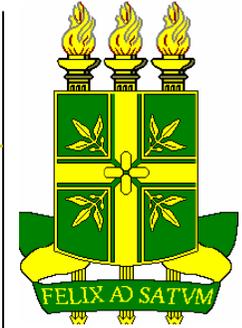


Universidade Regional do Cariri – URCA

Pró – Reitoria de Ensino de Graduação
Coordenação da Construção Civil
Disciplina: Saneamento Básico



Sistemas de abastecimento de água

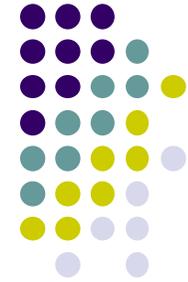
Conceitos Básicos



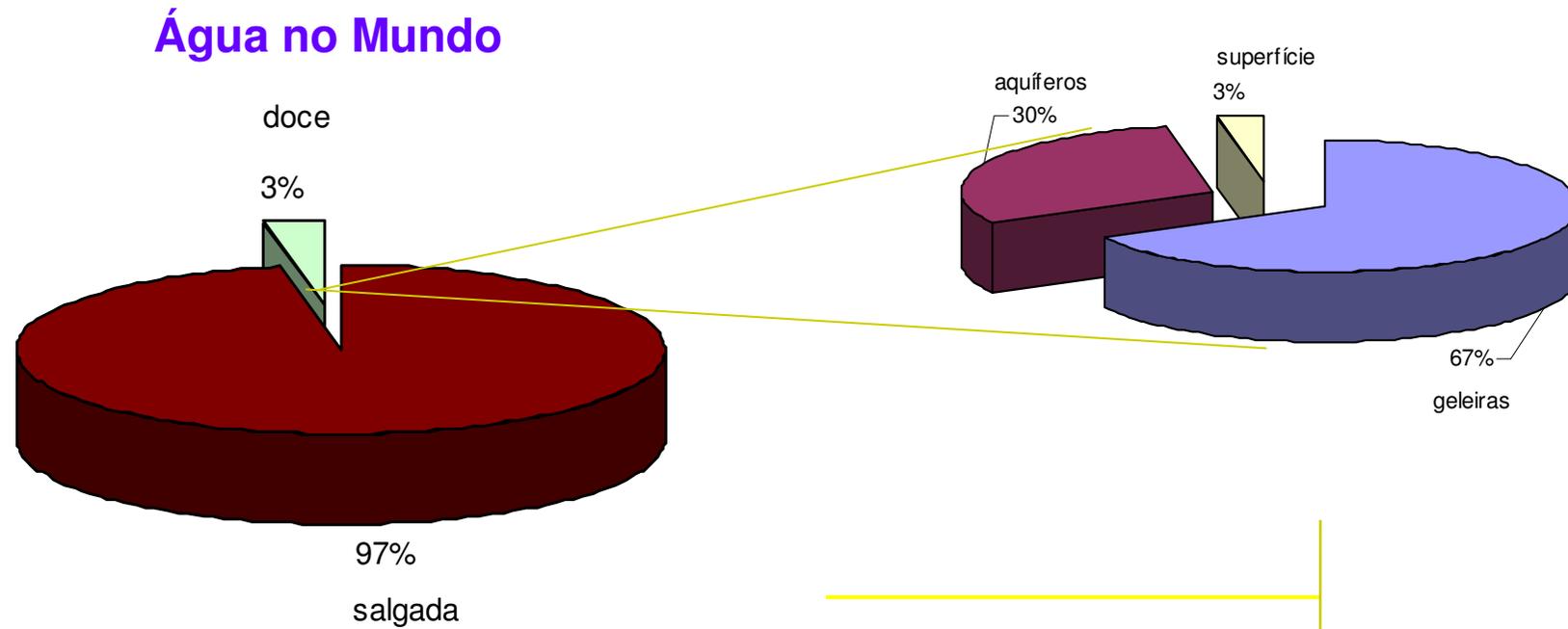
Renato de Oliveira Fernandes

*Professor Assistente
Dep. de Construção Civil/URCA
renatodeof@gmail.com*

Distribuição da Água

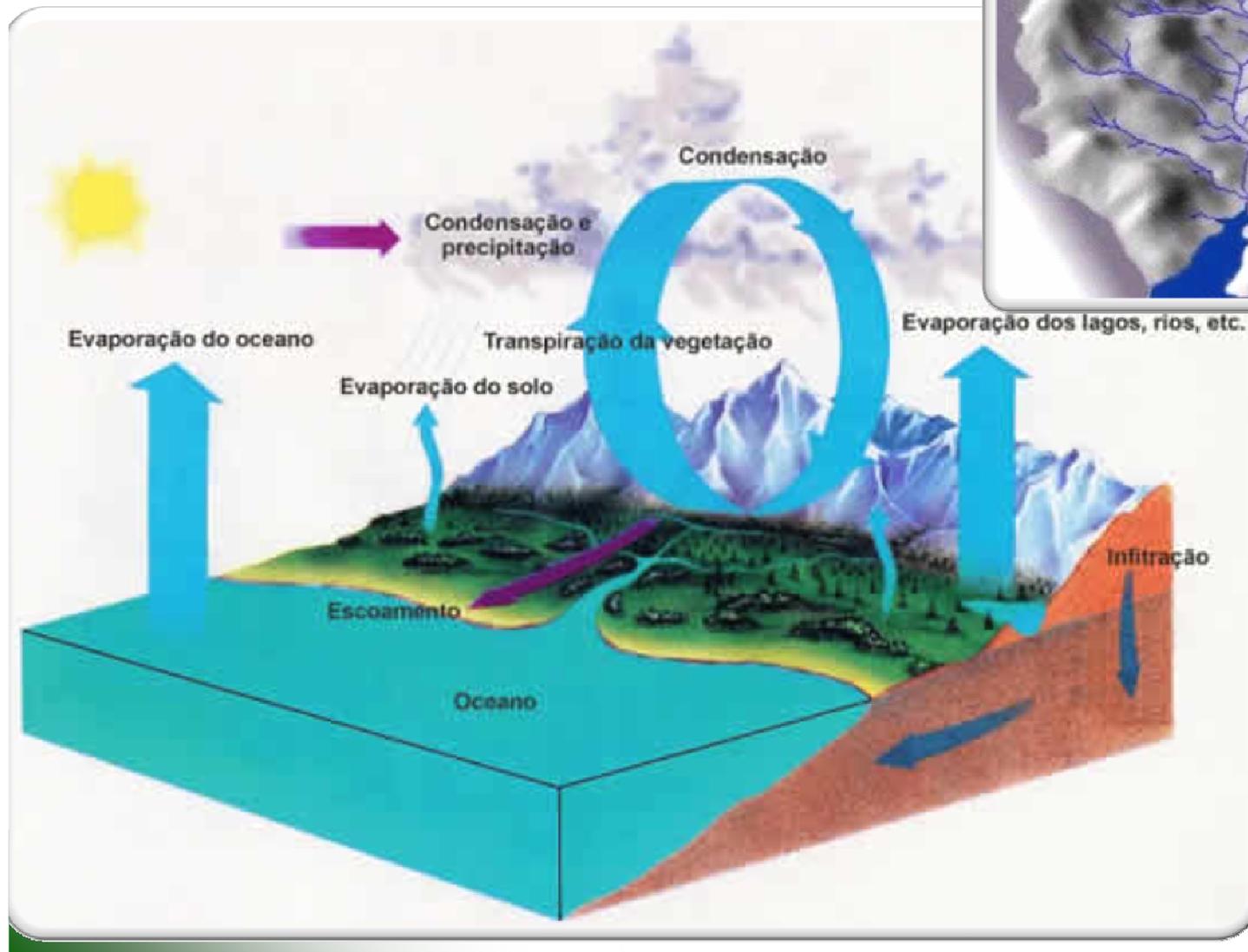
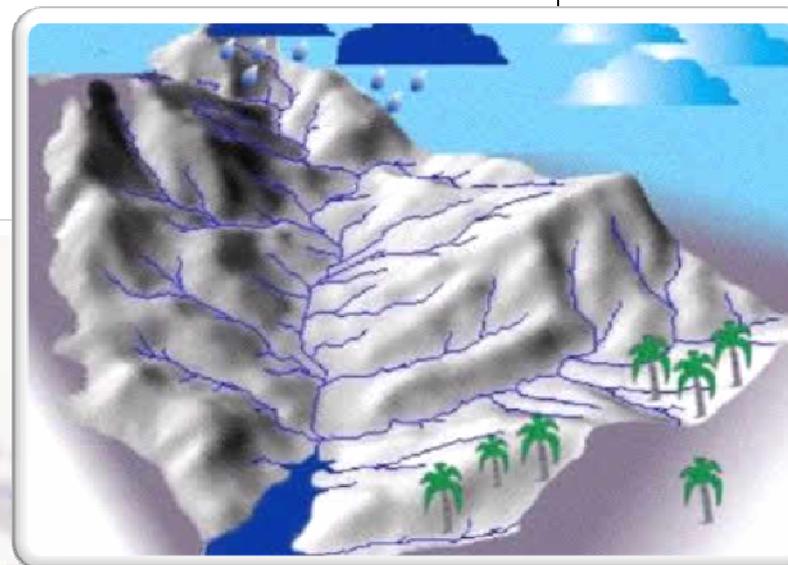


Água Doce no Mundo



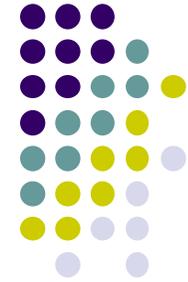


O ciclo da água



Sistema de abastecimento

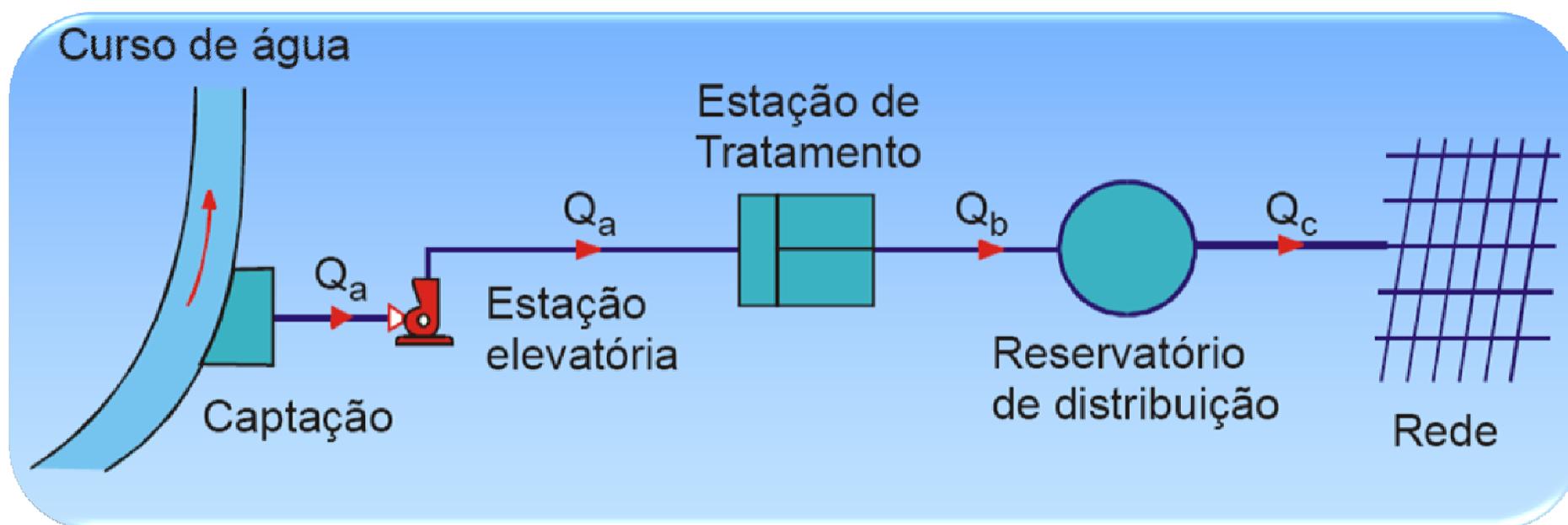
- solução coletiva
- solução individual





Solução coletiva

- *Partes de um sistema de abastecimento*

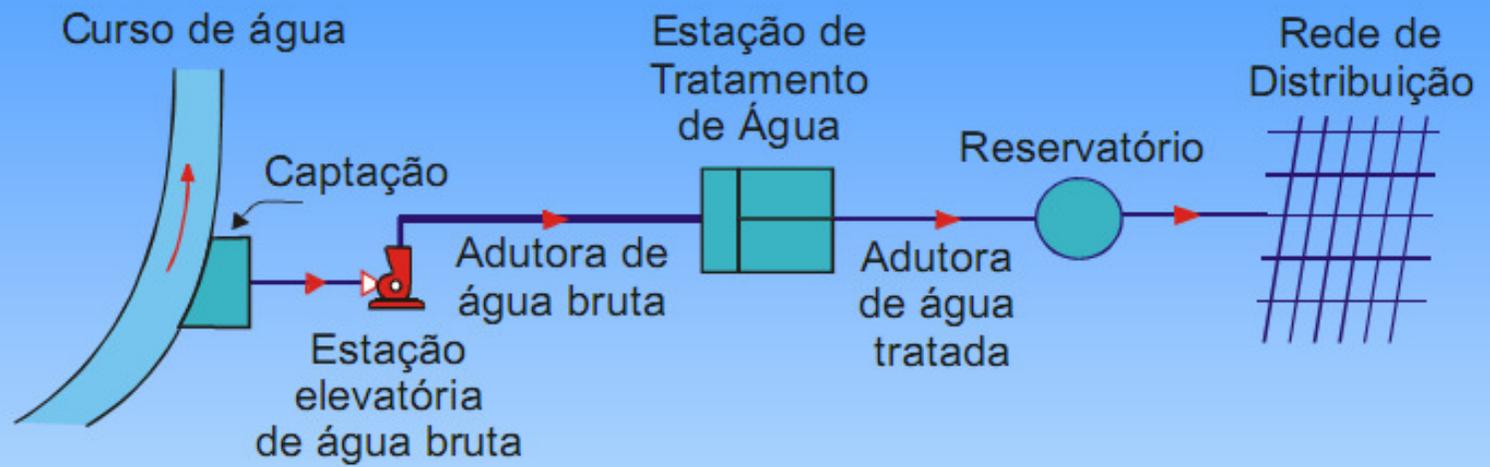


Vazão = ???

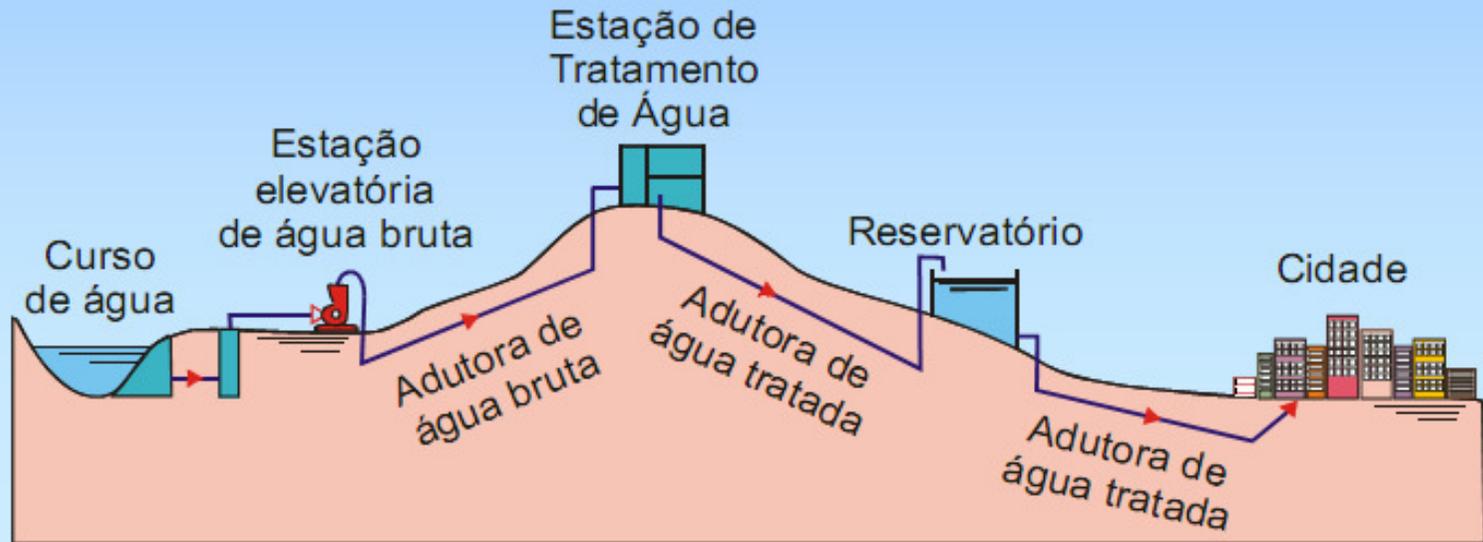


Sistema de abastecimento de água com captação em curso de água e com reservatório apoiado

a) Planta

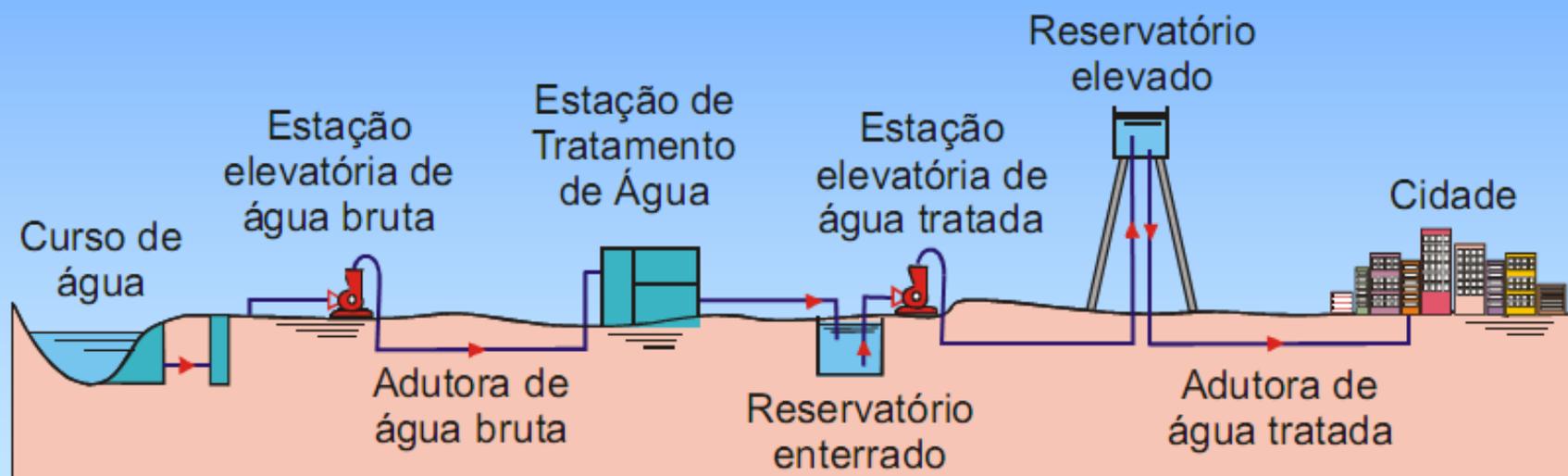


b) Perfil



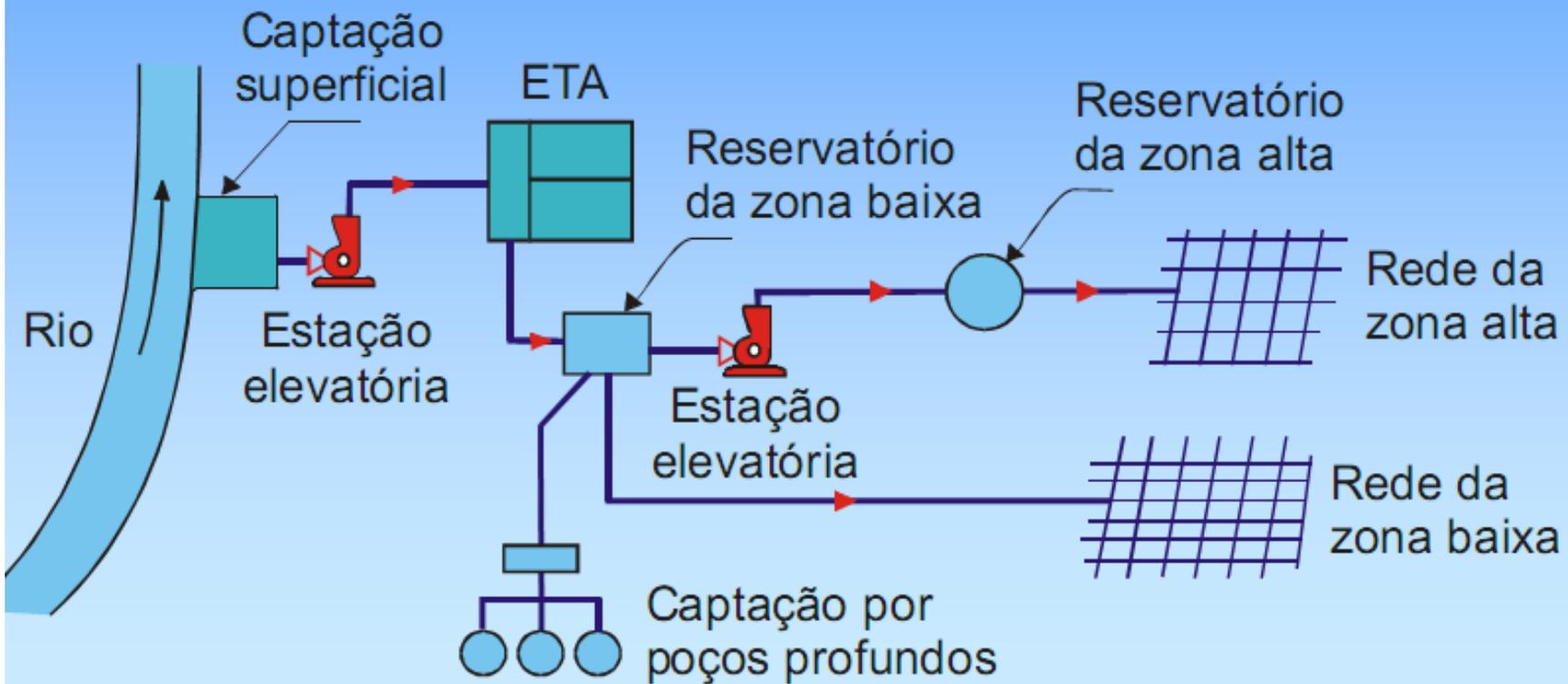


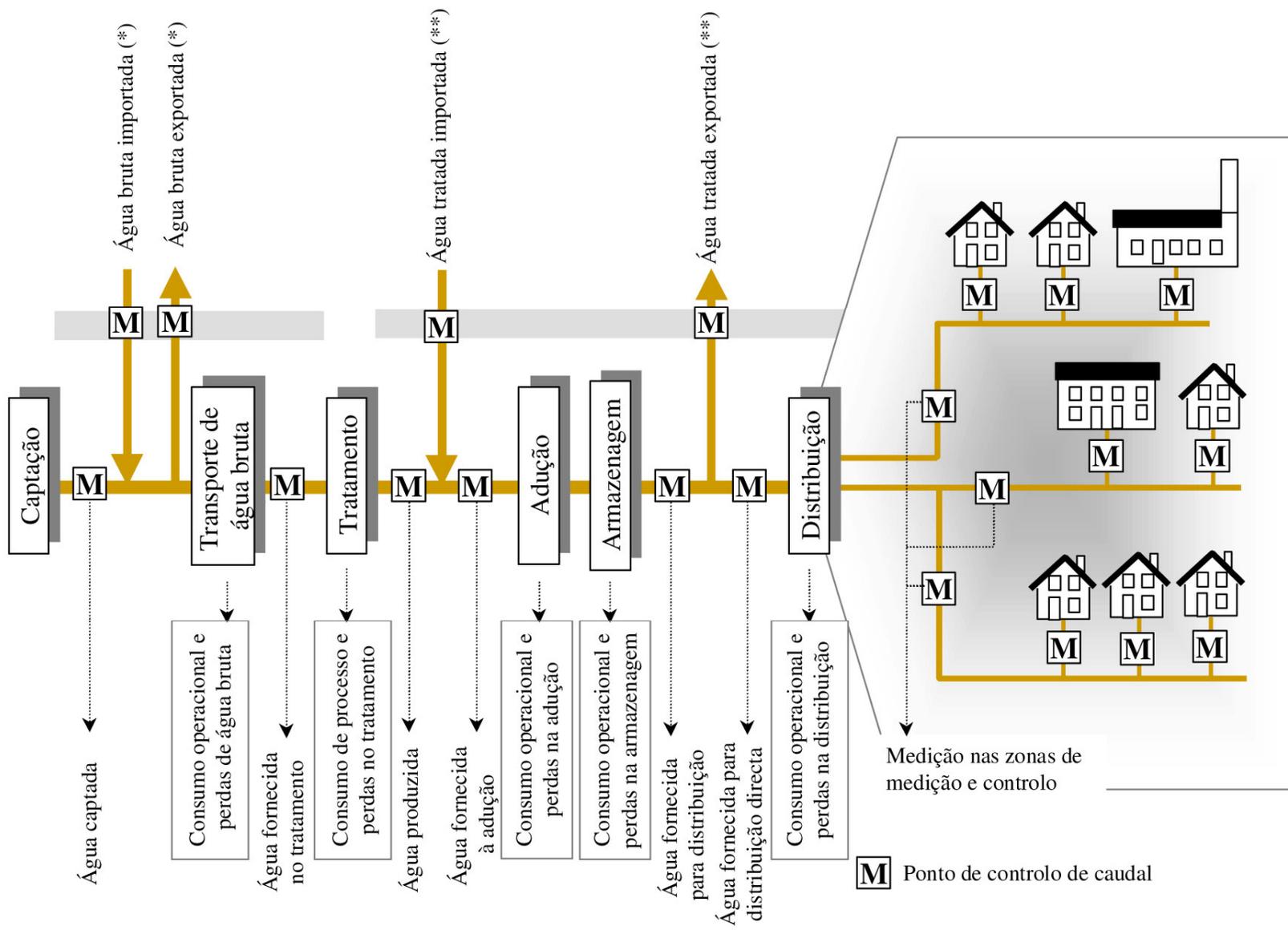
Sistema de abastecimento de água com captação em curso de água e com reservatório enterrado e elevado.





Sistema de abastecimento de água que atende a zona baixa e a zona alta



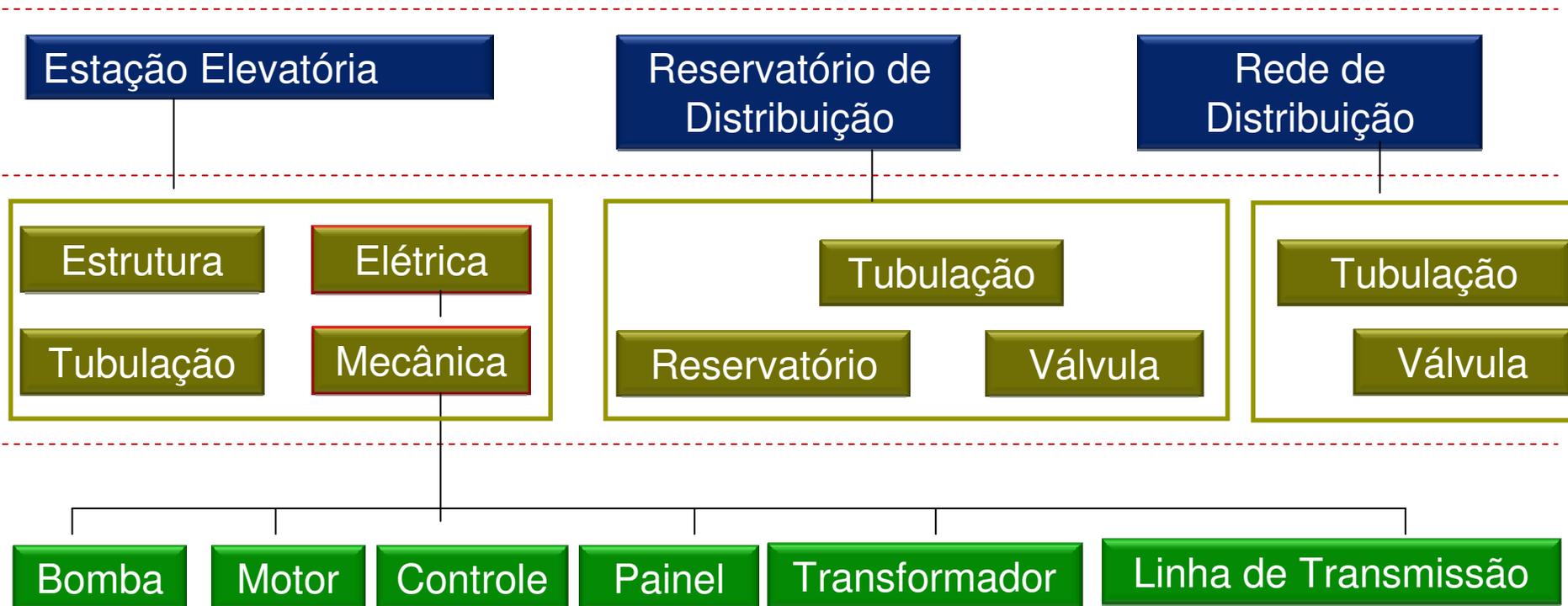


M Ponto de controlo de caudal





Sistemas de Abastecimento de Água



Indicadores de custo do sistema convencional

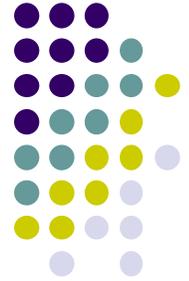


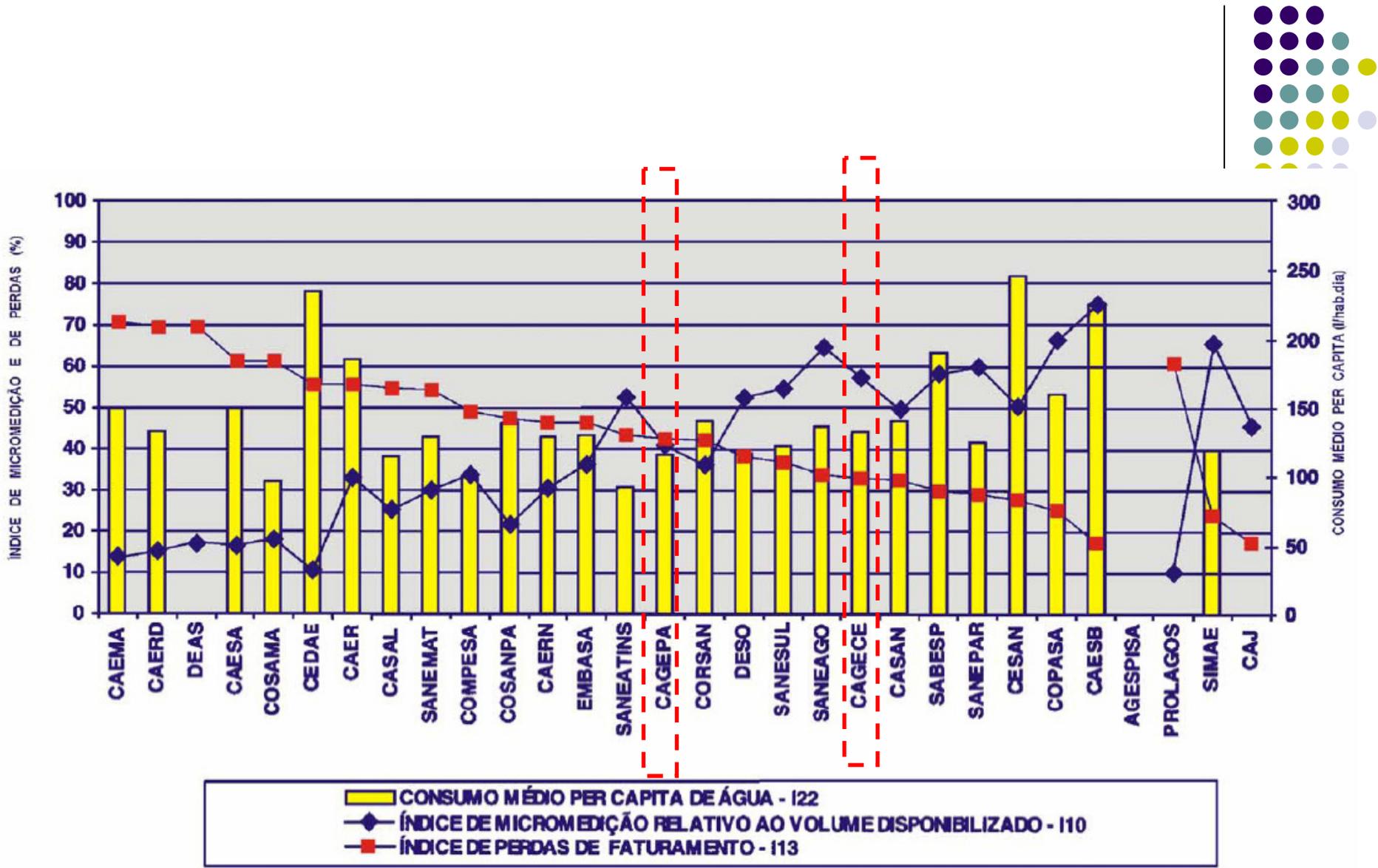
Partes do sistema	Custo (%)			
	$P \leq 10.000$	$10.000 < P \leq 40.000$	$40.000 < P \leq 100.000$	$P > 100.000$
Captação	30	20	8	3
Adução	8	9	11	11
Bombeamento	6	5	5	1
Tratamento	12	9	9	1
Reservação	6	6	6	4
Distribuição	38	51	61	76



Consumo de água

- Doméstico
- Comercial
- Industrial
- Público





Consumo Doméstico



- **Características climáticas:** temperatura do ar, intensidade e frequência de chuvas, etc.
- **Renda familiar**
- **Características da habitação:** área da habitação, número de habitantes, etc.
- **Características do abastecimento:** pressão na rede, qualidade da água;
- **Forma de gerenciamento do sistema de abastecimento:** tarifas, micromedição, etc.
- **Características culturais da comunidade.**

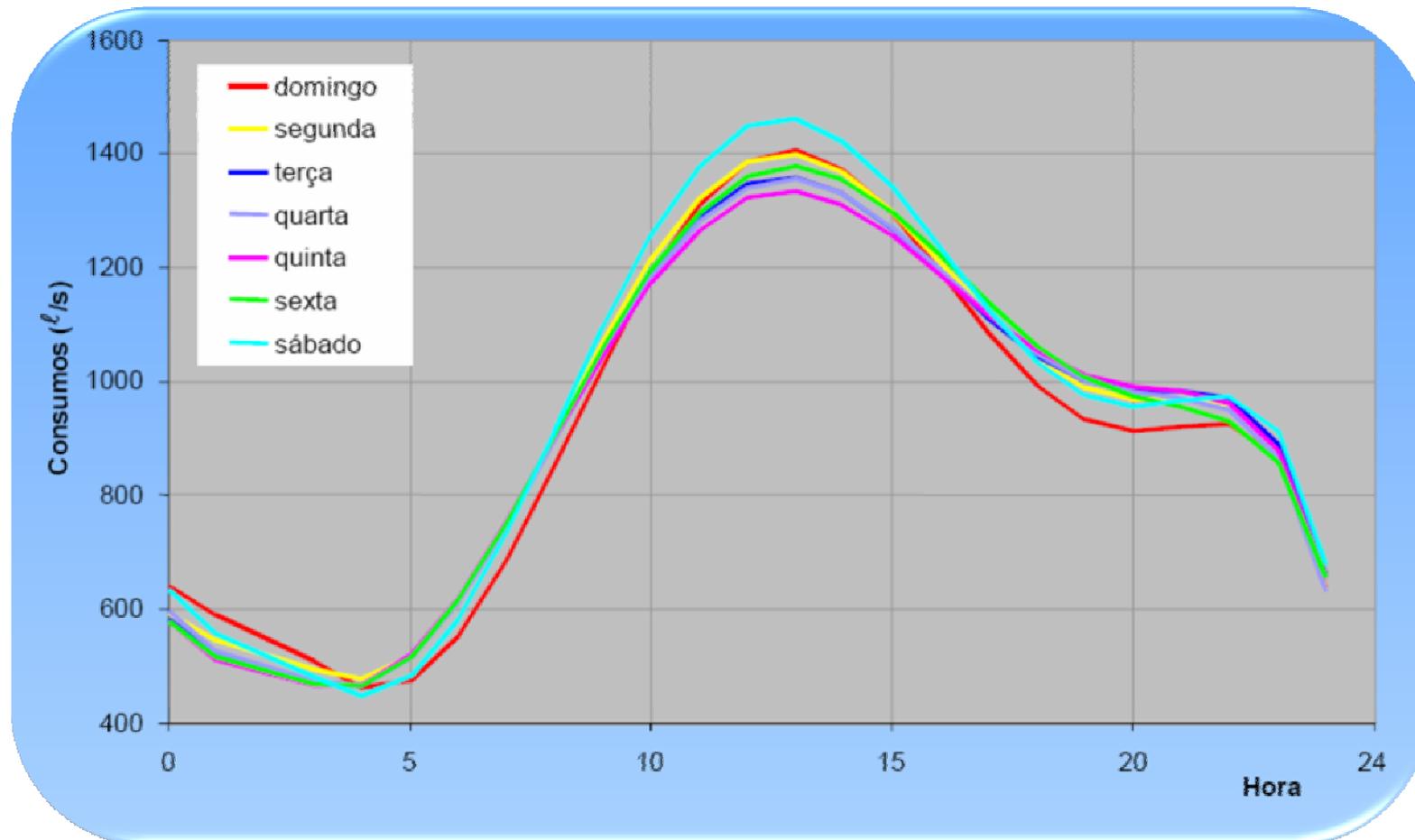


Variação do consumo Doméstico

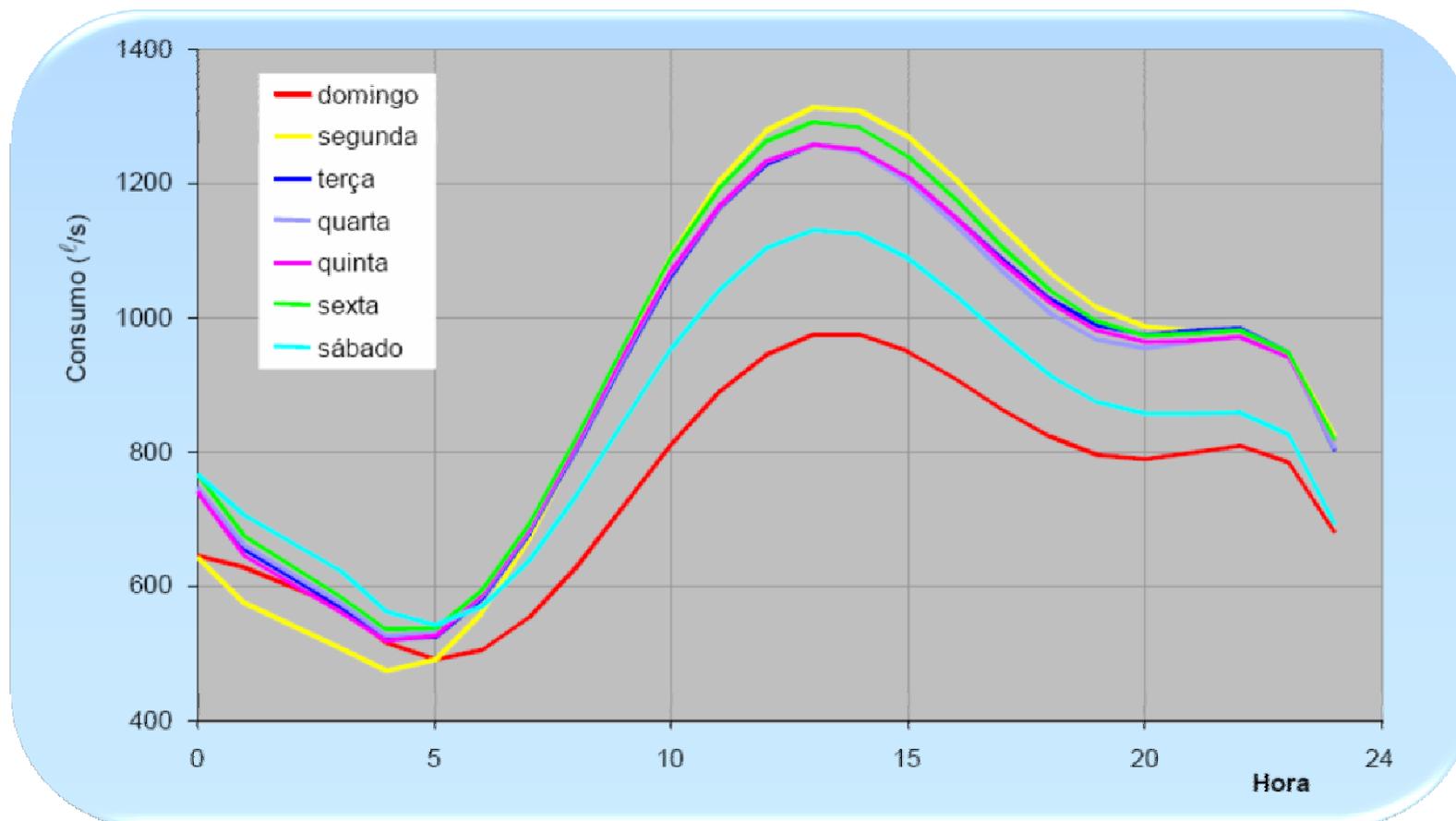
- **Variação anual**
- **Variação mensal**
- **Variação diária**
- **Variação horária**
- **Variação instantânea**



Consumo em função do dia da semana para área predominantemente residencial



Consumo em função do dia da semana para área predominantemente comercial



Consumo de água em estabelecimento industriais



Estabelecimento	Unidade	Consumo (L/dia)
Indústria – uso sanitário	Operário	70
Matadouro – animais de grande porte	Cabeça abatida	300
Matadouro – animais de pequeno porte	Cabeça abatida	150
Laticínio	kg de produto	1 – 5
Curtumes	kg de couro	50 – 60
Fábrica de papel	kg de papel	100 – 400
Tecelagem – sem alvejamento	kg de tecido	10 – 20



Consumo de água em estabelecimentos públicos



Estabelecimento	Unidade	Consumo (L/unidade.dia)
Edifício público	Pessoa	50
Quartel	Pessoa	150
Escola pública	Pessoa	50
Jardim público	m ²	1,5
Uso público - geral	Pessoa	25



Consumo de água em estabelecimentos comerciais

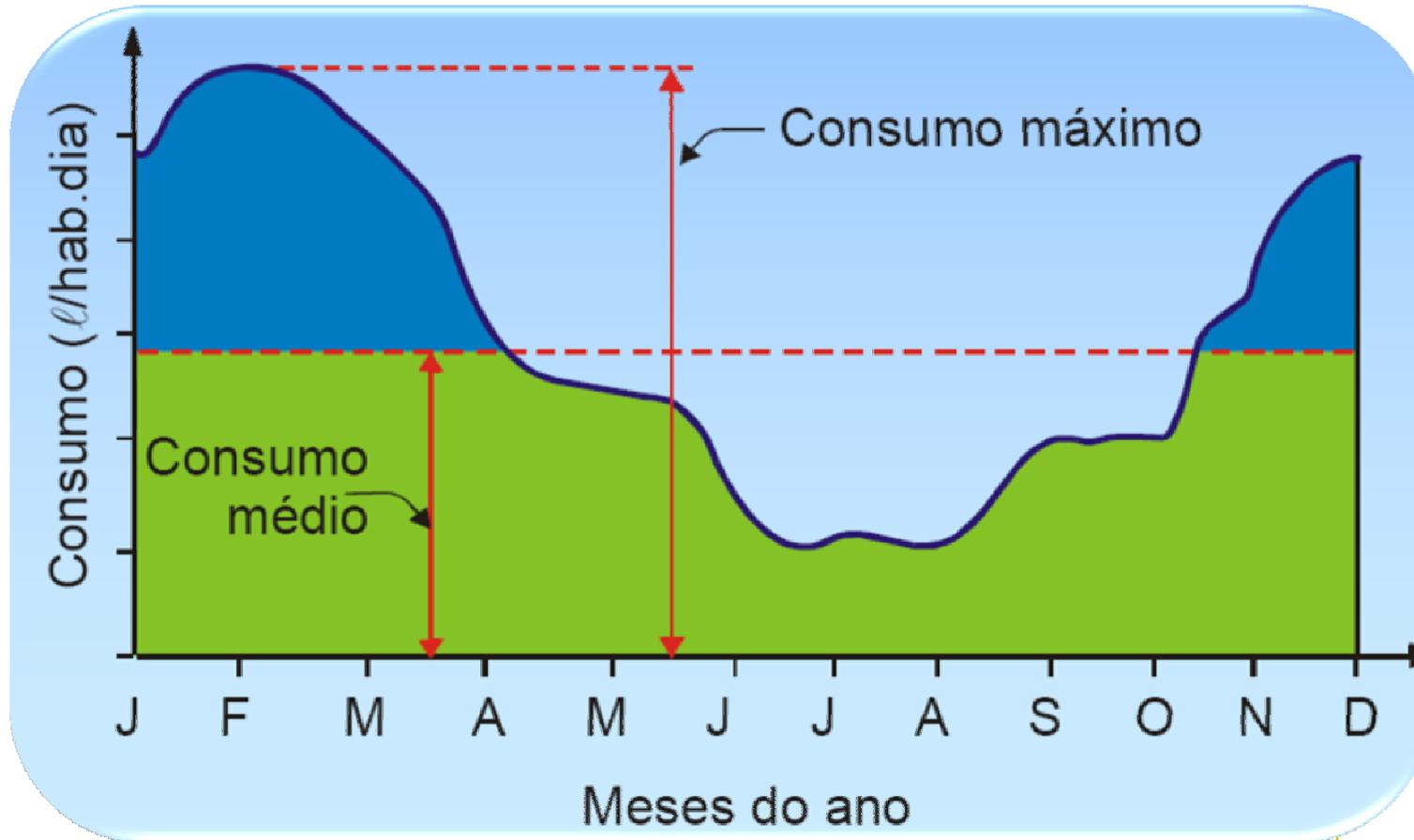
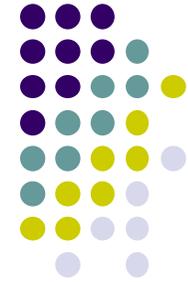


Estabelecimento	Unidade	Consumo (L/dia)
Escritório	Pessoa	50
Restaurante	Refeição	25
Hotel (sem cozinha e lavanderia)	Pessoa	120
Lavanderia	kg de roupa seca	30
Hospital	Leito	250
Garagem	Automóvel	50
Cinema, teatro e templo	Lugar	2
Mercado	m ² de área	5
Edifício comercial	Pessoa	50
Alojamento provisório	Pessoa	80



Variação do consumo diário

Coefficiente K_1

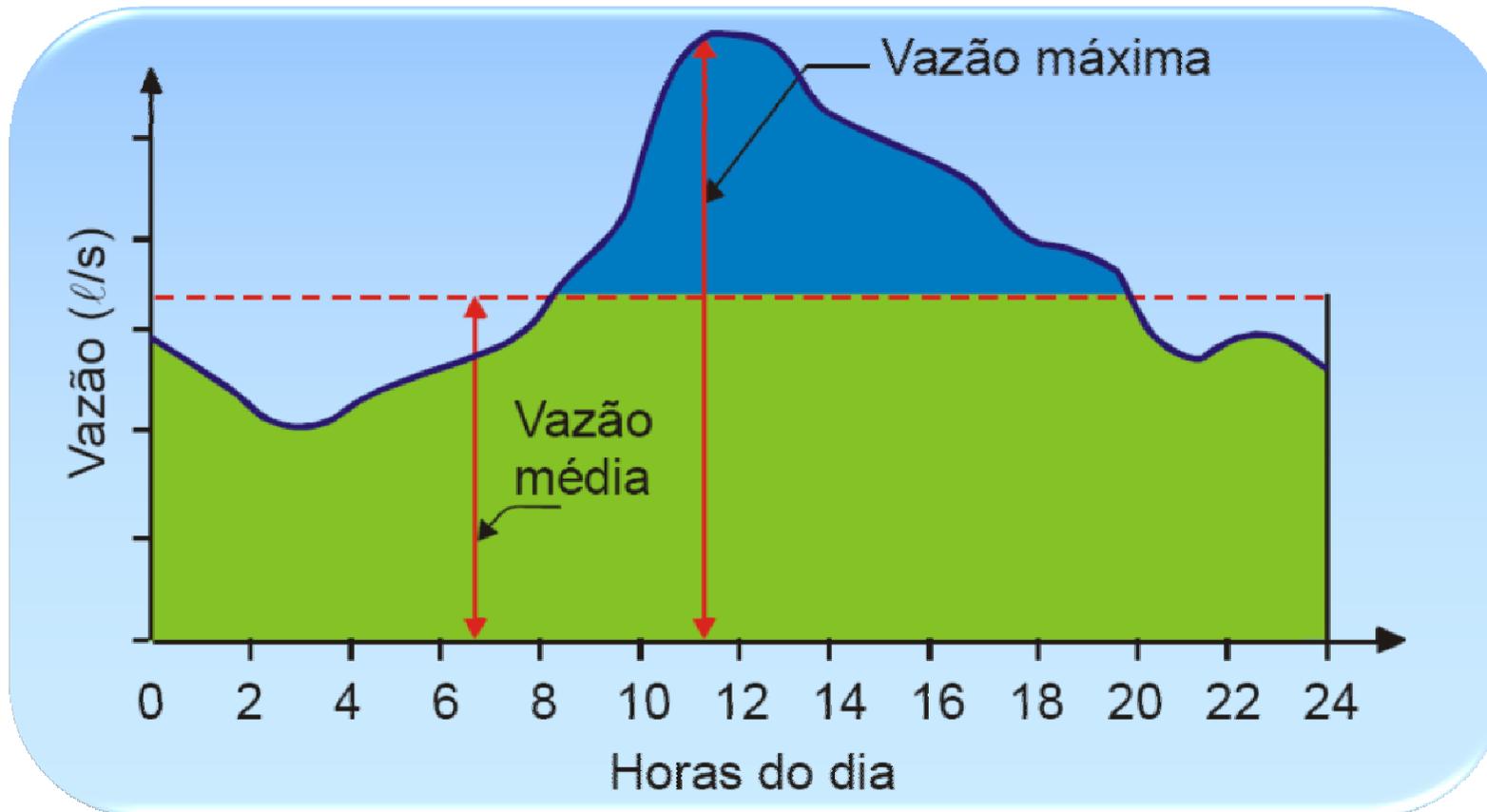
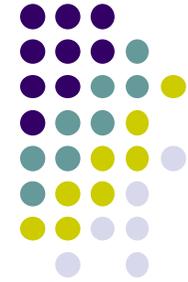


$$K_1 = \frac{\text{maior consumo diário no ano}}{\text{consumo médio diário no ano}}$$



Variação do consumo horário

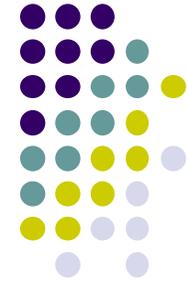
Coeficiente K_2



$$K_2 = \frac{\text{maior vazão horária no dia}}{\text{vazão média do dia}}$$



Vazões de dimensionamento



- Vazão da captação, estação elevatória e adutora até a ETA (inclusive)

$$Q_a = \left(\frac{K_1 P q}{86.400} + Q_{\text{esp}} \right) \times C_{\text{ETA}}$$

- Vazão da ETA até o reservatório

$$Q_b = \frac{K_1 P q}{86.400} + Q_{\text{esp}}$$

- Vazão do reservatório até a rede

$$Q_c = \frac{K_1 K_2 P q}{86.400} + Q_{\text{esp}}$$

- C_{ETA} – consumo na ETA;
- Q_{esp} – consumo específico;
- K_1 – coeficiente do dia de maior consumo (1,2);
- K_2 – coeficiente da hora de maior consumo (1,5);
- Q – consumo médio (L/hab./dia)





- **Normas da ABNT**

- NBR 12211: Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água
- NBR 12212: Projeto de poço para captação de água subterrânea
- NBR 12213: Projeto de captação de água de superfície para abastecimento público
- NBR 12214: Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público
- NBR 12215: Projeto de adutora para abastecimento público
- NBR 12216: Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público
- NBR 12217: Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público
- NBR 12218: Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público







Obrigado pela atenção!

