

# Hidrografia

**Professor Elves**  
Geografia

[www.professorelves.webnode.com.br](http://www.professorelves.webnode.com.br)





# 22 de Março Dia Mundial da Água

## **Declaração Universal dos Direitos da Água**

Art. 1º - A água faz parte do patrimônio do planeta. Cada continente, cada povo, cada nação, cada região, cada cidade, cada cidadão é plenamente responsável aos olhos de todos.

Art. 2º - A água é a seiva do nosso planeta. Ela é a condição essencial de vida de todo ser vegetal, animal ou humano. Sem ela não poderíamos conceber como são a atmosfera, o clima, a vegetação, a cultura ou a agricultura. O direito à água é um dos direitos fundamentais do ser humano: o direito à vida, tal qual é estipulado do Art. 3º da Declaração dos Direitos do Homem.

Art. 3º - Os recursos naturais de transformação da água em água potável são lentos, frágeis e muito limitados. Assim sendo, a água deve ser manipulada com racionalidade, precaução e parcimônia.

Art. 4º - O equilíbrio e o futuro do nosso planeta dependem da preservação da água e de seus ciclos. Estes devem permanecer intactos e funcionando normalmente para garantir a continuidade da vida sobre a Terra. Este equilíbrio depende, em particular, da preservação dos mares e oceanos, por onde os ciclos começam.

Art. 5º - A água não é somente uma herança dos nossos predecessores; ela é, sobretudo, um empréstimo aos nossos sucessores. Sua proteção constitui uma necessidade vital, assim como uma obrigação moral do homem para com as gerações presentes e futuras.

Art. 6º - A água não é uma doação gratuita da natureza; ela tem um valor econômico: precisa-se saber que ela é, algumas vezes, rara e dispendiosa e que pode muito bem escassear em qualquer região do mundo.

Art. 7º - A água não deve ser desperdiçada, nem poluída, nem envenenada. De maneira geral, sua utilização deve ser feita com consciência e discernimento para que não se chegue a uma situação de esgotamento ou de deterioração da qualidade das reservas atualmente disponíveis.

Art. 8º - A utilização da água implica no respeito à lei. Sua proteção constitui uma obrigação jurídica para todo homem ou grupo social que a utiliza. Esta questão não deve ser ignorada nem pelo homem nem pelo Estado.

Art. 9º - A gestão da água impõe um equilíbrio entre os imperativos de sua proteção e as necessidades de ordem econômica, sanitária e social.

Art. 10º - O planejamento da gestão da água deve levar em conta a solidariedade e o consenso em razão de sua distribuição desigual sobre a Terra.

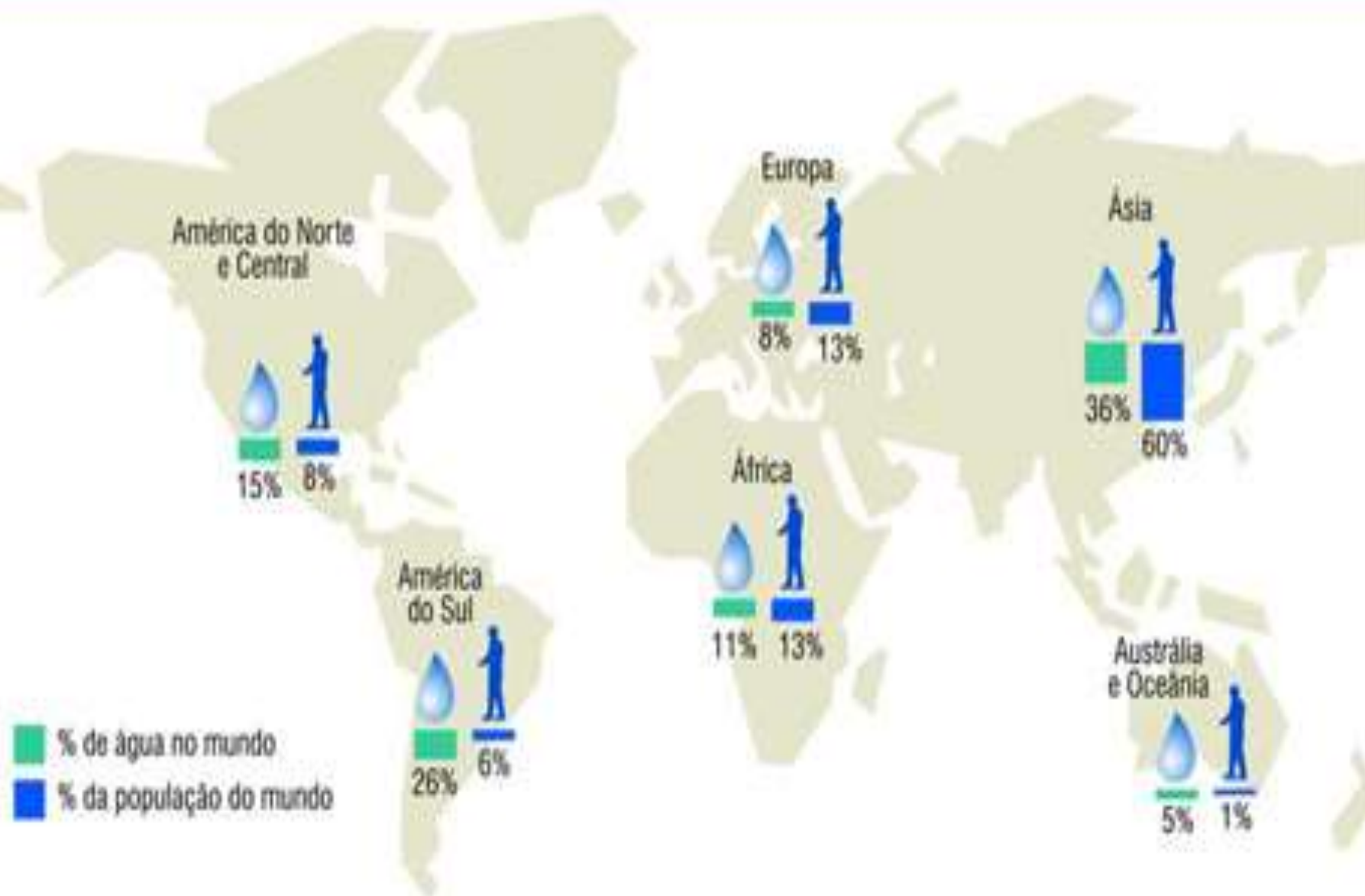
# Ciclo da Água



# Disponibilidade de água no mundo

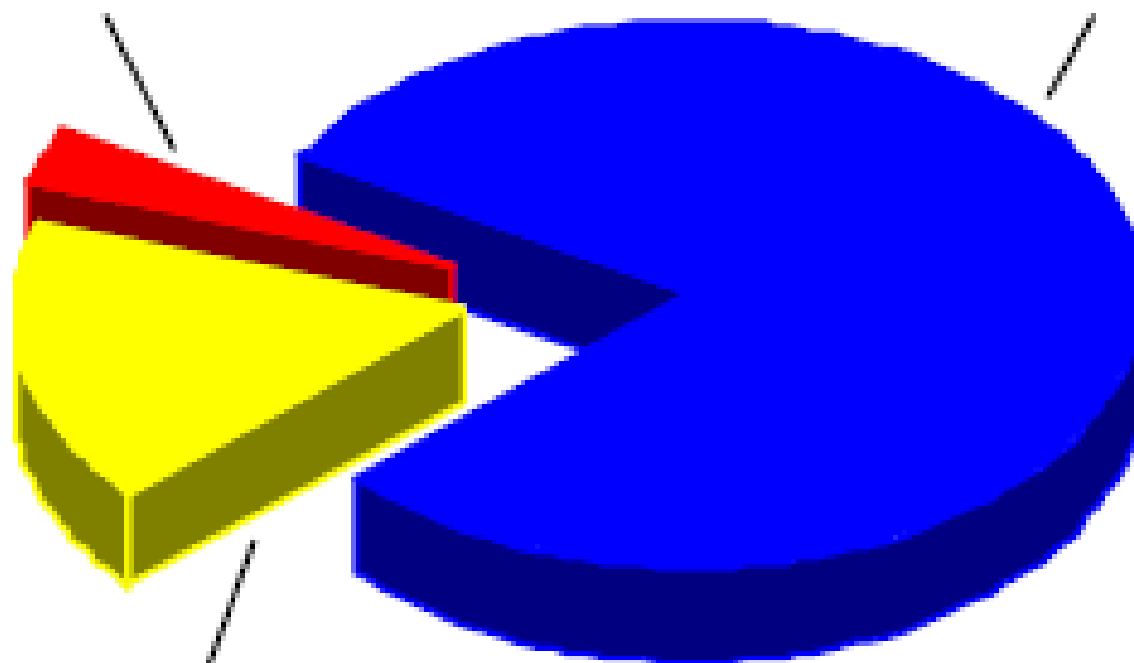


# DISPONIBILIDADE DE ÁGUA X POPULAÇÃO



Nordeste - 3,3%  
(27% pop.)

Amazônia - 80%  
(7% pop.)



Outras regiões - 16,7%  
(66% pop.)

# Consumo de água no mundo

**Como se gasta**  
Consumo de água por atividade (média mundial)

Agricultura

Indústria

Uso doméstico

70%

22%

8%

**Reservas de água no mundo**

## Um copo de CONSCIÊNCIA

### Escassez

No Norte da Quênia, a rotina da população é marcada pela falta de água. Mulheres caminham até cinco horas por dia sob o sol, levando nas costas baldes com água baneira, usada para cozinhar, lavar e tomar banho.

A água não vai acabar no mundo. Mas cada vez mais gente vai ter dificuldade de acesso ao mineral.

Hoje, estima-se que

**900 milhões**

de pessoas

Não têm acesso a água limpa

**2,5 bilhões**

de pessoas

carecem de latrinas, vasos sanitários e sistemas adequados de descarga de dejetos humanos.

As previsões sobre o futuro são ainda piores, segundo o "Água Pela Vida" (Water for Life), painel sobre o tema mantido pela Organização das Nações Unidas (ONU): em 2025, dois terços da população enfrentarão carência de água, enquanto 1,1 bilhão de pessoas viverá em países com absoluta privação do líquido.

No Sul da Etiópia, o consumo per capita diário é de apenas

**9 litros**

No Brasil, o consumo de água por habitante/dia é de

**132 litros**

### Causas da escassez

Contribui para essa situação o crescimento demográfico, as alterações climáticas, a urbanização e a poluição dos mananciais.

O problema também afeta o Brasil, com 12% da água doce do mundo disponível em rios. A falta d'água já é realidade nos nossos grandes centros urbanos, bem como em diversas localidades do semi-árido, região do Nordeste que corresponde a 10% do território nacional.

**60%**

da água empregada no plantio de alimentos se perde em vazamentos, na evaporação ou na infiltração no subsolo.

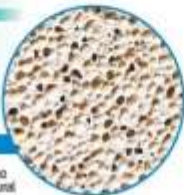
Nos Estados Unidos, onde a água jorra farta das torneiras, cada pessoa gasta diariamente, em média

**375 litros**

**96%**

da água doce da planta estão armazenados sob a terra, a centenas de metros de profundidade, em enormes reservatórios.

Conhecidas como **aqüíferos**, essas reservas são formadas por rochas porosas encharcadas de água e desempenham um papel importante no equilíbrio hídrico e no desenvolvimento socioeconômico das comunidades que se servem delas.



A falta de cuidado na utilização dessas reservas, no entanto, está colocando em risco mais essa riqueza natural.

A exploração de reservas pertencentes a mais de um país é outra ameaça. Um inventário feito em 2007 pela Unesco apontou a existência de 273 aqüíferos transfronteiriços, ou seja, compartilhados por pelo menos dois países.

Por serem fonte importante de água para várias regiões, em muitos países, essas reservas estão ameaçadas pela superexploração.

Nos Estados Unidos, o nível de água do aqüífero Ogallala caiu 33 metros em 50 anos.



Outro problema com o qual muitos mananciais sustentáveis não são recarregados naturalmente pelas águas da chuva, como nos reservatórios do norte da África e da Península Arábica.

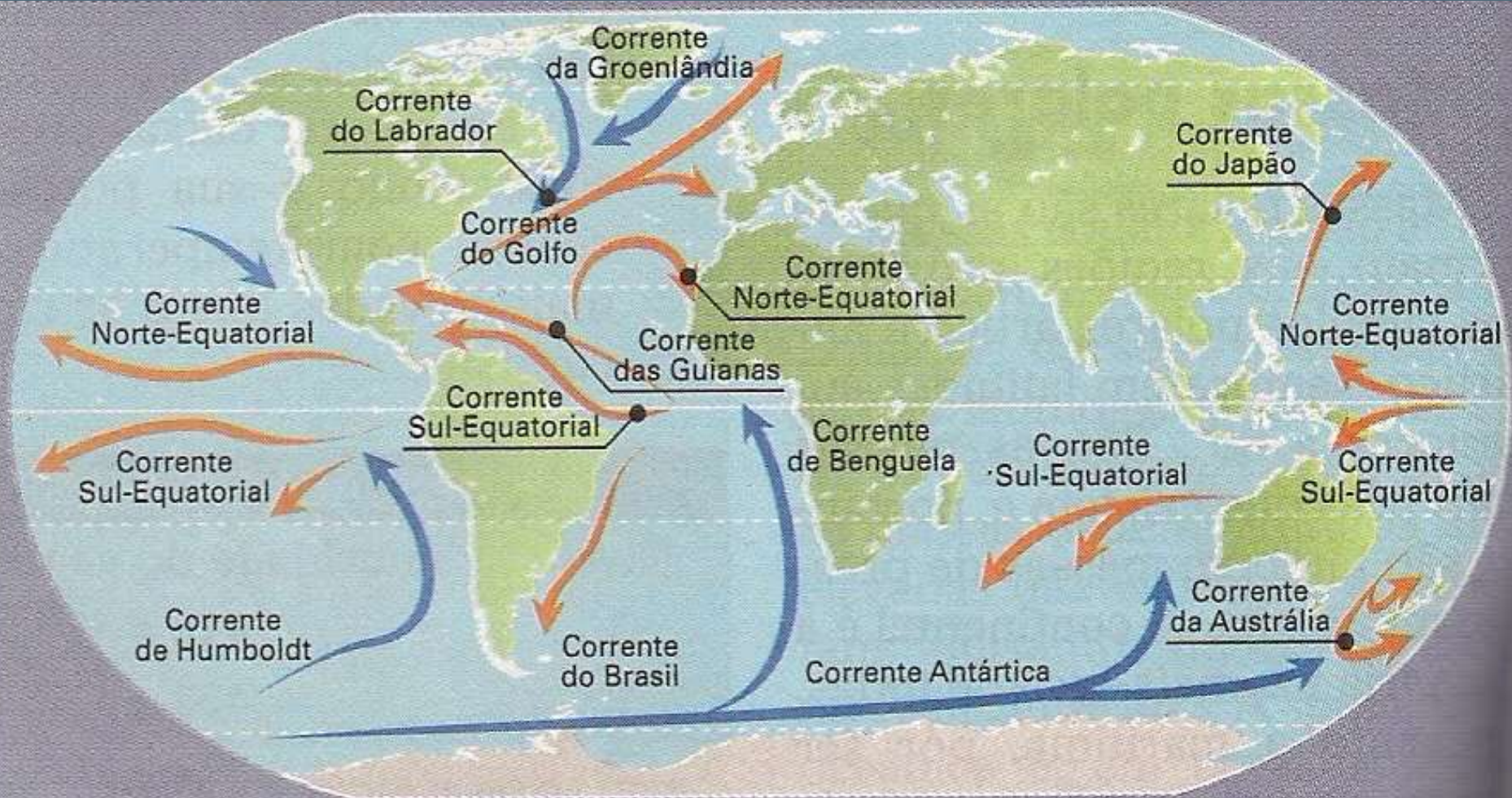
Em outros casos, é a poluição que ameaça os mananciais, como no aqüífero Guarani, que se estende por Brasil, Paraguai, Argentina e Uruguai.

A falta de regulamentação e a disputa pelo líquido ameaçam a sobrevivência dessas grandes fontes e são motivo de conflitos entre nações. Uma das disputas mais emblemáticas é a que envolve Israel e os territórios palestinos.

Desde meados dos anos 1990, israelenses têm prioridade no acesso à água dessas reservas - o que já lhe valeu condenação pela Anistia Internacional.

A conservação desse recurso depende de duas medidas importantes: aumentar o índice de reuso de água e conscientizar população, indústrias, empresas e agricultores para a necessidade de economizar.

# Correntes Marítimas



N



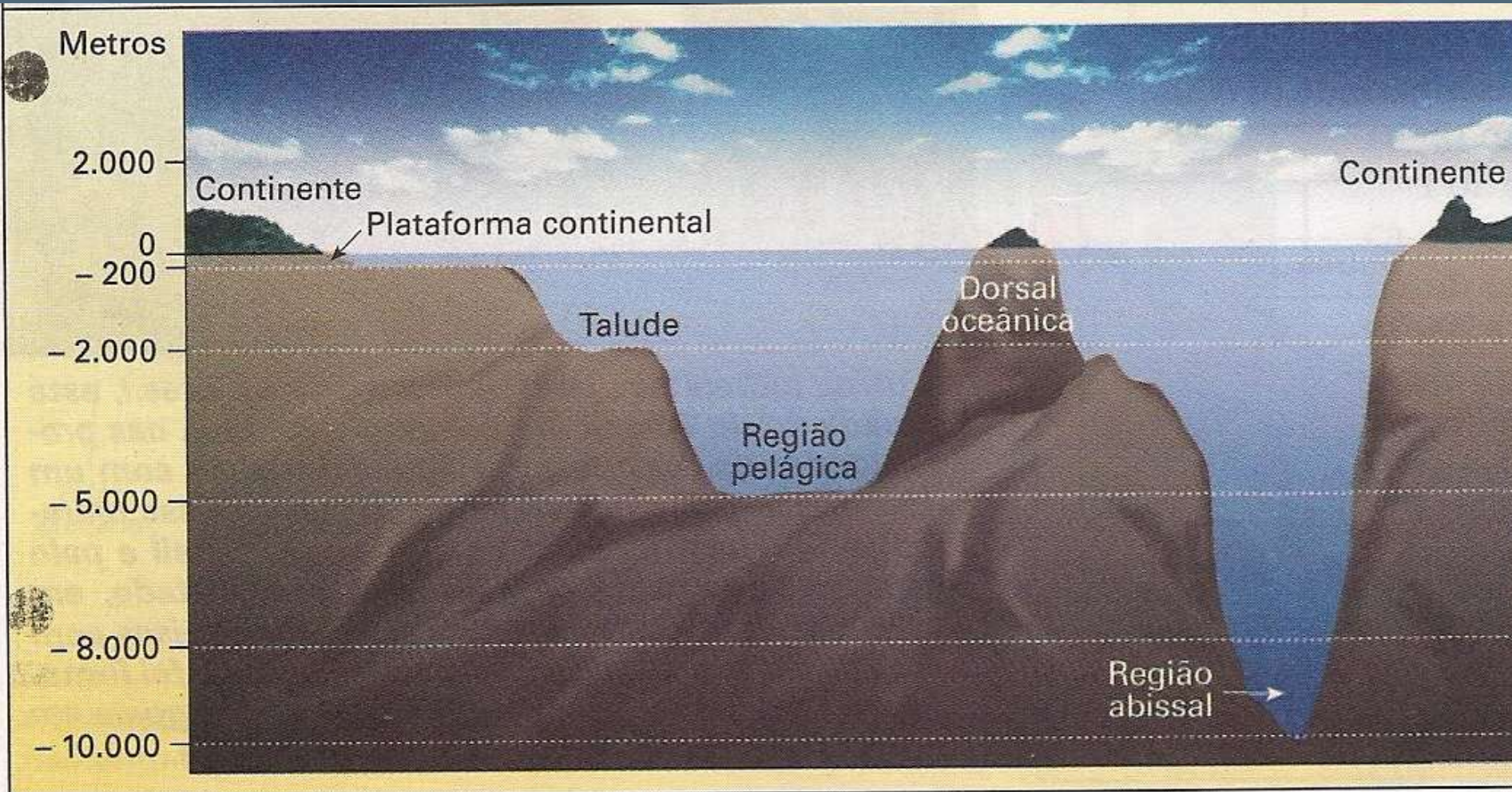
Correntes quentes



Correntes frias

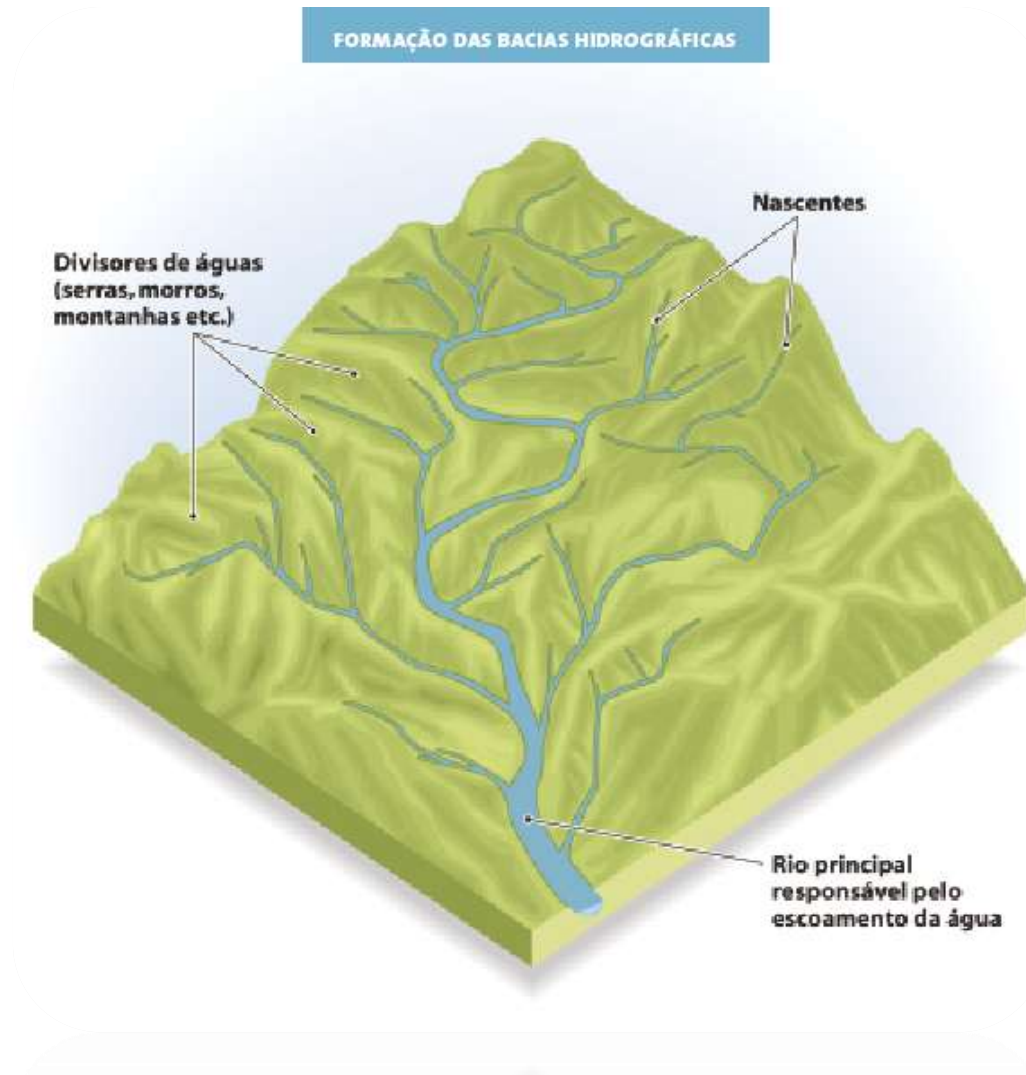
0 2.856 5.712  
km (no Equador)

# Relevo Submarino



# ***BACIA HIDROGRÁFICA***

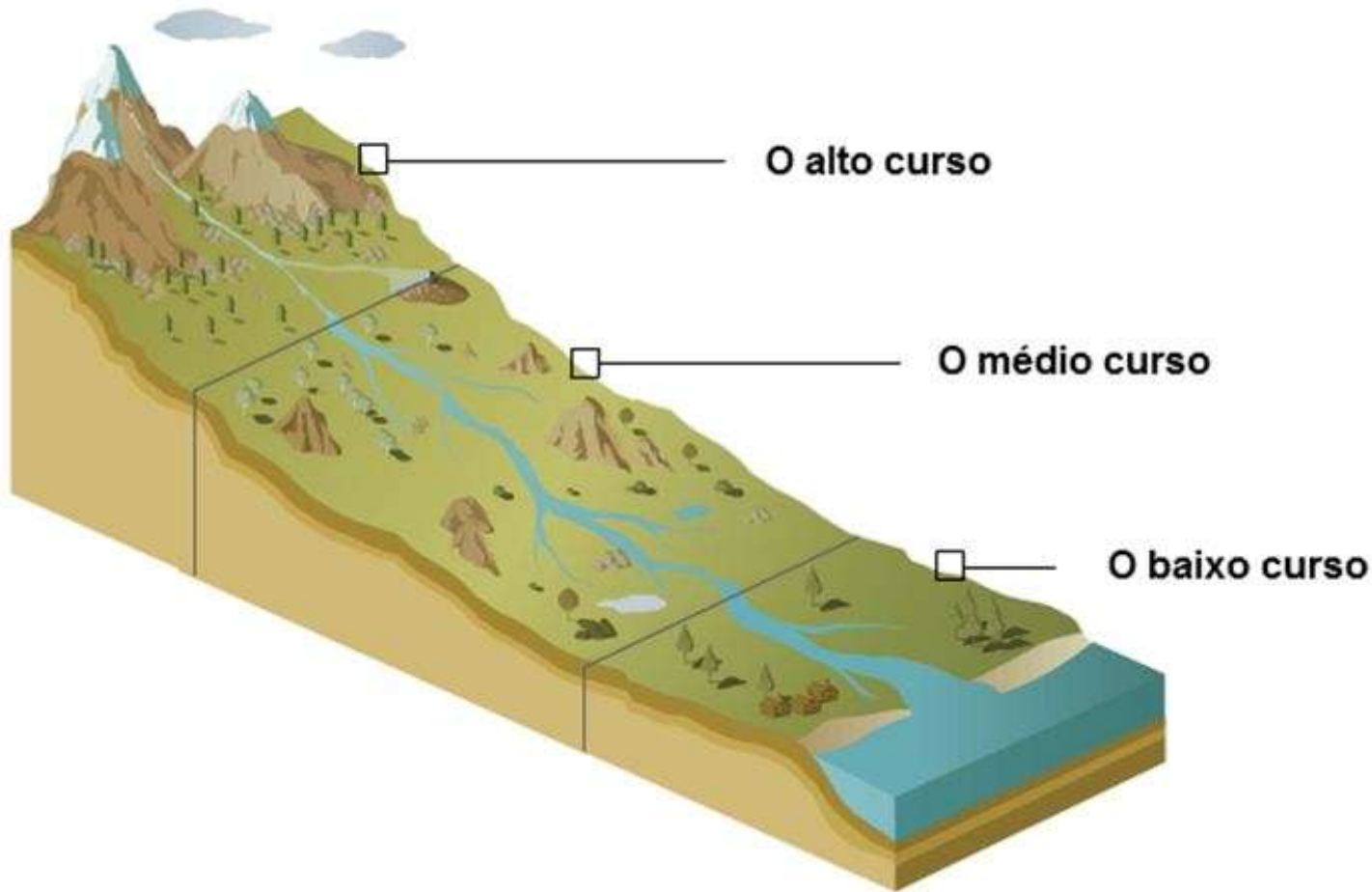
Bacia Hidrográfica é a área drenada por um rio principal e todos os seus afluentes e subafluentes.



# Curso de um rio

## Morfologia de um rio típico

Num rio distinguem-se três partes:

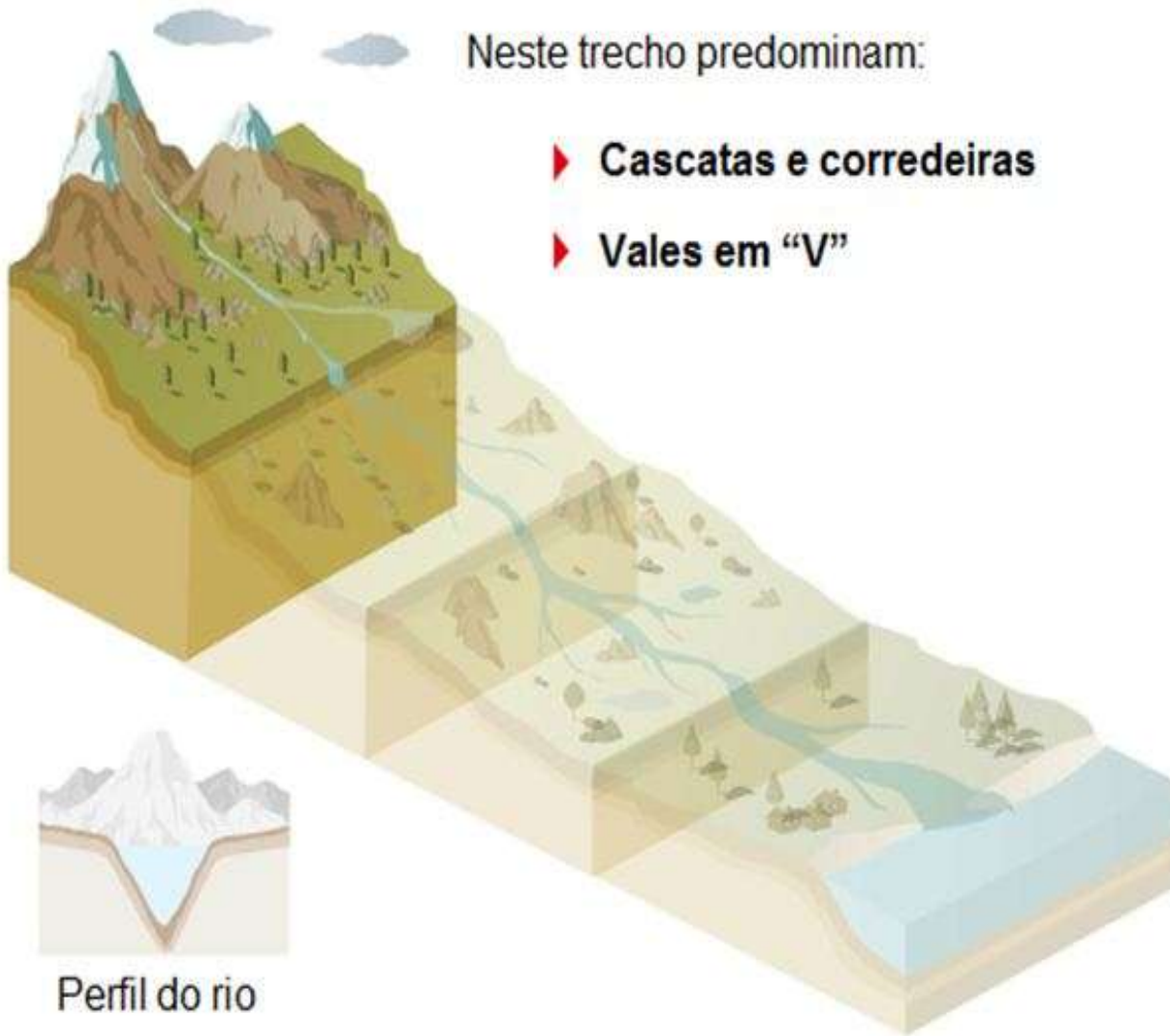


## O alto curso

O alto curso caracteriza-se por forte declividade. A água desloca-se com grande velocidade e força, intensificando a ação erosiva.

Neste trecho predominam:

- ▶ **Cascatas e corredeiras**
- ▶ **Vales em “V”**



Perfil do rio

Clique sobre cada feição do relevo para mais informações

## O alto curso

O alto curso caracteriza-se por forte declividade. A água desloca-se com grande velocidade e força, intensificando a ação erosiva.

Neste trecho predominam:

- ▶ **Cascatas e corredeiras**
- ▶ **Vales em “V”**

Cascatas e corredeiras se formam devido à erosão diferencial de rochas de naturezas distintas: as mais resistentes formam degraus e saltos.



Perfil do rio

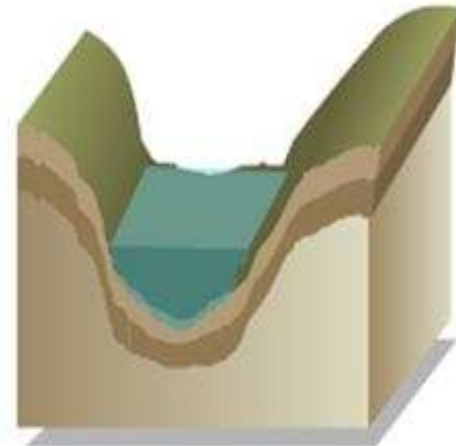
## O alto curso

O alto curso caracteriza-se por forte declividade. A água desloca-se com grande velocidade e força, intensificando a ação erosiva.

Neste trecho predominam:

- ▶ **Cascatas e corredeiras**
- ▶ **Vales em "V"**

No trecho mais elevado, devido ao predomínio da erosão linear, o rio escava seu leito, formando vales estreitos e profundos com o típico perfil em "V". Se o rio escoar sobre rochas duras e solúveis, ocorre o estreitamento do leito e a formação de quedas d'água, como as gargantas e os desfiladeiros.



Perfil do rio

## O médio curso

No médio curso do rio diminui a inclinação e a velocidade da água e, portanto, diminui a capacidade erosiva, predominando o transporte. O caudal se faz maior e o leito se alarga.

Neste trecho predominam:

- ▶ **Meandros**
- ▶ **Terraços aluviais**



Perfil do rio

Clique sobre cada feição do relevo para mais informações

## O médio curso

No médio curso do rio diminui a inclinação e a velocidade da água e, portanto, diminui a capacidade erosiva, predominando o transporte. O caudal se faz maior e o leito se alarga.

Neste trecho predominam:

- ▶ **Meandros**
- ▶ **Terraços aluviais**

Os meandros são curvaturas da corrente fluvial. Formam-se quando o rio perde grande parte de sua velocidade devido à redução da declividade, e começa a buscar caminhos mais fáceis. Em um meandro, a erosão é mais intensa na borda de maior raio, a parte côncava. Na parte convexa, a velocidade da água é mínima e predomina a sedimentação de materiais.



Perfil do rio



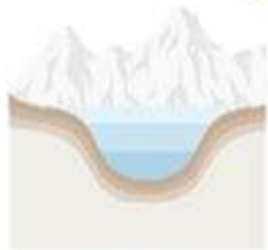
## O médio curso

No médio curso do rio diminui a inclinação e a velocidade da água e, portanto, diminui a capacidade erosiva, predominando o transporte. O caudal se faz maior e o leito se alarga.

Neste trecho predominam:

- ▶ **Meandros**
- ▶ **Terraços aluviais**

Os terraços aluviais são depósitos de materiais (aluviões) em forma escalonada. São resultado do aumento da capacidade erosiva do rio, que se encaixa mais profundamente no vale, deixando os aluviões anteriores em altura mais elevada que a do curso do rio.



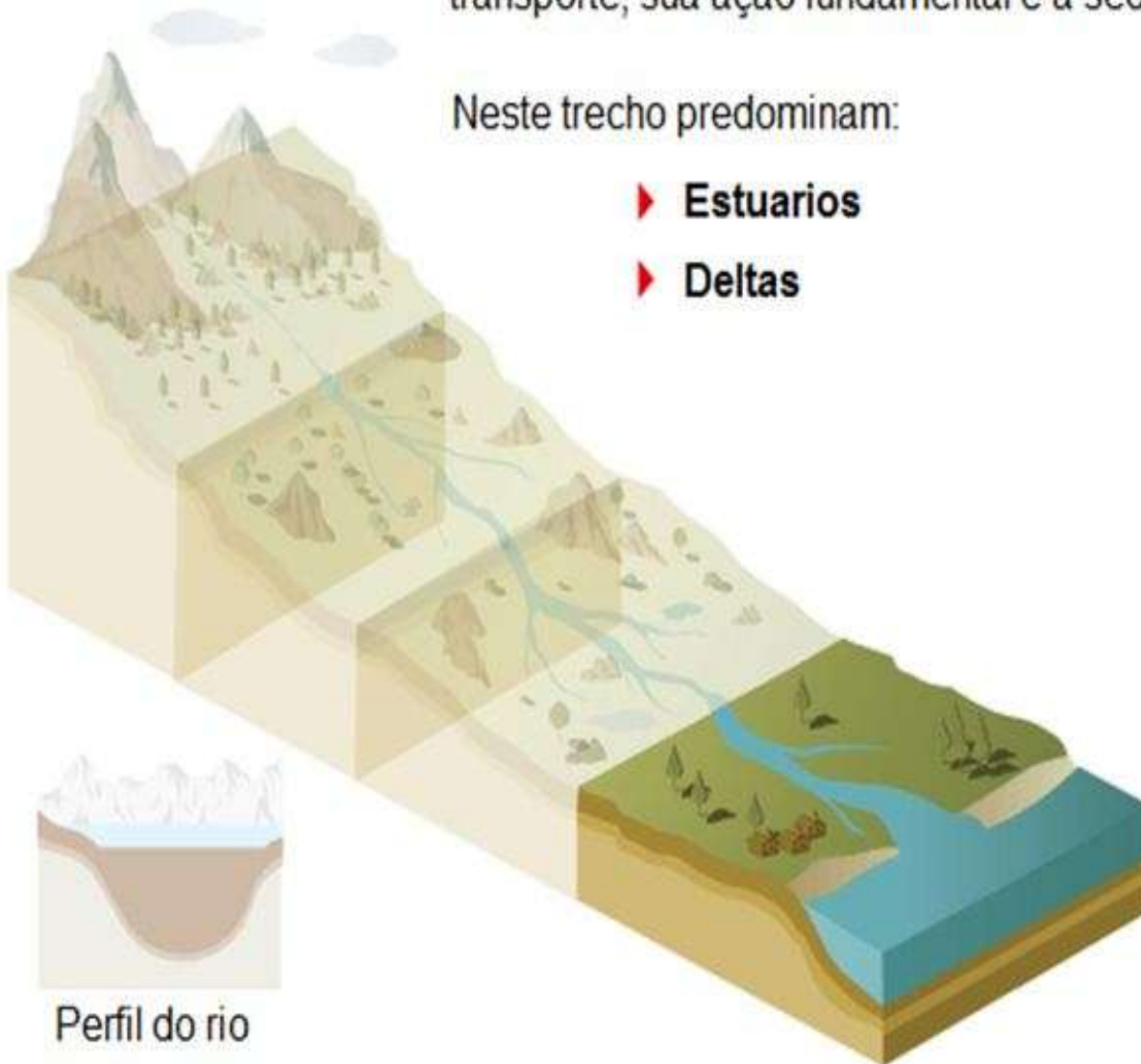
Perfil do rio

## O baixo curso

É o trecho final do rio, onde a água é lançada ao mar. A declividade é mínima, razão pela qual o rio não apresenta capacidade erosiva e nem de transporte; sua ação fundamental é a sedimentação.

Neste trecho predominam:

- ▶ Estuários
- ▶ Deltas



Perfil do rio

Clique sobre cada feição do relevo para mais informações

## O baixo curso

É o trecho final do rio, onde a água é lançada ao mar. A declividade é mínima, razão pela qual o rio não apresenta capacidade erosiva e nem de transporte; sua ação fundamental é a sedimentação.

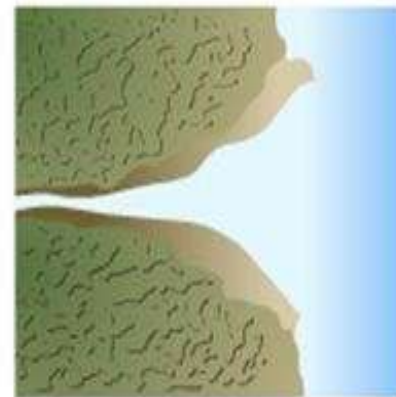
Neste trecho predominam:

- ▶ **Estuários**
- ▶ **Deltas**



Perfil do rio

Os estuários se formam na desembocadura de um rio quando sua dinâmica se sobrepõe à marítima. Neles, os sedimentos não se acumulam a ponto de dificultar a circulação da água do rio.



## O baixo curso

É o trecho final do rio, onde a água é lançada ao mar. A declividade é mínima, razão pela qual o rio não apresenta capacidade erosiva e nem de transporte; sua ação fundamental é a sedimentação.

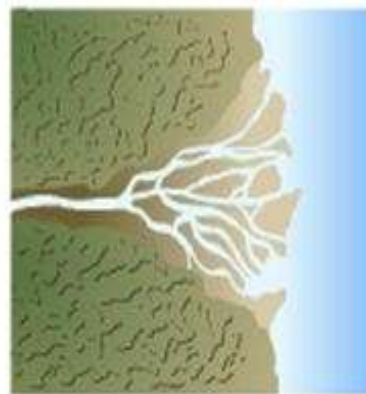
Neste trecho predominam:

- ▶ **Estuários**
- ▶ **Deltas**



Perfil do rio

O delta é formado na desembocadura de um rio pela acumulação de materiais transportados por suas águas. Forma-se em mares tranquilos e com poucas ondas.



# ***CICLO DOS RIOS***

Quanto a idade dos rios eles podem ser:

## **Fase de juventude**

**(Novos):** Nascentes em lugares altos e produzem forte erosão vertical. Vales em forma de V.



## **Fase de Maturidade**

**(Intermediários):** Traçado plano e velocidade das águas constante, equilíbrio entre sedimentação e erosão.



## **Fase de Velhice (Senis):**

Traçado definido pelo trabalho de sedimentação, forma meandros que diminuem a velocidade das águas.



# REGIME DE ÁGUAS

Quanto à temporalidade, os rios podem ser::

**INTERMITENTES:** Tem sua vazão diminuída ou nula durante os períodos de estiagem.

**PERENES:** Jamais atingem situações de extrema diminuição das águas, ou seja, nunca secam.



Rios no Sertão Nordestino



Hidro Electrica em Paulo Afonso-Brasil no Rio-Sao-Francisco

# ***TIPOS DE DRENAGEM***

**ENDORREICA:** Os rios que deságuam em outros rios ou lagos.

Ex: Mar Morto

**EXORREICA:** Os rios que deságuam em mares e oceanos.

Ex: Rio Amazonas

**ARREICA:** Os rios que tem toda sua água infiltrada pelo solo ou evaporada.

Ex: Rio Okavango, deságua na borda do deserto do Kalahari.



## ***REGIME DOS RIOS***

É o ritmo de enchentes e vazantes de um rio, ou seja, variações do seu volume de água.

- ✓ **Pluvial:** Depende das precipitações, ou seja, da quantidade e periodicidade de chuvas.
- ✓ **Nival:** relaciona-se cm derretimento de neves das montanhas com cheias na primavera e verão.



## ***REGIME DOS RIOS***

- ✓ **Misto ou complexo:** O Rio Amazonas é um rio de regime complexo, uma vez que é alimentado pelo gelo e neves dos Andes em seu curso superior e por chuvas em seu curso médio e inferior.



Nascente do Rio Amazonas - Nival



Abastecido em seu trajeto pelas chuvas -  
Pluvial

# Impactos ambientais



A single  
fin of paint  
can pollute millions  
of tons of water.





Muitas cidades utilizam-se dos aterros sanitários para deposição do lixo, popularmente conhecidos como “Lixões”, que acabam sendo uma ameaça para os rios e lençóis freáticos, pois sua decomposição origina um líquido chamado de chorume que pode infiltrar no solo alcançando as águas subterrâneas.



# A ESCASSEZ

A escassez, que já ocorre em muitos países, é consequência de diversos fatores, como:

- Poluição ambiental;
- Desperdício;
- Utilização excessiva de água na agropecuária e na atividade industrial;
- Além, é claro, de a distribuição dos recursos hídricos não ocorrer de maneira igualitária em todas as regiões.



# HIDROGRAFIA BRASILEIRA

- 💧 Ricos em rios e pobreza em lagos
- 💧 Predomínio de rios perenes, planálticos e de drenagem exorréica
- 💧 Regime dos rios – Pluvial (exceção: Rio Amazonas – Regime plúvio-nival)
- 💧 Predomínio de rios com foz em estuário

# ***APROVEITAMENTO DOS RIOS***

**Rios de Planalto:** São aqueles que correm predominantemente sobre o relevo planáltico e apresentam as seguintes características: Presença de quedas e corredeiras, navegabilidade limitada, potencial hidráulico acentuado.

**Rios de Planícies:** São aqueles que correm predominantemente sobre o relevo de planície e apresentam as seguintes características: Poucas quedas-d'água; maior possibilidade de navegação, potencial hidráulico reduzido.



A usina hidrelétrica de Tucuruí, no rio Tocantins (Pará)

# Hidrografia Brasileira

**Amazônica**  
Área: 3.870.000 Km²  
310 municípios  
AM, AC, RO, RR, AP, PA, MT

**Atlântico Leste**  
Área: 374.677 Km²  
538 municípios  
BA, ES, MG, SE

**Atlântico Nordeste Ocidental**  
Área: 254.100 Km²  
232 municípios  
MA, PA

**Atlântico Nordeste Oriental**  
Área: 287.348 Km²  
781 municípios  
AL, CE, PB, PE, RN

**Atlântico Sudeste**  
Área: 229.972 Km²  
586 municípios  
ES, MG, RJ, SP

**Atlântico Sul**  
Área: 185.856 Km²  
463 municípios  
PR, SC, RS

**Parnaíba**  
Área: 344.112 Km²  
302 municípios  
AL, CE, PB, PE, PI, RN

**Paraguai**  
Área: 1.095.000 Km²  
93 municípios  
MS, MT

**Paraná**  
Área: 879.860 Km²  
1499 municípios  
DF, GO, MG, MS, PR, SC, SP

**São Francisco**  
Área: 641.000 Km²  
578 municípios  
AL, BA, DF, GO, MG, PE, SE

**Tocantins/Araguaia**  
Área: 967.059 Km²  
441 municípios  
DF, GO, MA, MT, PA, TO

**Uruguai**  
Área: 174.612 Km²  
396 municípios  
RS, SC



500 0 500 1000 Quilômetros

# Transposição



- Orçado atualmente em R\$, **9 bilhões** que prevê a construção de dois canais que totalizam 700 quilômetros de extensão.
- **Eixo Norte:** aproximadamente 400 km, com ponto de captação de águas próximo à cidade de Cabrobó-PE.
- **Eixo Leste:** As águas deste eixo percorrerão a distância de 220 km, a partir da barragem de Itaparica, no município de Floresta-PE.

# Transposição



## Impactos Positivos:

- Aumento da água disponível e diminuição da perda devido aos reservatórios.
- Geração de cinco mil empregos durante a construção da obra (quatro anos), sobretudo nas cidades onde serão implantados os canteiros de obras.
- Abastecimento rural com água de boa qualidade. Redução de problemas trazidos pela seca, como a escassez de alimentos, baixa produtividade no campo e desemprego rural. 340 mil pessoas seriam beneficiadas, sobretudo na Bacia do Piranhas-Açu (39%) e na bacia do Jaguaribe (29%).

## Impactos Negativos:

- Perda do emprego da população nas regiões desapropriadas e dos trabalhadores ao término das obras.
- Modificação nos ecossistemas dos rios da região receptora, alterando a população de plantas e animais aquáticos.
- A criação de ambientes aquáticos distintos dos existentes, a alteração dos volumes de água nos rios receptores promoverá uma seleção das espécies. Risco de redução da biodiversidade das comunidades biológicas aquáticas nativas nas bacias receptoras







# Liminar judicial dá prazo à Compesa para cessar despejo de esgoto bruto no Rio São Francisco

29 de Março de 2012







## Eutrofização Natural



Oligotrófico



Mesotrófico



Eutrófico -  
Hipereutrófico

SÉCULOS

## Eutrofização Artificial



Oligotrófico



- efluentes urbanos
- efluentes industriais
- fertilizantes agrícolas
- sedimentos

DÉCADAS



Eutrófico -  
Hipereutrófico

# Águas subterrâneas

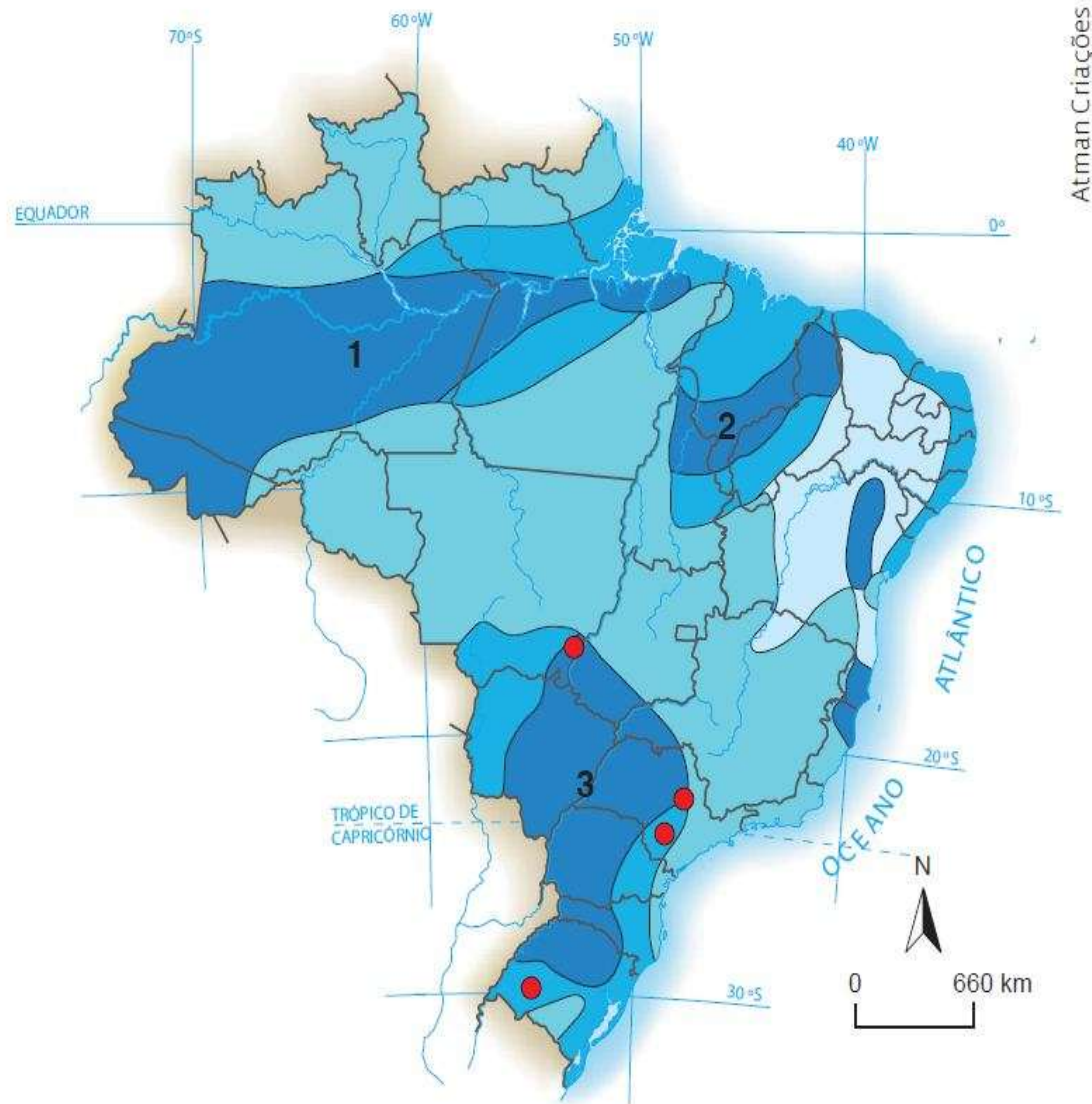
## Águas subterrâneas (início do século XXI)

### Potencial dos aquíferos

-  Inferior a 1 m<sup>3</sup>/h/metro – fraco
-  1 a 5 m<sup>3</sup>/h/metro – médio
-  5 a 10 m<sup>3</sup>/h/metro – elevado
-  Superior a 10 m<sup>3</sup>/h/metro – muito elevado
-  Alto risco de contaminação por agrotóxico

### Grandes aquíferos

- 1 Bacia do Amazonas
- 2 Bacia do Maranhão
- 3 Bacia do Paraná – Aquífero Guarani



## Veja onde estão os aquíferos Guarani e Alter do Chão



# QUESTÕES



O uso da água aumenta de acordo com as necessidades da população no mundo. Porém, diferentemente do que se possa imaginar, o aumento do consumo de água superou em duas vezes o crescimento populacional durante o século XX.

TEIXEIRA, W. et al. **Decifrando a Terra**. São Paulo: Cia. Editora Nacional, 2009.

Uma estratégia socioespacial que pode contribuir para alterar a lógica de uso da água apresentada no texto é a

- a) ampliação de sistemas de reutilização hídrica.
- b) expansão da irrigação por aspersão das lavouras.
- c) intensificação do controle do desmatamento de florestas.
- d) adoção de técnicas tradicionais de produção.
- e) criação de incentivos fiscais para o cultivo de produtos orgânicos.

A irrigação da agricultura é responsável pelo consumo de mais de 2/3 de toda a água retirada dos rios, lagos e lençóis freáticos do mundo. Mesmo no Brasil, onde achamos que temos muita água, os agricultores que tentam produzir alimentos também enfrentam secas periódicas e uma competição crescente por água.

MARAFON, G. J. et. al. O desencanto da terra: produção de alimentos, ambiente e sociedade. Rio de Janeiro: Garamond, 2011.

No Brasil, as técnicas de irrigação utilizadas na agricultura produziram impactos socioambientais como

- a) redução do custo de produção.
- b) agravamento da poluição hídrica.
- c) compactação do material do solo.
- d) aceleração da fertilização natural.
- e) redirecionamento dos cursos fluviais.

**O artigo 1.º da Lei Federal n.º 9.433/1997 (Lei das Águas) estabelece, entre outros, os seguintes fundamentos:**

- I. a água é um bem de domínio público;
  - II. a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
  - III. em situações de escassez, os usos prioritários dos recursos hídricos são o consumo humano e a dessedentação de animais;
  - IV. a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas.
- Considere que um rio nasça em uma fazenda cuja única atividade produtiva seja a lavoura irrigada de milho e que a companhia de águas do município em que se encontra a fazenda colete água desse rio para abastecer a cidade. Considere, ainda, que, durante uma estiagem, o volume de água do rio tenha chegado ao nível crítico, tornando-se insuficiente para garantir o consumo humano e a atividade agrícola mencionada.

Nessa situação, qual das medidas abaixo estaria de acordo com o artigo 1.º da Lei das Águas?

- a) Manter a irrigação da lavoura, pois a água do rio pertence ao dono da fazenda.
- ☒ b) Interromper a irrigação da lavoura, para se garantir o abastecimento de água para consumo humano.
- c) Manter o fornecimento de água apenas para aqueles que pagam mais, já que a água é bem dotado de valor econômico.
- d) Manter o fornecimento de água tanto para a lavoura quanto para o consumo humano, até o esgotamento do rio.
- e) Interromper o fornecimento de água para a lavoura e para o consumo humano, a fim de que a água seja transferida para outros rios.

***Segundo a análise do Prof. Paulo Canedo de Magalhães, do Laboratório de Hidrologia da COPPE, UFRJ, o projeto de transposição das águas do Rio São Francisco envolve uma vazão de água modesta e não representa nenhum perigo para o Velho Chico, mas pode beneficiar milhões de pessoas. No entanto, o sucesso do empreendimento dependerá do aprimoramento da capacidade de gestão das águas nas regiões doadora e receptora, bem como no exercício cotidiano de operar e manter o sistema transportador.***

***Embora não seja contestado que o reforço hídrico poderá beneficiar o interior do Nordeste, um grupo de cientistas e técnicos, a convite da SBPC, numa análise isenta, aponta algumas incertezas no projeto de transposição das águas do Rio São Francisco. Afirmar também que a água por si só não gera desenvolvimento e será preciso implantar sistemas de escoamento de produção, capacitar e educar pessoas, entre outras ações.***

***(Adaptado. Ciência Hoje , volume 37, número 217, julho de 2005)***

Os diferentes pontos de vista sobre o megaprojeto de transposição das águas do Rio São Francisco quando confrontados indicam que

- a) as perspectivas de sucesso dependem integralmente do desenvolvimento tecnológico prévio da região do semiárido nordestino.
- b) o desenvolvimento sustentado da região receptora com a implantação do megaprojeto independe de ações sociais já existentes.
- c) o projeto deve limitar-se às infra-estruturas de transporte de água e evitar induzir ou incentivar a gestão participativa dos recursos hídricos.
- d) o projeto deve ir além do aumento de recursos hídricos e remeter a um conjunto de ações para o desenvolvimento das regiões afetadas.**
- e) as perspectivas claras de insucesso do megaprojeto inviabilizam a sua aplicação, apesar da necessidade hídrica do semi-árido.

# PERGUNTAS?

