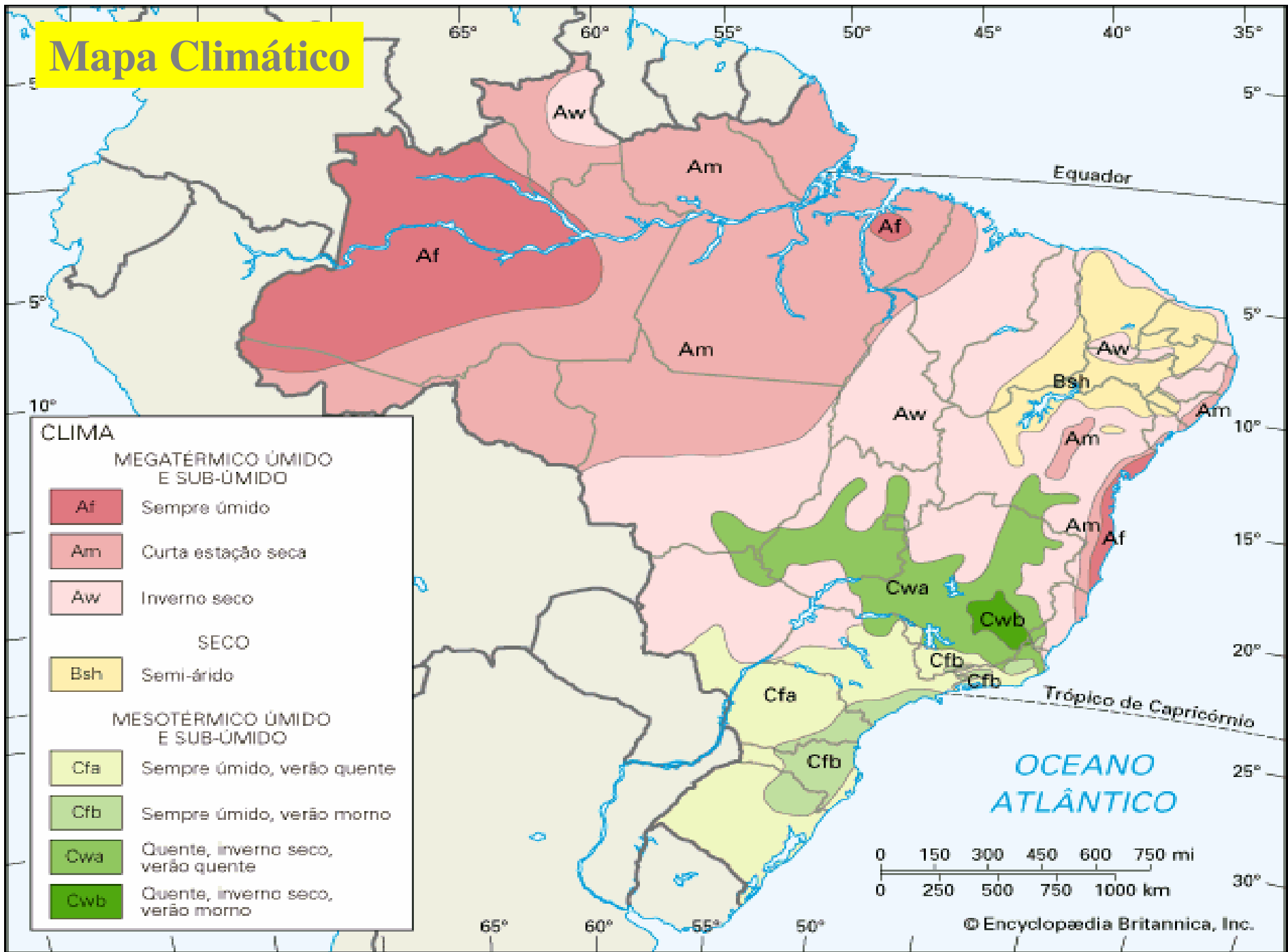


Mapa Precipitação Anual

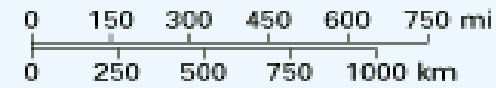
Isoietas Médias



Mapa Climático

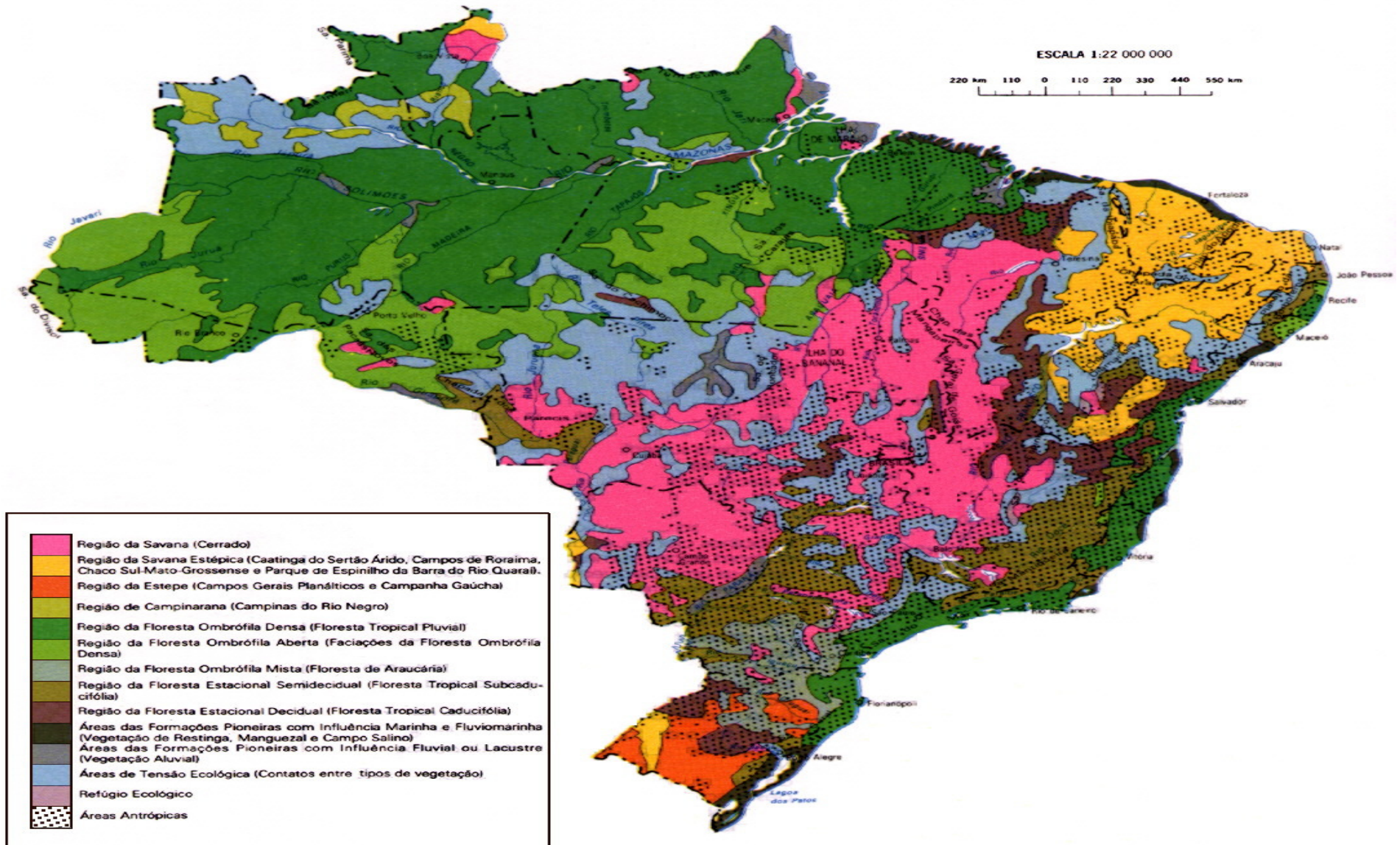


CLIMA	
MEGATÉRMICO ÚMIDO E SUB-ÚMIDO	
Af	Sempre úmido
Am	Curta estação seca
Aw	Inverno seco
SECO	
Bsh	Semi-árido
MESOTÉRMICO ÚMIDO E SUB-ÚMIDO	
Cfa	Sempre úmido, verão quente
Cfb	Sempre úmido, verão morno
Cwa	Quente, inverno seco, verão quente
Cwb	Quente, inverno seco, verão morno



Vegetação Atual do Brasil

Vegetação Atual

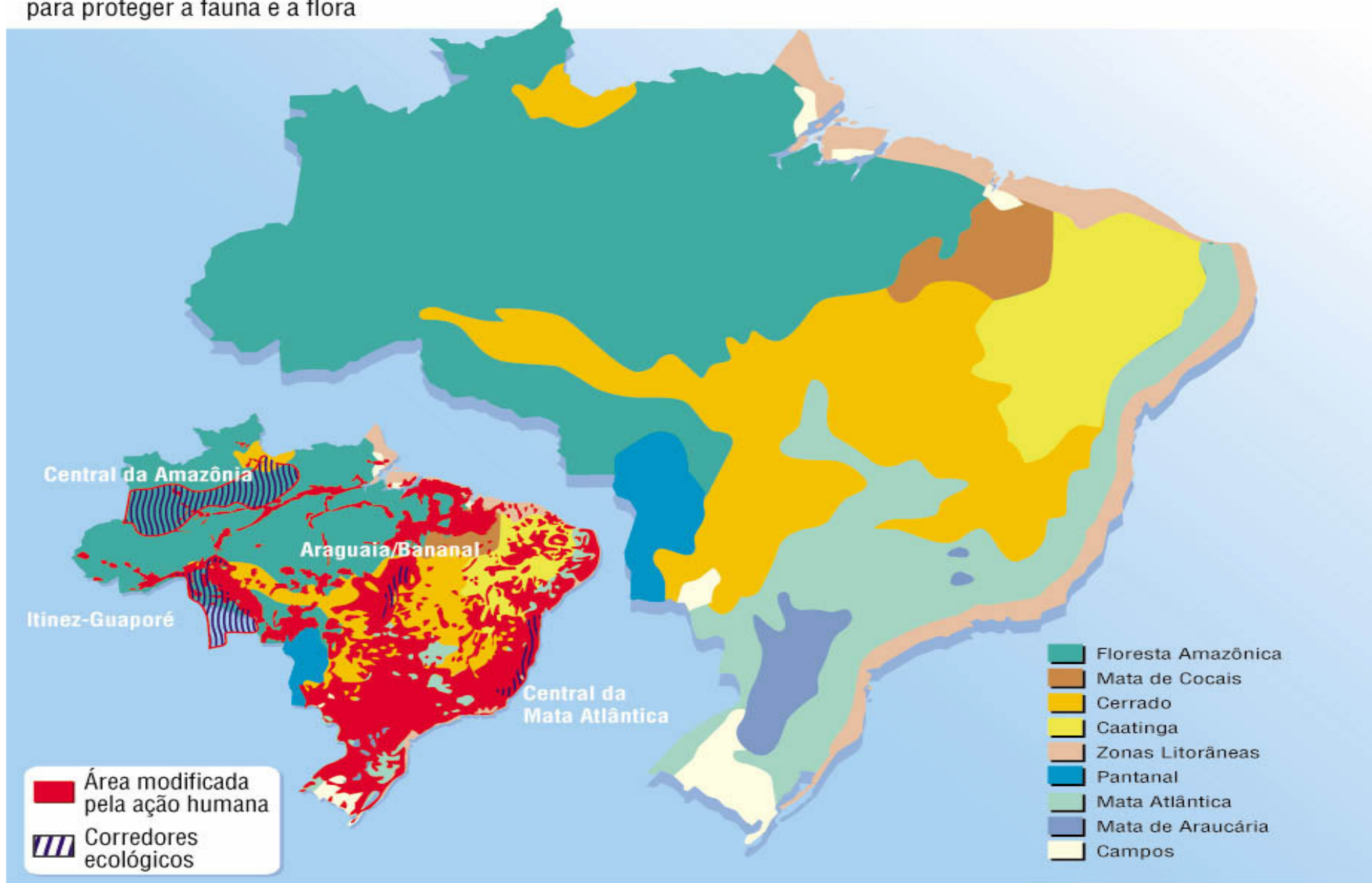


Fonte - IBGE, Atlas Nacional do Brasil, 1992

Sistemas Ambientais e Desmatamento

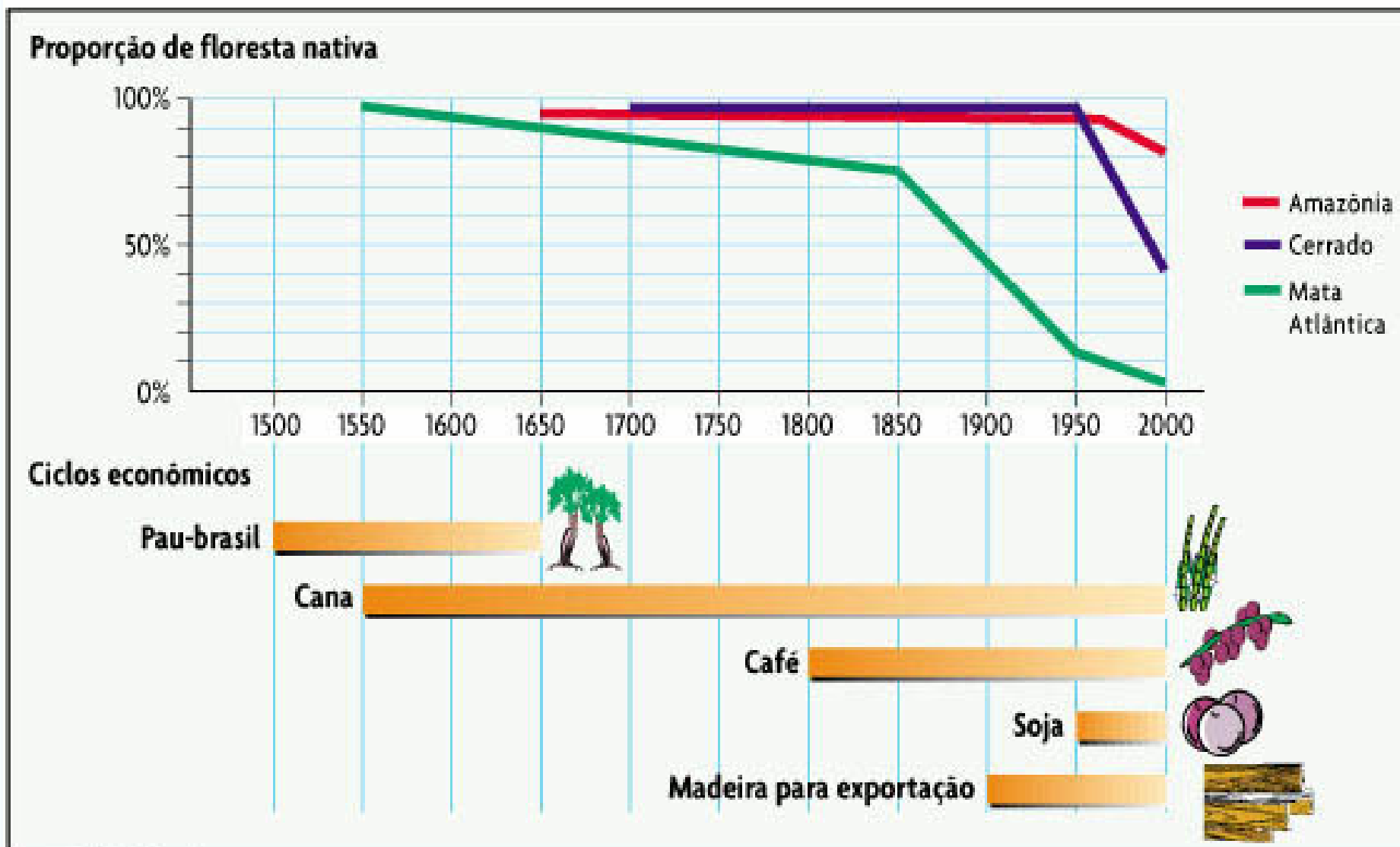
A classificação dos sistemas ambientais, representada no mapa maior, evidencia as várias paisagens naturais.

O mapa menor mostra as áreas que foram descaracterizadas pela ação do homem e os corredores ecológicos criados para proteger a fauna e a flora



VEGETAÇÃO NATIVA – DESMATAMENTO EM RELAÇÃO AOS CICLOS ECONÔMICOS

Quando o Brasil foi descoberto, havia 5 milhões de km² de mata virgem. O desenvolvimento econômico provoca intenso desflorestamento e atinge especialmente determinadas vegetações. Note como a introdução da soja, a partir de 1950, leva à redução de quase 50% do cerrado



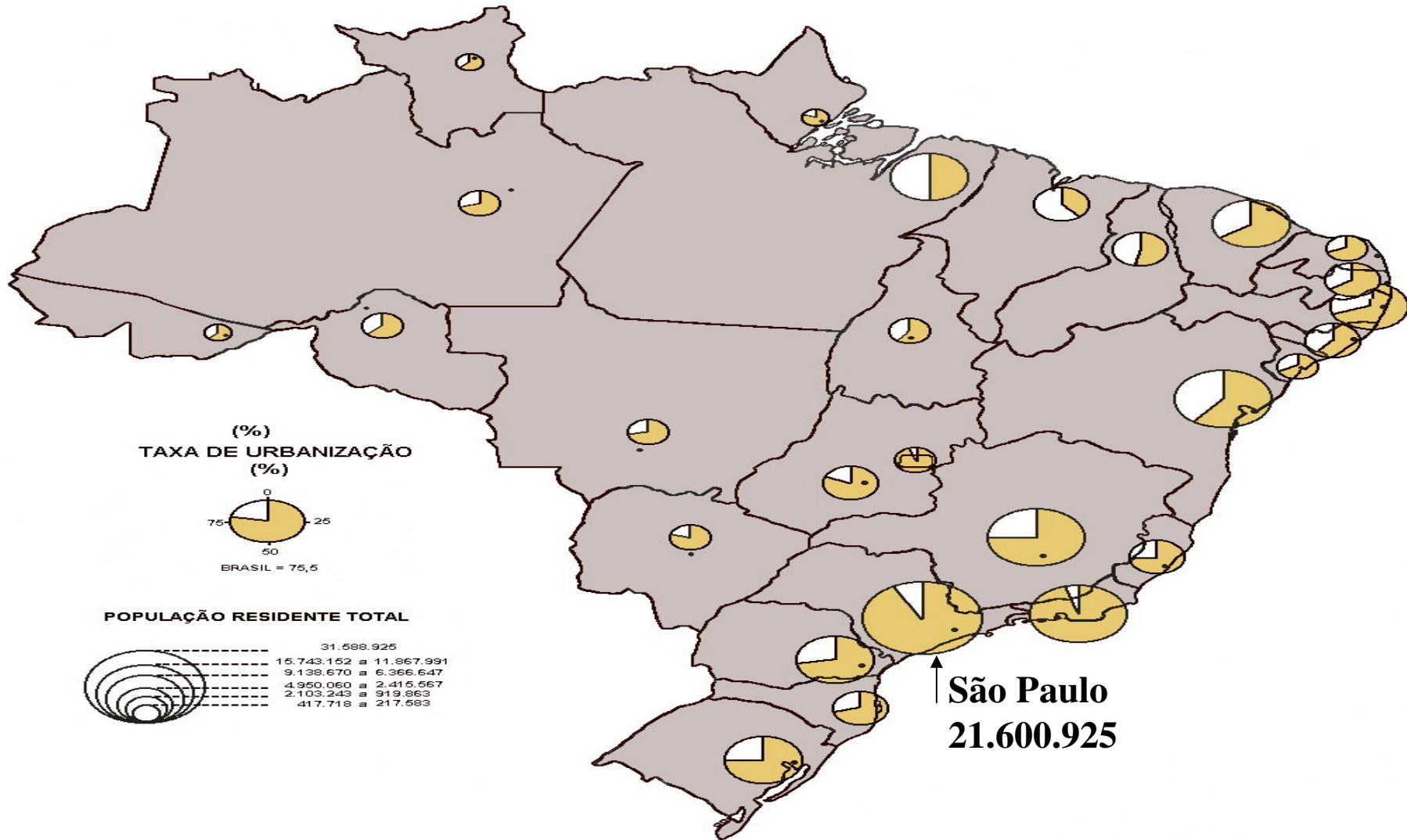
Fauna em Extermínio



Fonte - IBGE, Mapa de Fauna Ameaçada de Extermínio -1992, Esc.: 1:5.000.000

Grau de Urbanização

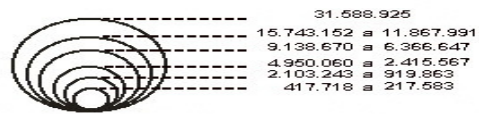
Mapa 12
GRAU DE URBANIZAÇÃO - 1991



(%)
TAXA DE URBANIZAÇÃO
(%)



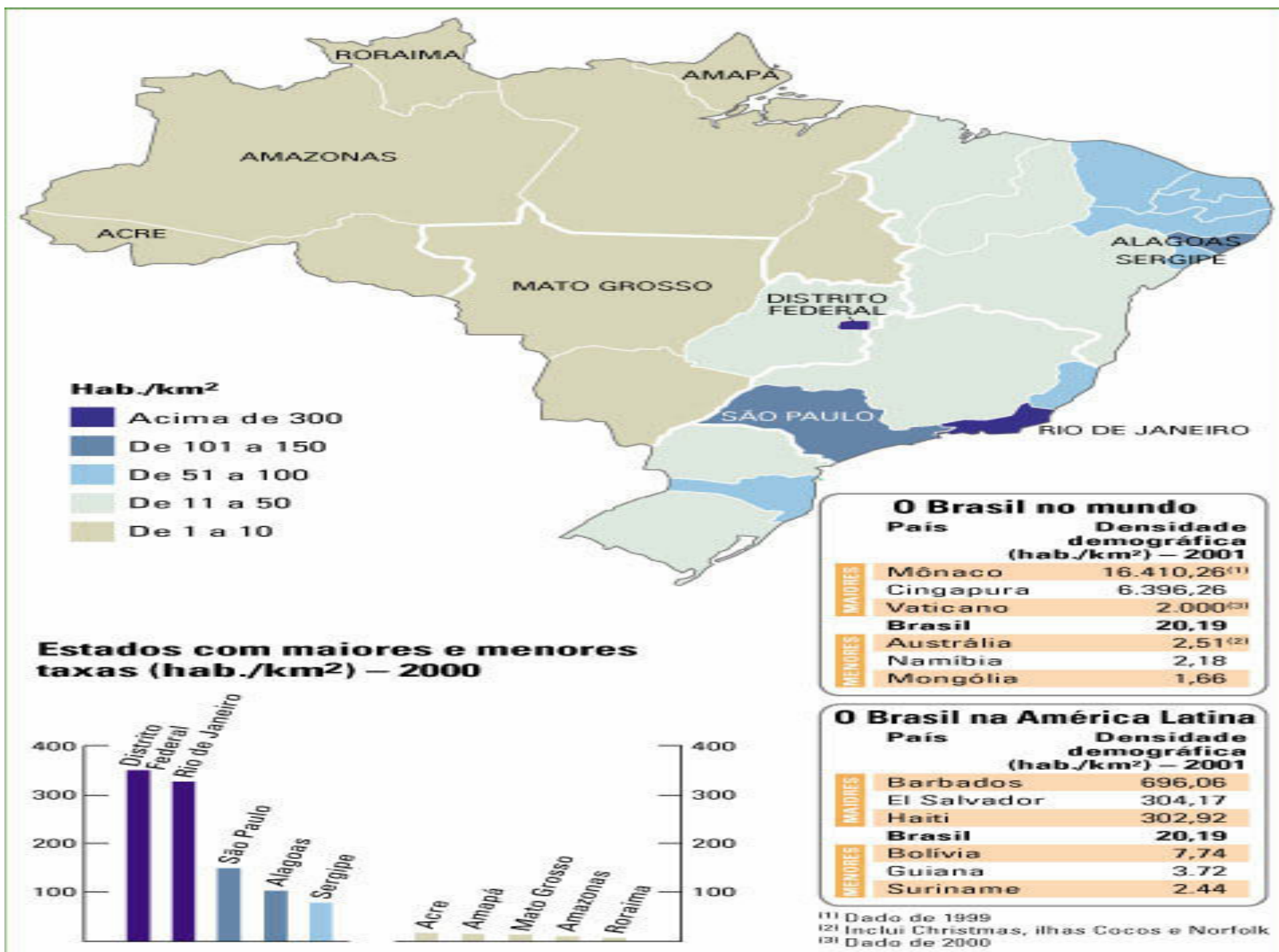
POPULAÇÃO RESIDENTE TOTAL



↑ São Paulo
21.600.925

Fonte - IBGE, Diretoria de Geociências, Departamento de Geografia, Sinopse Preliminar do Censo Demográfico - 1991

ESCALA
0 110 220 330 440 550 Km



⁽¹⁾ Dado de 1999
⁽²⁾ Inclui Christmas, ilhas Cocos e Norfolk
⁽³⁾ Dado de 2000

Crescimento Demográfico

- De todos os problemas enfrentados pela humanidade, a superpopulação é o de maiores conseqüência.
- O meio ambiente está sob permanente pressão devido à demanda por energia e recursos e a disposição de detritos é uma preocupação crescente.
- A superpopulação humana amplia esses problemas ambientais.
- As pessoas se amontoam nas cidades e sobrecarregam os sistemas naturais dos quais dependem todas as formas de vida.

Crescimento Demográfico

- **Nascem por dia 250 mil bebês, 91 milhões ao ano.**
- **Em sendo mantida essa taxa de crescimento em 2.050 teremos 10 bilhões de habitantes no planeta terra.**
- **O problema da água é mais uma questão de gerenciamento do que de escassez.**
- **O escasseamento progressivo se existe é fruto da depredação causada pelo homem.**
- **Que efeitos nossas ações terão sobre as gerações futuras e o mundo que irão herdar?**

Máquina de gente

O mundo hoje tem 6,1 bilhões de pessoas, 4,9 bilhões nas regiões menos desenvolvidas e 1,2 bilhão nas regiões mais desenvolvidas

2001

LEGIÃO URBANA

Há 50 anos, menos de 1/3 da população mundial vivia em áreas urbanas. Em 2025, chegará a 2/3, especialmente nos países em desenvolvimento

O FATOR AIDS

A propagação da Aids vai inibir em 35% o aumento da população mundial neste século. Os mais afetados serão os países da África subsaariana

CRESCIMENTO ZERO

A taxa anual de crescimento populacional na Europa, América do Norte, Austrália, Nova Zelândia e Japão poderá chegar a zero – ou menos!

QUE PÍLULA?

120 milhões de mulheres em todo o mundo não adotam métodos de contracepção por falta de informação e apoio de suas famílias ou comunidades

2050

7,9 bilhões

MENOR VARIAÇÃO

6,8 bilhões nas regiões menos desenvolvidas

1,1 bilhão nas regiões mais desenvolvidas

9,3 bilhões

VARIAÇÃO MÉDIA

8,1 bilhões nas regiões menos desenvolvidas

1,2 bilhão nas regiões mais desenvolvidas

10,9 bilhões

MAIOR VARIAÇÃO

9,6 bilhões nas regiões menos desenvolvidas

1,3 bilhão nas regiões mais desenvolvidas

Uma criança nascida num país industrializado...

... colabora, durante sua vida, para o aumento dos níveis de desperdício e poluição o mesmo que 30 a 50 crianças de países em desenvolvimento

98% do aumento da população...

... nos próximos 30 anos acontecerá nos países em desenvolvimento

O 1/5 mais rico...

... da população do planeta é responsável por 53% das emissões de CO₂, enquanto o 1/5 mais pobre responde por apenas 3%

Disponibilidade de Água Segundo a ONU

Situação	m³/habitante/ano
Estresse de água	inferior a 1 mil
Regular	de 1 mil a 2 mil
Suficiente	de 2 mil a 10 mil
Rico	de 10 mil a 100 mil
Muito Rico	mais de 100 mil

ESCASSEZ DE ÁGUA

DISPONIBILIDADE HÍDRICA



BRASIL
29.774 m³/habitante/ano
classificação: "RICO"

DISPONIBILIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL

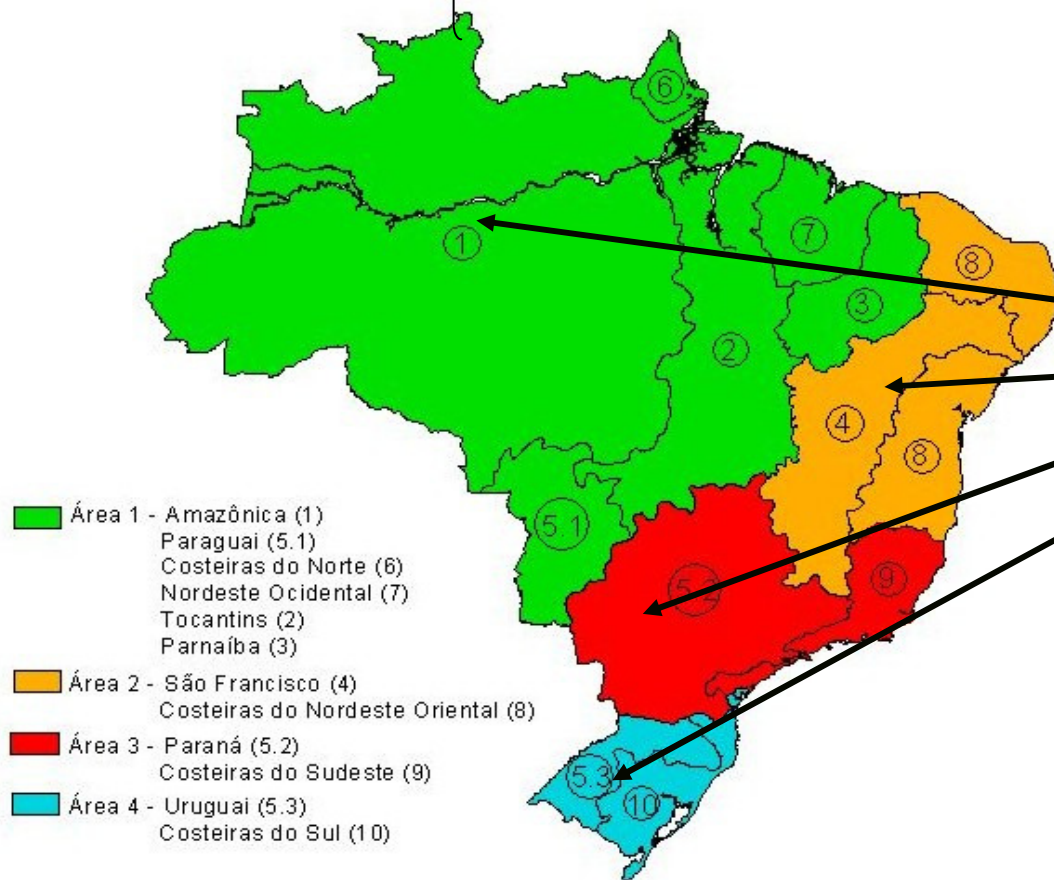
Quinta população do mundo

(295 milhões de habitantes - 2008 - IBGE)

5º país em extensão (8,5 milhões km²)

12% da disponibilidade de água doce

BRASIL

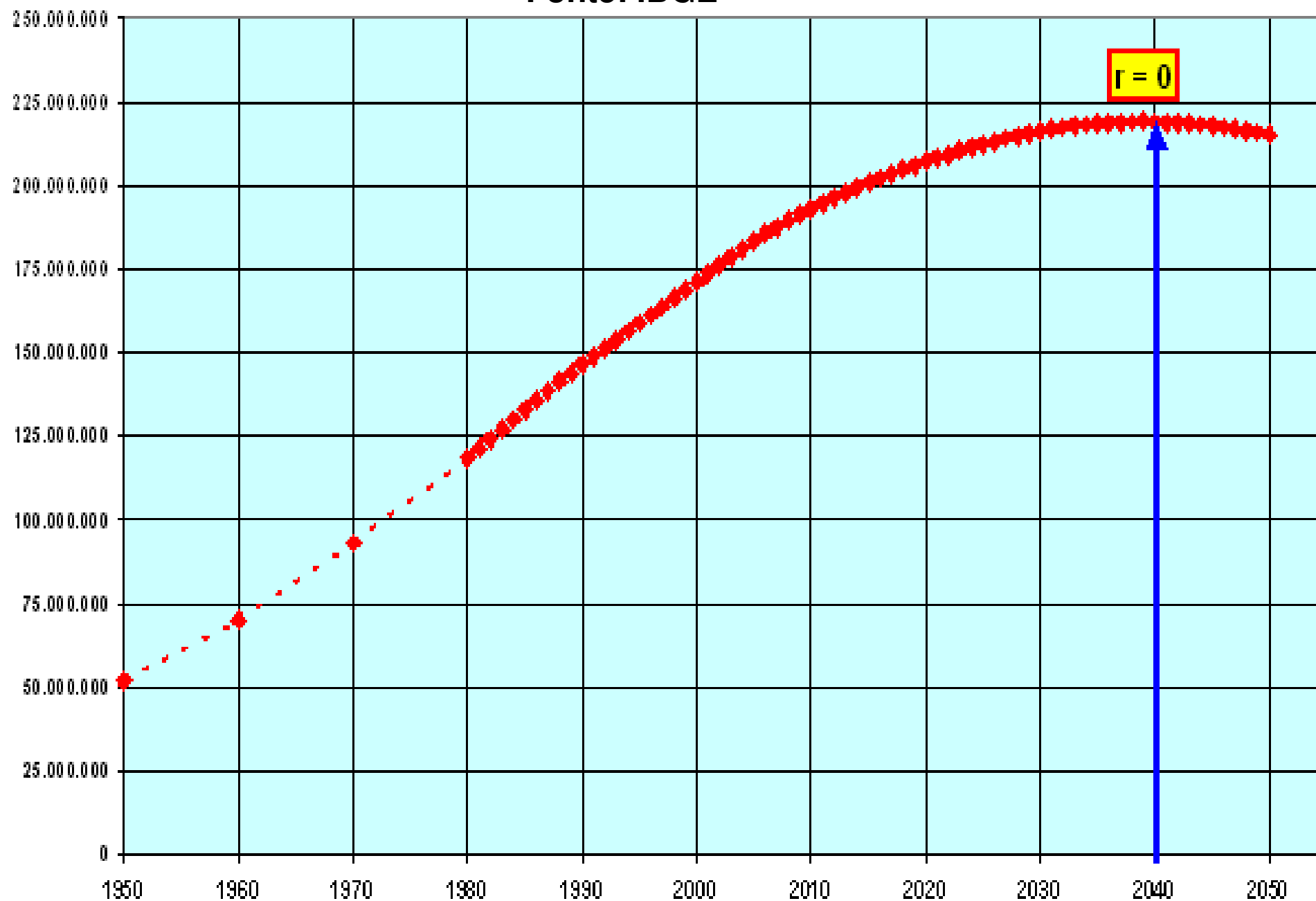


Distribuição Recursos Hídricos

Nº	Área	População
1	68%	16%
2	16%	28%
3	12%	47%
4	4%	9%

Gráfico 14 - Evolução da população total segundo os censos demográficos e projeção: 1950/2050

Fonte: IBGE

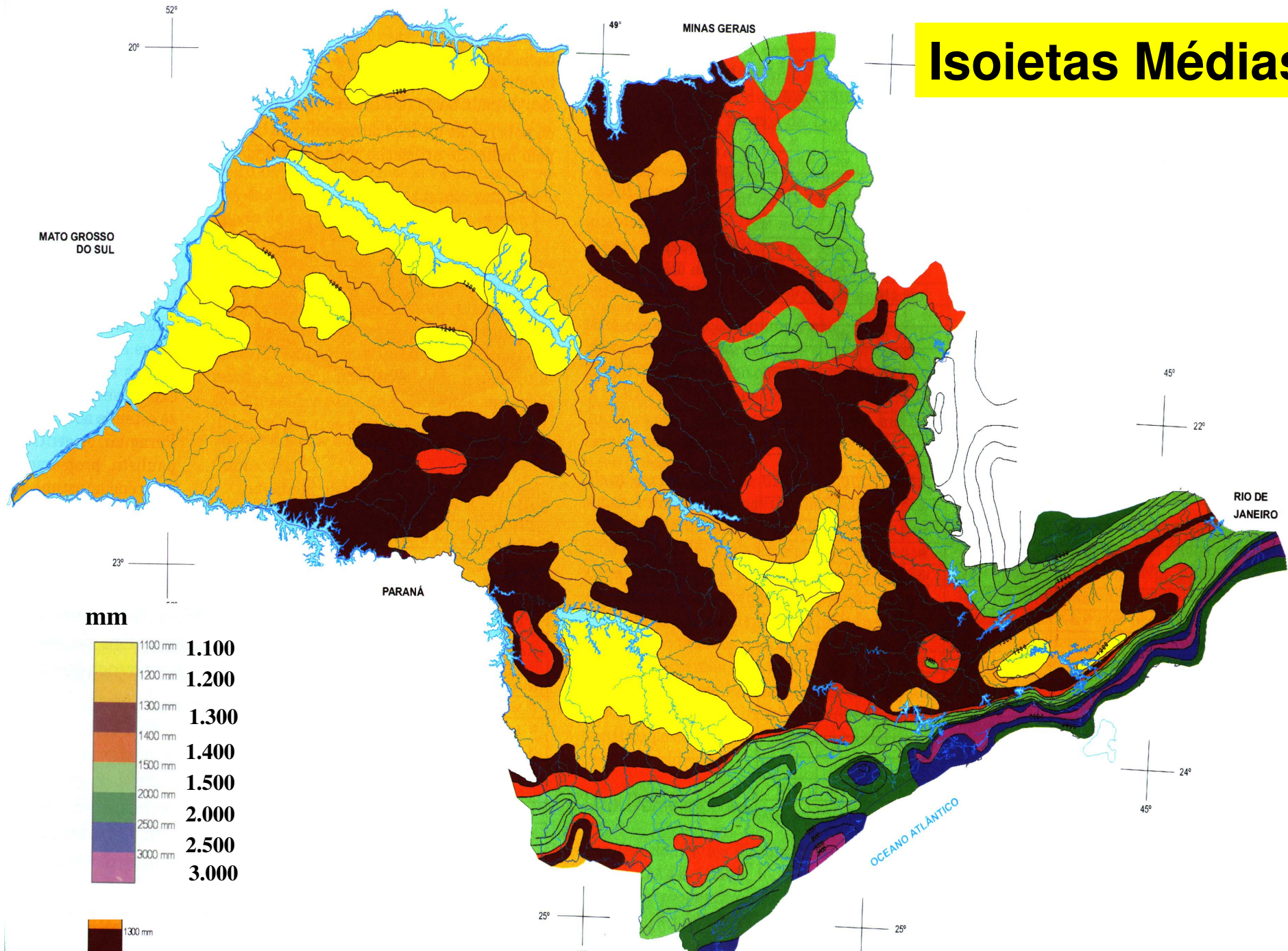




0 Vazão média de exploração de água subterrânea (m³/s) para abastecimento de água potável

1 m³/s ≅ 350.000hab/dia

Isoietas Médias



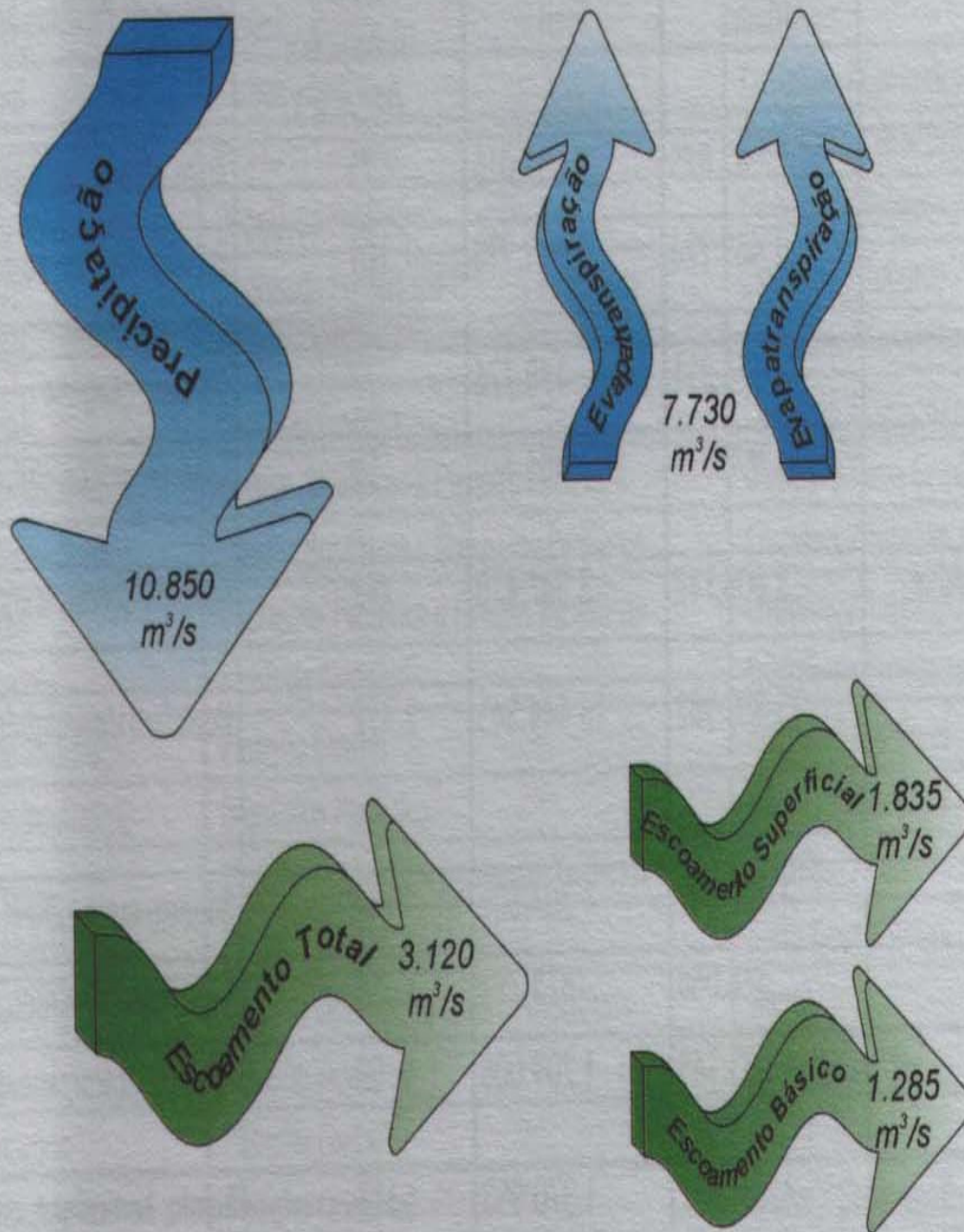
Balanço Hídrico

do

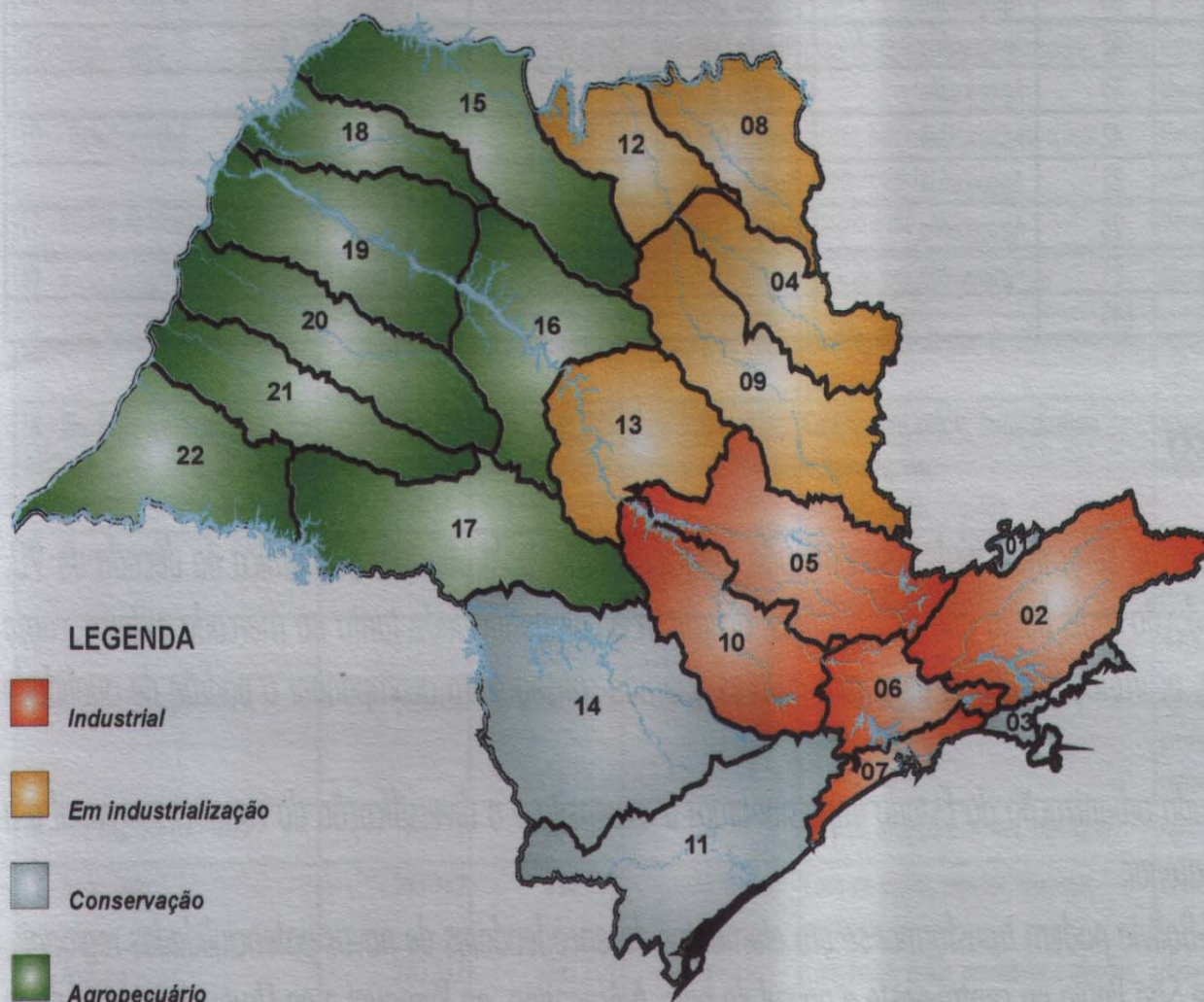
Estado

de

São Paulo



Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo



Legenda

- 01 - Mantiqueira
- 02 - Paraíba do Sul
- 03 - Litoral Norte
- 04 - Pardo
- 05 - Piracicaba/Capivari/Jundiá
- 06 - Alto Tietê
- 07 - Baixada Santista
- 08 - Sapucaí / Grande
- 09 - Mogi - Guaçu
- 10 - Tietê / Sorocaba
- 11 - Ribeira de Iguape / Litoral Sul
- 12 - Baixo Pardo / Grande
- 13 - Tietê / Jacaré
- 14 - Alto Paranapanema
- 15 - Turvo / Grande
- 16 - Tietê / Batalha
- 17 - Médio Paranapanema
- 18 - São José dos Dourados
- 19 - Baixo Tietê
- 20 - Aguapeí
- 21 - Peixe
- 22 - Pontal do Paranapanema

***Mananciais de
Domínio da União e
dos Estados***

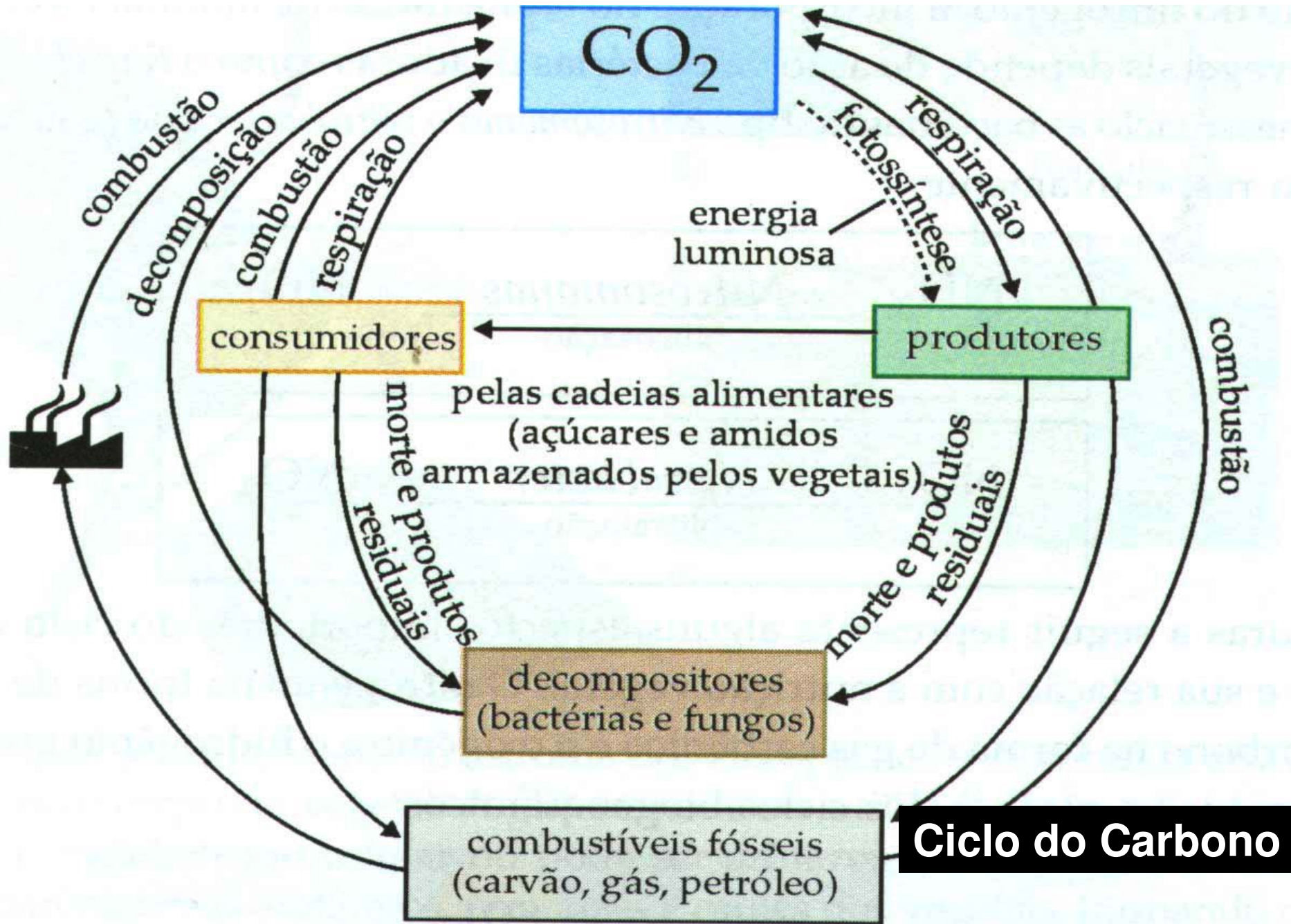


Rios Estaduais

Rios Federal

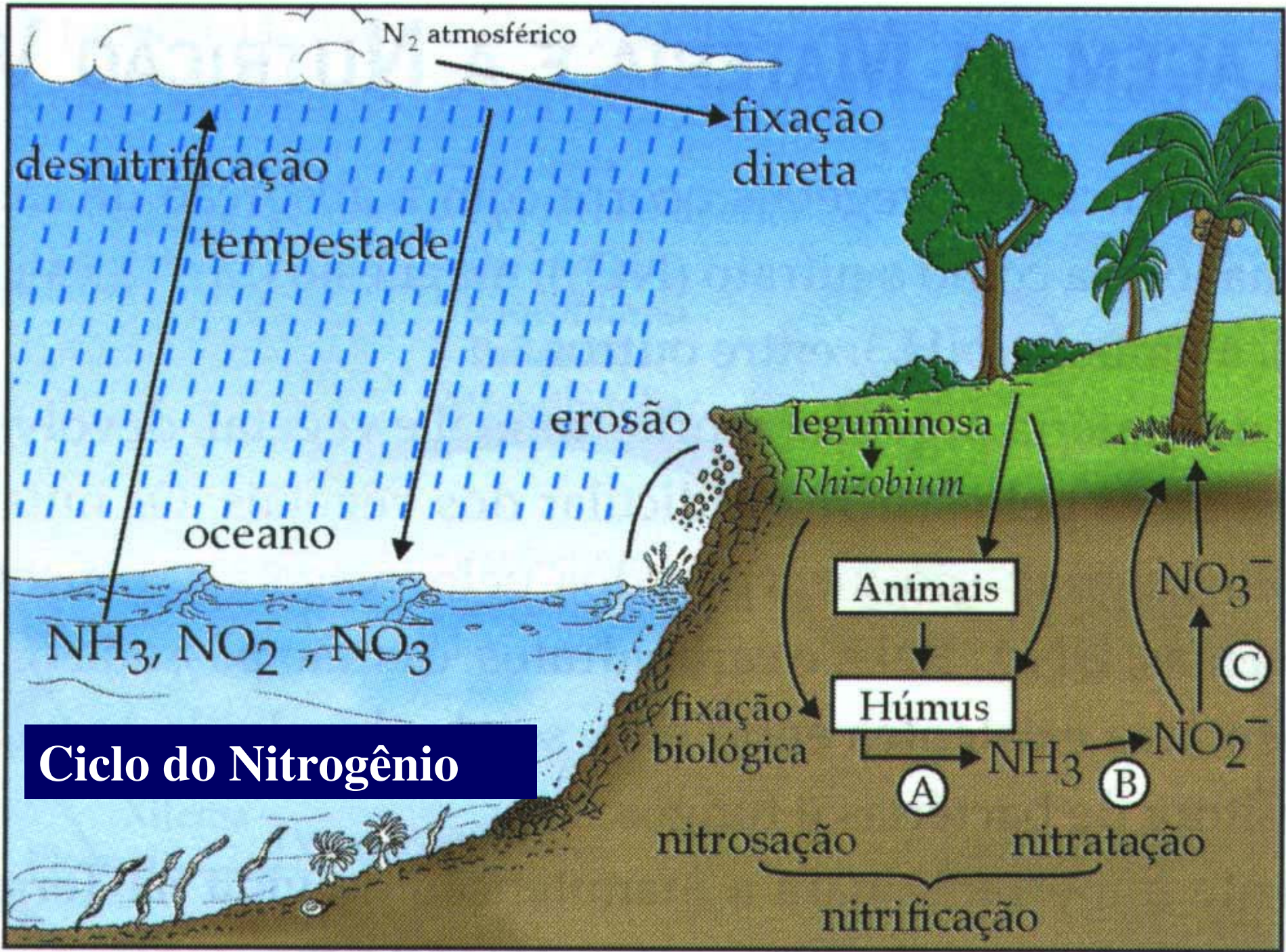
	Domínio Estadual
	Domínio Federal

Rios do Brasil



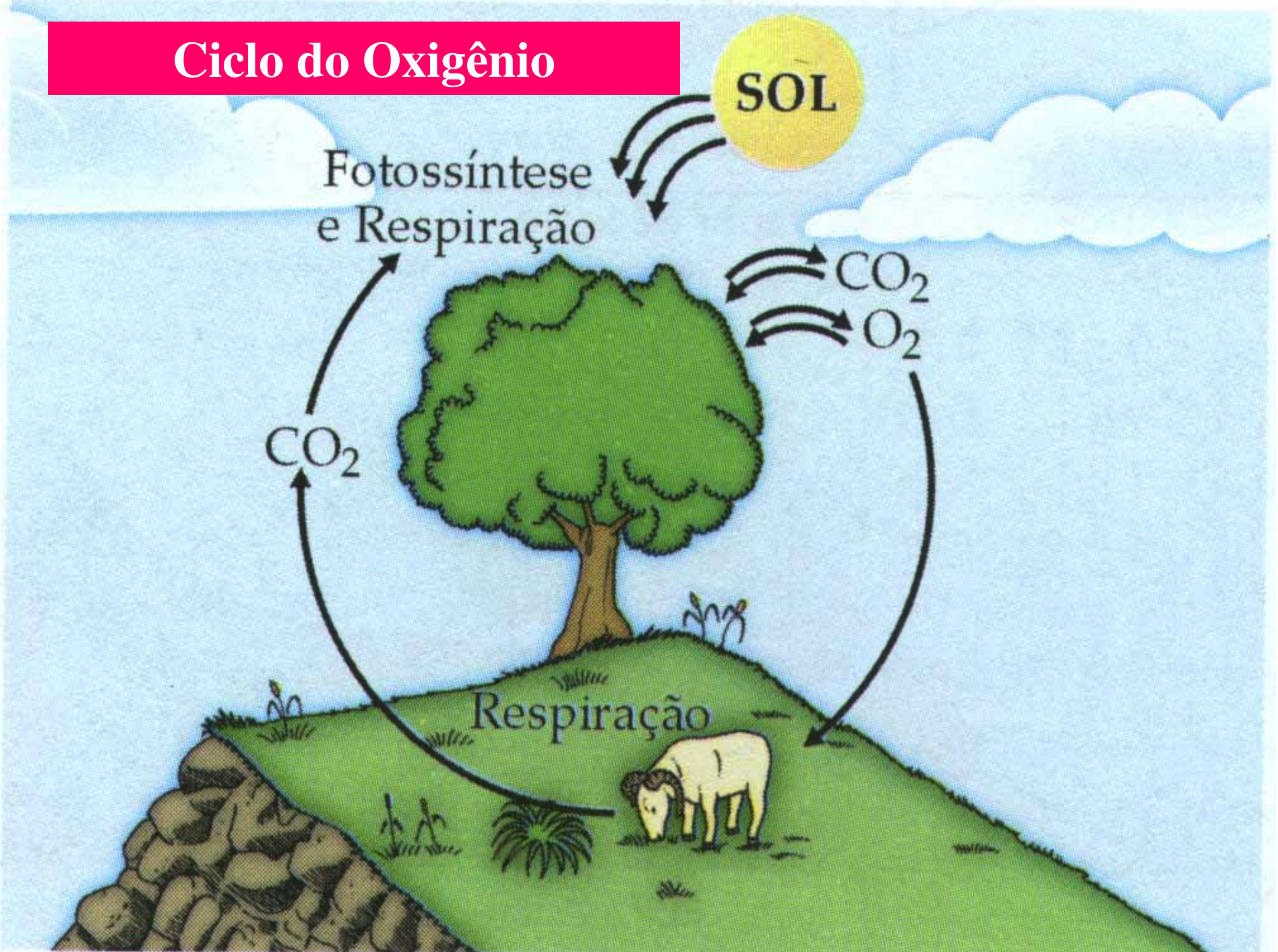
Ciclo do Carbono

Ciclo do Carbono

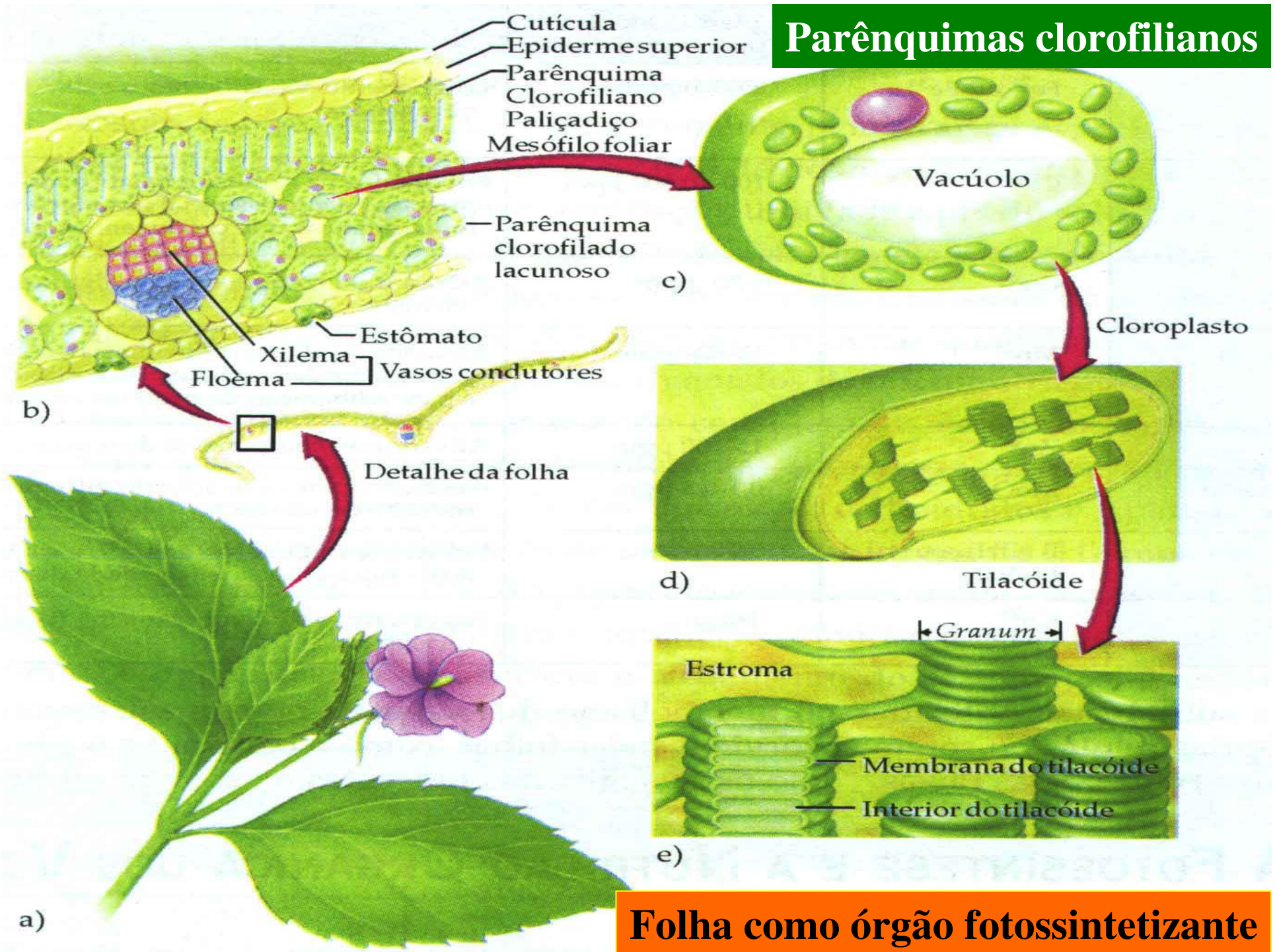


Ciclo do Nitrogênio

Ciclo do Oxigênio



Parênquimas clorofilianos



Folha como órgão fotossintetizante

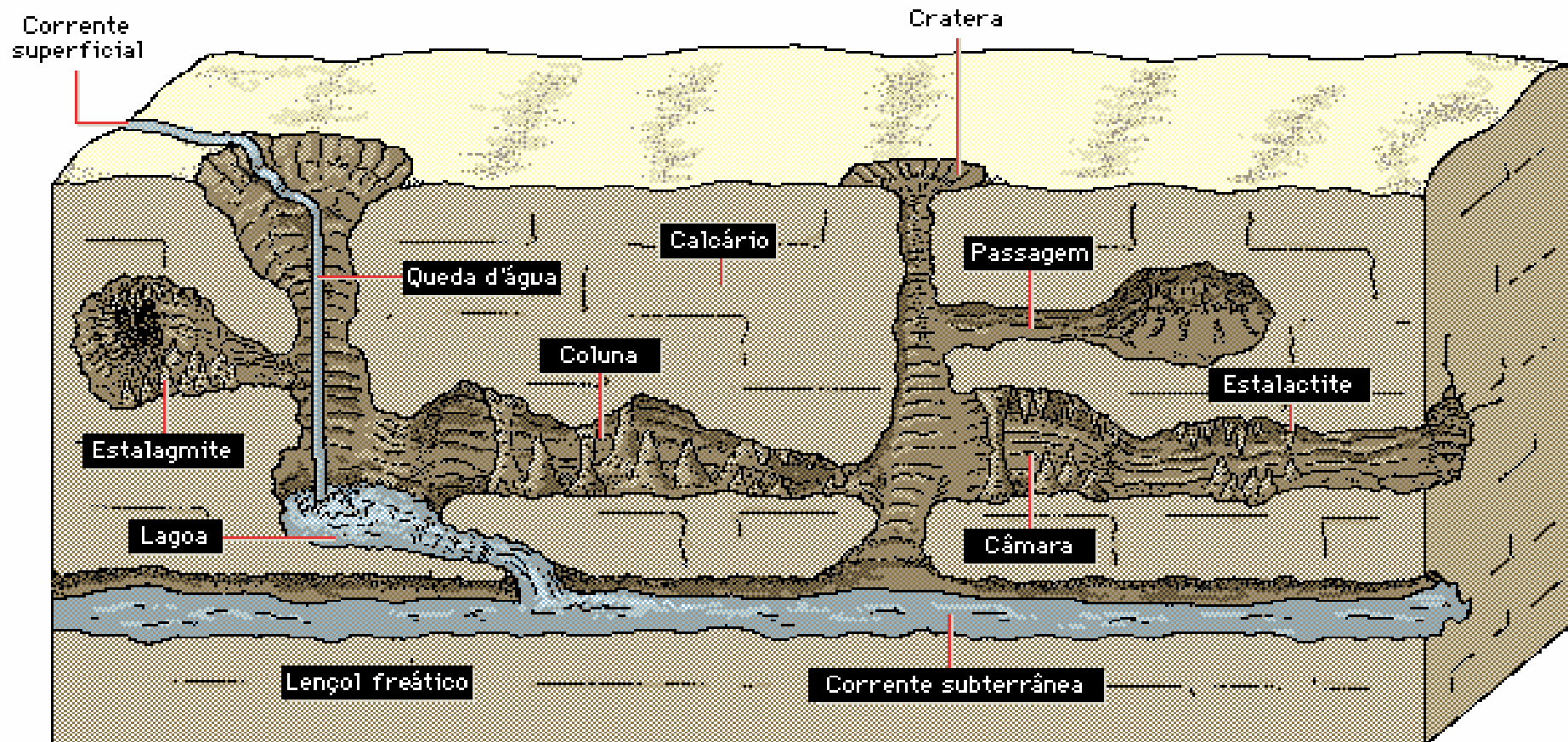
Floresta Amazônica

Índices Globais de Destruição

- 1 ha por segundo; $1 \text{ ha} = 10.000 \text{ m}^2$
- 60 ha por minuto;
- 3.600 ha por hora;
- 86.400 ha por dia; - **31.536.000 ha por ano**
- 80% das florestas nativas foram devastadas;
- Só 20% das florestas nativas permanecem intactas.
- A floresta Amazônica está desaparecendo três vezes mais rápido do que em 1994.
- (The Rainforest Action Network)

Formação de uma Caverna de Dissolução

Cavernas de dissolução formam-se quando a água da chuva escoada e as correntes superficiais desgastam a rocha durante muitos anos formando labirintos subterrâneos. Ao fluir, a água absorve dióxido de carbono do solo, que reage com a água e forma ácido carbônico.

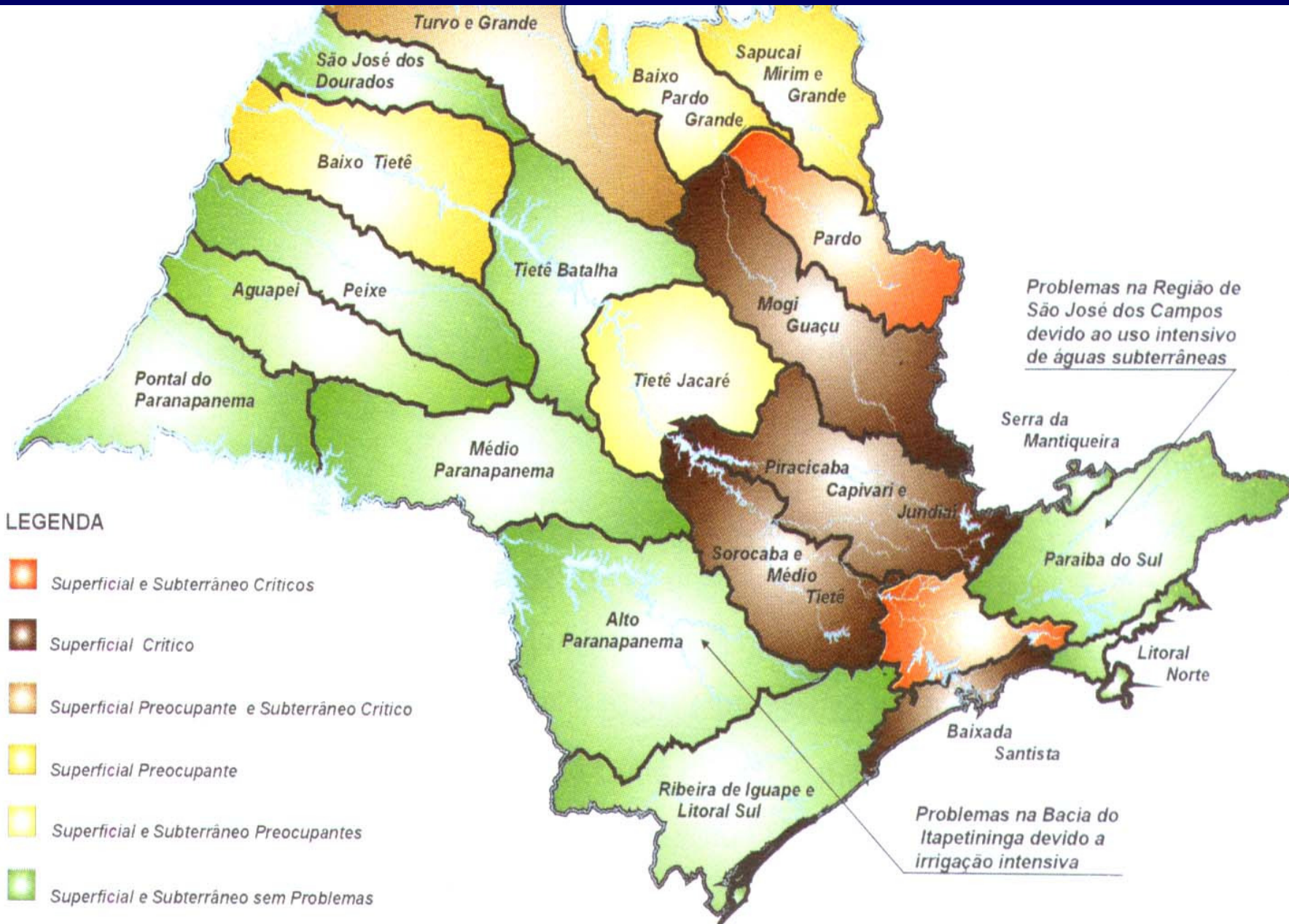


Caverna de dissolução, a Sala dos Gigantes em Carlsbad (Novo México, EUA) possui tanto estalagmites como estalactites em seu interior abobadado.



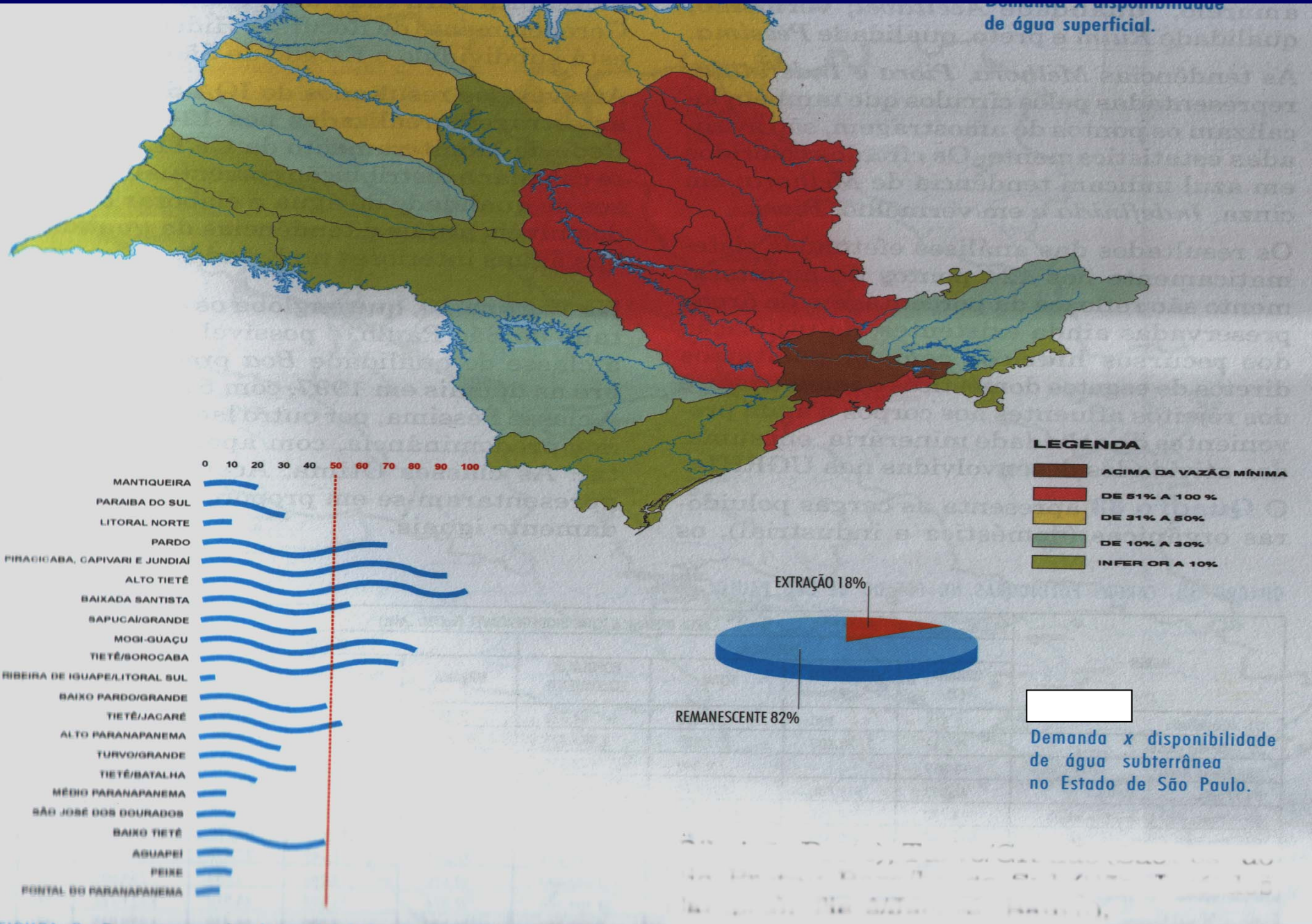
Balanco Demanda X Disponibilidade

de



Demanda x Disponibilidade Água Subterrânea

Demanda x disponibilidade de água superficial.



Gêiser(Geyser) em Timanfaya, Lanzarote

Fonte termal que lança no ar jatos de água ou vapor em intervalos regulares, e junto à qual é comum o depósito de *geiserita* (*variedade de opala*).



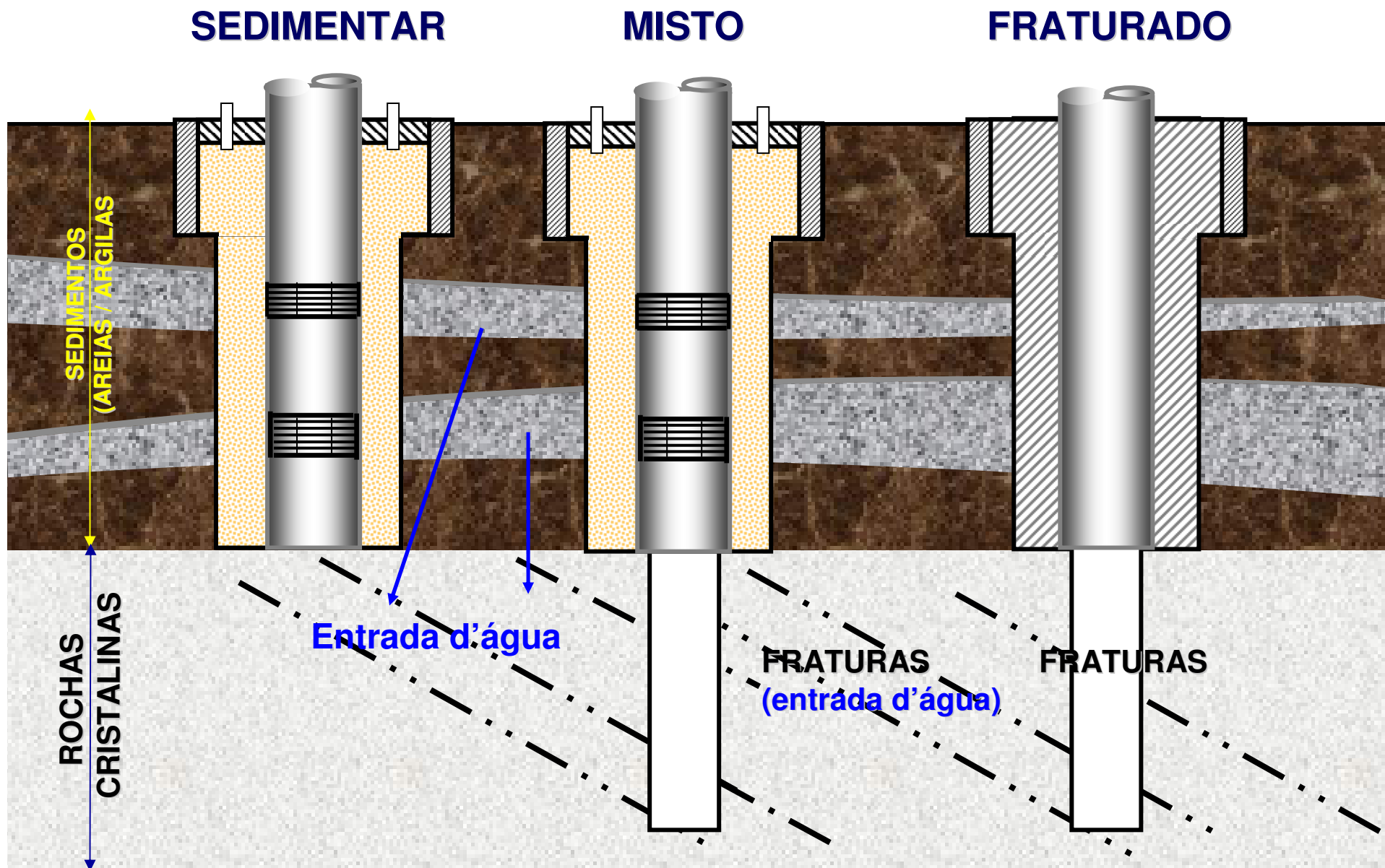
Aqüífero:

Formação ou grupo de formações geológicas portadoras e condutoras de água subterrânea

Sedimentares e Fraturados

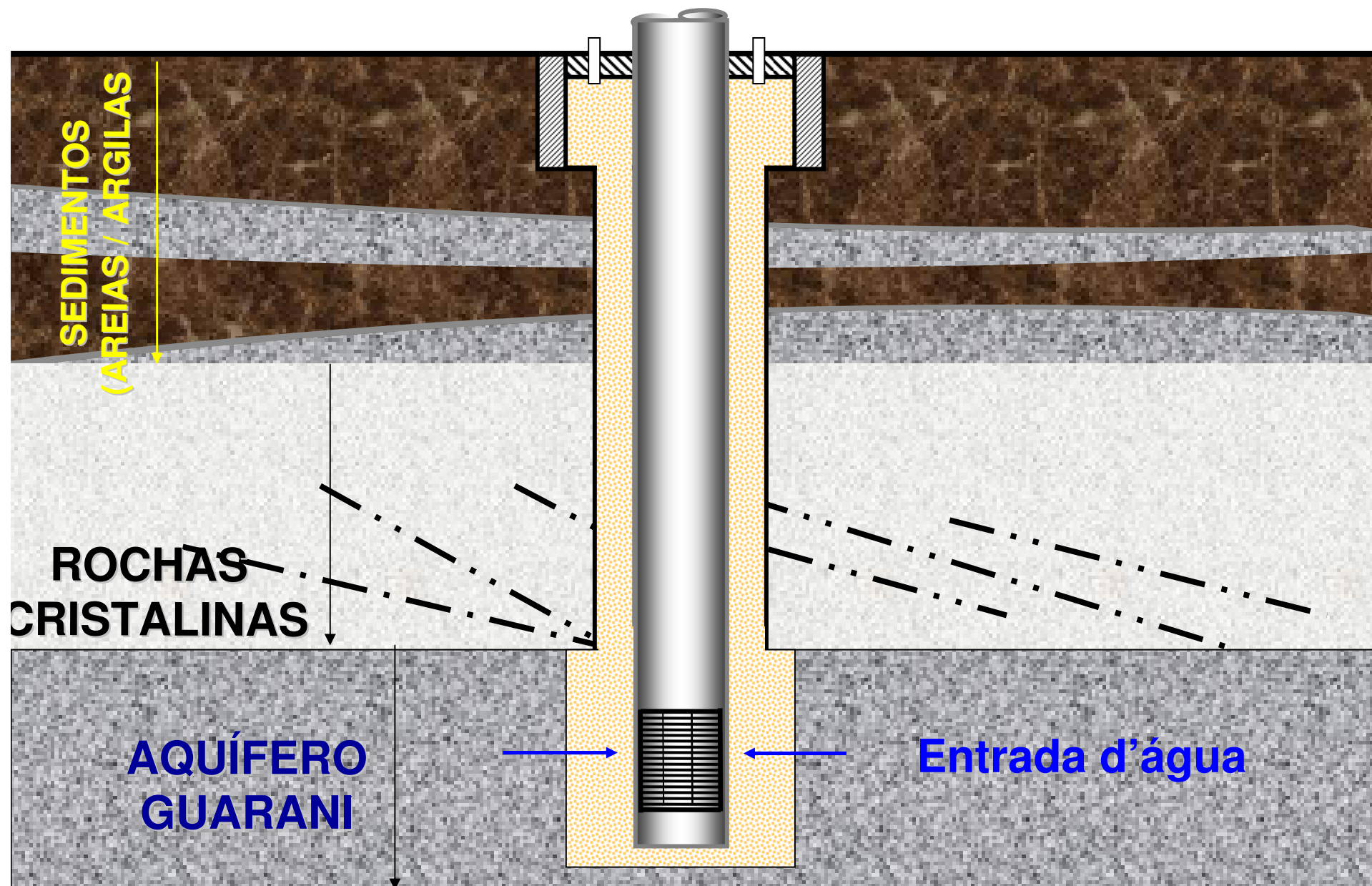
Livres, Confinados e Semi-confinados

TIPOS DE POÇOS



TIPOS DE POÇOS

AQUÍFERO
GUARANI



- **O Aquífero Guarani:**
- **Considerado o maior manancial subterrâneo de águas do mundo, abrangendo oito estados brasileiros,**
- **(RS,PR, SC,SP,MG, MS, GO e MT),além de parte**
- **do território do Paraguai, da Argentina e Uruguai.**
- **A área total é de 1,2 milhão de Km².**
- **A água armazenada chega a 37 milhões de Km³**
- **Apresenta espessura média de 250 m ,**
- **profundidade máxima de 1.800 m e**
- **abastece 70 milhões de pessoas.**

- **O aquífero na região de Ribeirão Preto.**
- **Toda a área do município de Ribeirão Preto, de 651 Km², está sobre o aquífero, único responsável pelo abastecimento da cidade.**
- **A estimativa é de que haja 200 poços artesianos públicos e cerca de 2.000 privados.**
- **Em Barretos, existem dois poços com 1.200 m de profundidade, com vazão de 400 e 450 m³/hora.**

A
Q
U
Í
F
E
R
O



G
U
A
R
A
N
I

O Aquífero Guarani

- **No Brasil (840.000 Km²),**
- **Paraguai (58.500 Km²),**
- **Uruguai (58.500 Km²) e**
- **Argentina, (255.000 Km²),**
- **Área equivalente aos territórios de Inglaterra, França e Espanha juntas.**
- **Sua maior ocorrência se dá em território brasileiro (2/3 da área total)**
- **Estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.**

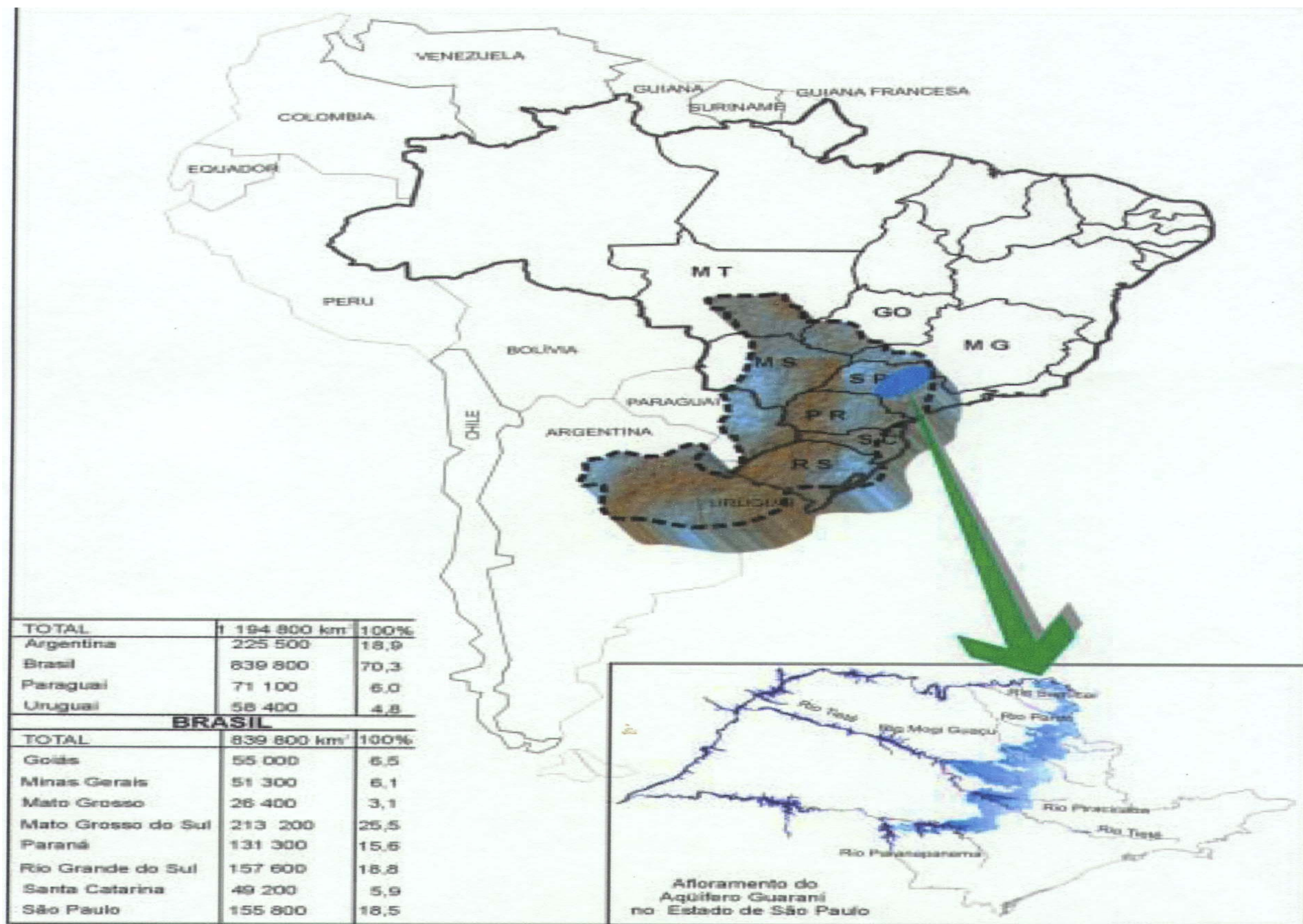
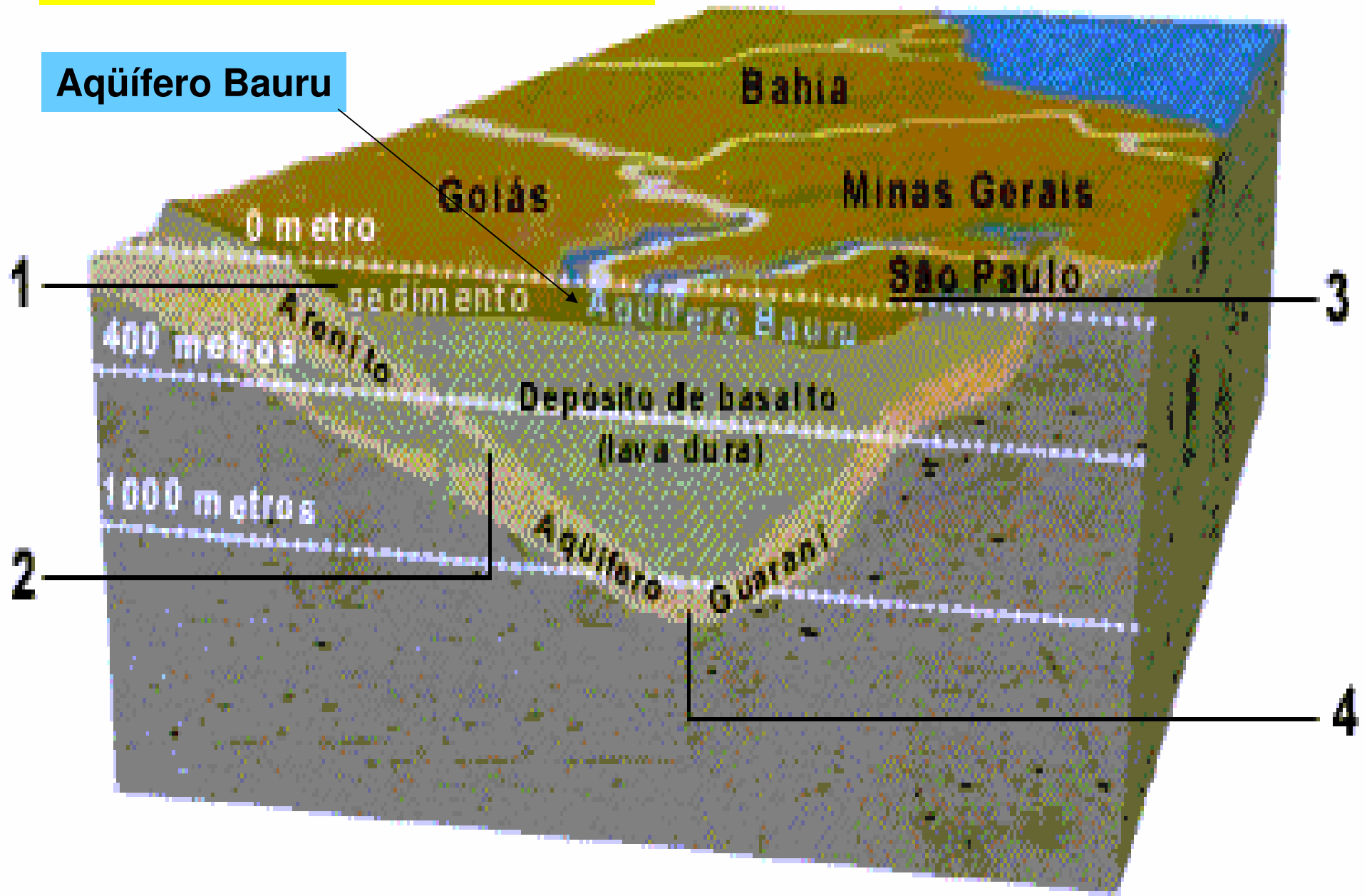


Figura 13 – Área de ocorrência do Sistema Aquífero Guarani na Bacia do Paraná, Cone Sul.

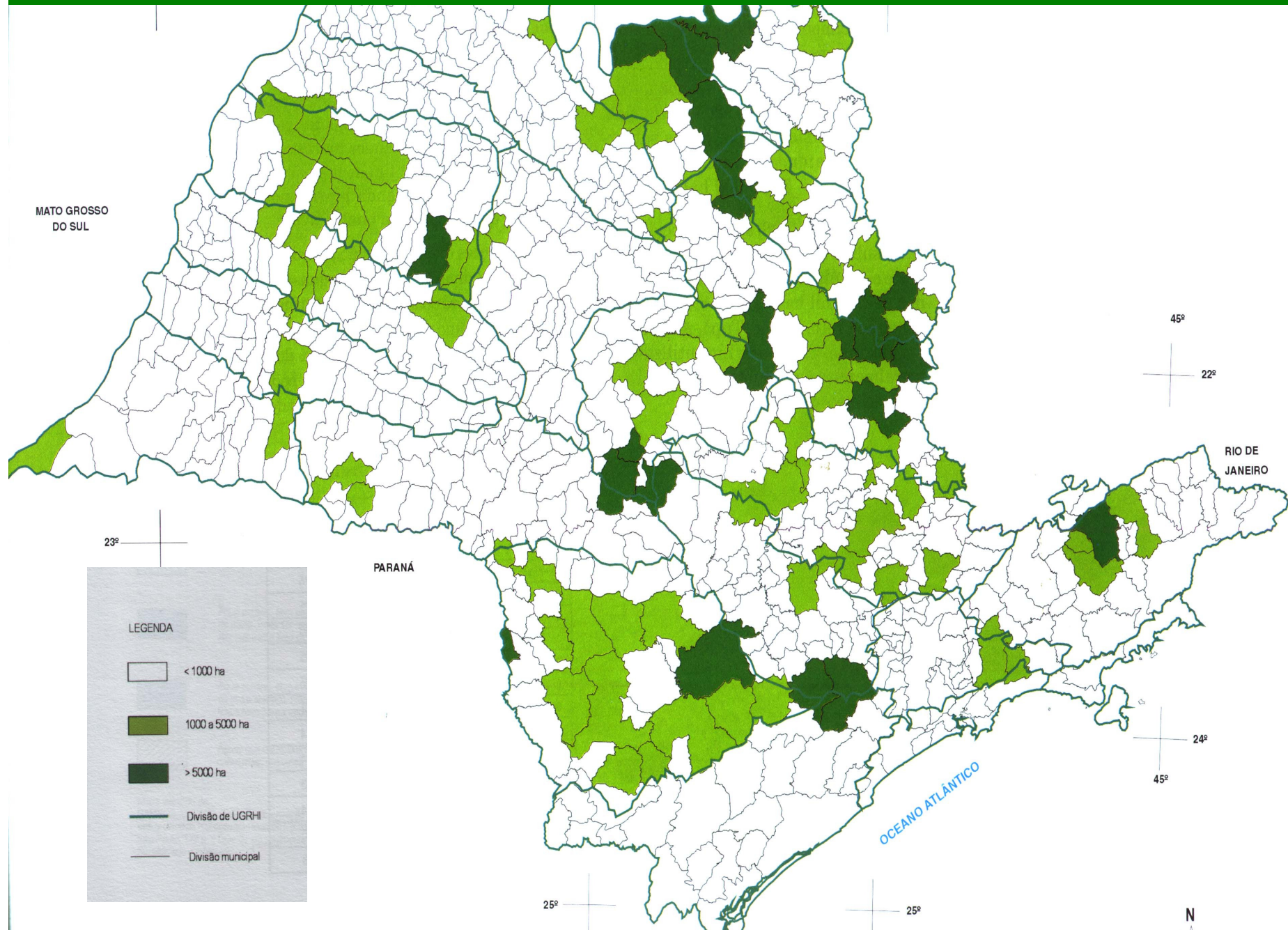
O Aquífero Guarani

- **No Estado de São Paulo, o Guarani é explorado por mais de 2.000 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.**

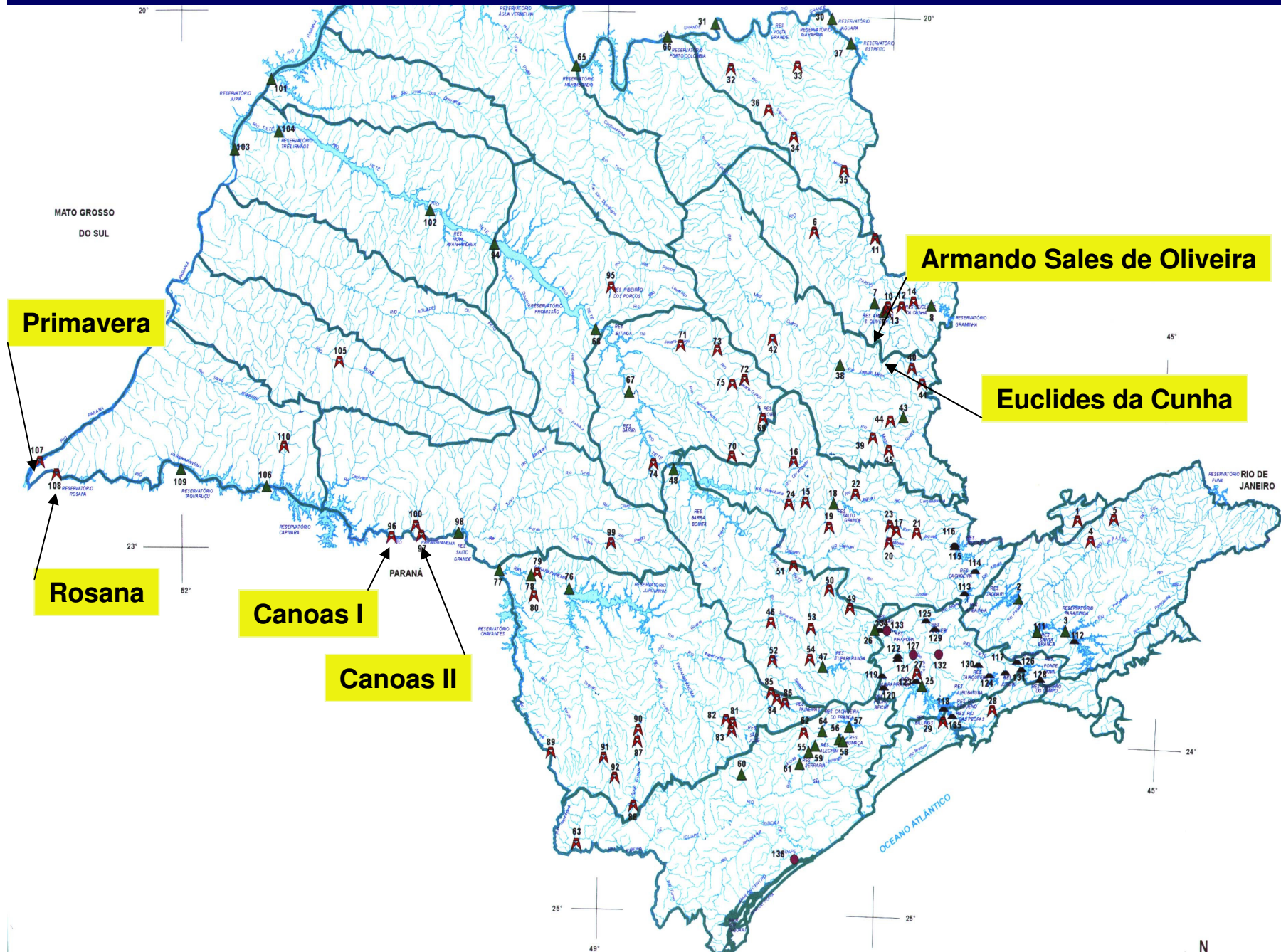
Uma Bacia Gigantesca



Concentração de Áreas Irrigadas



Aproveitamentos Hidráulicos

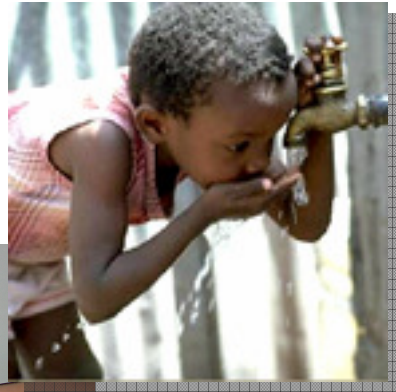


Aproveitamentos Hidráulicos Porto Primavera 1.800 MW



Usos Prioritários

Abastecimento Humano



Dessedentação animal

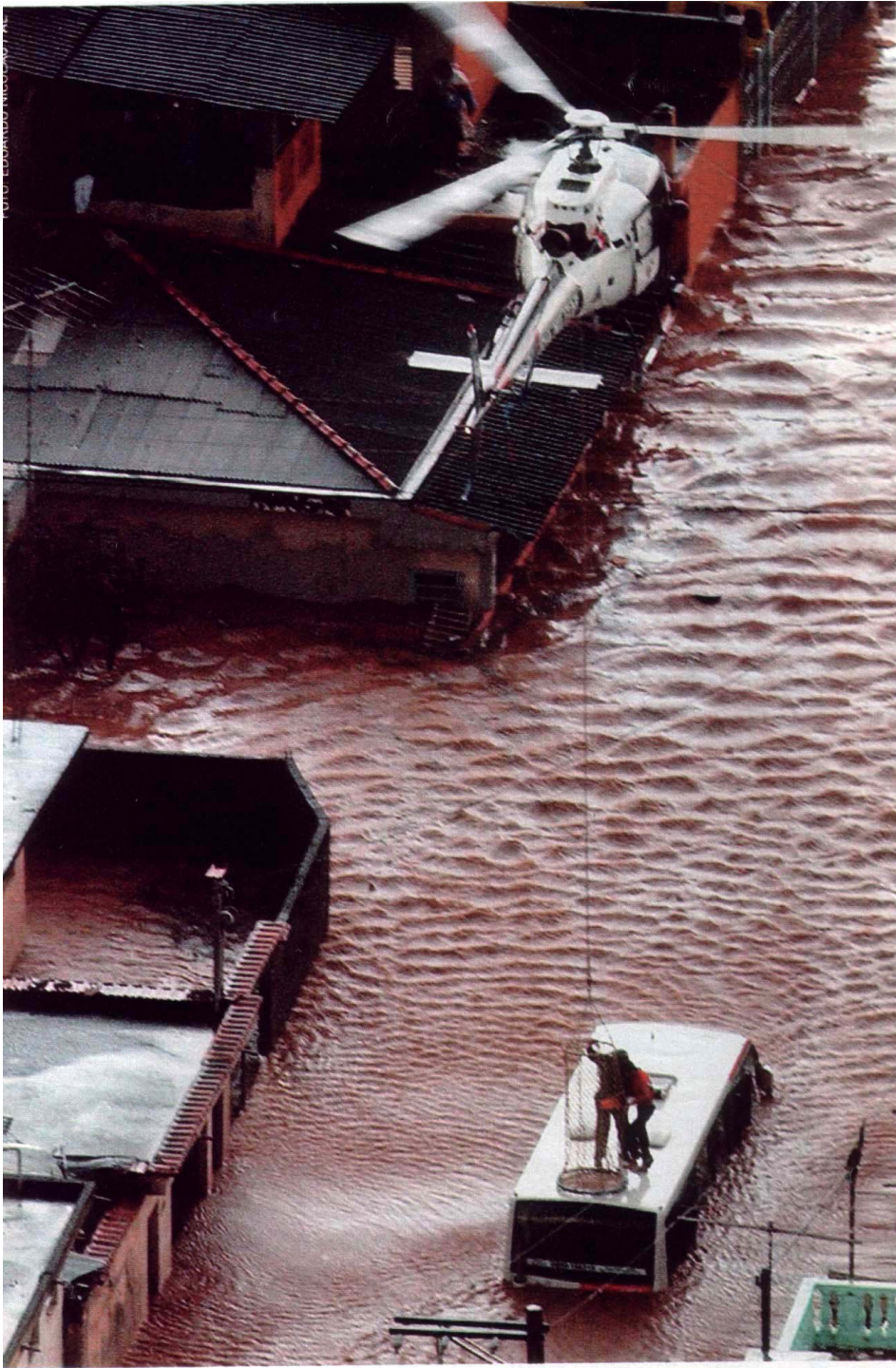


Usos Múltiplos



RIO TIETÊ: 1.950 X 1.990





Programa de Suprimento de Água No Semi-árido



2.200.000
DOMICÍLIOS RURAIS
DO NORDESTE NÃO
DISPÕEM DE ÁGUA
DE BOA QUALIDADE

Deslocamento e tempo gasto na obtenção de água

FONTES
DE ÁGUA

3 km média
(mulheres e crianças)

1 HORA / DIA





**Cisternas
Rurais**



Apesar do sofrimento, o brasileiro não perde a esperança e é feliz com pouco.



Nas nossas andanças pelas estradas da vida
só existem **dois dias** do ano sobre os quais
nada pode ser feito?

Um deles se chama **Ontem**
O outro é o **Amanhã**.

Portanto, hoje é o dia certo para você:

Amar,

Sonhar,

Ousar,

Produzir

e acima de tudo...

Acreditar !!

**Prezados Amigos
Obrigado
pela presença.**