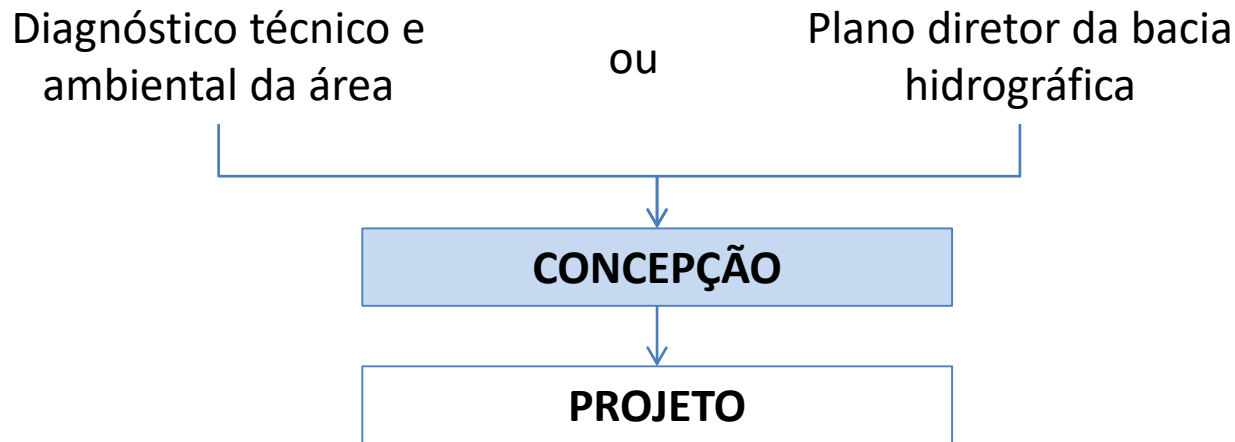


3 – Concepção de Sistemas de Abastecimento de Água



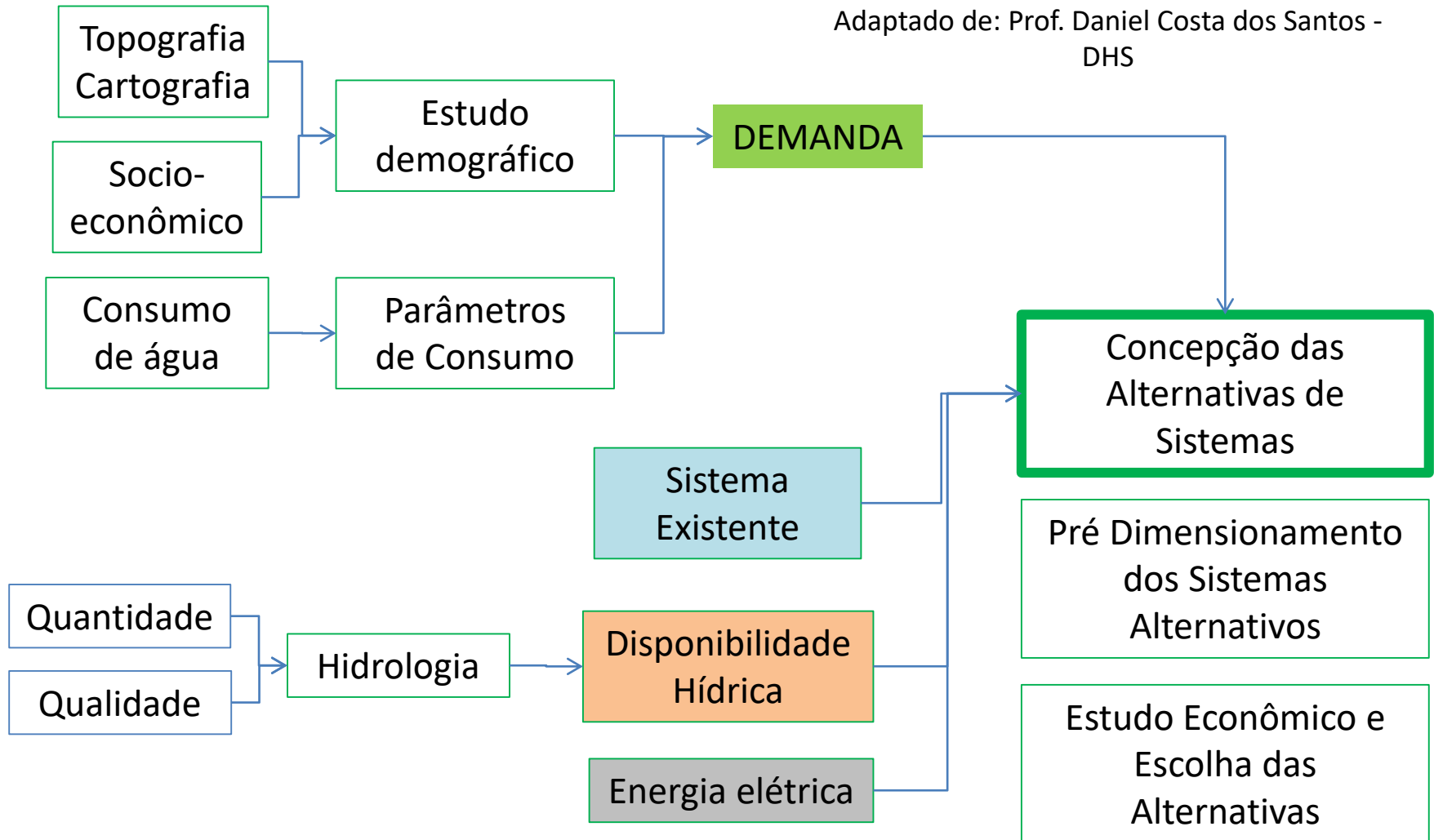
Objetivos:

Estabelecer todas as diretrizes, parâmetros e definições necessárias e suficientes para a caracterização completa do sistema a projetar.

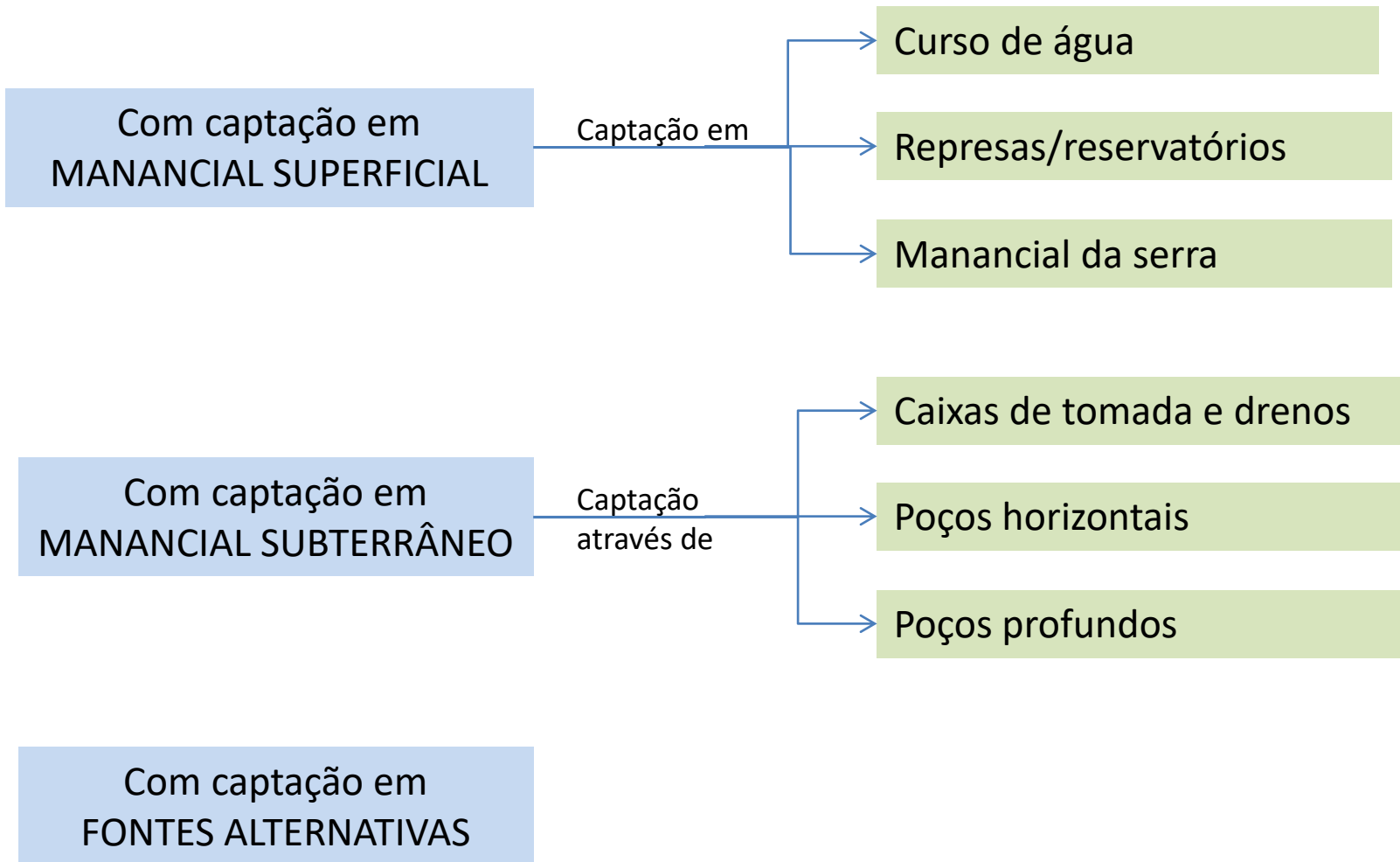
Escolher alternativa adequada (técnica, econômica e ambiental)

Fluxograma para desenvolvimento de estudo de concepção

Adaptado de: Prof. Daniel Costa dos Santos - DHS



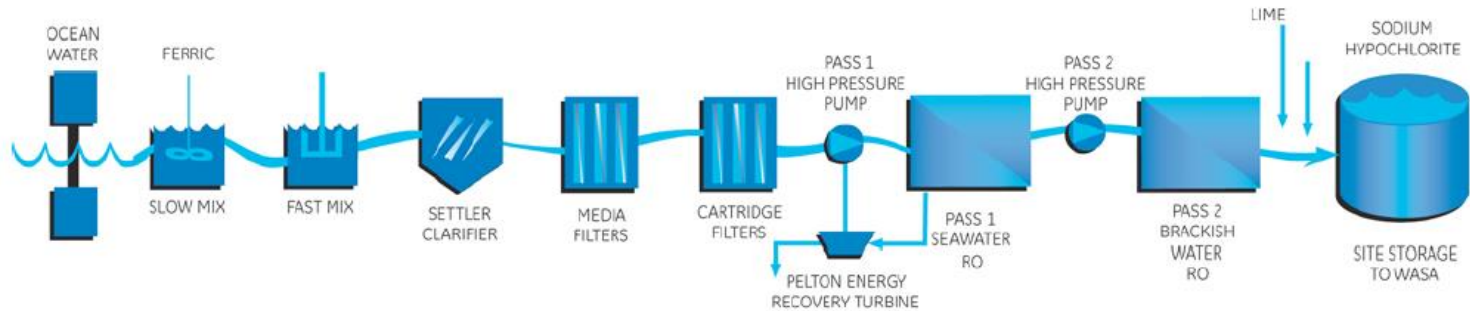
Captações de sistemas de Abastecimento de Água



Outras Fontes alternativas de Água

Água salina

Processo de Dessalinização:



Captação



Pós-Tratamento

Pré-Tratamento

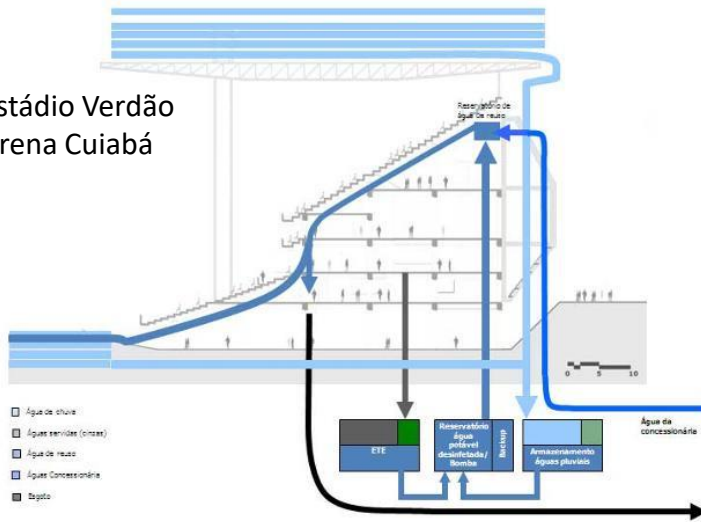


Dessalinização

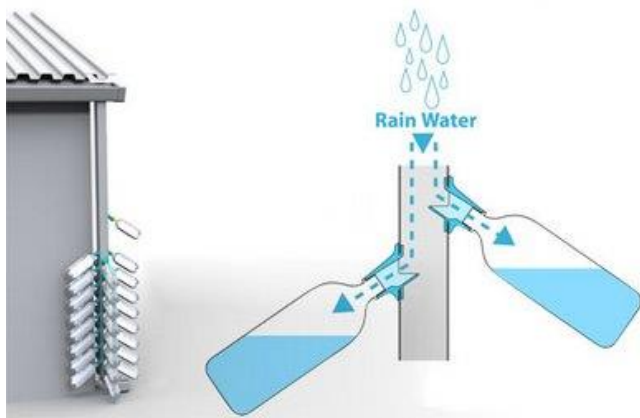


Água Pluvial

Estádio Verdão
Arena Cuiabá



Escola de Engenharia da UFMG



Orvalho



India



Névoa

FogQuest é uma instituição sem fins lucrativos dedicada a planejar e implementar projetos de água para comunidades rurais em países em desenvolvimento



<http://www.fogquest.org/>

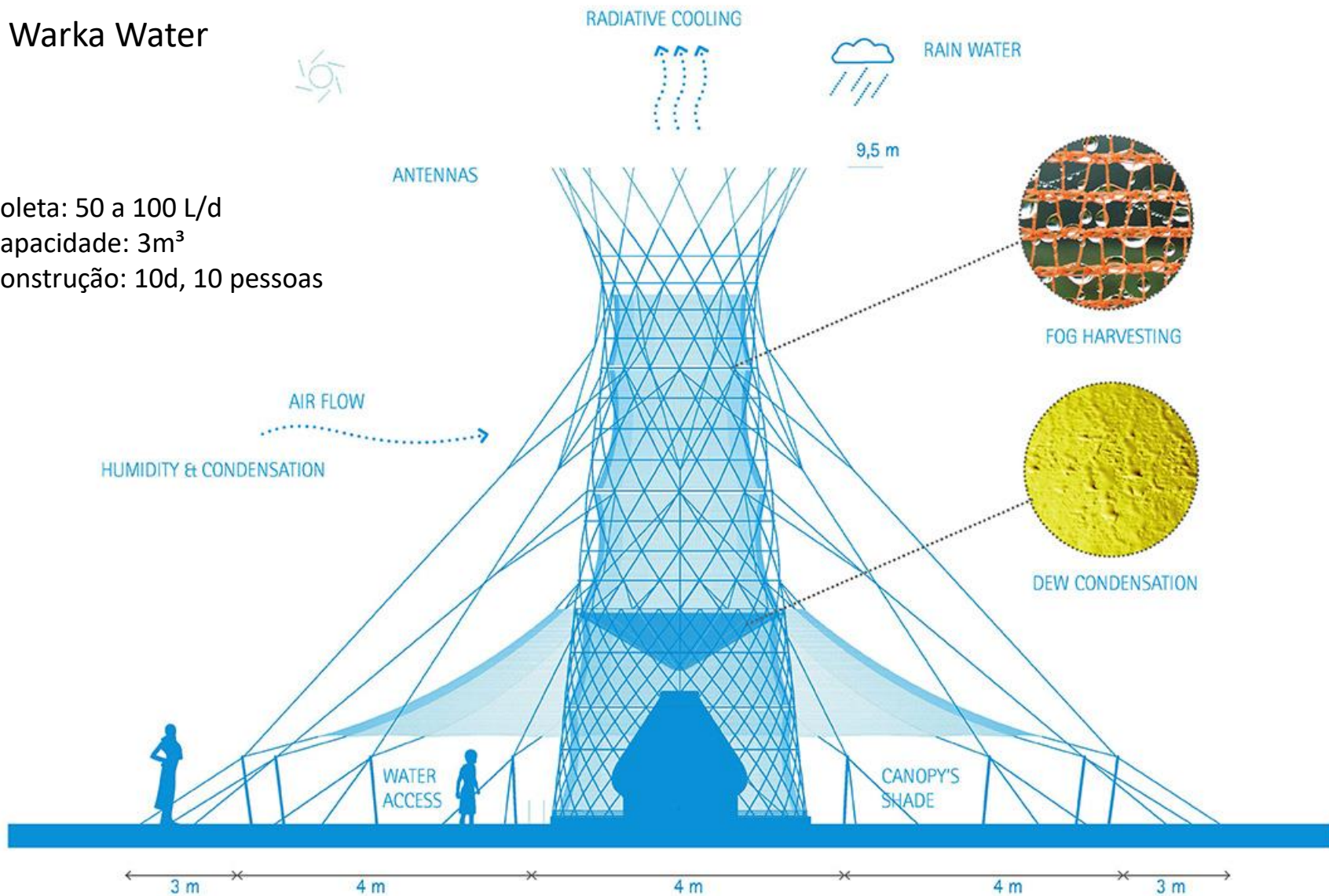
Vila Tiactac, Guatemala
Redes de névoa captura e gera água para suprimento de 300 pessoas.



<http://www.footprints.org.au/default.aspx?c=10&x1=21>

Warka Water

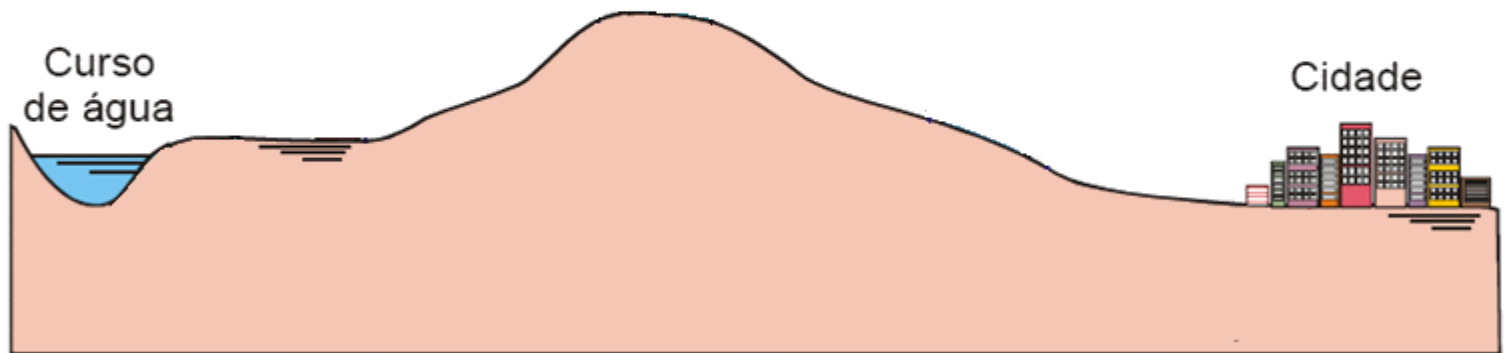
Coleta: 50 a 100 L/d
Capacidade: 3m³
Construção: 10d, 10 pessoas



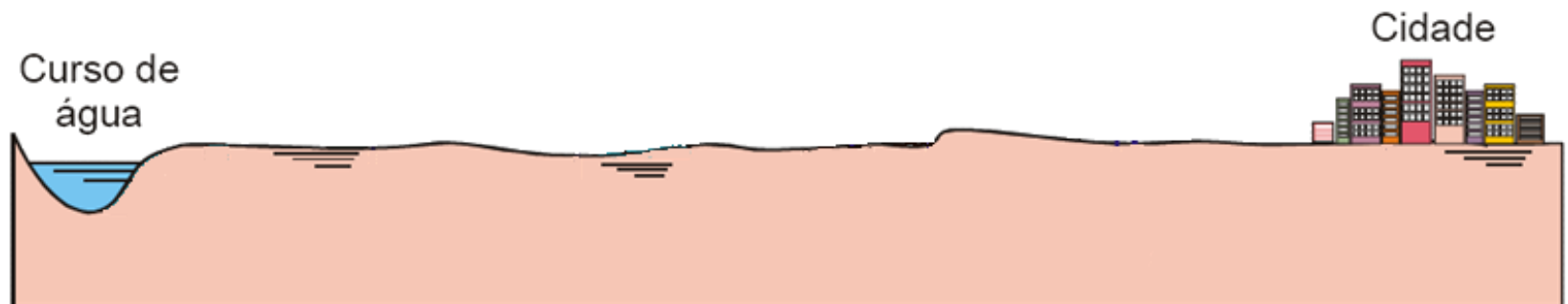
Captação em curso de água – Reservatório apoiado

Planta

Perfil

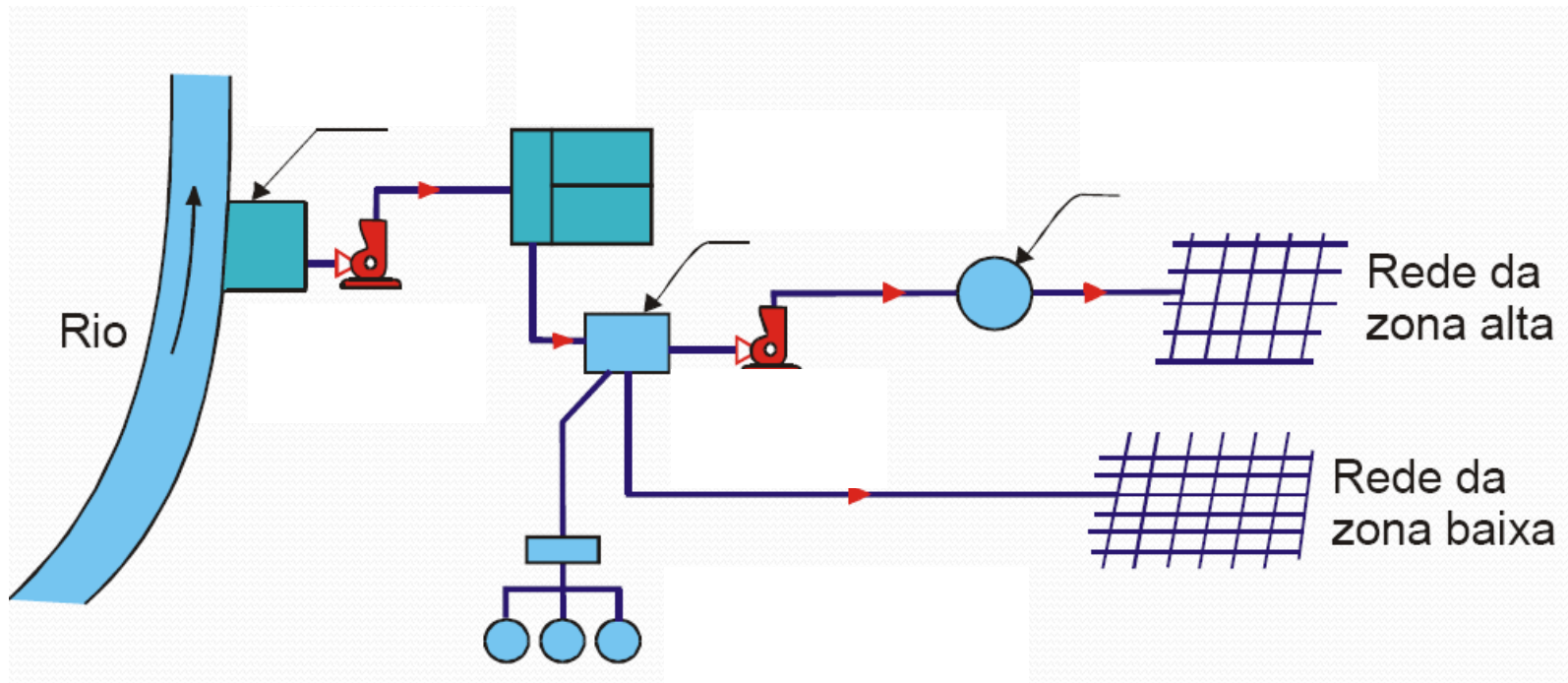


Captação em curso de água – Reservatório elevado



Fonte: Tsutiya, 2006

Sistema que atende zona baixa e zona alta



Fonte: Orsini, 1996 (apud Tsutiya, 2006)

Normas técnicas

- **NBR 12 211** – Estudos de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água, promulgada em 1992;
- **NBR 12 212** – Projeto de Poço para Captação de Água Subterrânea, promulgada em 1992;
- **NBR 12 213** – Projeto de Captação de Água de Superfície para Abastecimento Público, promulgada em 1992;
- **NBR 12 214** – Projeto de Sistema de Bombeamento de Água para Abastecimento Público, promulgada em 1992;
- **NBR 12 215** – Projeto de Adutora de Água para Abastecimento Público, promulgada em 1991;
- **NBR 12 216** – Projeto de Estação de Tratamento de Água para Abastecimento Público, promulgada em 1992;
- **NBR 12 217** – Projeto de Reservatório de Distribuição de Água para Abastecimento Público, promulgada em 1994;
- **NBR 12 218** – Projeto de Rede de Distribuição de Água para Abastecimento Público, promulgada em 1994.

Política Nacional de Recursos Hídricos

Lei 9.433, de 08/01/1997

- Objetivos:
 - I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
 - II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;
 - III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

- Instrumentos:

- I - os Planos de Recursos Hídricos;

- II - o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água,

- III - a **outorga** dos direitos de uso de recursos hídricos;

- IV - a **cobrança** pelo uso de recursos hídricos;

- V - o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

Outorga do Uso da Água

- **Objetivos:**
 - Assegurar o **controle quantitativo e qualitativo** dos usos da água
 - Assegurar o efetivo exercício dos direitos de **acesso à água**.

- **Sujeitos a outorga:**
 - *derivação ou captação de água superficial;*
 - *extração de água de aquífero subterrâneo;*
 - *lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;*
 - *aproveitamento dos potenciais hidrelétricos;*
 - *outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.”*

-
- Ato administrativo
 - Poder Público permite, por prazo determinado, o uso de recursos hídricos.
 - No Paraná: Instituto das Águas do Paraná
 - RH de domínio Federal: Agência Nacional de Águas
 - Tipos de outorga
 - Outorga prévia
 - Outorga de direito
 - Desistência de uso
 - Comunicar
 - Normas Gerais de Outorga, Manual de Outorga, pode diferenciar por estado/local

Tabela dos Prazos Máximos da Outorga Prévia e de Direito

Fonte: Normas Gerais de Outorga do Paraná, 2010

Finalidades	Outorga Prévia Prazo Máximo	Outorga de Direito Prazo Máximo
1. Captação		
1.1 Abastecimento Público	3 anos	10 anos
1.2 Consumo Humano*	2 anos	10 anos
1.3 Outras finalidades	2 anos	10 anos
2. Lançamento de Efluentes		
2.1 Diluição de Efluentes	2 anos/3 anos**	6 anos
3. Aproveitamento Hidrelétrico		
3.1 Geração de energia	5 anos	35 anos
4. Intervenções e Obras		
4.1 Canalização e/ou Bueiro	2 anos	35 anos
4.2 Retificação	2 anos	35 anos
4.3 Ponte	2 anos	35 anos
4.4 Barragem	2 anos/3 anos**	35 anos
4.5 Dragagem	2 anos	5 anos
4.6 Proteção de leito/margem	2 anos	35 anos
4.7 Lançamento concentrado de águas pluviais ***	-	35 anos

Portaria SUDERHSA nº 19/2007

Estabelece as normas e procedimentos administrativos para a análise técnica de requerimentos de Outorga Prévia (OP) e de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos (OD) para os empreendimentos de saneamento básico.

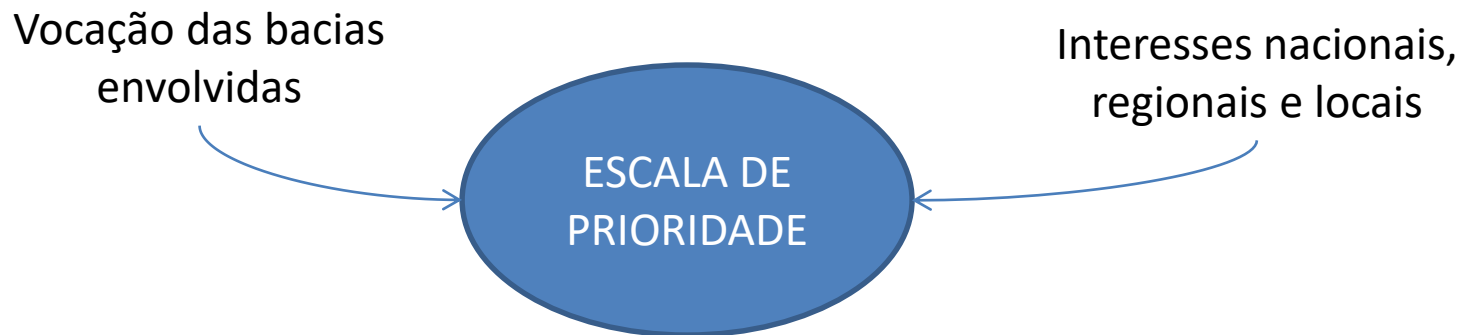
Manual de Outorga do Paraná 2007

Instituto das Águas do Paraná = antiga SUDERHSA

Usos prioritários

Recursos hídricos: usos múltiplos simultâneos

- Compatibilização dos usos
- **Instituição de uma escala de prioridade**
- Instituição de uma regra para rateio de custo de obras hidráulicas e serviços decorrentes



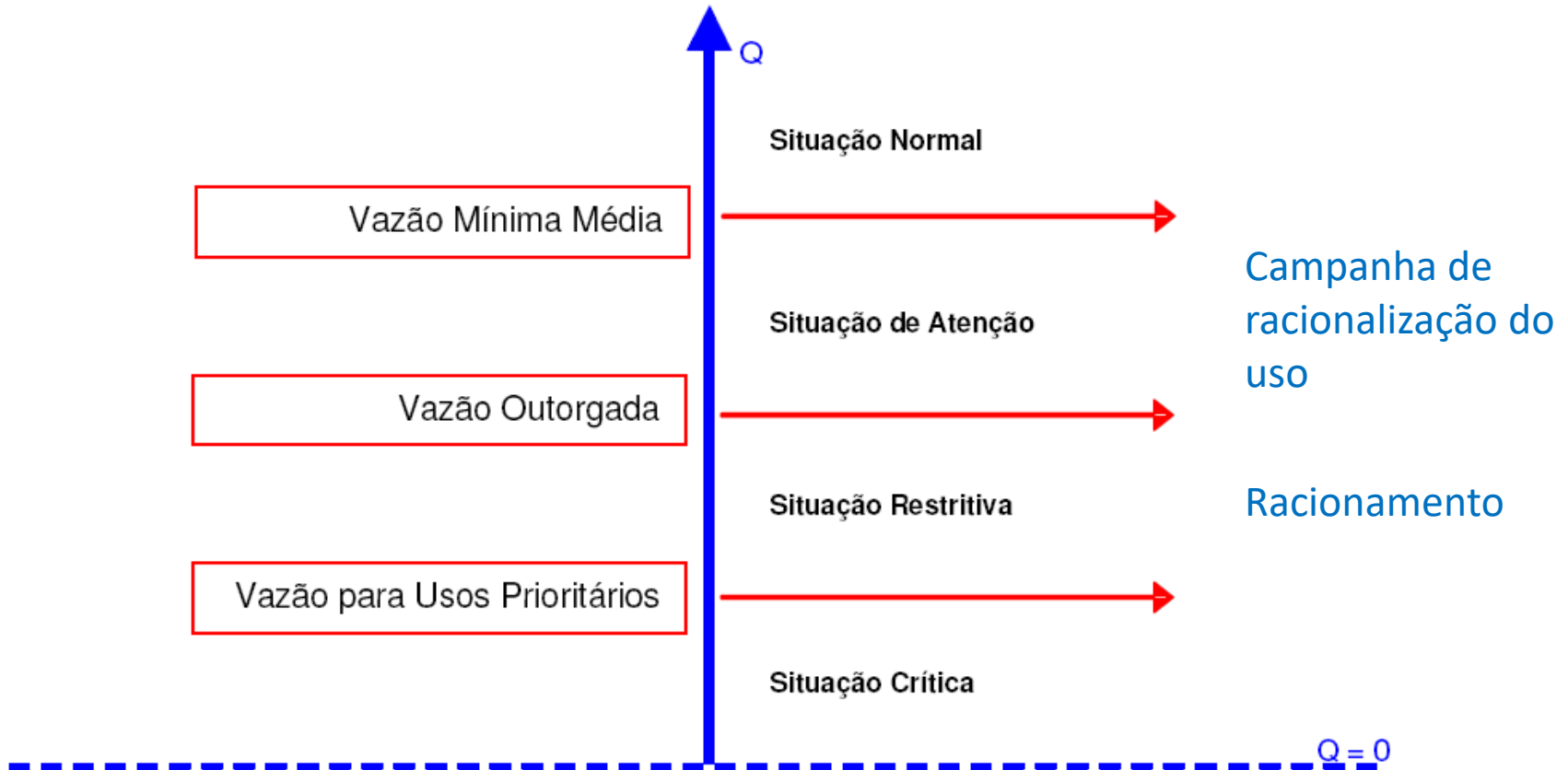
Em **situação de escassez**, o uso prioritário dos recursos hídricos (Lei 9433/97, art1º, III):

- Consumo humano (necessidades mínimas: beber, comer, higiene pessoal)
- Dessedentação de animais

Suspender parcial ou totalmente as outorgas que prejudiquem esses usos (art.15, V)

Procedimentos para Situações de Racionamento

Disponibilidade Hídrica



$$Q_{\text{normal}} = \text{Vazão mínima média}$$

CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUPERFICIAL

Análise Técnica

Finalidade de uso: CONSUMO HUMANO E ABASTECIMENTO PÚBLICO

- Finalidades de Uso:**
- CONSUMO HUMANO E ABASTECIMENTO PÚBLICO
 - PROCESSO INDUSTRIAL
 - IRRIGAÇÃO
 - PISCICULTURA
 - DESSEDENTAÇÃO DE ANIMAIS
 - OUTRAS FINALIDADES

Vazão Outorgável

$$Q_{outorgável,i} = 0,5(Q_{95\%})_i - Q_{nãodisponível,i}$$

$$Q_{nãodisponível,i} = \sum Q_{outorgadas,m} + \sum Q_{outorgadas,j}$$

$Q_{outorgável,i}$ - vazão máxima que pode ser outorgada na seção i do corpo hídrico;

$(Q_{95\%})_i$ - vazão natural com permanência de 95% do tempo na seção i;

$\sum Q_{outorgadas,m}$ - somatória das vazões outorgadas a montante da seção i;

$\sum Q_{outorgadas,j}$ - somatória das vazões outorgadas a jusante, que dependem da vazão na seção i.

CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

Análise Técnica

	Outorga Prévia <i>perfuração do poço</i>	Outorga de Direito <i>captação do poço</i>
Autorização para:		
Análise de:	<p>Potencialidade em termos de vazão média e capacidade específica média do aquífero</p> <p>Concentração de poços existentes no local e proximidades</p> <p>Projeto do poço que deve estar compatível com a vazão solicitada e com o tipo de aquífero e quanto a proteção sanitária</p>	<p>Vazão calculada no teste de vazão</p> <p>Demanda solicitada (regime de bombeamento entre 10-20h/d)</p> <p>Laudos da análise dos Parâmetros Físico-Químicos e Bacteriológicos</p>

Licenciamento Ambiental

de sistemas de abastecimento de água

- Procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental licencia a localização, instalação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, que podem causar modificações ambientais e/ou contêm unidades geradoras de resíduos consideradas fontes de poluição.

-
- **LICENÇA PRÉVIA (LP)**
 - Solicitado na fase preliminar de planejamento da atividade.
 - Órgão licenciador elabora o termo de referência para realização dos estudos ambientais (**EIA/RIMA** ou **RAS**), analisa os mesmos, vistoria o local do empreendimento e promove a audiência pública
 - A concessão da LP não autoriza a execução de quaisquer obras ou atividades destinadas à implantação do empreendimento.
 - **LICENÇA DE INSTALAÇÃO (LI)**
 - Solicitado antes da implantação do empreendimento.
 - Órgão licenciador analisa os documentos solicitados na LP (projeto, programas ambientais e planos de monitoramento)
 - **Plano Básico Ambiental- PBA** é um dos requisitos para obtenção da LI.
 - A concessão da LI implica no compromisso do interessado em manter o projeto final compatível com as condições de seu deferimento.
 - **LICENÇA DE OPERAÇÃO (LO)**
 - Solicitado antes da operação da atividade ou empreendimento.
 - Órgão licenciador analisa os documentos solicitados na LI e vistoria as instalações e equipamentos de controle ambiental.
 - A concessão da LO implica no compromisso do interessado em manter o funcionamento dos equipamentos de controle da poluição, de acordo com as condições de seu deferimento, bem como, a qualidade do recurso natural explorado, no caso específico da água, considerando que é bem de valor social, ecológico e econômico.
 - Uma das ferramentas que permite avaliar o desempenho ambiental do empreendedor, com relação aos programas que fazem parte do PBA aos quais ele se encontra comprometido.
 - Prazo de validade – Renovável

Qualidade da água da fonte

Exigências:

- Água livre de organismos patogênicos → Evitar doenças infecciosas que afetam toda população e que podem gerar epidemias e ser fatal
- Água com parâmetros químicos prejudiciais abaixo do limite permitido e parâmetros físicos dentro de uma faixa aceitável. Tende a ser um risco à saúde a longo prazo (com exceção de cianeto e nitrato)
- Água com compostos radioativos abaixo do limite permitido
- Esteticamente aceitável dentro da percepção de consumidores → Cor, odor e sabor



Qualidade



Custo de tratamento

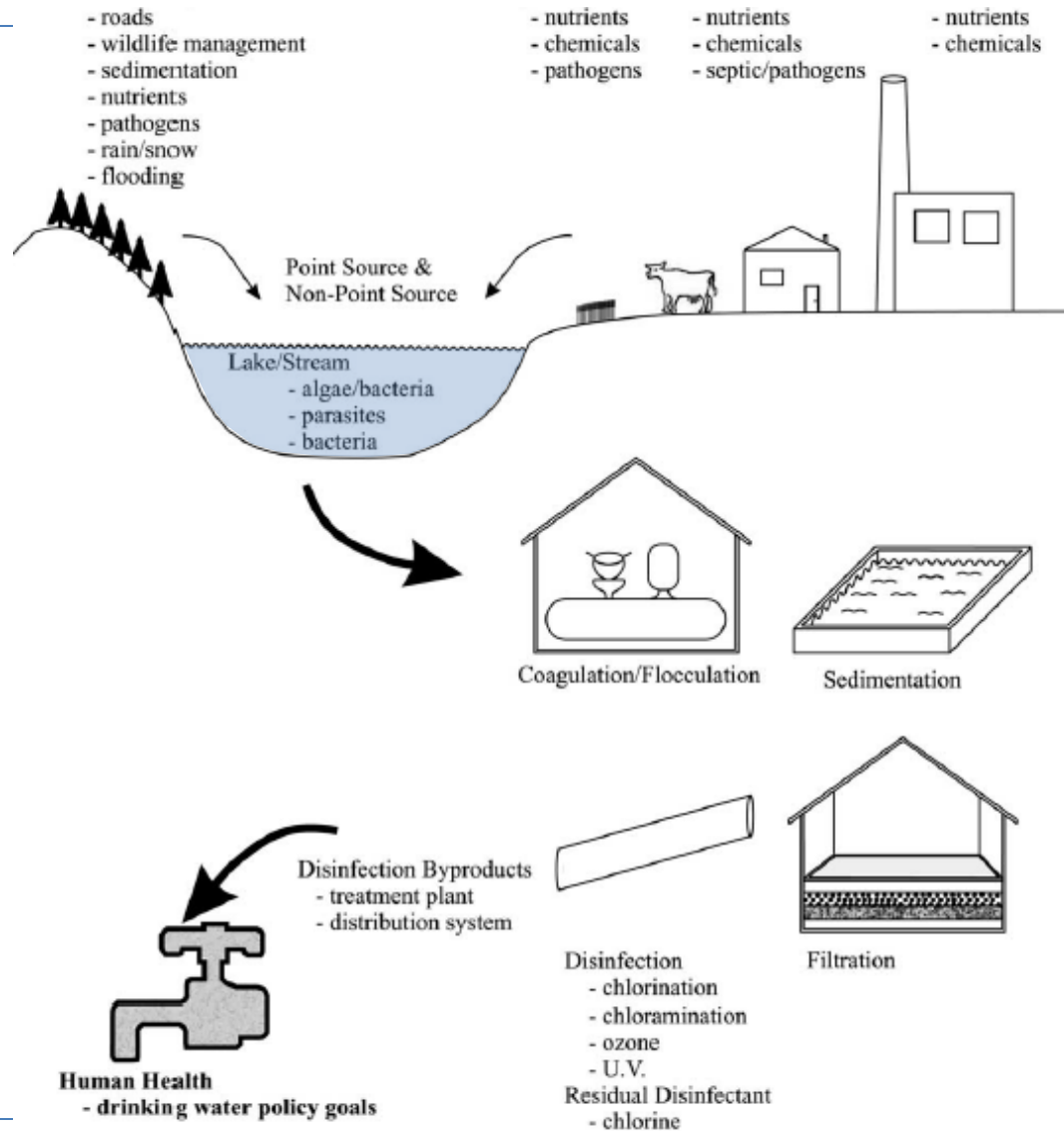


Risco à saúde pública



Custo: Abandono do manancial, fontes mais distantes

Importante: PROGNÓSTICO



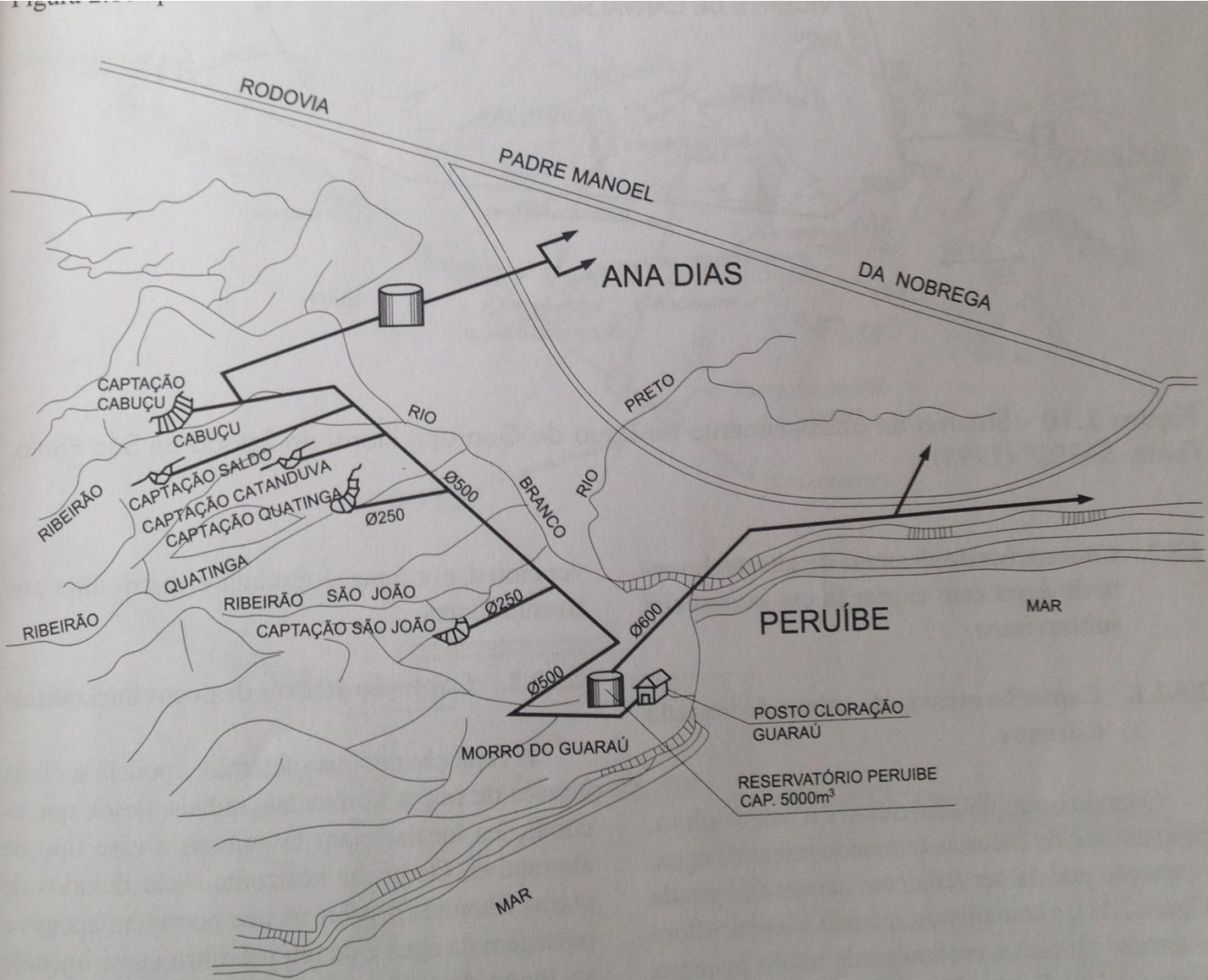
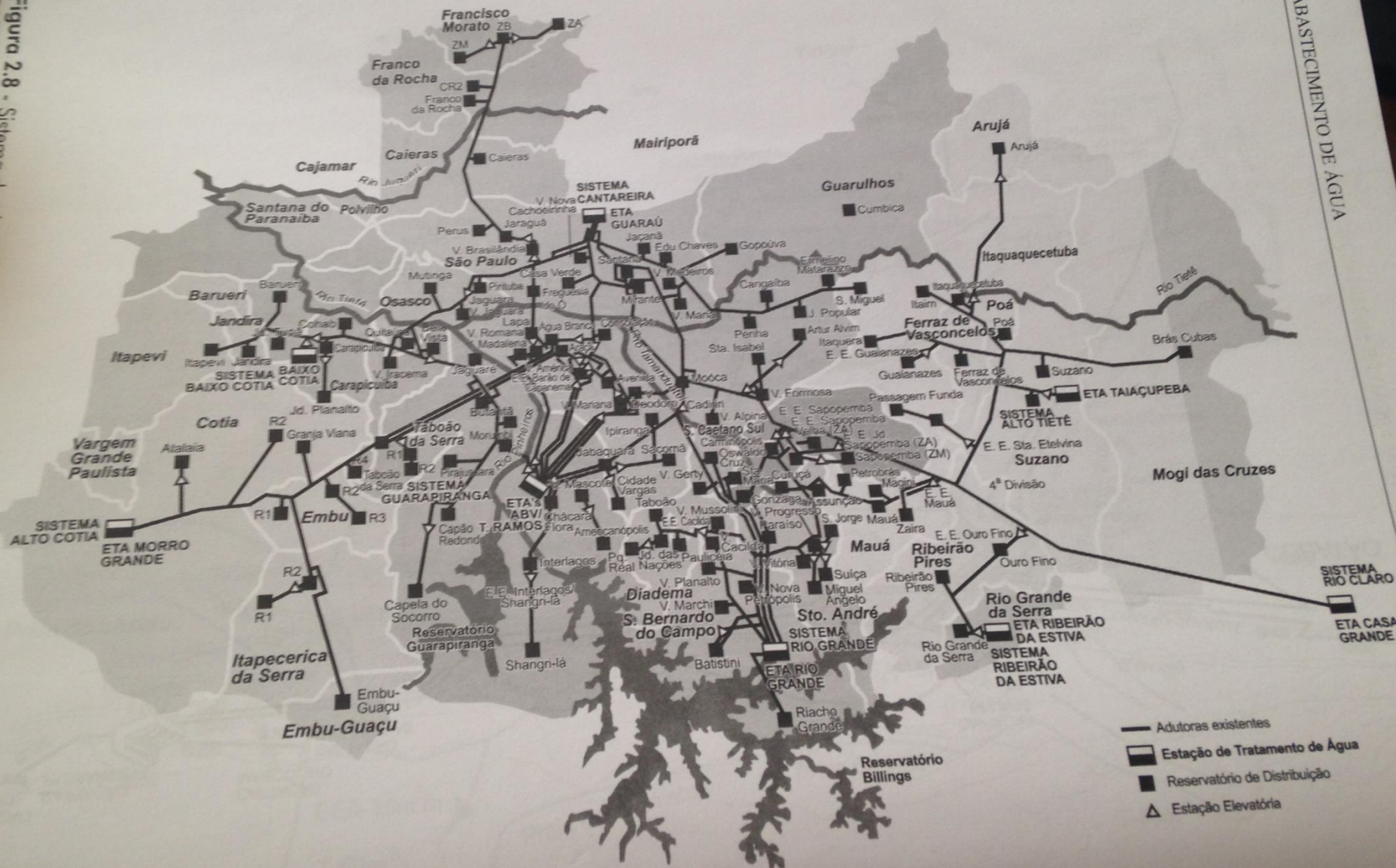


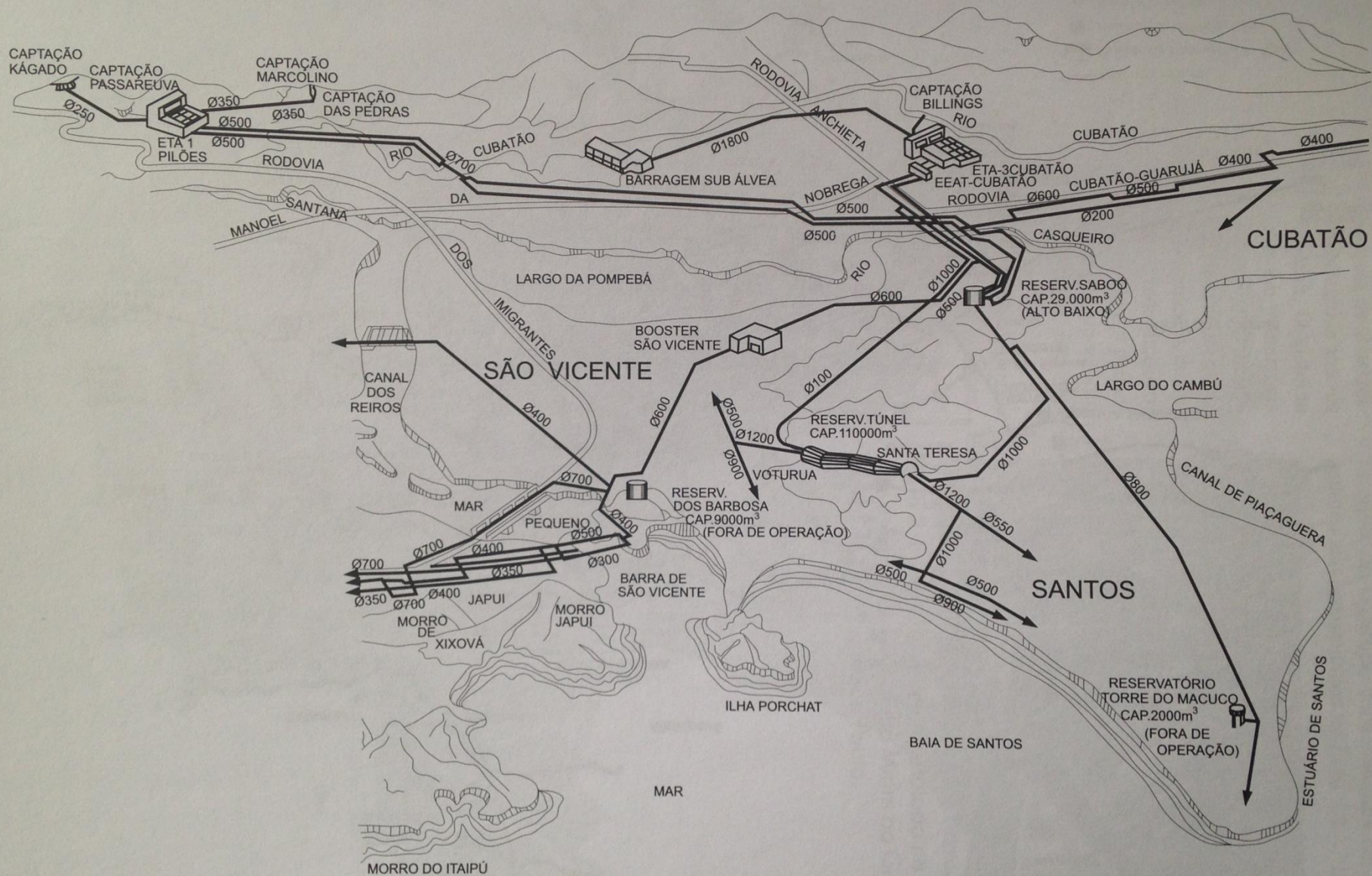
Figura 2.9 - Sistema de abastecimento de água de Peruíbe, litoral do Estado de São Paulo.
 Fonte: SABESP (1995).

Figura 2.8 - Sistema de abastecimento de água de São Paulo (SABESP, 1995).



- Adutoras existentes
- Estação de Tratamento de Água
- Reservatório de Distribuição
- △ Estação Elevatória

Figura 2.7 - Sistema de abastecimento de água de Santos, São Vicente e Cubatão. Fonte: SABESP (1995).



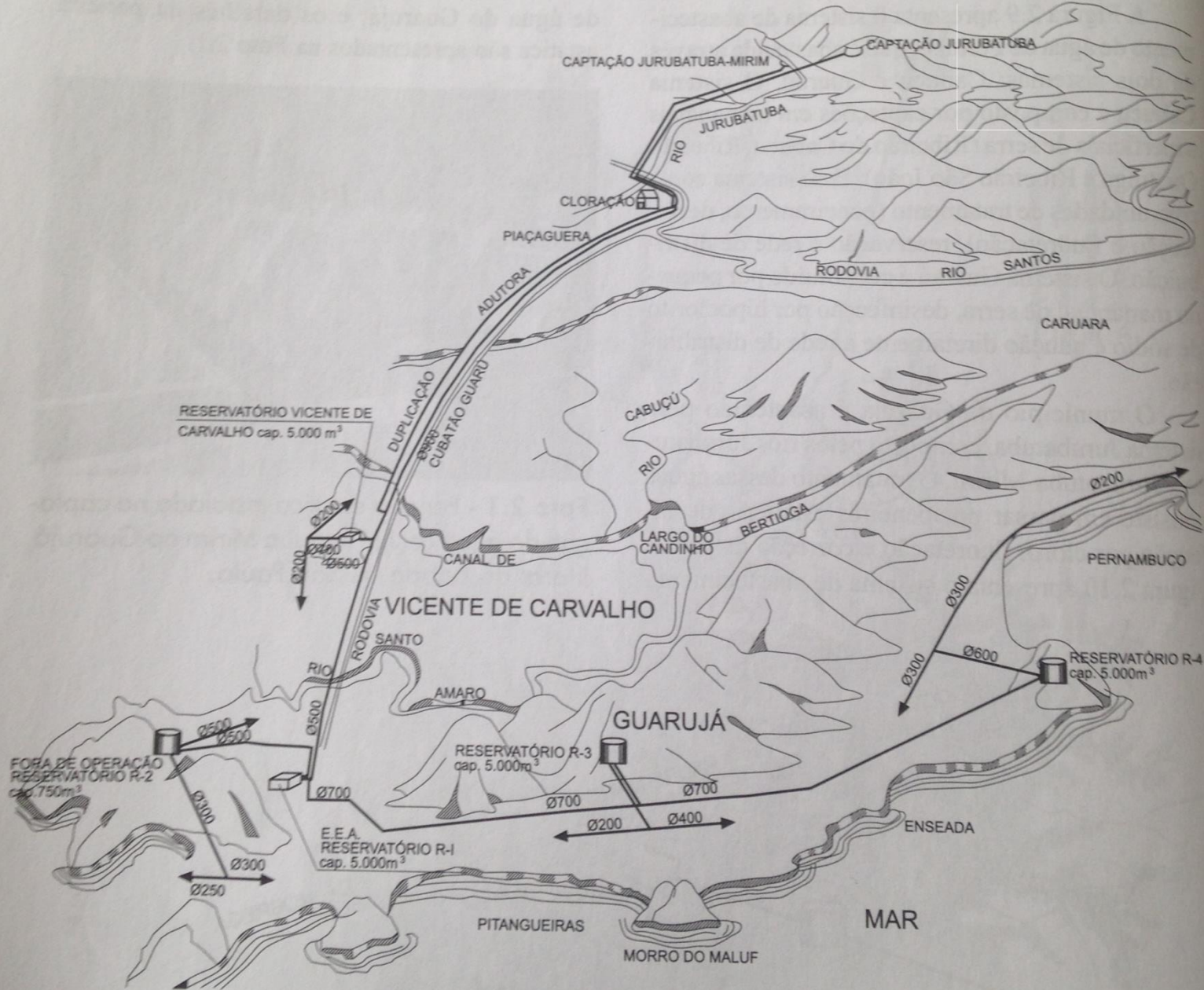


Figura 2.10 - Sistema de abastecimento de água de Guarujá, litoral do Estado de São Paulo. Fonte: SABESP (1995).

Tarefa de casa

Tsutiya, cap.2

1. Pesquise os Sistemas de abastecimento de água das cidades de:
 - Boituva; Franca; Ubatuba; Santos/São Vicente/Cubatão; Peruíbe; Guarujá
 - Analise:
 - Quantos pontos de captação?
 - Quantas ETAs?
 - Quantos reservatórios de água tratada?
2. Entenda as finalidades e cuidados de cada unidade: Captação, Estação Elevatória, Tratamento, Reservação e Distribuição