



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS - UFPEL
CENTRO DE ENGENHARIAS - CENG
DISCIPLINA: SISTEMAS URBANOS DE ÁGUA

CAPTAÇÃO DE ÁGUA

Prof. Hugo Alexandre Soares Guedes
E-mail: hugo.guedes@ufpel.edu.br
Website: wp.ufpel.edu.br/hugoguedes/

CAPTAÇÃO DE ÁGUAS

É o conjunto de estruturas e dispositivos, construídos ou montados junto a um manancial, para a retirada de água destinada a um sistema de abastecimento.

- **Superficiais:** Arroios, Rios, Lagos, Represas
- **Subterrâneas:** Aquíferos freático e artesiano



**ABNT-Associação
Brasileira de
Normas Técnicas**

ABR 1992

NBR 12213

**Projeto de captação de água de
superfície para abastecimento público**

CAPTAÇÃO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS

As obras de captação devem ser projetadas e construídas para:

- Funcionar ininterruptamente em qualquer época do ano
- Permitir a retirada de água para o sistema de abastecimento em **quantidade suficiente** e com a **melhor qualidade possível**
- Facilitar o acesso para a operação e manutenção do sistema

MANANCIAL SUPERFICIAL

Manancial: Fonte para o suprimento de água

Mananciais superficiais: Arroios, Rios, Lagos e Represas



MANANCIAL SUPERFICIAL

Requisitos mínimos dos mananciais de água:

- Aspectos quantitativos

 - Vazões

- Aspectos qualitativos

 - Físico

 - Químico

 - Biológico

 - Bacteriológico

MANANCIAL SUPERFICIAL

Principais fatores que alteram a qualidade das águas dos mananciais:

- Urbanização
- Erosão e assoreamento
- Desmatamento e supressão da mata ciliar
- Recreação e lazer
- Indústrias e mineração
- Resíduos sólidos
- Resíduos agrícolas
- Esgotos domésticos
- Águas pluviais
- Acidentes

MANANCIAL SUPERFICIAL

Medidas de controle

- **Caráter corretivo** → medidas que tem como objetivo corrigir uma situação existente para melhorar a qualidade das águas.
- **Caráter preventivo** → medidas que evitam ou minimizam a degradação na qualidade das águas.

MANANCIAL SUPERFICIAL

Controle Corretivo

- **Implantação de ETEs na bacia hidrográfica do manancial**
- **Instalação de ETA adequada à qualidade da água bruta**
- **Medidas aplicadas ao manancial**
 - Eliminação de micro-organismos patogênicos
 - Remoção de algas
 - Remoção do lodo e sedimentos
 - Eliminação da vegetação aquática superior

MANANCIAL SUPERFICIAL

Controle Preventivo

- **Educação ambiental**
- **Implantação de sistema de coleta, transporte e tratamento de esgotos e resíduos sólidos**
- **Planejamento do uso e ocupação do solo**
- **Avaliação prévia de impactos ambientais**
- **Remoção de nutrientes e patógenos em sistemas de tratamento de esgotos**
- **Controle da qualidade de água dos mananciais**

QUALIDADE DA ÁGUA

- **Água potável:** água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos, atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde.
- **Padrão de potabilidade:** definem valores máximos permitidos para parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos – *Portaria n° 2914, de 12/12/2011 – Ministério da Saúde.*

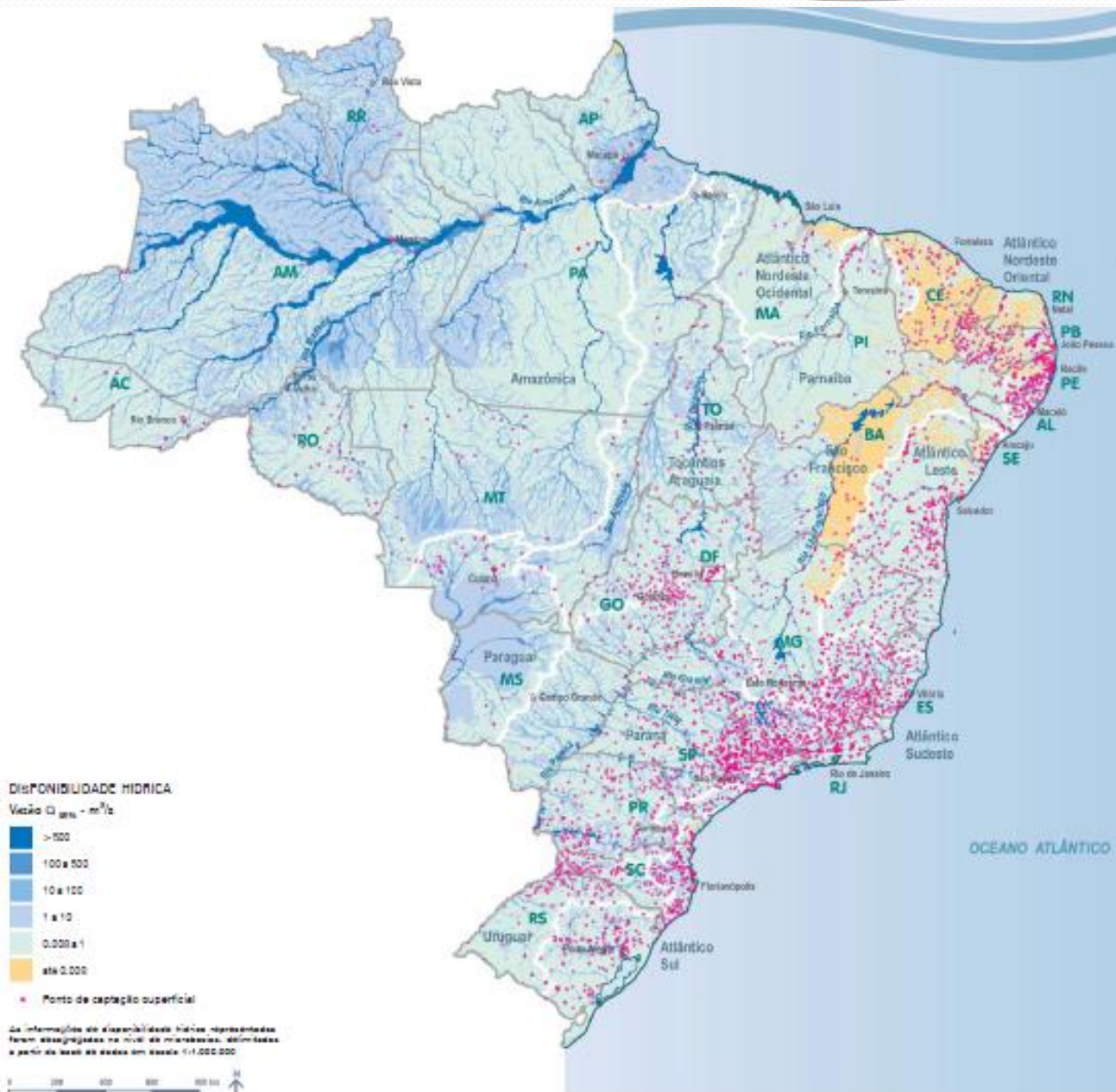
SELEÇÃO DO MANANCIAL

Fatores que influenciam na seleção dos mananciais

- Garantia de fornecimento da água em quantidade e qualidade adequadas
- Proximidade do consumo
- Locais favoráveis à construção da captação (acesso e infraestrutura)
- Transporte de sedimentos pelo curso d'água

IMPORTANTE: Estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental

ÁGUAS SUPERFICIAIS NO BRASIL (ANA, 2010)



ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos

- **Período de retorno** → Vazões máximas e mínimas
- **Vazão mínima do manancial** ($Q_{7,10}$, Q_{90} , Q_{95}) → Atendimento à demanda e manutenção de vazão mínima do manancial
- **Vazão máxima do manancial** → Dimensionamento de estruturas
- **Níveis d'água máximos e mínimos** → Cota de cheia e níveis operacionais de captação

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA



Sondas:

pH, oxigênio dissolvido,
temperatura, turbidez,
nitrato, cloreto, amônia, etc



MONITORAMENTO DA QUANTIDADE DA ÁGUA



CAPTAÇÃO EM CURSOS D'ÁGUA

Escolha do local de captação



Principais cuidados para a escolha do local de captação:

- Evitar locais sujeitos à formação de bancos de areia
- Evitar locais com margens instáveis
- Local salvo à inundações: garantia de acesso todo o tempo
- Condições topográficas e geotécnicas favoráveis

PARTES CONSTITUINTES DE UMA CAPTAÇÃO

- **Barragem, vertedor ou enrocamento (para regularização de vazões ou elevação do nível da água)**
- **Tomada de água**
- **Gradeamento**
- **Desarenador**
- **Dispositivos de controle (comportas)**
- **Canais e tubulações**

PARTES CONSTITUINTES DE UMA CAPTAÇÃO

- Barragem (Represa)

- Reservatório de Regularização

→ quando as vazões mínimas dos cursos d'água são inferiores e as médias são superiores às necessidade de consumo

- Barragem de nível

- Enrocamento

→ Eleva o nível d'água do manancial (**não regulariza vazões!**), garantem N.A. mínimo na captação

PARTES CONSTITUINTES DE UMA CAPTAÇÃO

Guarapiranga – SP (189 hm³)



TOMADA DE ÁGUA

- **Tomada de água** → Conjunto de dispositivos destinado a conduzir água do manancial para as demais partes constituintes do sistema de captação.
- **Principais cuidados:**
 - Velocidade nas tubulações/canais maior que 0,60 m/s.
 - Prever dispositivos antivórtice.

TOMADA DE ÁGUA

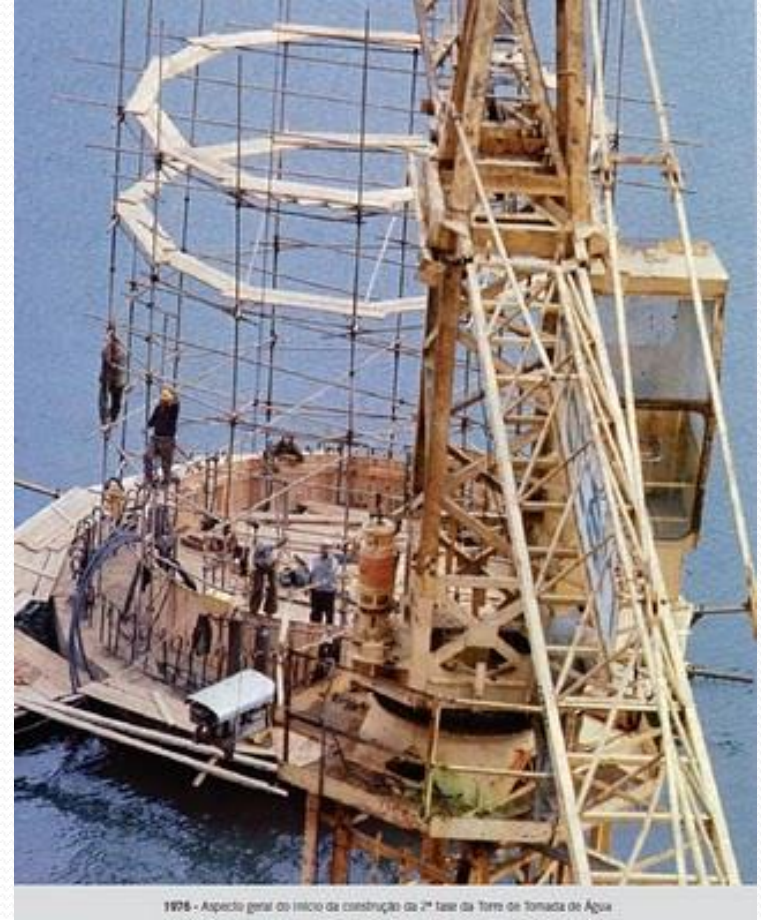
- **Tomada de água com grande variação do nível d'água:**
 - Torre de tomada
 - Captação flutuante

TOMADA DE ÁGUA



Barragem Castelo de Bode – Portugal

Torre de tomada



1976 - Aspecto geral do início da construção da 2ª torre da Torre de tomada de Água

TOMADA DE ÁGUA



Captação flutuante

TOMADA DE ÁGUA



Captação flutuante
Represa Billings (Taquaquecetuba – SP)

GRADEAMENTO

- **Grades:**

- Constituídas de barras paralelas
- Impedem a passagem de materiais grosseiros flutuantes e em suspensão
- Grade grossa: espaçamento entre as barras de 7,5 a 15 cm
- Grade fina: espaçamento entre as barras de 2 a 4 cm

- **Telas:**

- Constituídas de fios que formam malhas, de 8 a 16 fios por decímetro
- Retém materiais flutuantes não retidos pelas grades

GRADEAMENTO

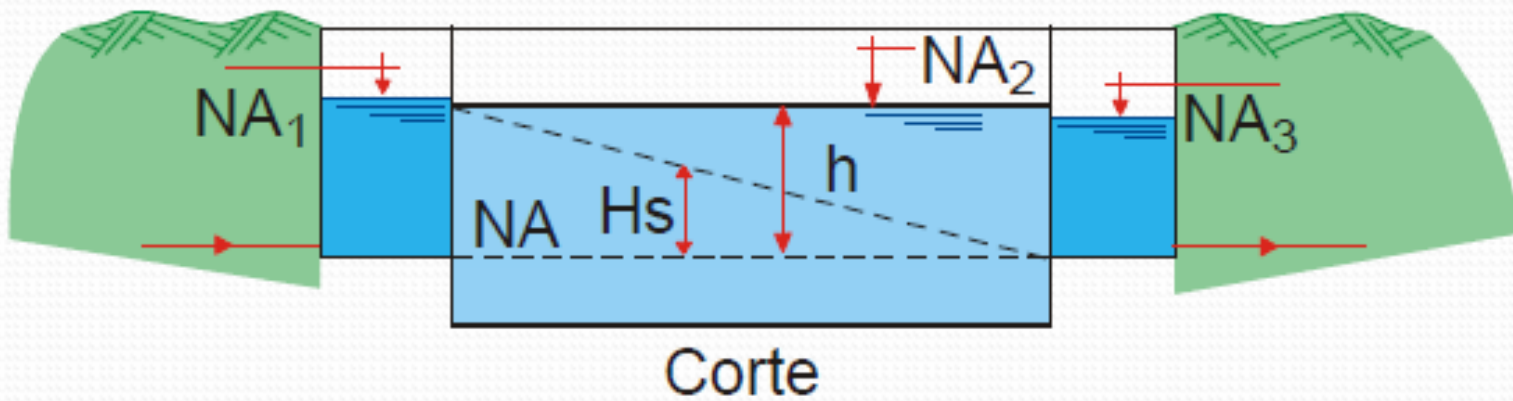
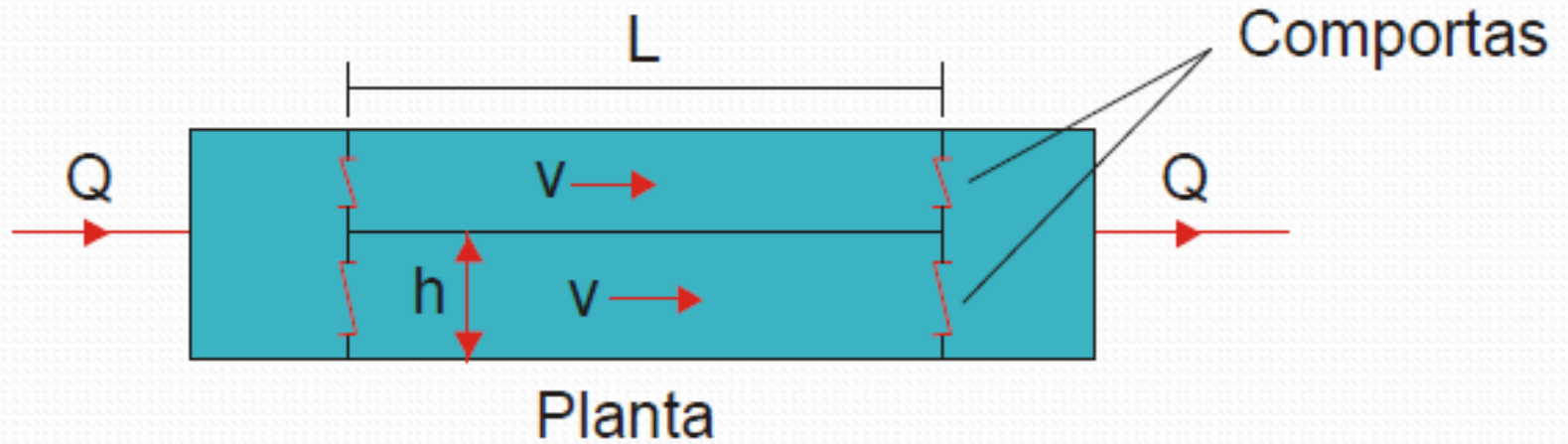


Município de Cardoso



Município de Ourinhos

DESARENADOR



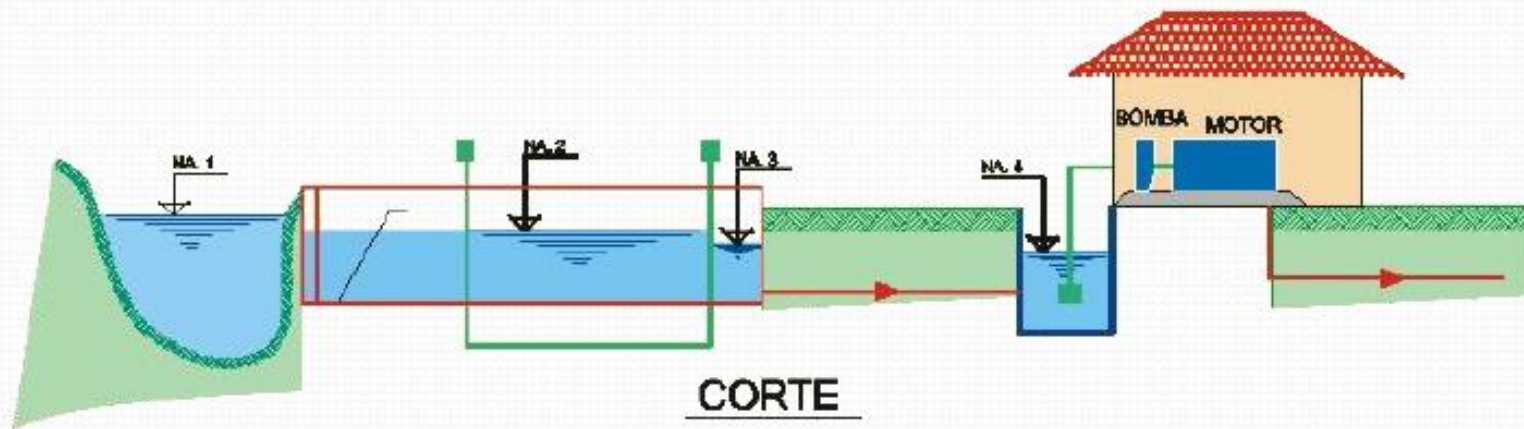
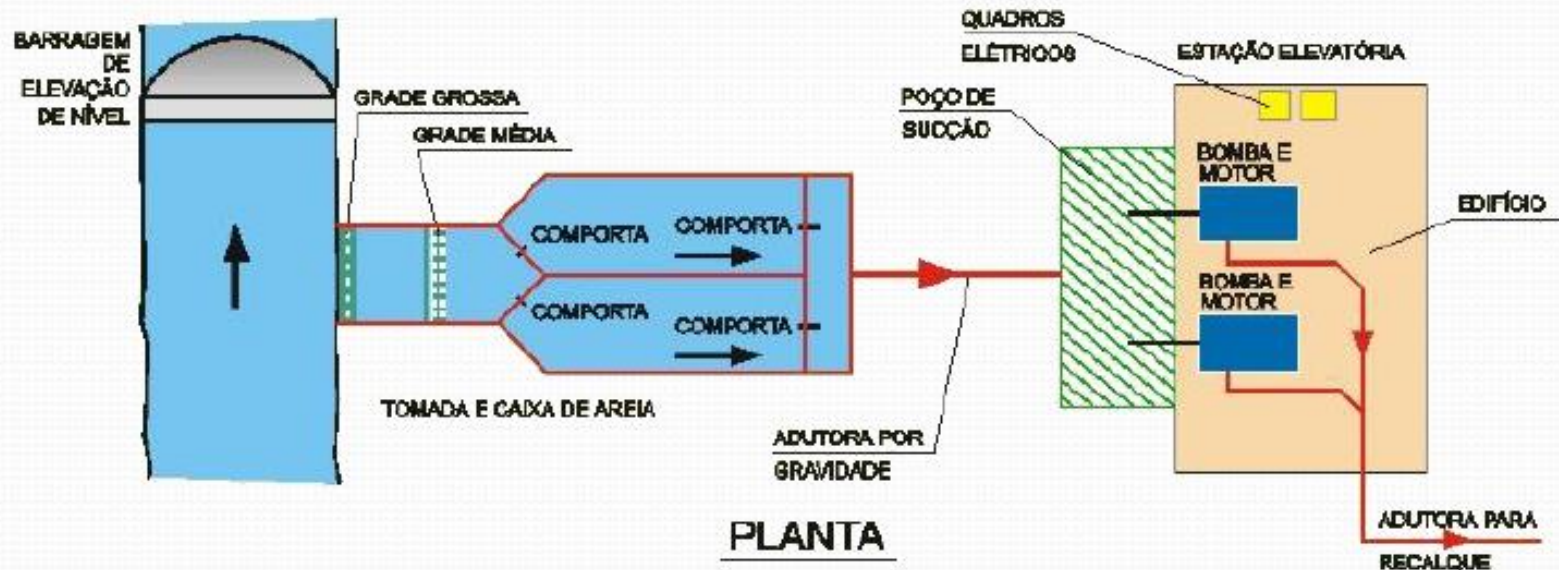
DESARENADOR



Captação no rio Uma, com barragem de nível e caixa de areia mecanizada

CAPTAÇÃO EM CURSOS D'ÁGUA

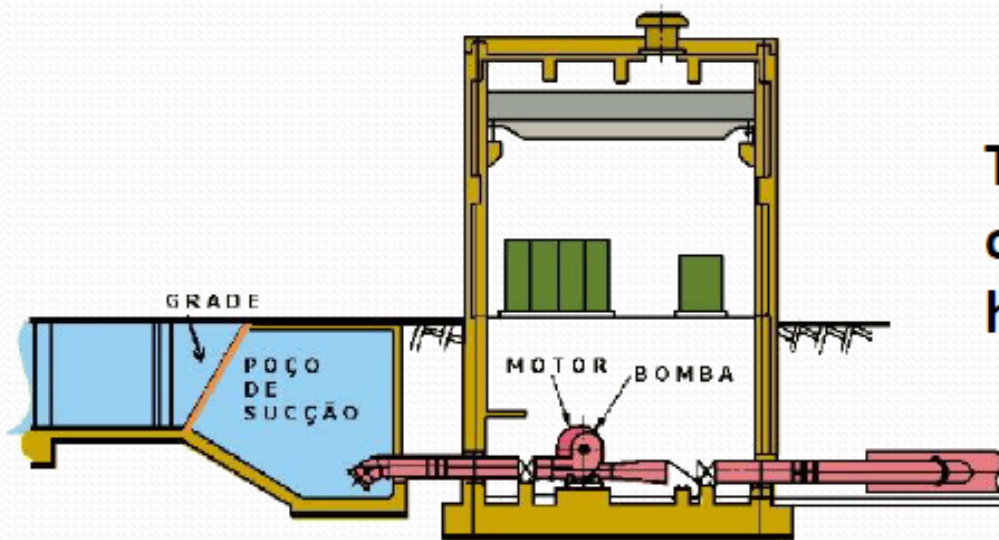
Tomada de água com barragem de nível, gradeamento, caixa de areia e estação elevatória



CAPTAÇÃO EM CURSOS D'ÁGUA

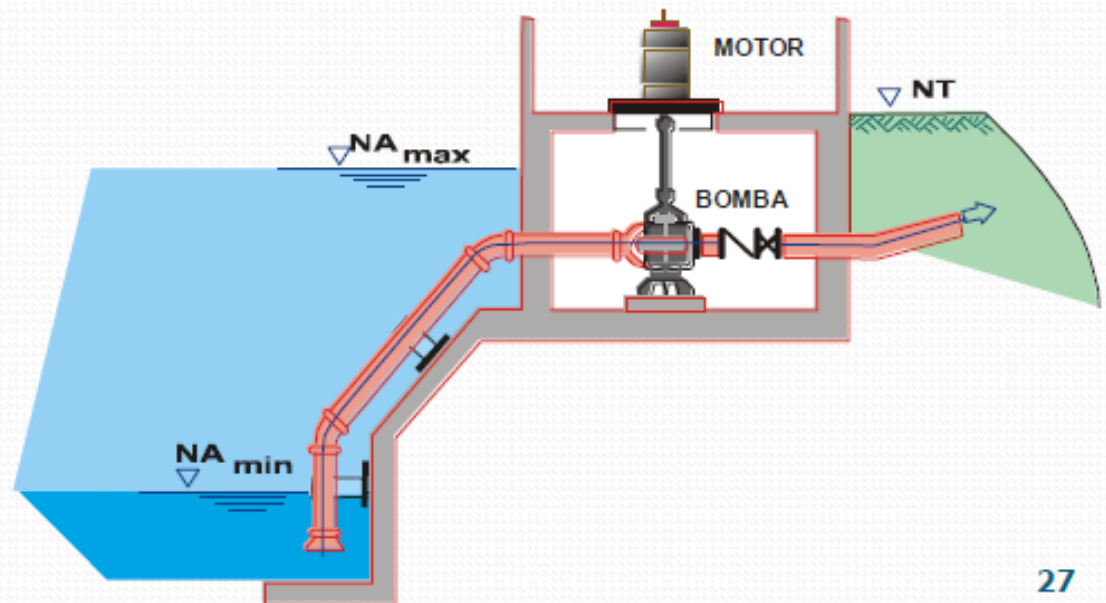
- Avaliação caso a caso → diversas variações no projeto
 - Nem sempre há necessidade do desarenador
 - A tomada de água pode ser feita com canais (condutos livres) ou tubulação (condutos forçados)
 - na elevatória, as bombas podem ser afogadas ou não
 - na elevatória as bombas podem ter eixo horizontal ou vertical

CAPTAÇÃO EM CURSOS D'ÁGUA



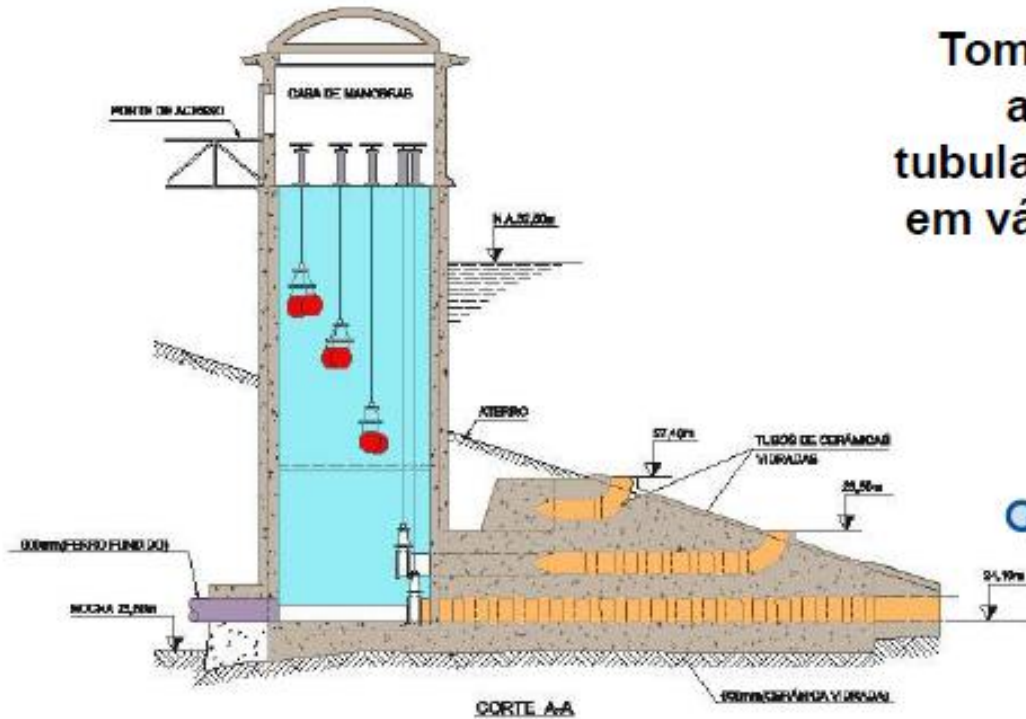
Tomada de água
com tubulação
horizontal

Tomada de água
com tubulação
vertical

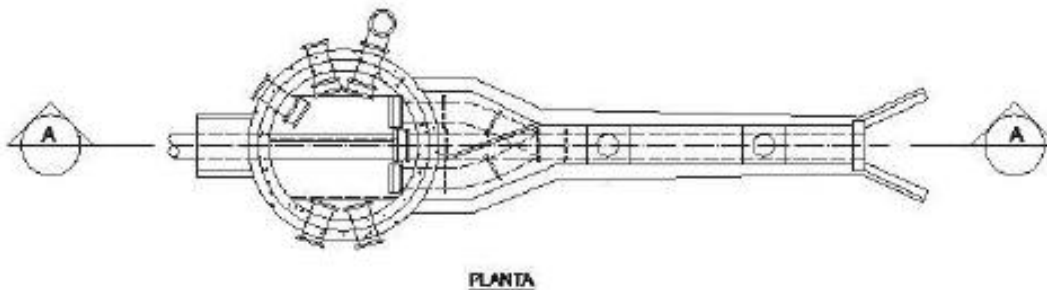


CAPTAÇÃO EM REPRESAS E LAGOS

Tomada de água
através de
tubulações/entradas
em vários níveis de
água

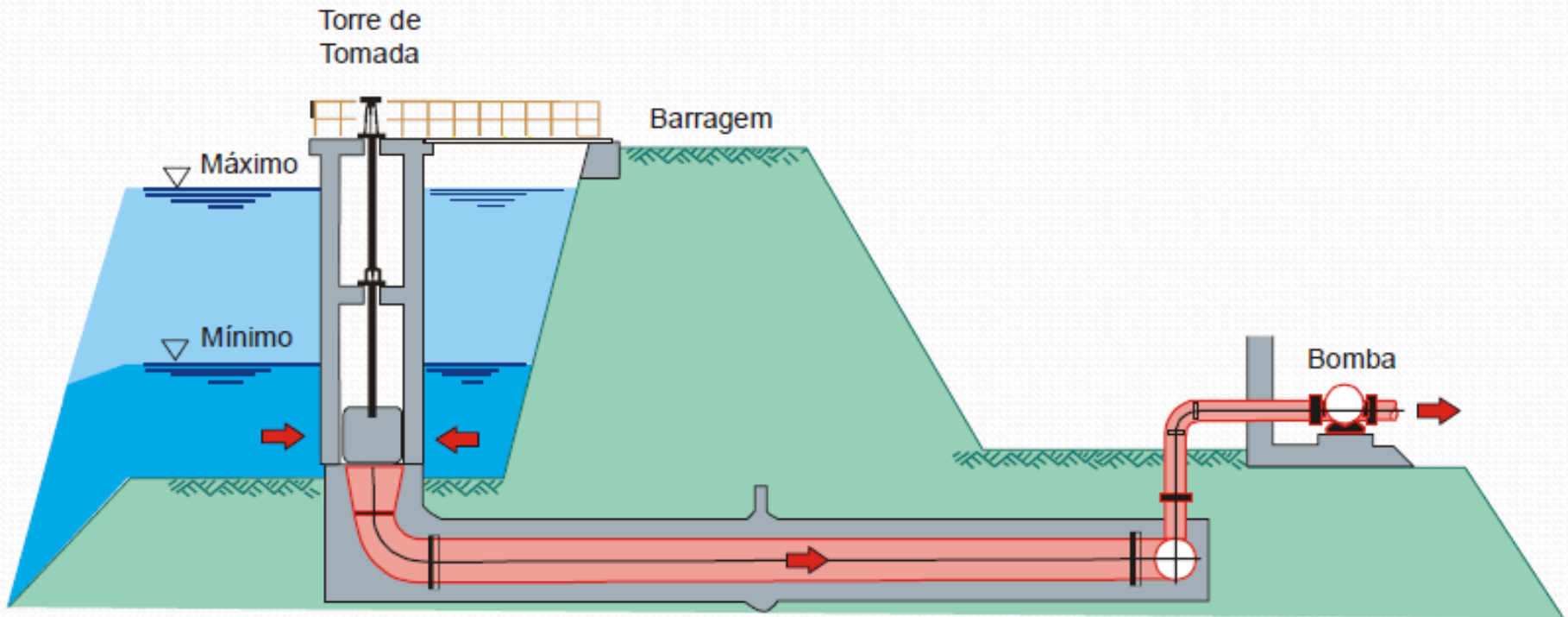


- qualidade da água x nível
- variação de nível



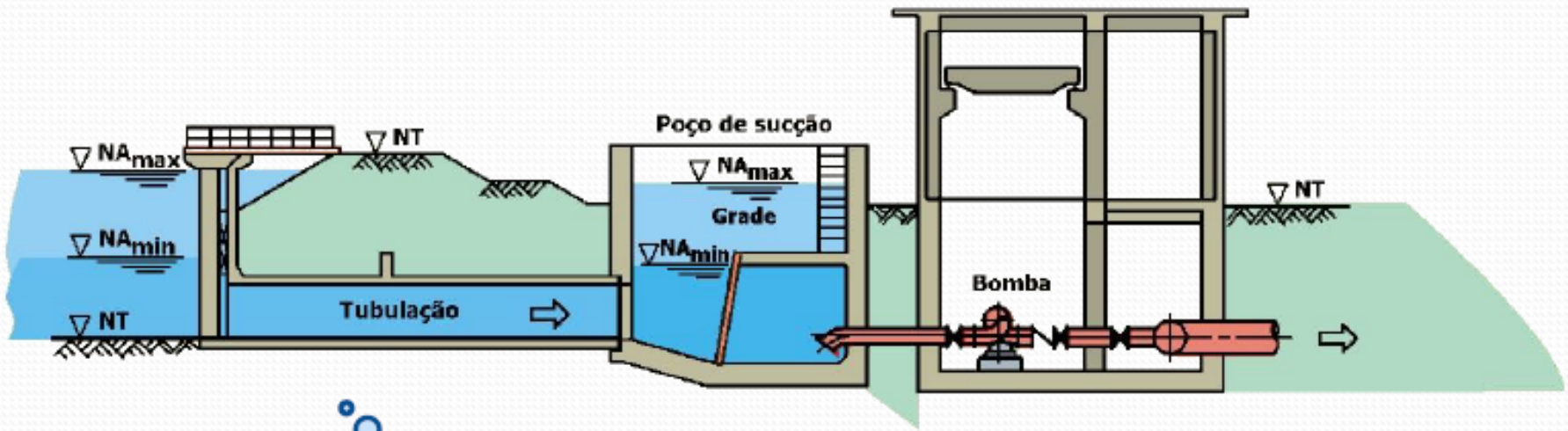
CAPTAÇÃO EM REPRESAS E LAGOS

Tomada de água com entrada de água na parte inferior



CAPTAÇÃO EM REPRESAS E LAGOS

Tomada de água com torre de tomada, tubulação, grade, poço de sucção e estação elevatória



-Notem que não existe caixa de areia!



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS - UFPEL
CENTRO DE ENGENHARIAS - CENG
DISCIPLINA: SISTEMAS URBANOS DE ÁGUA

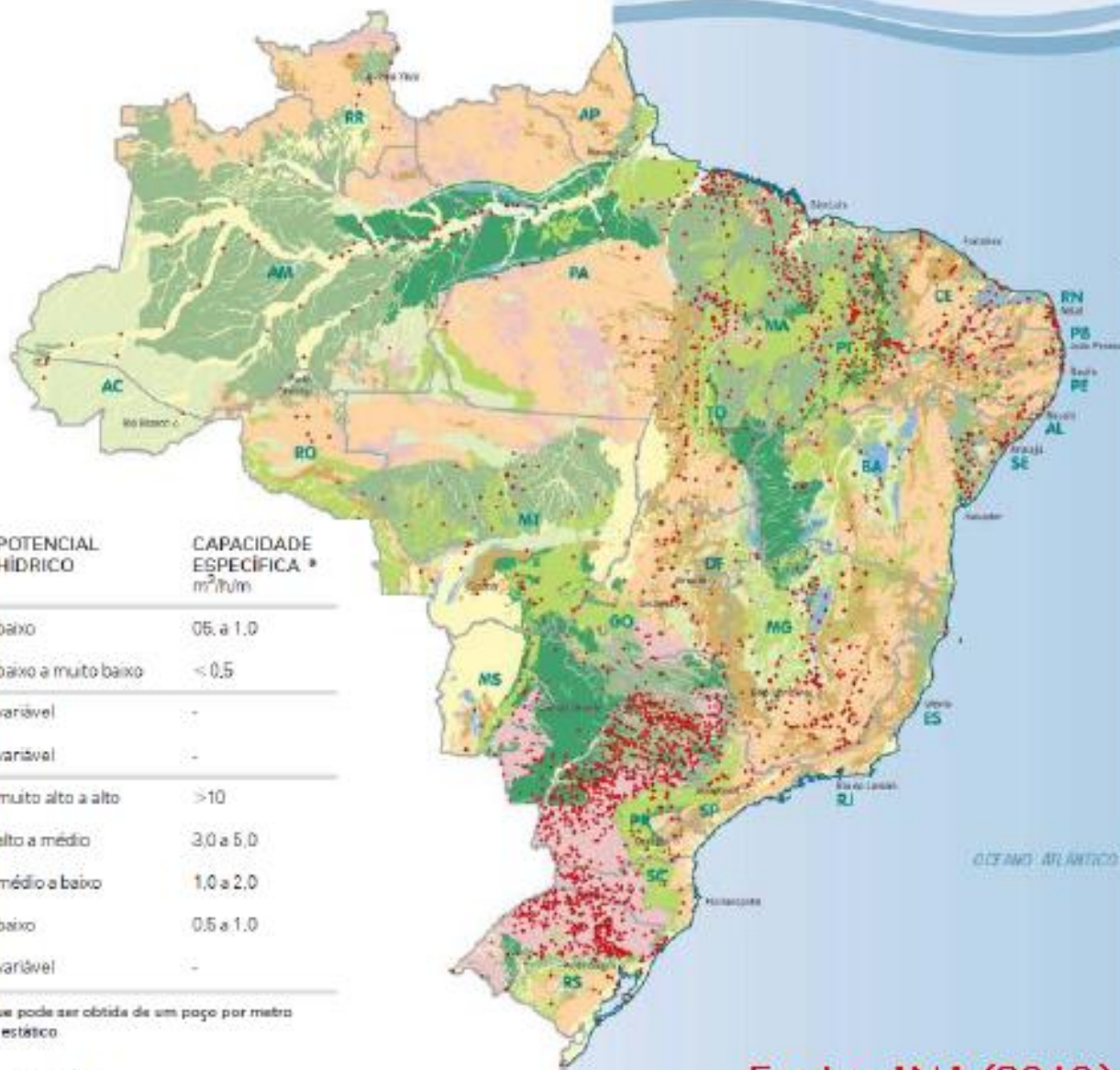
CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

USO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA PARA O ABASTECIMENTO PÚBLICO NA AMÉRICA LATINA E CARIBE



AS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO BRASIL

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS



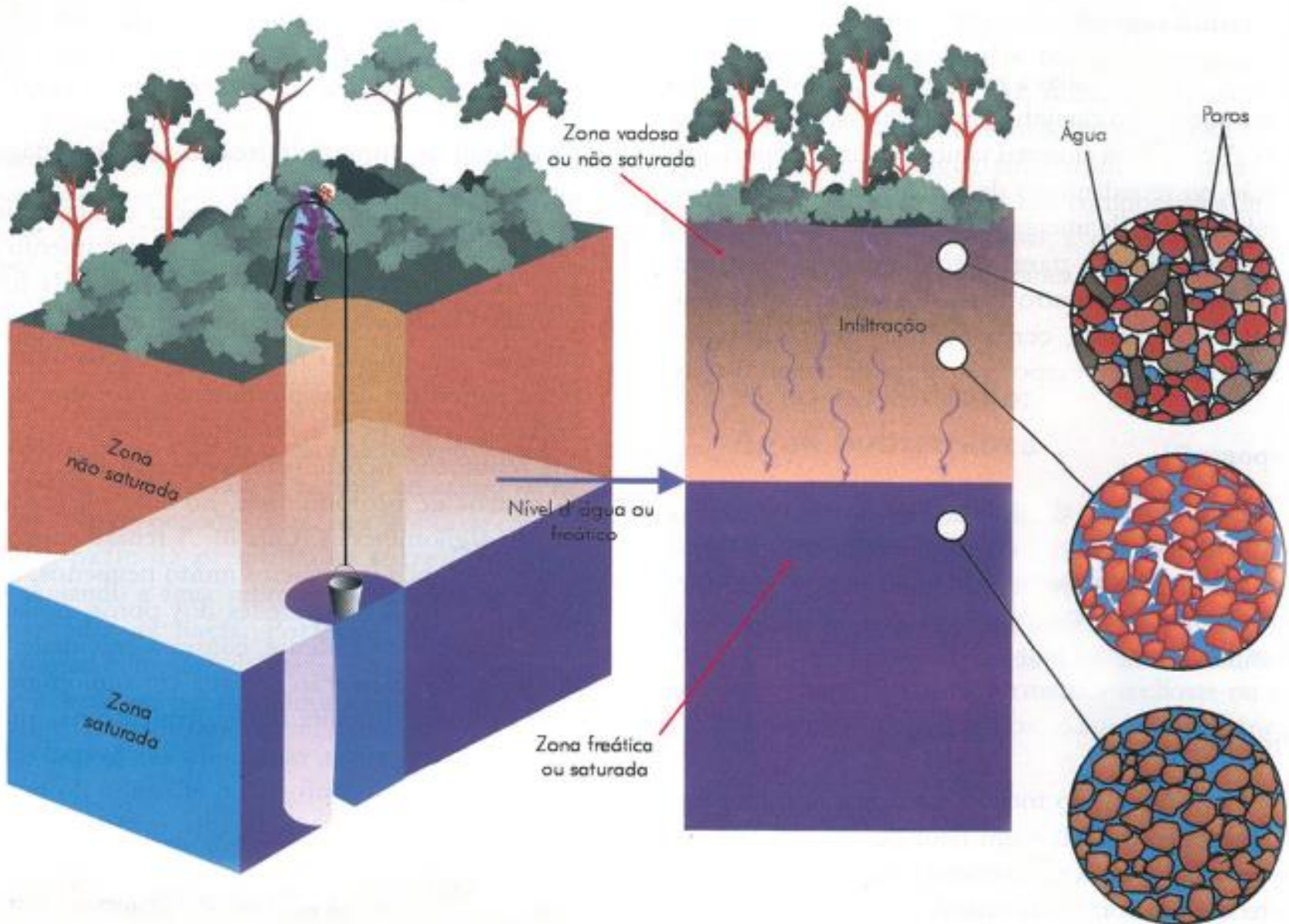
DOMÍNIO	POTENCIAL HÍDRICO	CAPACIDADE ESPECÍFICA * m ³ /m
Fraturado	baixo	0,5 a 1,0
	baixo a muito baixo	< 0,5
Vulcânico	variável	-
	variável	-
Fraturado-Cárstico	variável	-
	variável	-
Poroso	muito alto a alto	>10
	alto a médio	3,0 a 5,0
	médio a baixo	1,0 a 2,0
	baixo	0,5 a 1,0
	variável	-

* Capacidade Específica: vazão que pode ser obtida de um poço por metro de rebaixamento do nível d'água estático.

* Sede urbana com captação exclusiva ou predominante em manancial subterrâneo

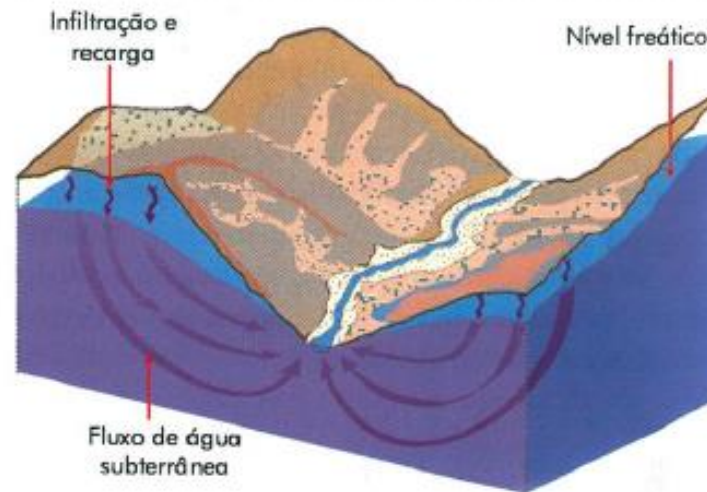
Fonte: ANA (2010)

DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NO SUBSOLO

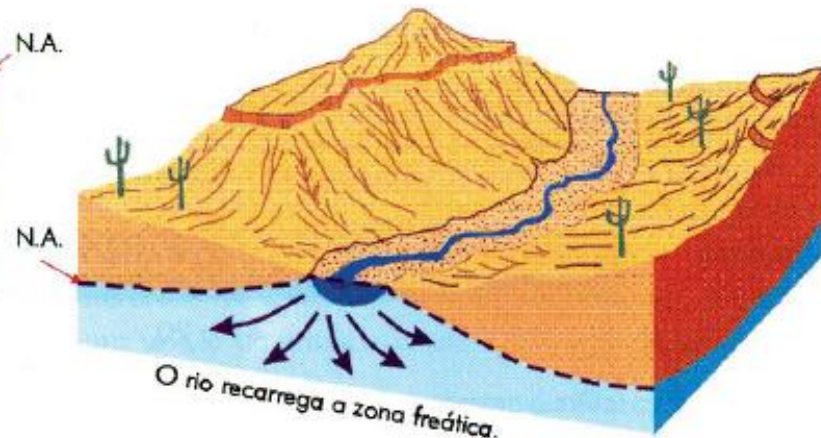
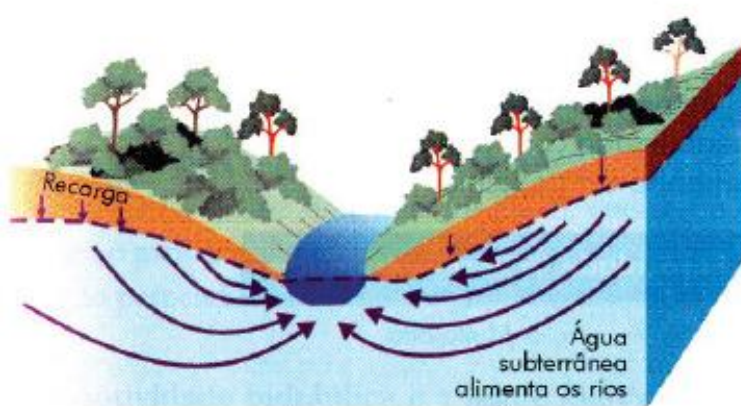


ÁGUA NO SUBSOLO: ÁGUA SUBTERRÂNEA

O nível freático e o relevo da superfície

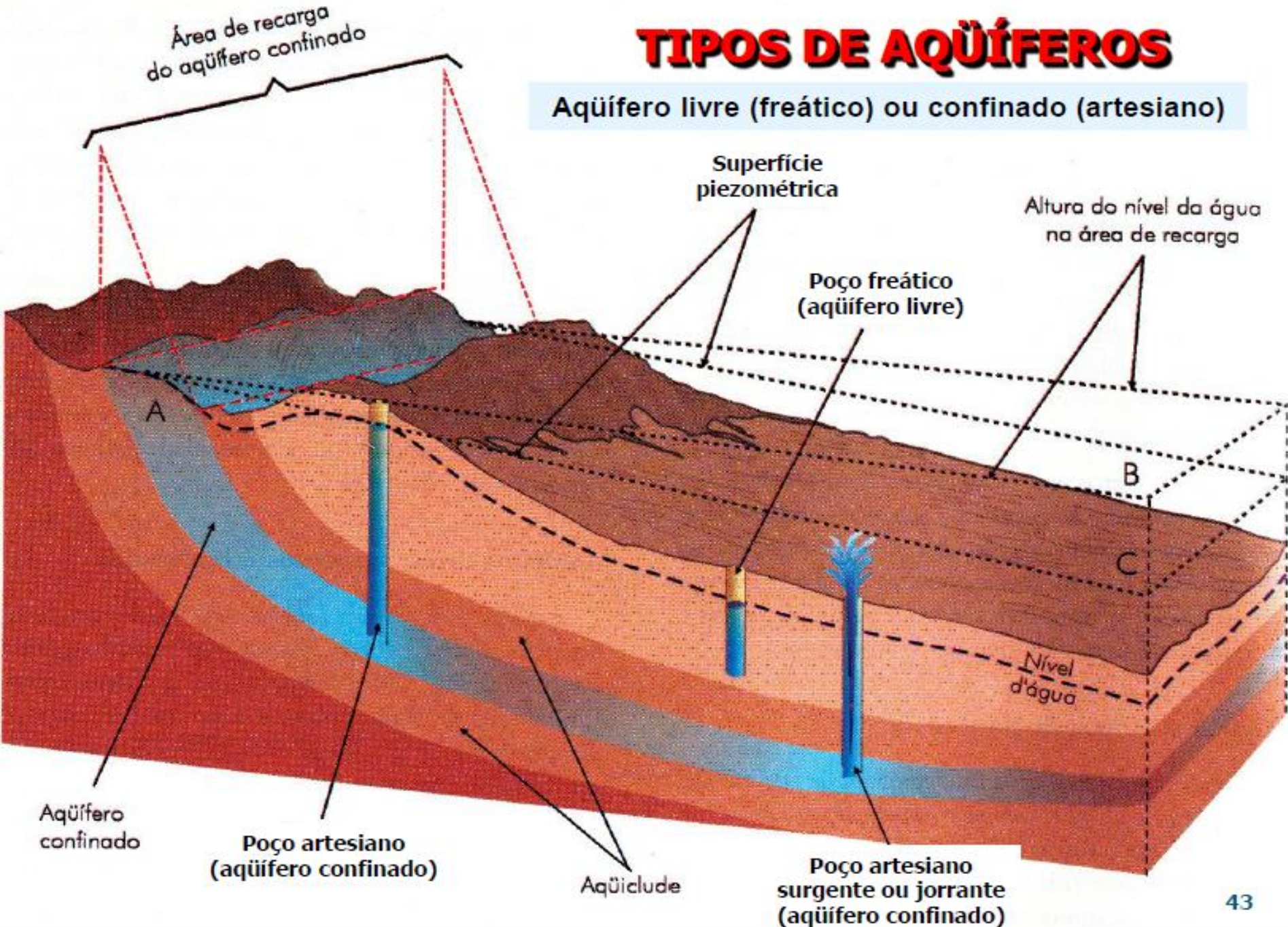


Rios efluentes e influentes conforme a posição do nível freático em relação ao vale

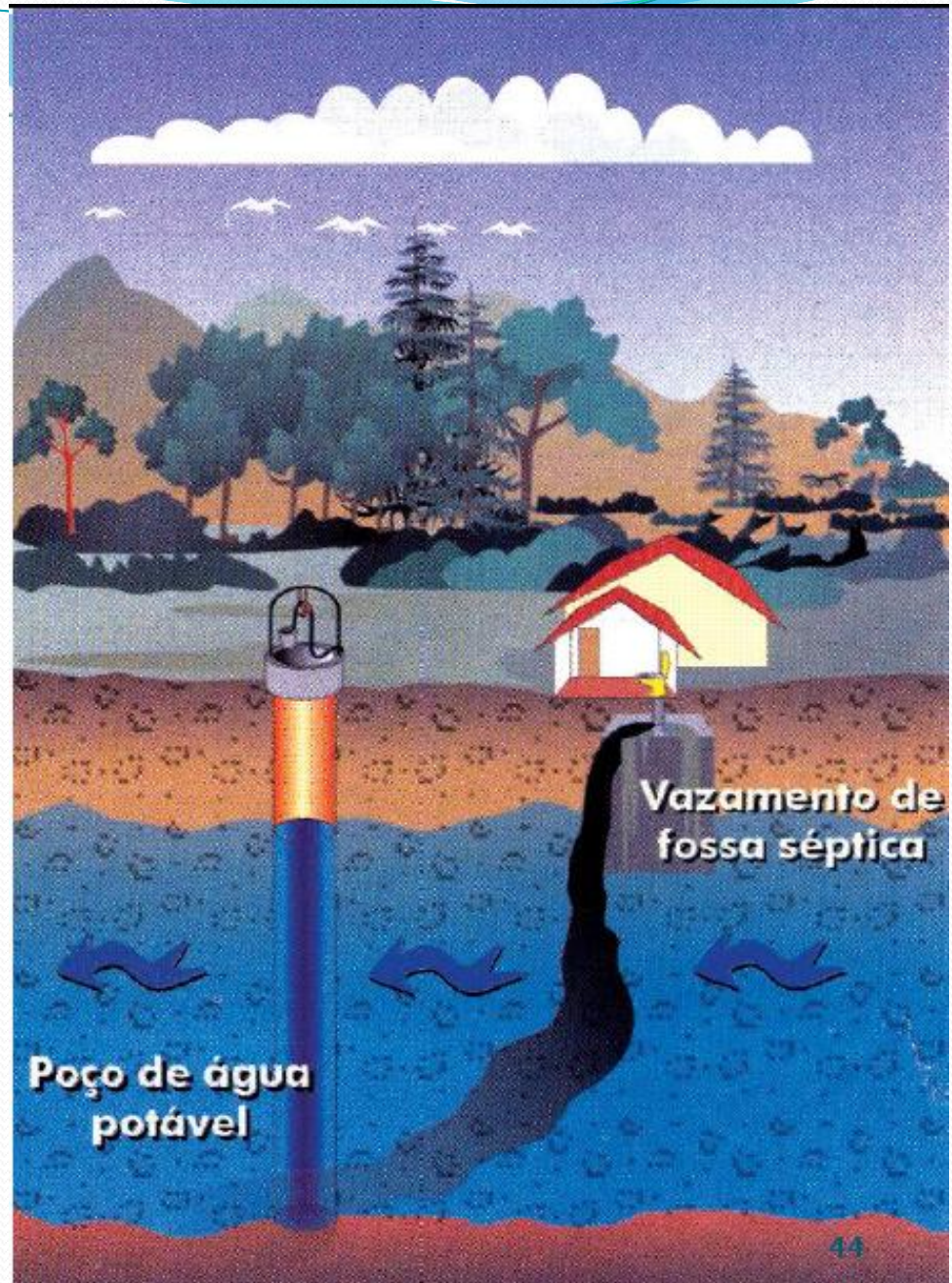


TIPOS DE AQUIFEROS

Aquífero livre (freático) ou confinado (artesiano)

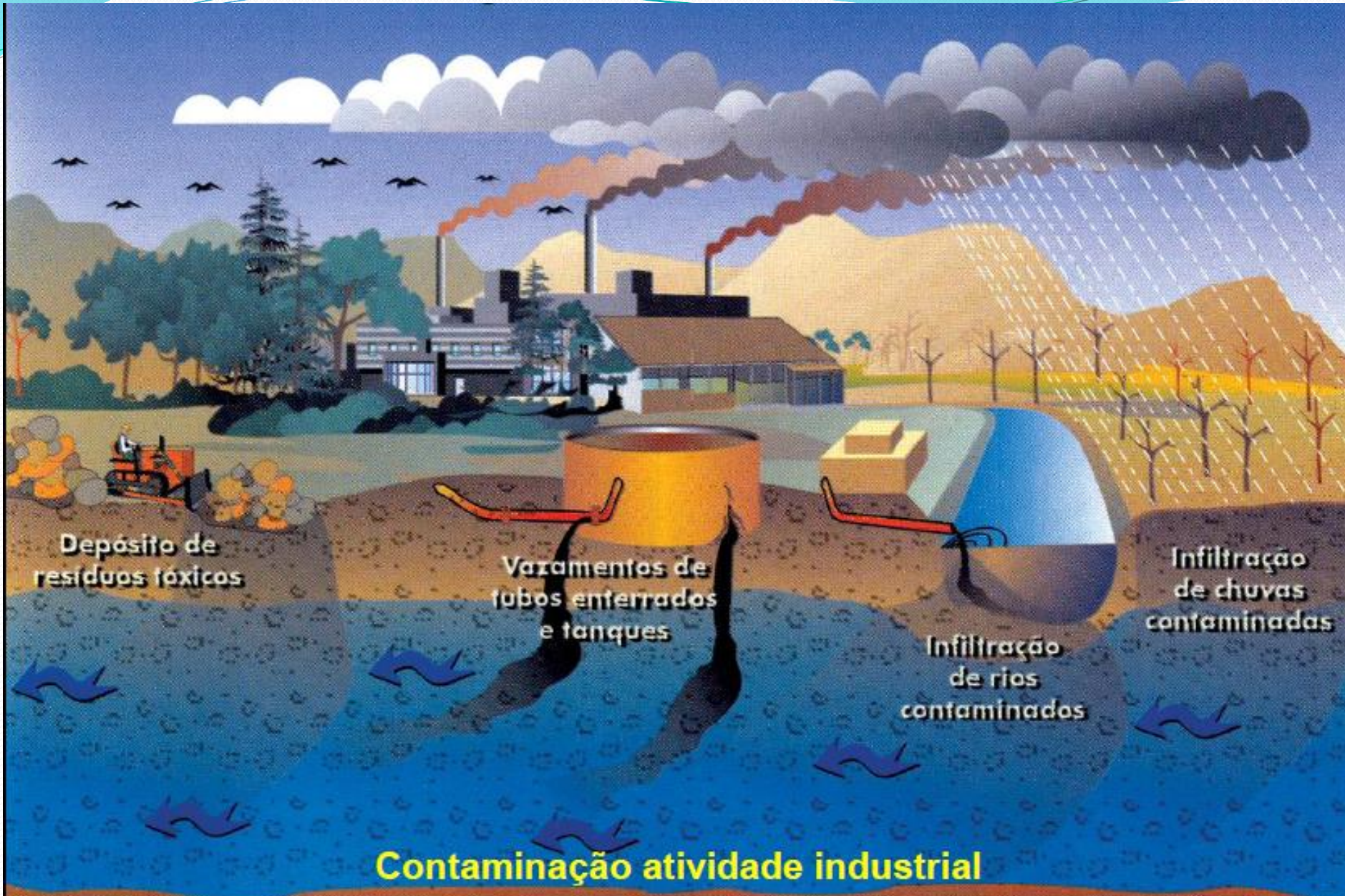


CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA

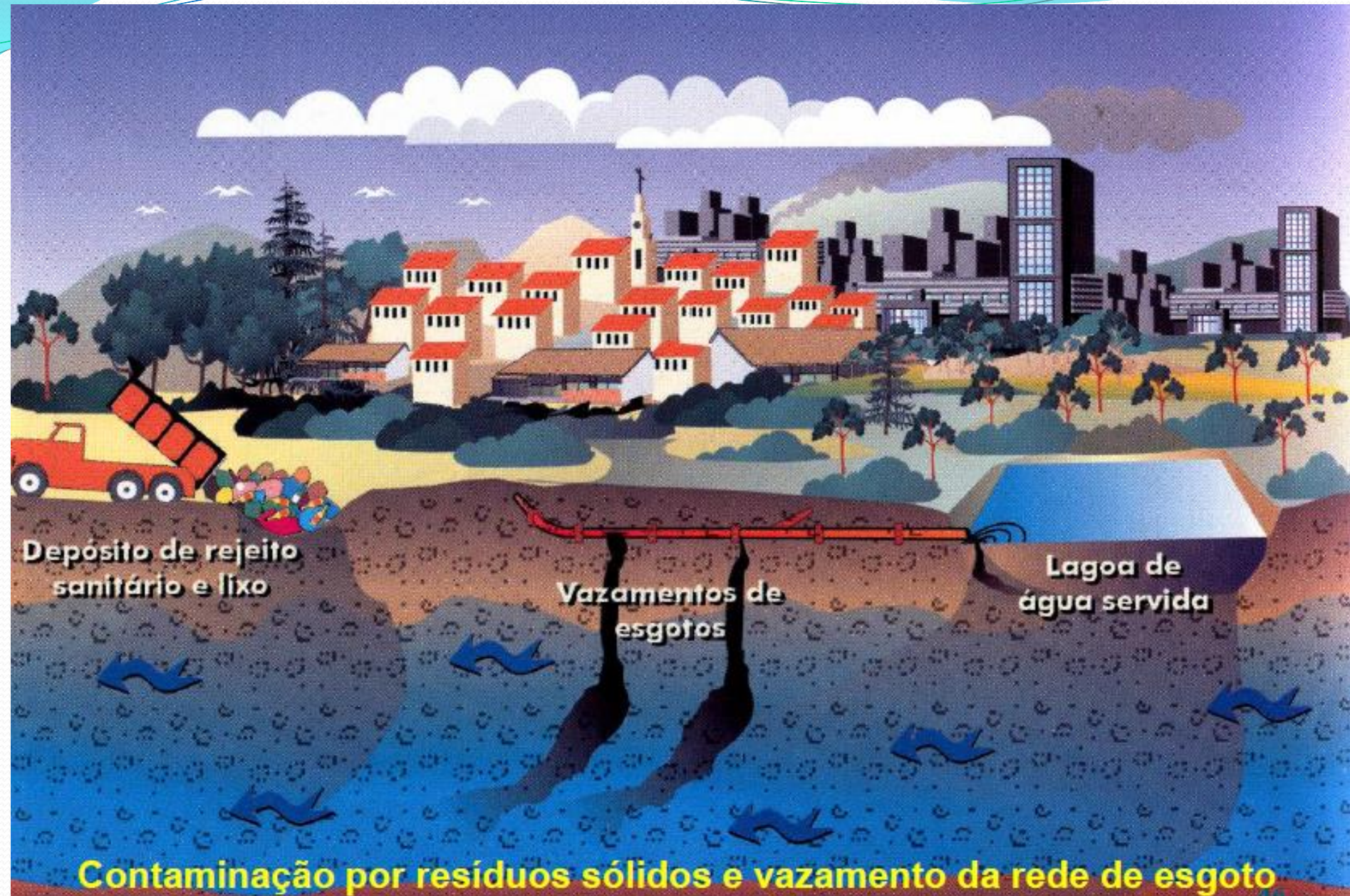


Contaminação por fossas sépticas

CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA



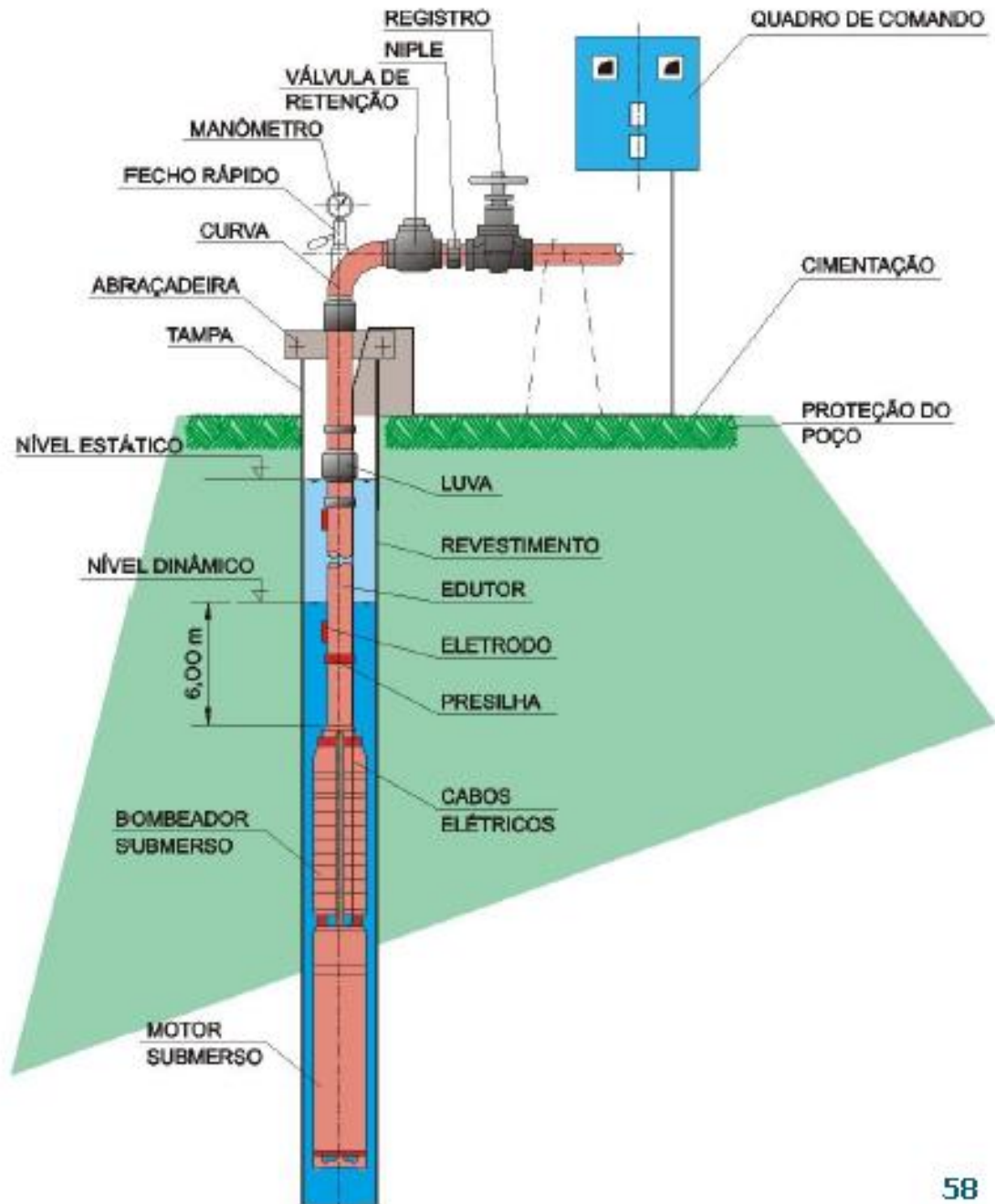
CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA



CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA



INSTALAÇÃO DE CONJUNTO MOTOR-BOMBA EM POÇOS PROFUNDOS



REFERÊNCIAS

ALEN SOBRINHO, P.; CONTRERA, R.C. **Captação Superficial e Subterrânea**. Apresentação da disciplina Saneamento II. São Paulo. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Acesso em: 01/04/2016.

FREIRE, F. B. **Captação em mananciais superficiais e abastecimento**. Apresentações da disciplina Sistemas Hidráulicos Urbanos. Paraná. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Acesso em: 03/10/2013.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Abastecimento Urbano de Água**. Atlas Brasil. Panorama Nacional. Volume 1. 2010.