

Secretaria Estadual da Educação

Aprofundamento de Estudos

VC – TERRA, O PLANETA ÁGUA

Revendo conceitos...

**1. A água é indispensável à vida,
tal qual a conhecemos.**

Revendo conceitos ...

- **A Terra primitiva
(entre 4,5 e 5 bilhões de anos atrás).**
- **Atmosfera primária: hélio e hidrogênio.**
- **Atmosfera secundária: gás carbônico, gás nitrogênio, amônia, gás hidrogênio, metano e vapor de água.**

Há os que discordam disso...

A origem dos oceanos

- **Progressivo resfriamento da Terra: crosta terrestre rudimentar.**
- **Vapor d'água: nuvens nas altas camadas atmosféricas.**
- **Formação de chuvas: caíram durante dezenas de milhões de anos.**

Temperatura da Terra: limites compatíveis com a existência da vida.

Revendo conceitos...

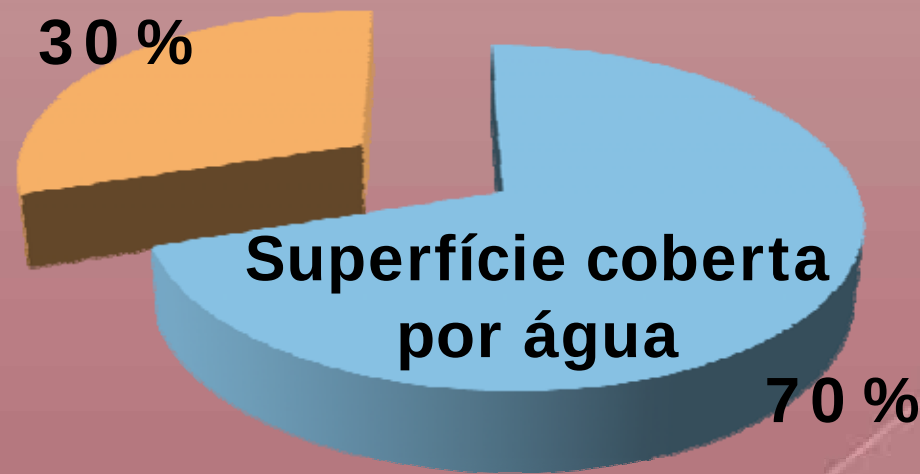
**2. A água é um recurso renovável,
mas não infinito.**

“Na próxima vez em que você andar na chuva, pare e pense: um pouco da água que cai sobre você já circulou pelo sangue dos dinossauros e estava nas lágrimas de crianças que viveram há milhares de anos.”
(M. Barlow e T. Clark).

Revendo conceitos...

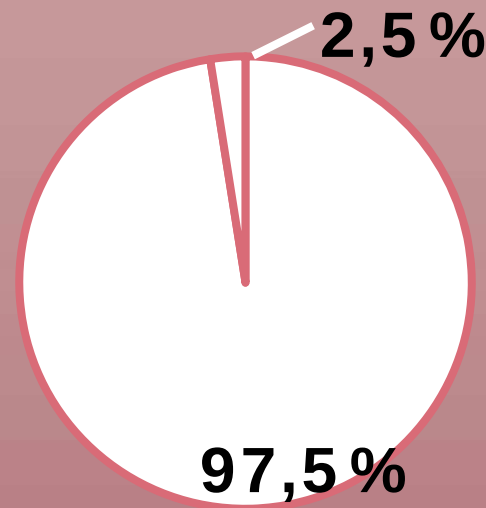
O planeta das águas

- Pelo que se sabe, apenas a Terra tem água em abundância: cobre 70 % da superfície do planeta.



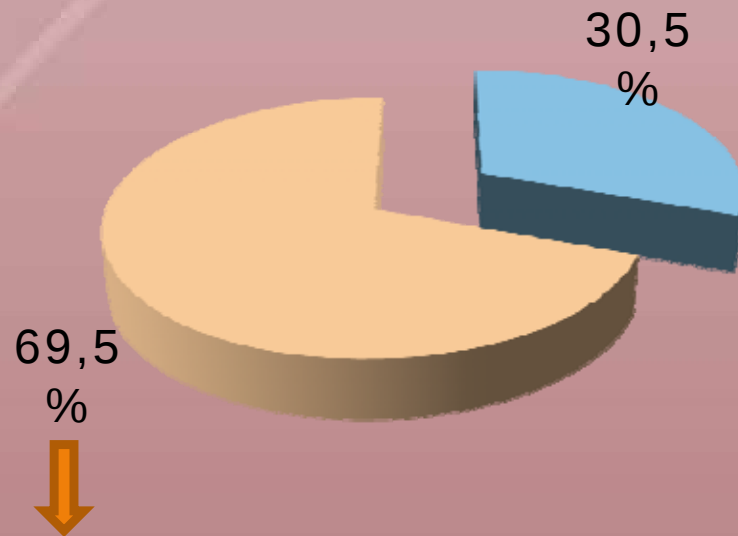
De que água se fala?

Água doce



Água salgada

**ÁGUA DOCE (2,5 %) = 35
milhões de Km³**



DISPONÍVEL:

- 30,1 % = águas de subsolo
- 0,4 % = lagos e rios; umidade do solo e do ar; plantas e animais.

INDISPONÍVEL:

**geleiras, neves, gelos
e solos congelados.**

Brasil: muita água...



15 % da água doce superficial

REGIÃO	% DA POPULAÇÃO	% DA ÁGUA DOCE
NORTE	7,9	70
CENTRO-OESTE	7,2	15
SUL	14,5	6
SUDESTE	42,4	6
NORDESTE	28,0	3

Conceito de escassez hídrica natural

Brasil: muita água...



15 % da água doce superficial

REGIÃO	% DA POPULAÇÃO	% DA ÁGUA DOCE
NORTE	7,9	70
CENTRO-OESTE	7,2	15
SUL	14,5	6
SUDESTE	42,4	6
NORDESTE	28,0	3

No mundo, mais gente, menos água...

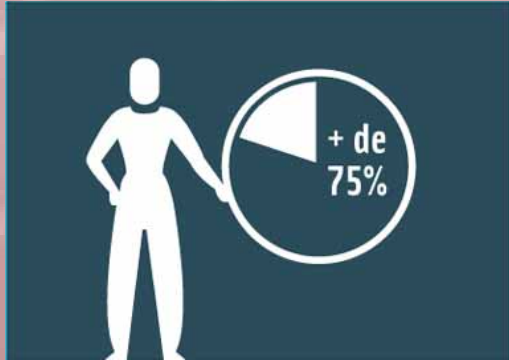
Tipos de escassez hídrica

- Pequena ou inexistente



Brasil, Bolívia,
Paraguai, Uruguai,
Equador, Canadá,
Rússia, Austrália etc.

Tipos de escassez hídrica



Escassez hídrica física

- Regiões de agricultura irrigada: sul da Índia, norte da China e planícies da América do Norte.
- Aglomerados populacionais em áreas áridas e semiáridas – China e África, por exemplo.

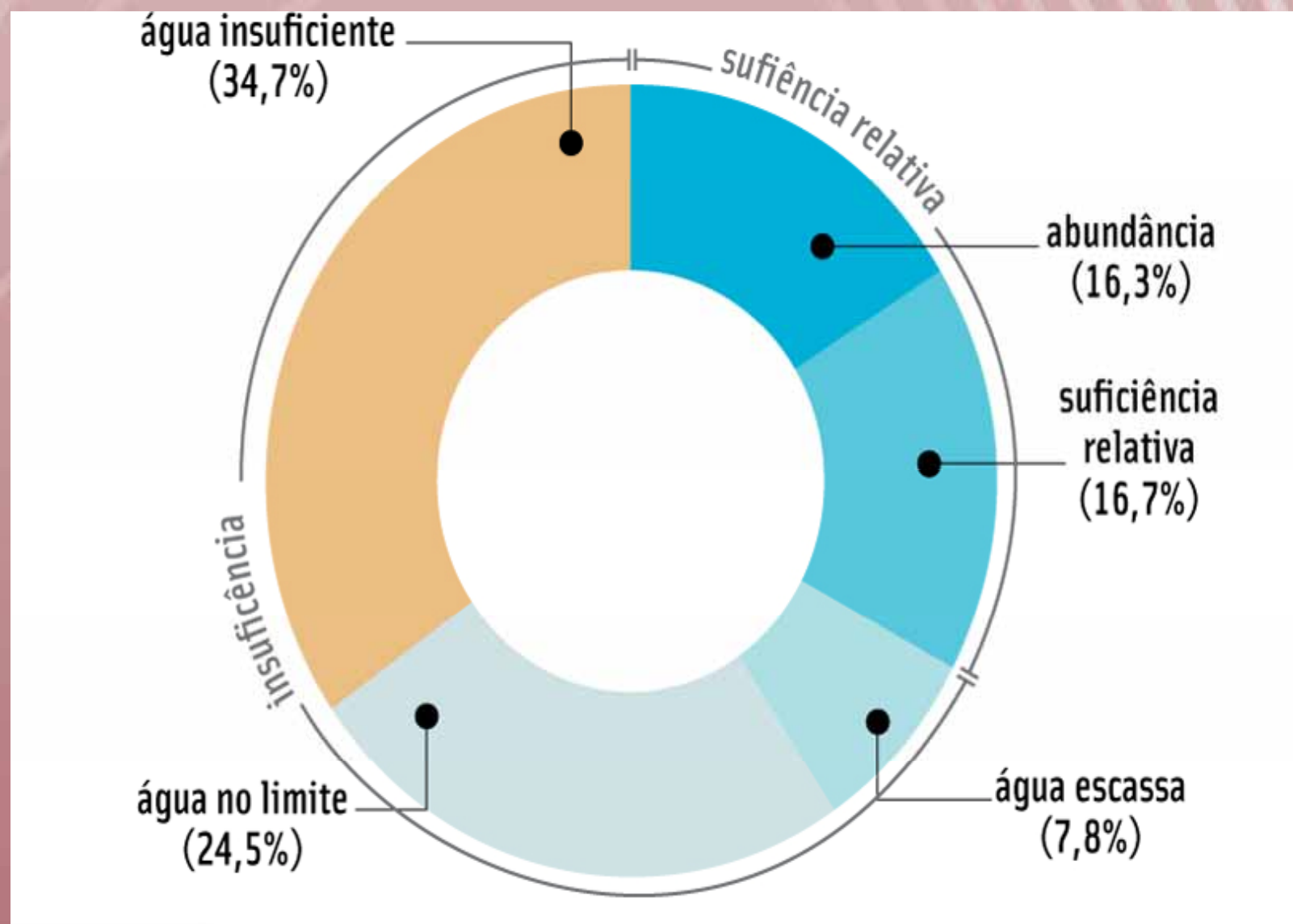
Tipos de escassez hídrica



Escassez hídrica econômica

- O acesso à água é limitado por questões políticas e econômicas.
 - Faltam infraestrutura e saneamento básico.
 - Sobram conflitos.

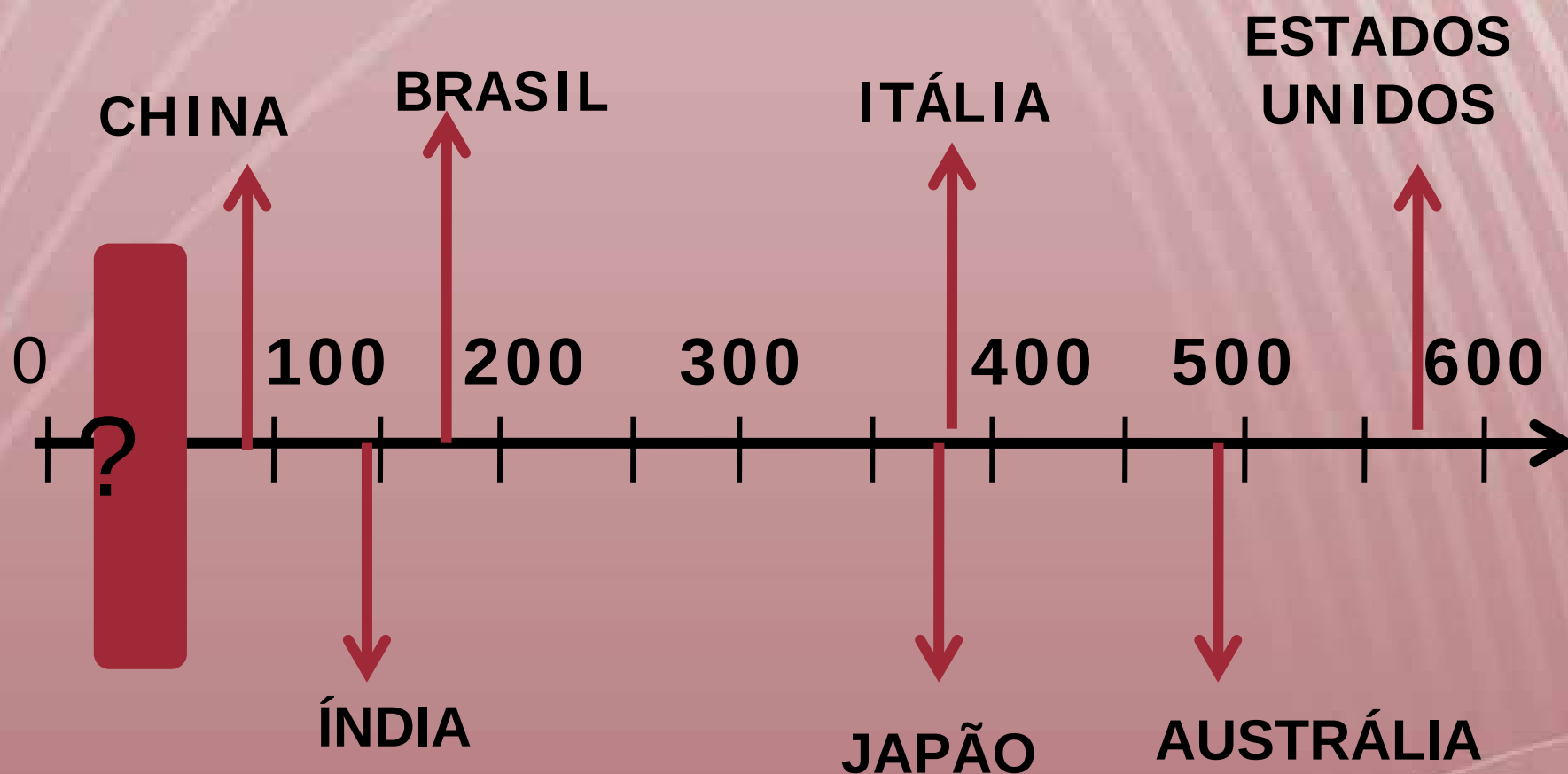




Água: padrão diário de consumo

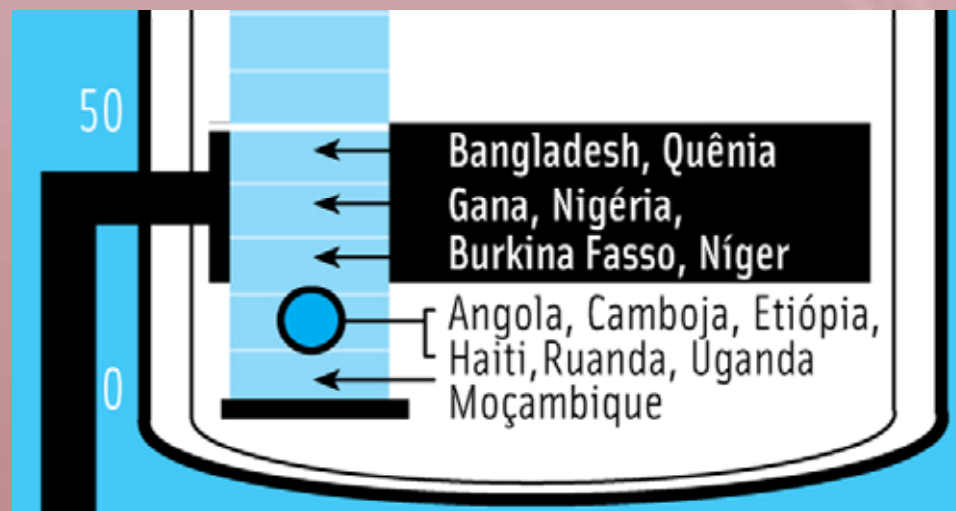
OMS E UNICEF: 20 a 50 litros diários de água limpa por pessoa para beber, cozinhar e manter a higiene mínima.

✓ Duas descargas de válvulas sanitárias de modelo antigo gastam mais que isso...



**A disparidade de consumo
NÃO é natural...**

A disparidade de consumo NÃO é natural...



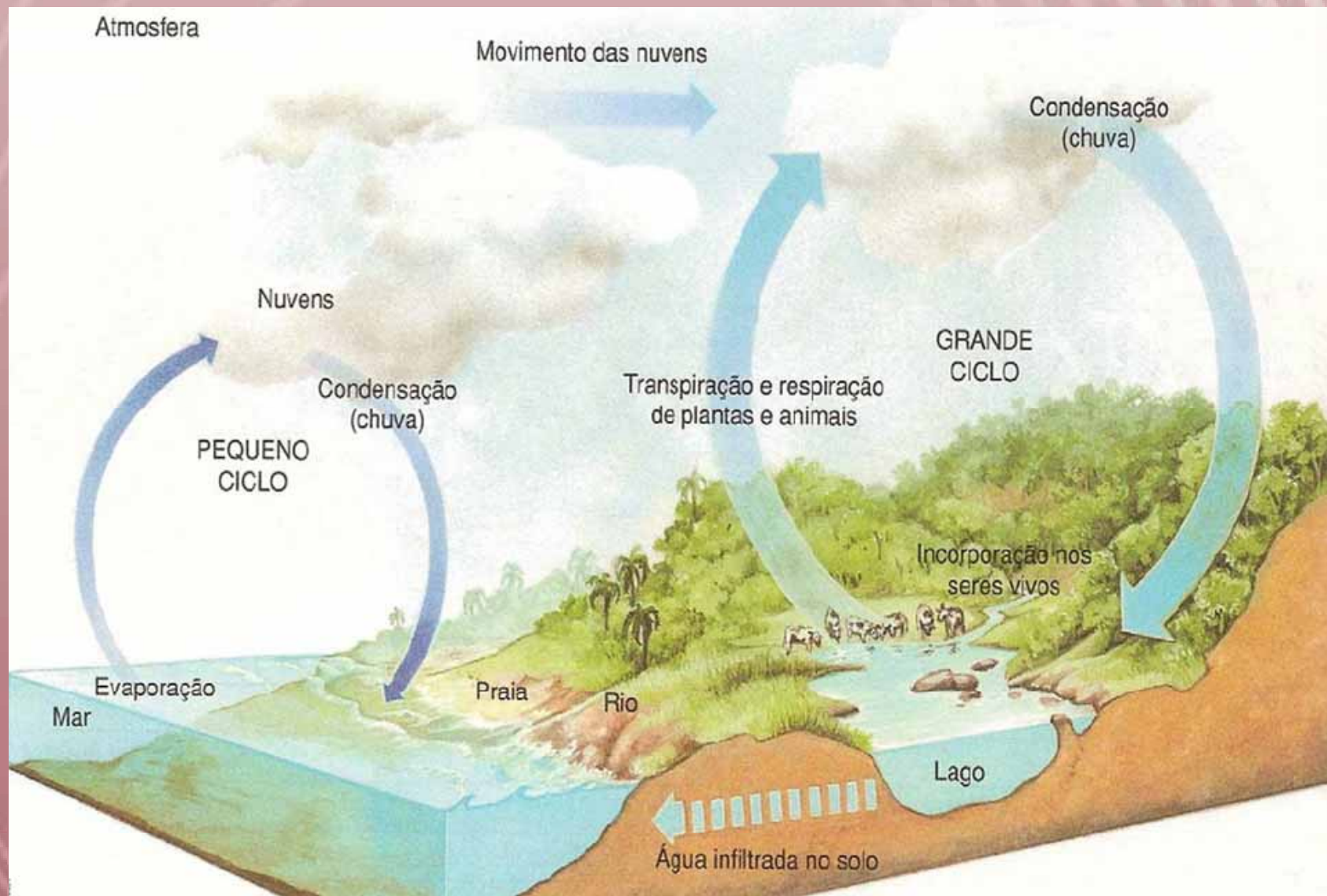

**norte-
americano**

=




29 angolanos

Ameaças ao Ciclo Hidrológico



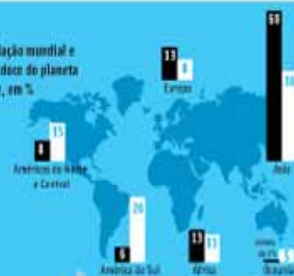
Abundância e escassez

A falta de água não é um problema da natureza, mas resultante da ação humana. Há bilhões de anos, o ciclo hidrológico renova a água do planeta em quantidade mais do que suficiente para garantir a vida. Ainda assim, hoje, mais de 1 bilhão de pessoas não têm acesso à água limpa, e milhares de crianças morrem todos os dias por causa disso.

Proporção da população mundial e do volume de água doce do planeta em cada continente, em %



Fonte: United Nations Development Programme (2002)



DISTRIBUIÇÃO IRREGULAR
A água, como a humanidade, não se distribui de maneira uniforme pelo mundo.

No gráfico, percebe-se que o volume de água doce disponível para cada habitante da Oceania e das Américas é muito maior que o para os demais. Veja que a situação mais desequilibrada é a da Ásia, com mais da metade da população mundial nos países mais pobres do mundo.

EVAPORAÇÃO NOS CONTINENTES

Toda vez, um total de 177 mil km³ de água flui pelo ciclo hidrológico. São 18 bilhões de litros de água por segundo que se evaporam, transformam-se em nuvens, caem na forma de chuva, congelam nos montes mais altos e infiltram-se no solo.

Evaporação nos continentes
74 mil km³/ano

Precipitação nos continentes
119 mil km³/ano

CHUVA ÁCIDA

Os dióxidos liberados pela queima de combustíveis reagem com a água e o oxigênio atmosféricos, formando ácidos como o sulfúrico (H₂SO₄) e o nítrico (HNO₃). Carregados pela chuva, esses ácidos podem envenenar os rios e o solo, matar as plantas e causar doenças.

Evaporação nos oceanos
503 mil km³/ano

Precipitação nos oceanos
458 mil km³/ano

EVAPORAÇÃO NOS OCEANOS

Repare que a evaporação é maior que a precipitação nos oceanos. A diferença de 45 mil km³ por ano cai nas ilhas e nos continentes e depois acaba retornando aos mares pelos rios, fluxos subterrâneos e geleiras.

Ameaças ao ciclo hidrológico

- Degradação
- Abuso
- Mudanças climáticas

PESTICIDAS

A água do subsolo pode ser contaminada com pesticidas e outras substâncias tóxicas. Toda água amparada por dezenas de milhares de anos num aquífero pode, assim, ser definitivamente inutilizada.

LAGOS E RIOS MORTOS

Os nutrientes arrastados do solo das plantações para rios e lagos pelas chuvas acumulam o crescimento de algas, que acabam com o oxigênio da água e a tornam imprópria para peixes e outros seres aquáticos.

IRRIGAÇÃO

No decorrer do século XX, muitos ambientes aquáticos, como rios, lagos, pântanos e mangues, foram comprometidos por projetos de irrigação e ocupação irregular do solo. O mar de Aral é o exemplo extremo dessa situação.

EFLUENTES TÓXICOS

As substâncias contaminantes, como o mercúrio presente em aparelhos eletrônicos e usado na mineração, tornam os efluentes industriais venenosos.

IMPERMEABILIZAÇÃO

O solo impermeabilizado prejudica a recarga dos aquíferos e aumenta o escoamento superficial. Isso favorece as inundações e o assoreamento de rios.

CONSUMO EXAGERADO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

Em 60% das cidades europeias com mais de 100 mil habitantes, o consumo de água subterrânea é maior que sua taxa de reposição. A Cidade do México fica sobre um lençol freático responsável por 72% do abastecimento. Seis mil poços sugam 52 m³ por segundo e recebem "apenas" 28 m³ por segundo. Esse esvaziamento do lençol faz a cidade afundar 10 cm por ano.

FIM DAS GELEIRAS

Estima-se que 80% das geleiras do Himalaia possam sumir em 30 anos, reduzindo a vazão dos principais rios asiáticos, que abastecem um sexto da população mundial. A redução das neves andinas, onde nasce o rio Amazonas, afetará toda a América do Sul, principalmente nos aspectos climáticos.

ESGOTO SEM TRATAMENTO

Cerca de 90% do esgoto doméstico dos países em desenvolvimento não é tratado. Além de contaminar as fontes subterrâneas, o esgoto espalha doenças diarreicas e parasitárias que matam mais de 4 mil crianças por dia.

Fontes: Organização Mundial da Saúde (OMS), UNICEF, World Resources Institute (WRI) e World Resources Institute (WRI)

Ameaças ao Ciclo Hidrológico

Degradação:

- uso de pesticidas e fertilizantes;
- efluentes tóxicos;
- esgoto sem tratamento;
- impermeabilização.

Ameaças ao Ciclo Hidrológico

Abuso:

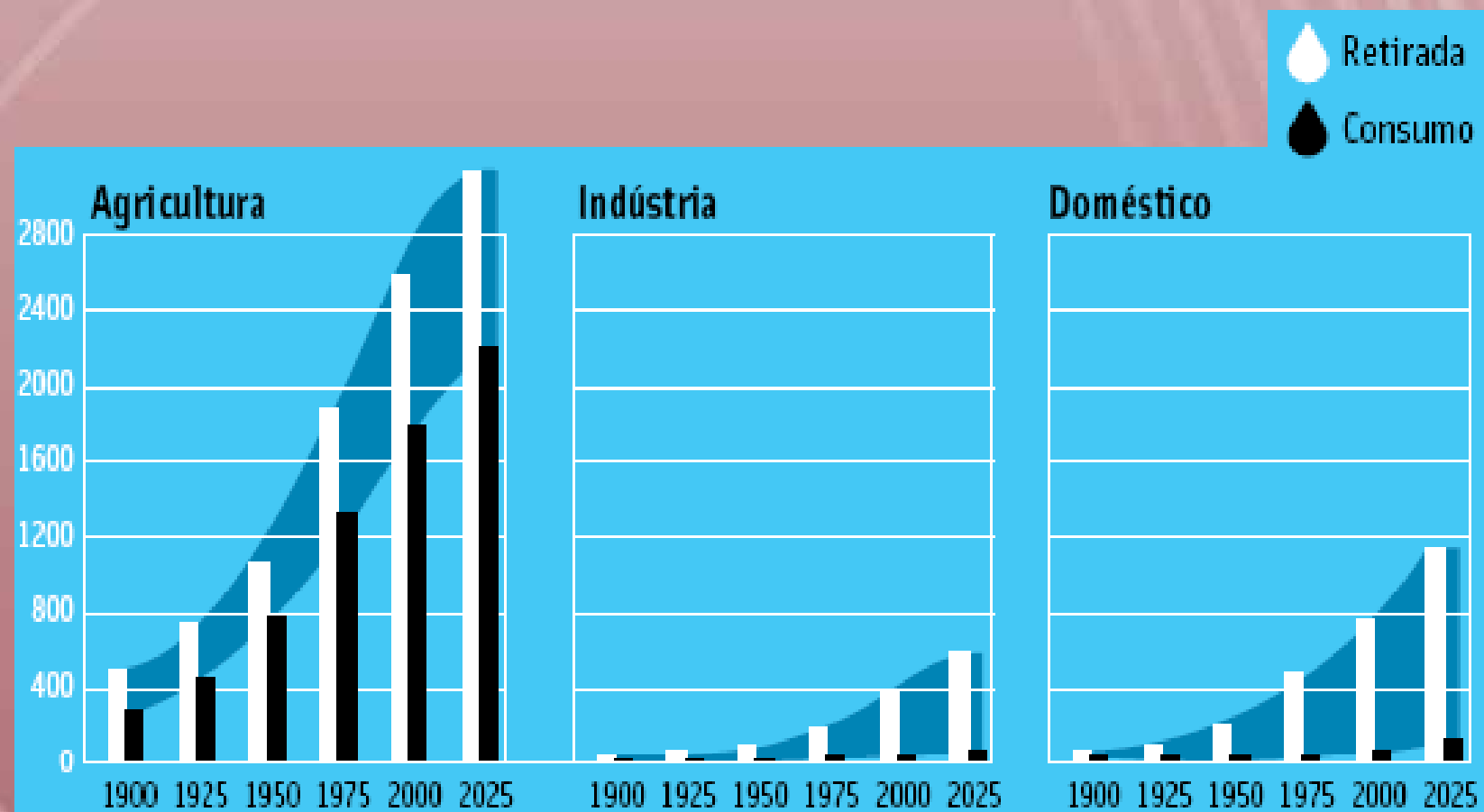
- irrigação;
- ocupação irregular do solo;
- consumo excessivo da água subterrânea.

Ameaças ao Ciclo Hidrológico

Mudanças climáticas:

- O aquecimento e o fim das geleiras;
- 80 % das geleiras do Himalaia podem sumir em 30 anos;
- A redução das neves andinas, onde nasce o rio Amazonas, afetará toda a América do Sul.

Extração e consumo de água por setor (por Km³ por ano)



O que é... água virtual?



Em produtos de origem animal, a maior parte da água virtual tem origem na produção da ração que alimenta a criação

140 litros
Xícara de café
(125 ml)



10 litros
Folha de papel A4
(80 g/m²)



2.000 litros
Camiseta de algodão (250 g)



2.325 litros
Carne bovina
(150 g)



720 litros
Carne suína
(150 g)



200 litros
Copo de leite
(200 ml)



8.000 litros
Par de sapatos de couro



Balança comercial de água virtual

Em bilhões de m³/ano (1997-2001)

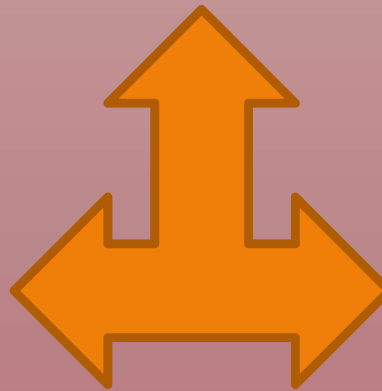


	Exportação	Importação		
EUA	229	176	-53	
Canadá	95	35	-60	
França	78	72	-6	
Austrália	73	9	-64	
China	73	63	-10	
Alemanha	70	105		35
BRASIL	68	23	-45	
Holanda	58	69		11
Argentina	51	6	-45	

O que é... pegada virtual?

- Total de água consumida direta ou indiretamente por um indivíduo ou população durante um intervalo de tempo.

Água
agregada
aos
produtos



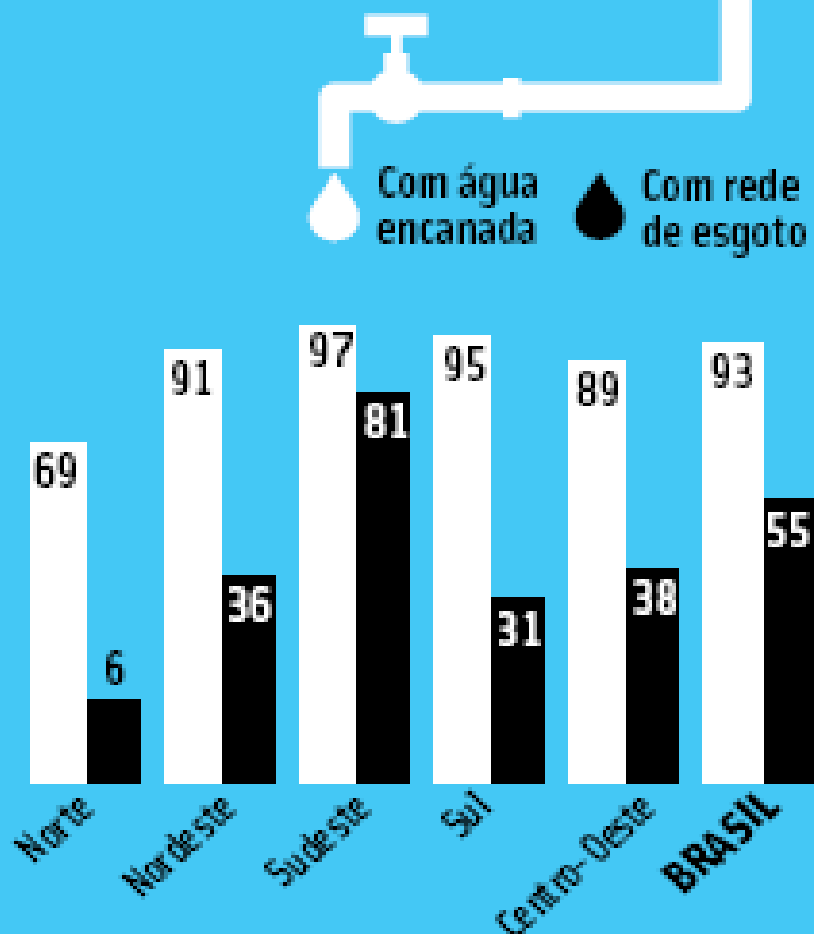
Água
poluída na
cadeia
produtiva



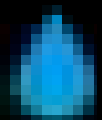
Água e saúde...

Saneamento e água encanada no Brasil

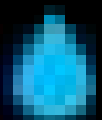
População urbana com acesso a serviços de água e esgoto, em % (2006)



População mundial sem acesso a saneamento básico, em % (2004)



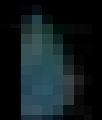
- 5 %



5 a 30 %

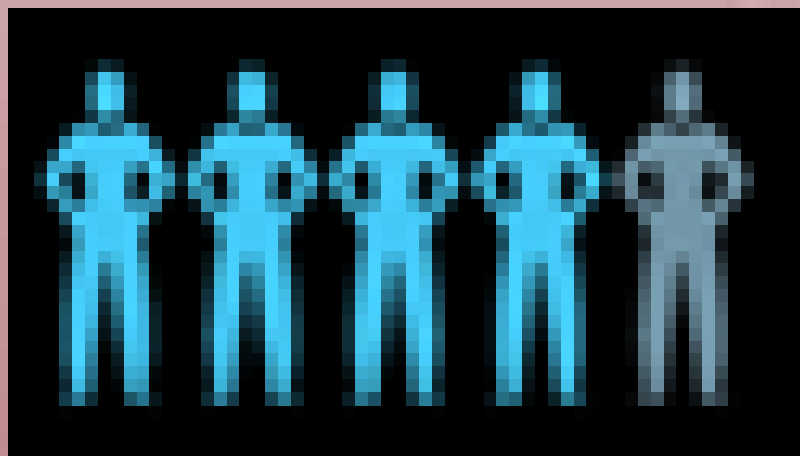


30 a 50 %



+ de 50 %

A falta de água ameaça a vida e a dignidade ...

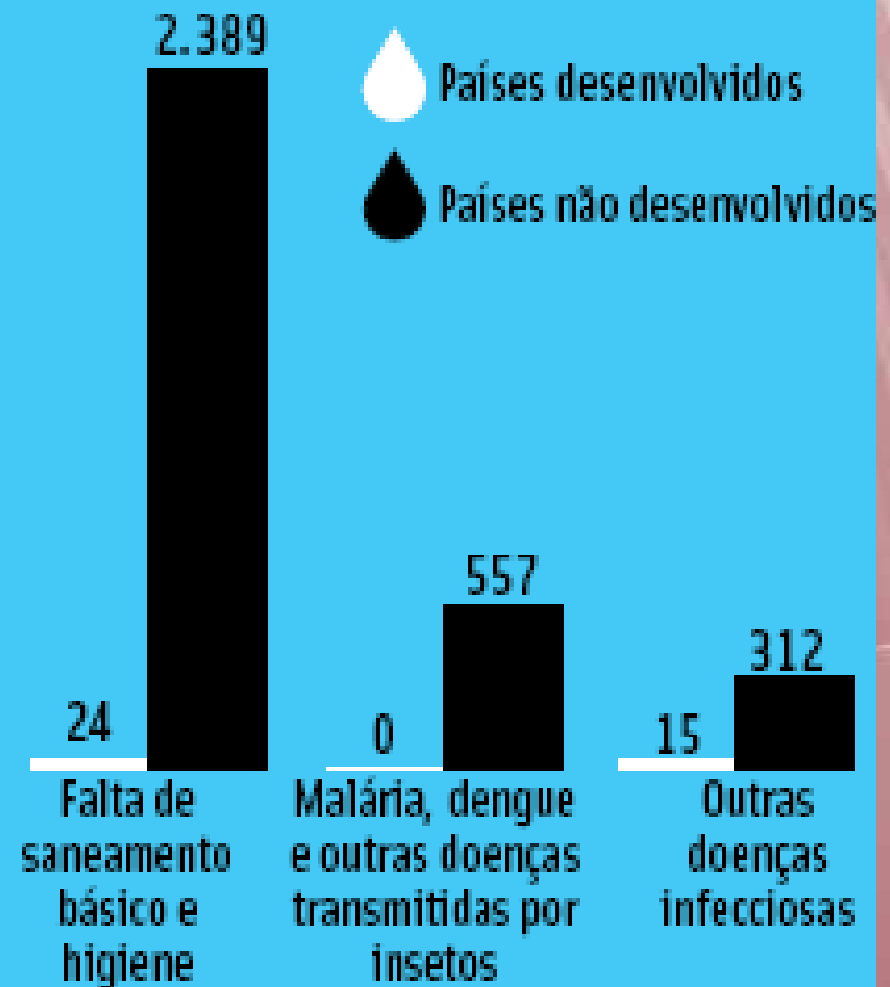


**No mundo, uma a cada cinco
pessoas não tem acesso a água
limpa e a tratamento de
esgoto.**

**As doenças não
se distribuem
ao acaso...**

m3

Número de mortes por doenças relacionadas
a falta de água, saneamento e higiene,
em milhares de pessoas (2002)

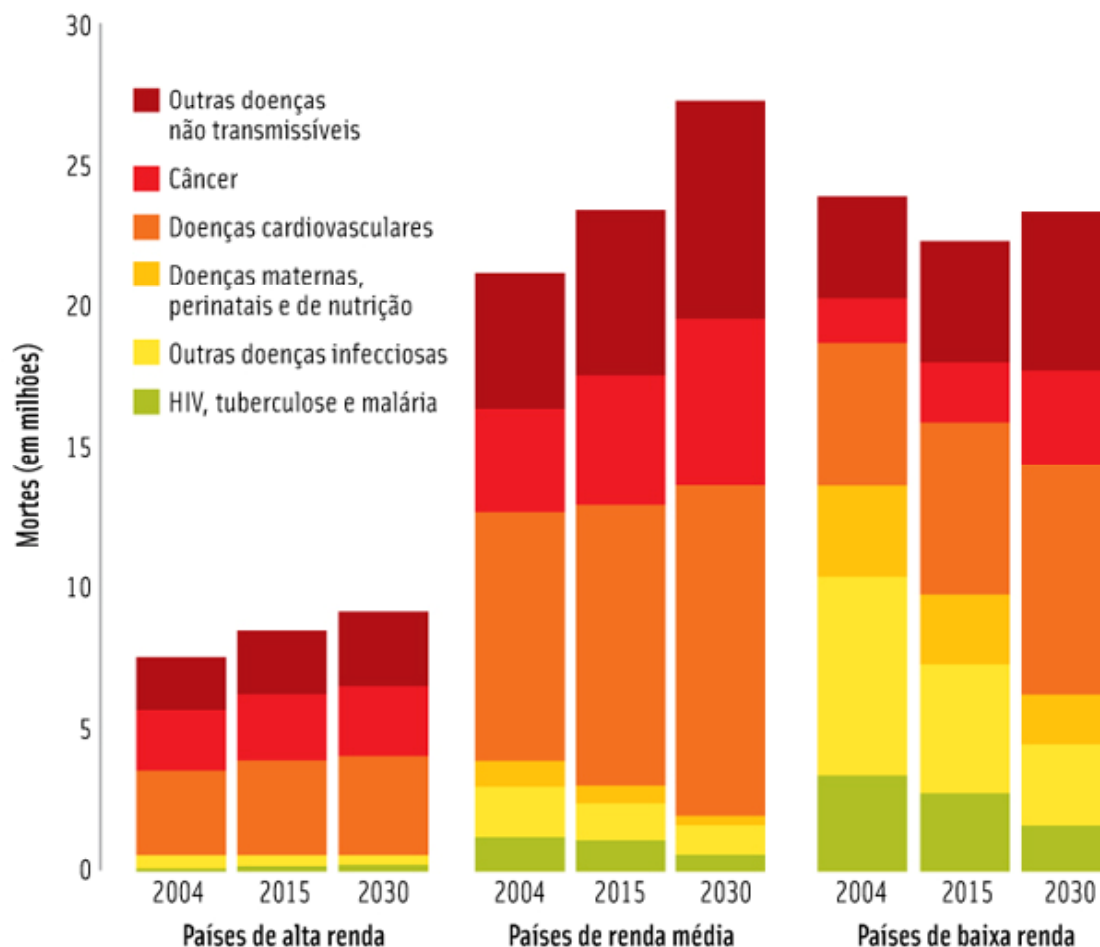


m3

à falta de água
marcos; 5/5/2009

DOENÇA DE POBRE, DOENÇA DE RICO

Projeção de mortes segundo a causa, por países de alta, média ou baixa renda per capita (PIB per capita)



SAÚDE DESIGUAL

Repare que, nos países de renda média e baixa, a projeção prevê redução nas mortes por doenças infecciosas até 2030. Isso se deve, em boa parte, à melhoria das condições sanitárias e de acesso aos serviços básicos de saúde. Em compensação, nessas mesmas nações, as doenças não transmissíveis (cardiovasculares, câncer e outras) tendem a crescer. A explicação: a população desses países adota cada vez mais modos de vida pouco saudáveis, até algum tempo atrás restritos aos países ricos.



“O homem deve deixar de agir como um Gengis Khan da periferia solar. Deve considerar-se não como o pastor da vida, mas como o copiloto da natureza.”

Edgar Morin