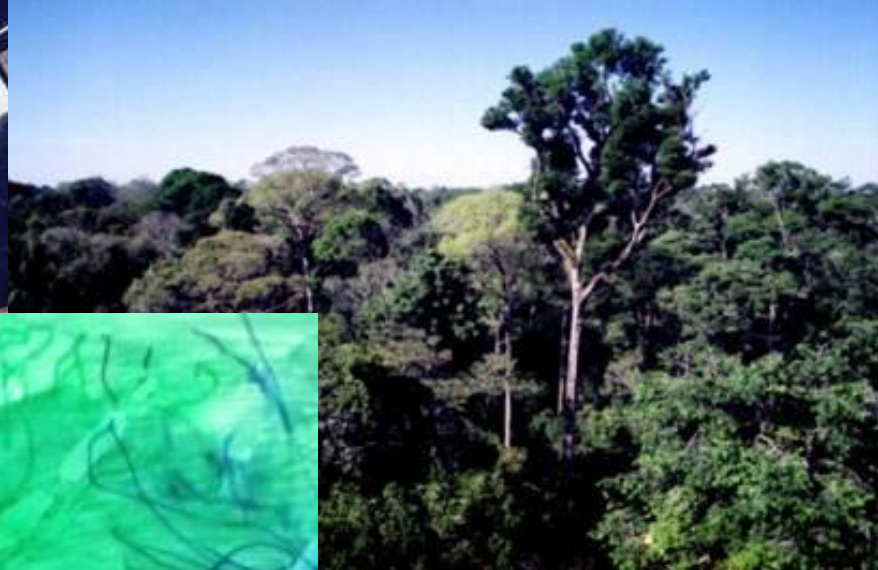


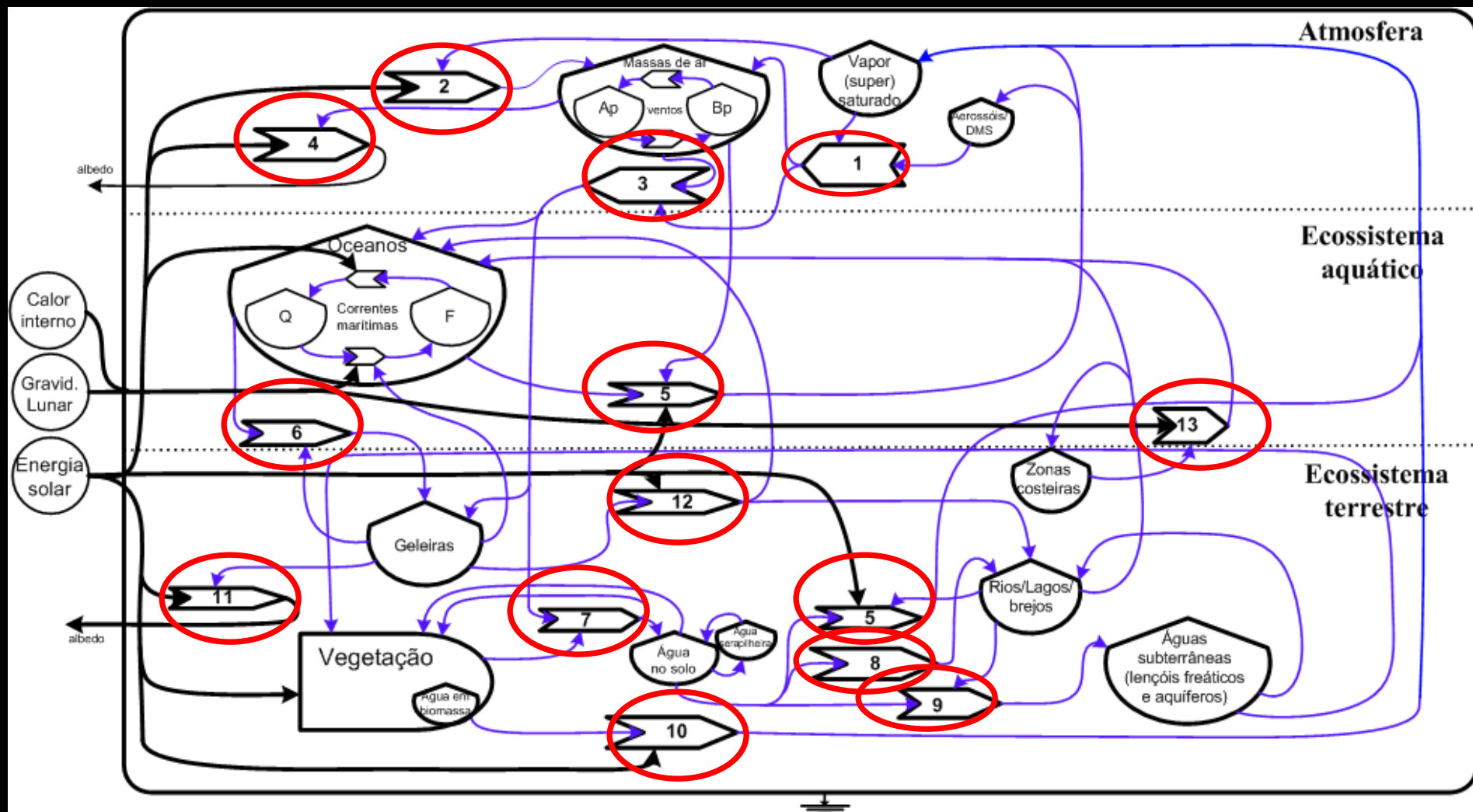
ACH - 4026

- Recursos Naturais, Hídricos, Minerais e Energéticos-



Recursos Hídricos – Parte 2

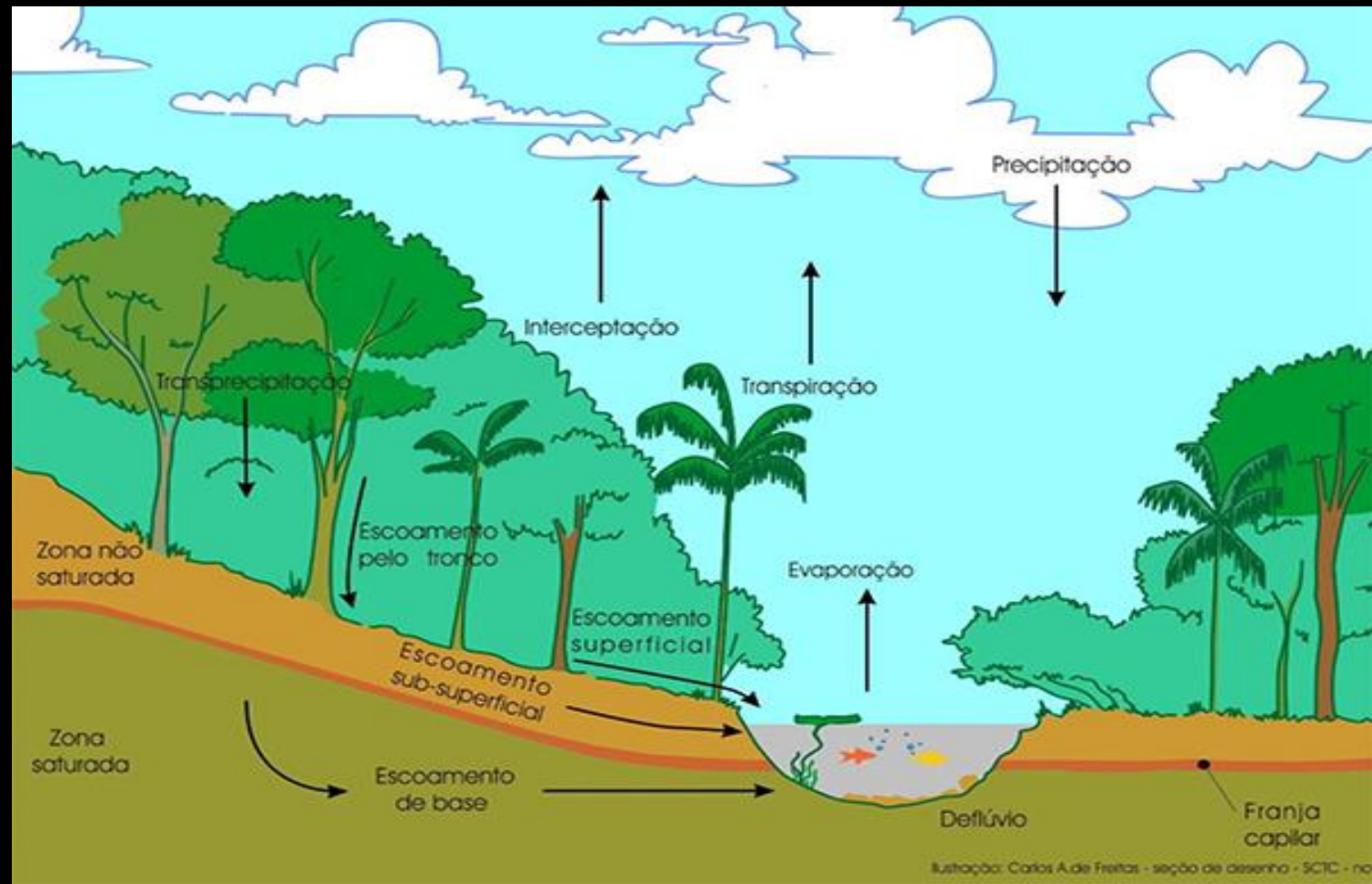




Processos naturais importantes:

13 – Efeito das marés em zonas costeiras

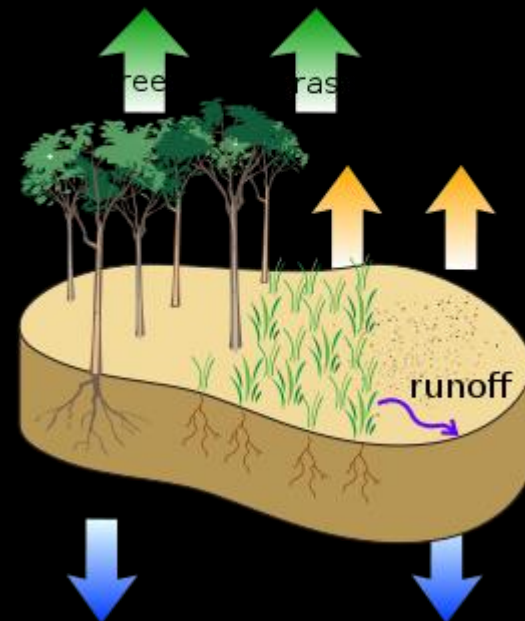
Fase terrestre do Ciclo Hidrológico



Evapo-Transpiração

“Evaporação” - conjunto de fenômenos físicos que condicionam a transformação da água na forma líquida ou sólida, de uma superfície úmida ou de água livre, em vapor, devido à radiação solar e aos processos de difusão molecular e turbulenta. Além da radiação solar, outros elementos meteorológicos tais como: temperatura do ar, vento e pressão de vapor, também interferem na evaporação principalmente em superfícies líquidas.

“ Transpiração” - Perda de água para a atmosfera na forma de vapor através dos estômatos e cutículas das plantas, decorrente das ações físicas e fisiológicas dos vegetais, e dependentes da disponibilidade de energia da água disponível no solo e governada pela resistência dos estômatos.



Água subterrânea

Processo de infiltração

Após a precipitação, parte das águas que atinge o solo se infiltra e percola no interior do subsolo, durante períodos de tempo variáveis

- porosidade do subsolo
- cobertura vegetal:
- inclinação do terreno
- tipo de precipitação

Água subterrânea

Zona não saturada: ou vadosa, é a parte do solo que está parcialmente preenchida por água. Nesta zona, pequenas quantidades de água distribuem-se uniformemente.

- **Zona do solo:** é a parte mais superficial, onde a perda de água de adesão para a atmosfera é intensa. Em alguns casos é muito grande a quantidade de sais que se precipitam na superfície do solo após a evaporação dessa água, dando origem a solos salinizados ou a crostas ferruginosas (lateríticas). Esta zona serve de suporte fundamental da biomassa vegetal natural ou cultivada da Terra e da interface atmosfera / litosfera.

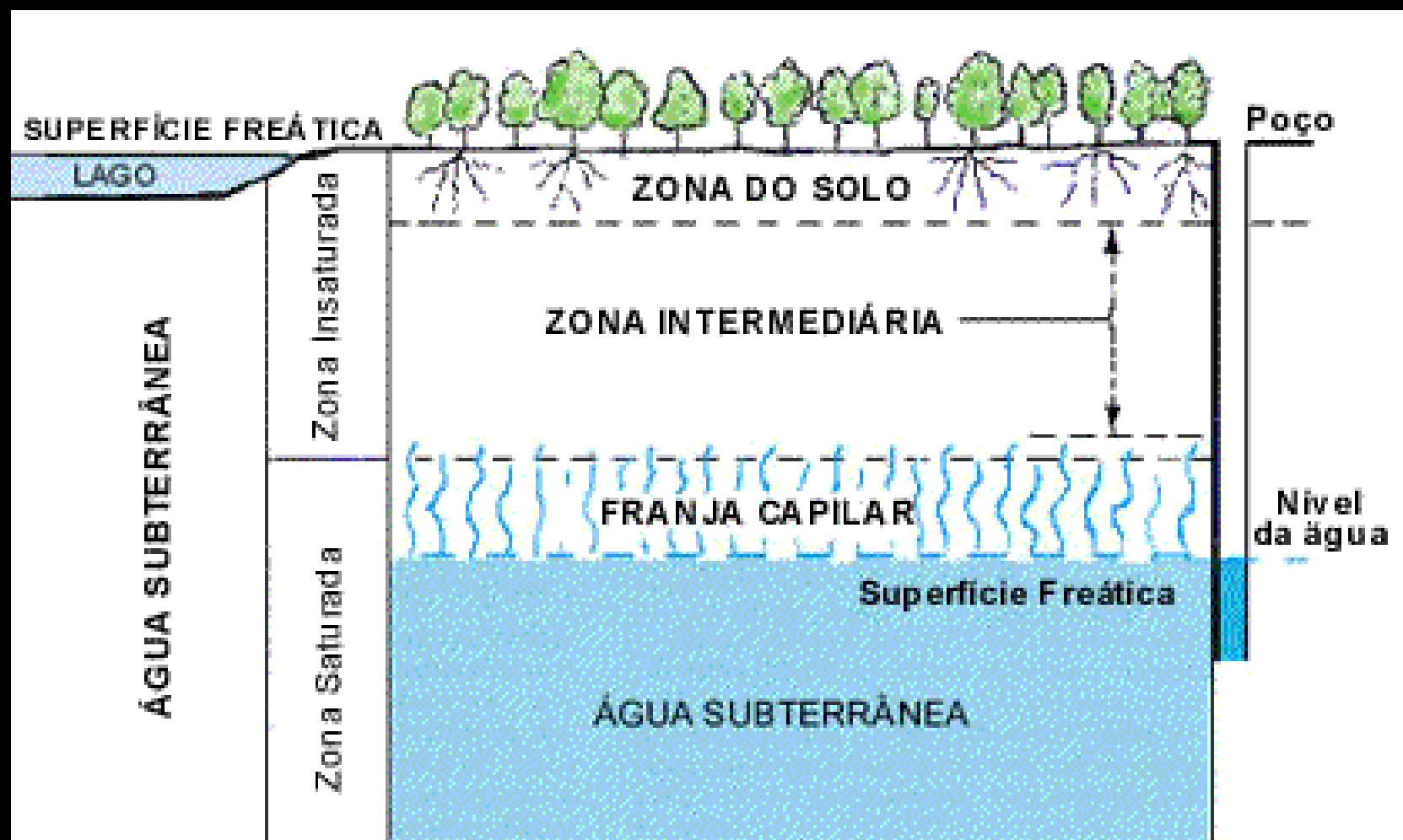
- **Zona intermediária:** região compreendida entre a zona de umidade do solo e da franja capilar, com umidade menor do que nesta última e maior do que a da zona superficial do solo. Em áreas onde o nível freático está próximo da superfície, a zona intermediária pode não existir, pois a franja capilar atinge a superfície do solo. São brejos e alagadiços, onde há uma intensa evaporação da água subterrânea.

- **Franja de capilaridade:** é a região mais próxima ao nível d'água do lençol freático, onde a umidade é maior devido à presença da zona saturada logo abaixo.

Água subterrânea

Zona saturada: é a região abaixo da zona não saturada onde os poros ou fraturas da rocha estão totalmente preenchidos por água. As águas atingem esta zona por gravidade, através dos poros ou fraturas até alcançar uma profundidade limite, onde as rochas estão tão saturadas que a água não pode penetrar mais. Nesta zona, a água corresponde ao excedente de água da zona não saturada que se move em velocidades muito lentas (em M/dia), formando o manancial subterrâneo propriamente dito. Uma parcela dessa água irá desaguar na superfície dos terrenos, formando as fontes, olhos de água. A outra parcela desse fluxo subterrâneo forma o caudal basal que deságua nos rios, perenizando-os durante os períodos de estiagem, ou desaguando diretamente nos lagos e oceanos.

A superfície que separa a zona saturada da zona de aeração é chamada de nível freático, ou seja, este nível corresponde ao topo da zona saturada. Dependendo das características climatológicas da região ou do volume de precipitação e escoamento da água, esse nível pode permanecer permanentemente a grandes profundidades, ou se aproximar da superfície horizontal do terreno, originando as zonas encharcadas ou pantanosas, ou convertendo-se em mananciais (nascentes) quando se aproxima da superfície através de um corte no terreno.



Água subterrânea

Aqüífero é uma formação geológica, formada por rochas permeáveis seja pela porosidade granular ou pela porosidade fissural, capaz de armazenar e transmitir quantidades significativas de água. O aqüífero pode ser de variados tamanhos. Eles podem ter extensão de poucos km² a milhares de km², ou também, podem apresentar espessuras de poucos metros a centenas de metros

Classificação DOS AQÜÍFEROS SEGUNDO A PRESSÃO DA ÁGUA

1)Aqüíferos Livres ou Freáticos

A pressão da água na superfície da zona saturada está em equilíbrio com a pressão atmosférica, com a qual se comunica livremente. São os aqüíferos mais comuns e mais explorados pela população. São também os que apresentam maiores problemas de contaminação.

2)Aqüíferos Artesianos ou Confinados

Nestes aqüíferos a camada saturada está confinada entre duas camadas impermeáveis ou semipermeáveis (*aquífgos*), de forma que a pressão da água no topo da zona saturada é maior do que a pressão atmosférica naquele ponto, o que faz com que a água suba no poço para além da zona aqüífera. Se a pressão for suficientemente forte a água poderá jorrar espontaneamente pela boca do poço. Neste caso diz-se que temos um poço jorrante

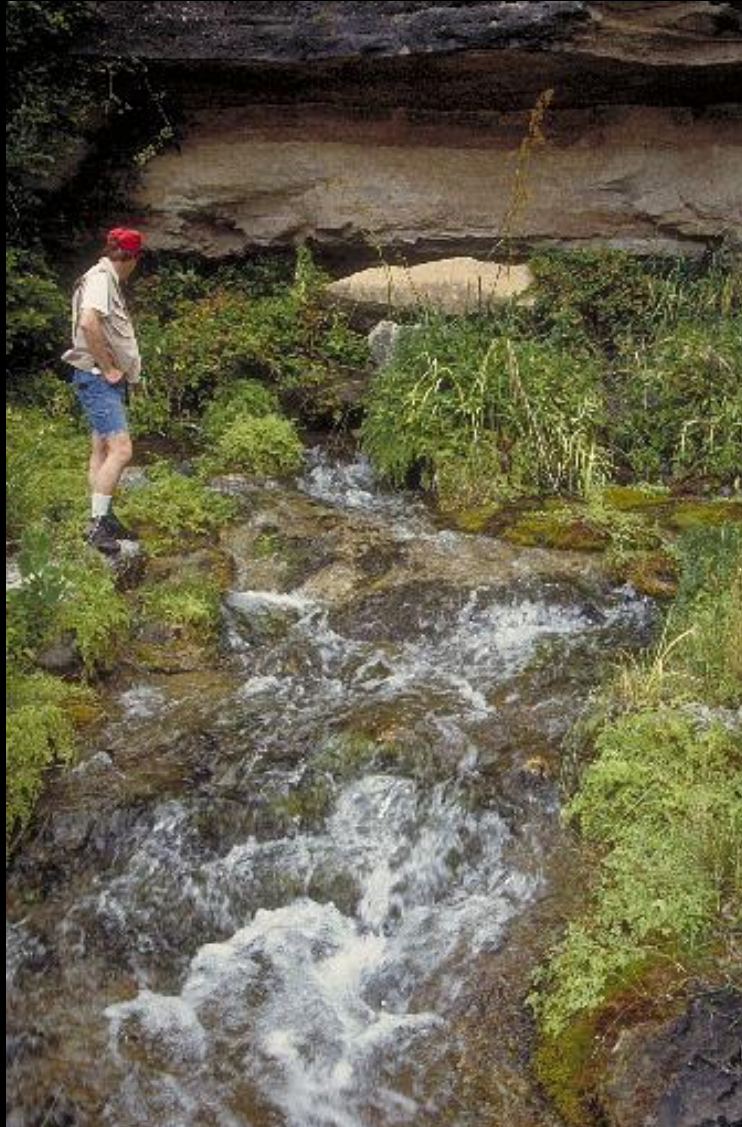
Aquifugos – Unidades impermeáveis. Não absorvem nem transmite água

Poço artesiano – poço que atinge o aqüífero entre aquífgos (aq. Confinado) – pressão hidrostática!

Zona de Recarga - Zona que contribui para a realimentação de um aqüífero por infiltração direta e/ou infiltração subsequente ao escoamento

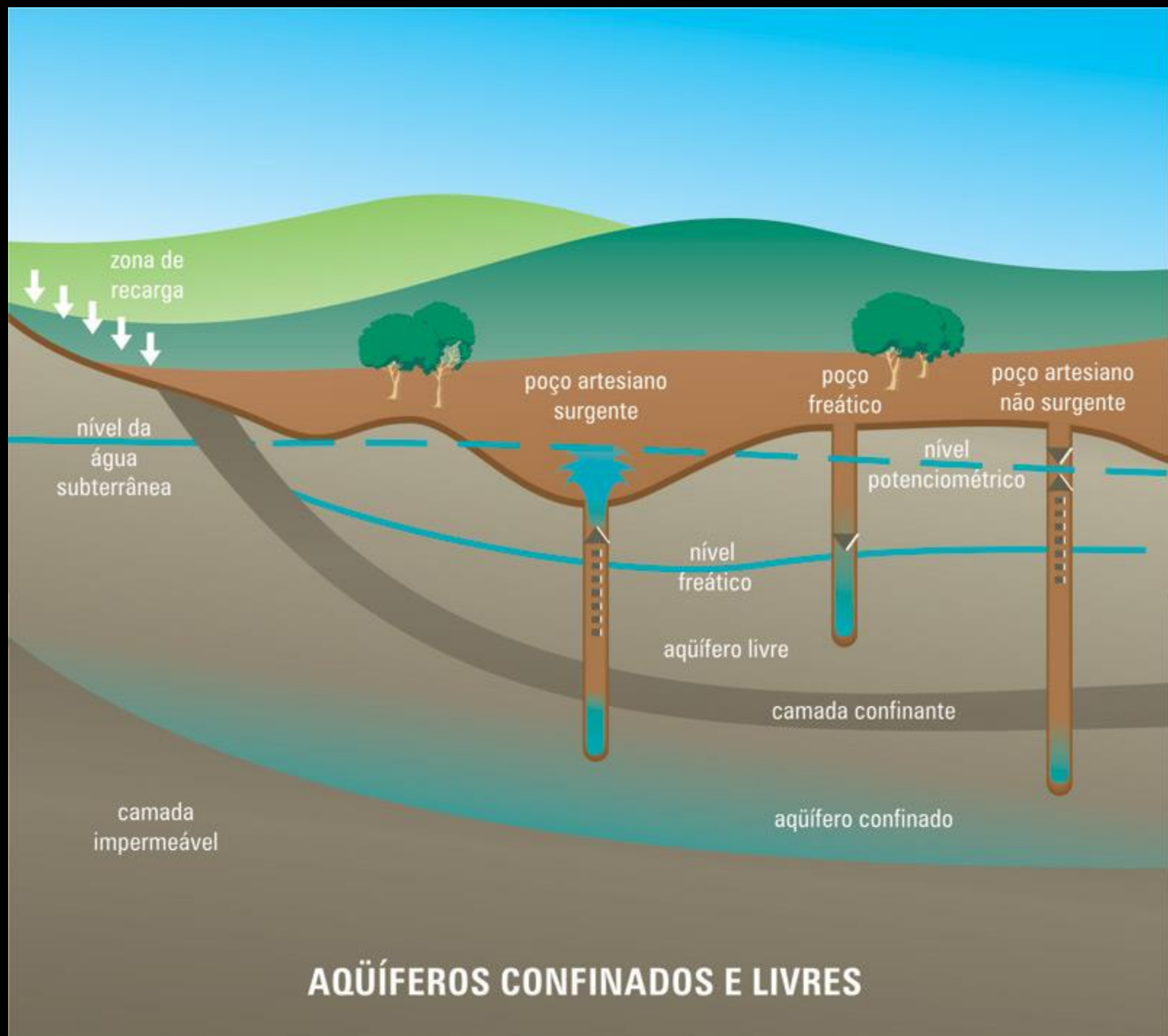


- Água Subterrânea –
Aqüíferos da Bacia do Paraná



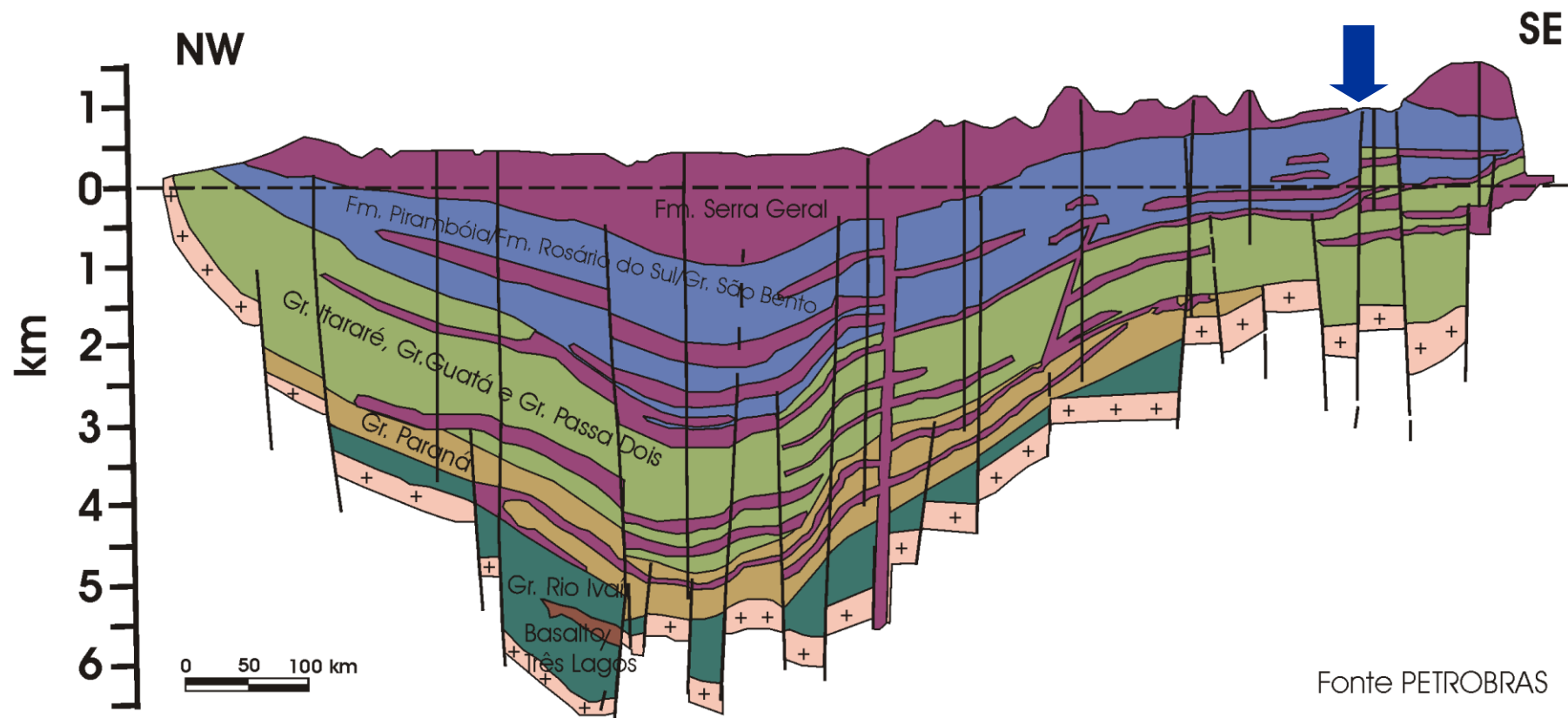
Recurso = Utilização!

Rochas porosas –
Ex. Formação Botucatú
– Arenito de Origem eólica



AQÜÍFEROS CONFINADOS E LIVRES

Seção Geológica Esquemática da Bacia do Paraná



Fonte PETROBRAS

•Água Subterrânea – Aqüífero Guarani

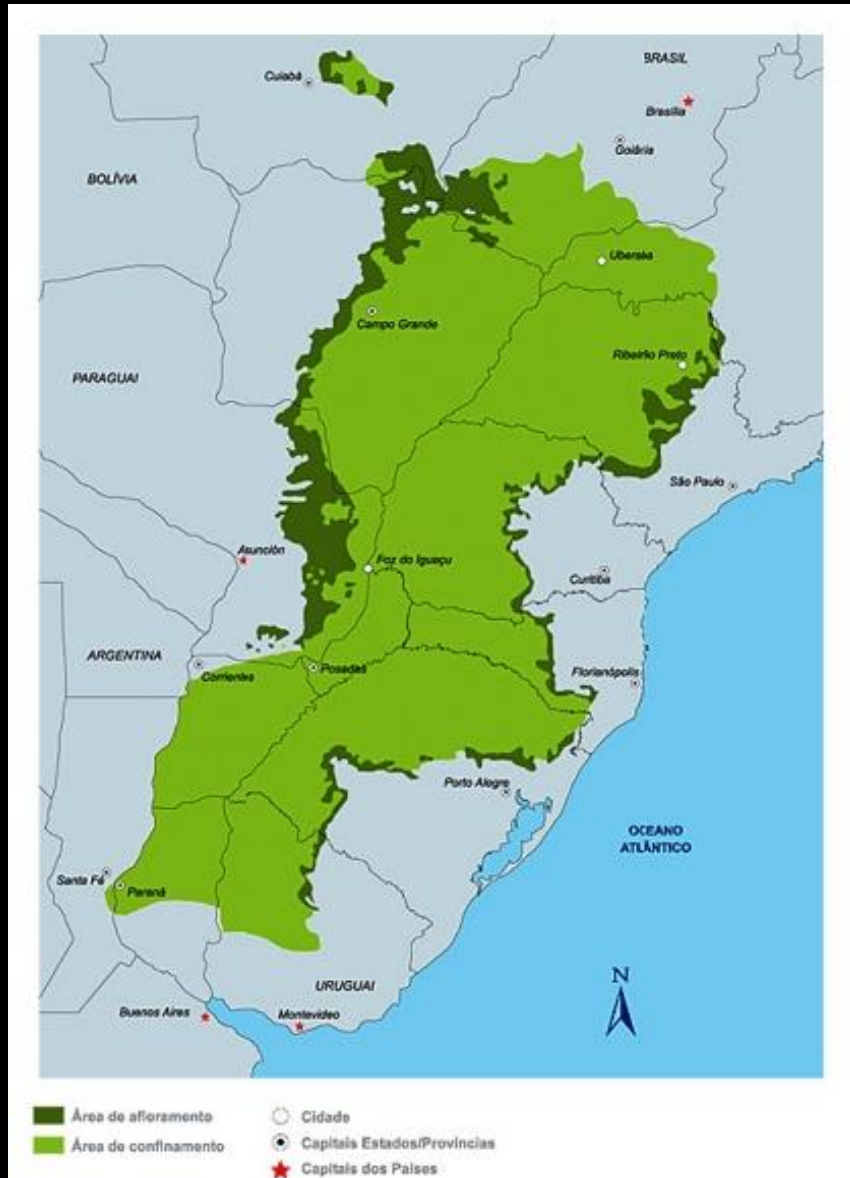
Recurso = Utilização!

45.000 Km³

Sua recarga natural anual
(principalmente pelas chuvas) é de
160 Km³/ano

em geral são de boa qualidade
para o abastecimento público e
outros usos, sendo que em sua
porção confinada, os poços tem
cerca de 1.500 m de profundidade
e podem produzir vazões
superiores a 700 m³/h

Zona de Recarga é restrita e em
uma região de constante
desenvolvimento agro-industrial –
problemas com potencial de
poluição



Água Continental – rios e lagos

A presença de rios ou lagos indica que a precipitação da área excede a perda de água por evaporação, transpiração e **infiltração** (em um determinado período, dado pelo “tempo de resposta – *Lag Time*”)

Processo de escoamento superficial

RIO – Fluxo superficial determinado por um relevo (vale) e que agrega um fluxo de água consideravelmente grande.

Organiza-se em termos topográficos em uma “Bacia hidrográfica”
- Área limitada por divisores de água, dentro da qual são drenados os recursos hídricos, através de um curso de água, como um rio e seus afluentes.

Em uma situação de confinamento de fluxo superficial e/ou subsuperficial é formado um lago.

Água superficial – rios e lagos – Bacia Hidrográfica

BACIA HIDROGRÁFICA – conceito(s)

- 1) Área de drenagem de um curso d'água ou lago (A.N.A.).
- 2) É a área drenada parcial ou totalmente por um ou vários cursos d'água (O.M.M.).
- 3) Para estudos científicos é uma **UNIDADE NATURAL DE ESTUDO** para a coleta de **informações sobre o ecossistema → CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL**

A ênfase que vem sendo dada nestes últimos anos aos fatores ambientais na elaboração dos planejamentos, em geral nos estudos e preservação dos ecossistemas existentes, parece vir reforçar a tese da bacia hidrográfica como unidade ideal para o desenvolvimento de tais trabalhos, sem perder de vista as interações existentes com as áreas que lhe são vizinhas.

Água superficial – rios e lagos – Bacia Hidrográfica

A bacia hidrográfica é um sistema aberto, que recebe suprimento contínuo de energia através do clima e que, sistematicamente, perde energia através da água e dos sedimentos que a deixam.

BALANÇO HIDRICO

$$S(t+1) = S(t) + (P - E - Q) \cdot Dt$$

Onde: $S(t+1)$ e $S(t)$ = quantidade de água no tempo $t+1$ e t ; P = precipitação na área da bacia no intervalo; E = evapotranspiração real no intervalo de tempo na bacia; Q = vazão de saída no intervalo de tempo D

Uma das principais características do sistema aberto é a sua estabilidade, ou seja, há o recebimento e a perda contínua de energia, resultando num balanço energético exato. Ocorrendo uma modificação qualquer na forma do sistema, isto é, um acréscimo ou liberação de energia, imediatamente inicia-se uma mudança compensatória que tende a restaurar o equilíbrio dos ecossistemas da bacia.



Decifrando a Terra - CAPÍTULO 20 – RECURSOS HÍDRICOS - Ricardo Hirata

Para saber mais

- **O papel da floresta no ciclo hidrológico em
bacias hidrográficas**
- **O Homem e a Água (vídeo)**
<https://www.youtube.com/watch?v=dzs0GGX3PsQ>

