



EMPRESA METROPOLITANA DE ÁGUAS E ENERGIA

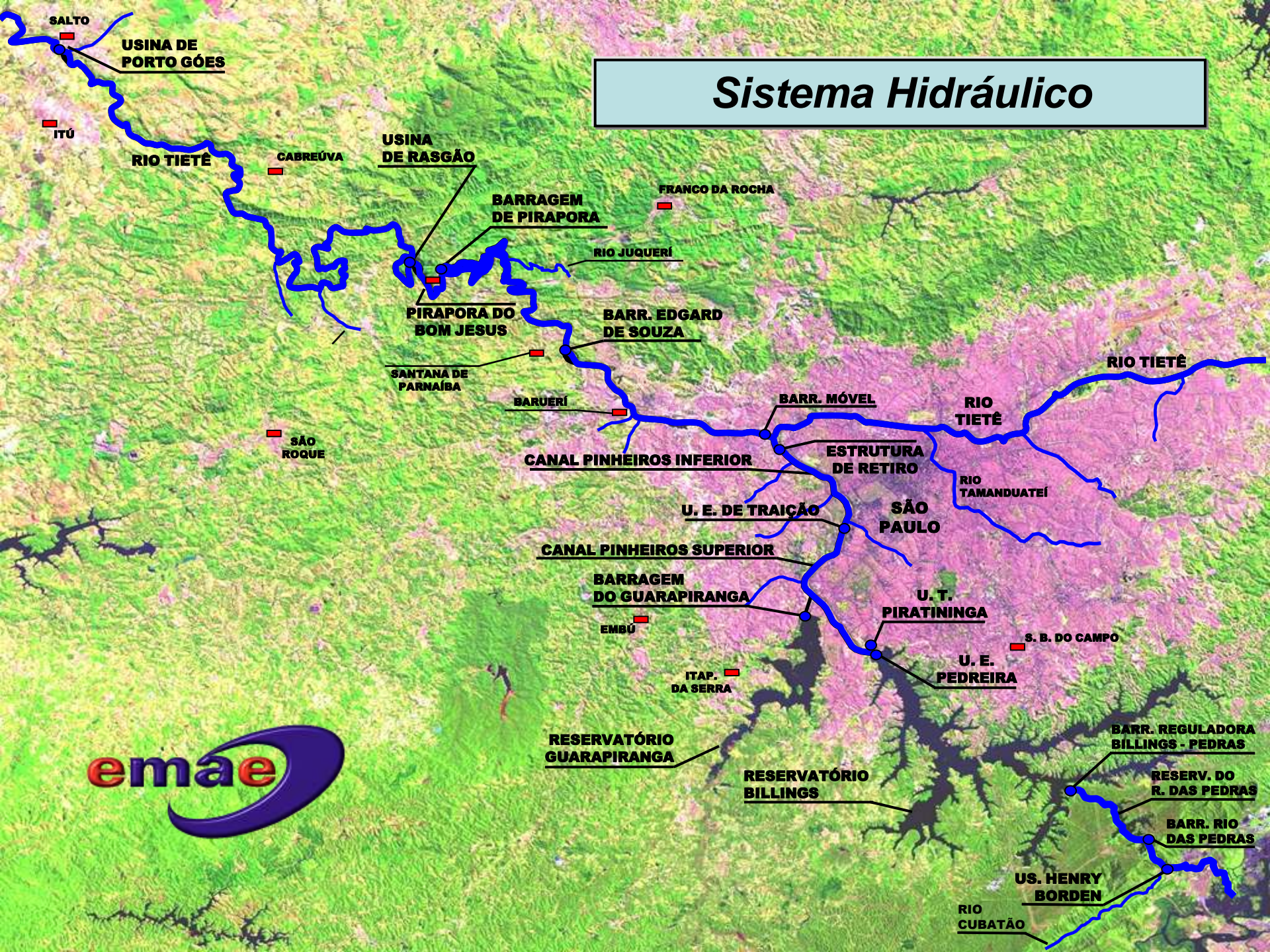
# *Controle de Cheias do Canal Pinheiros*



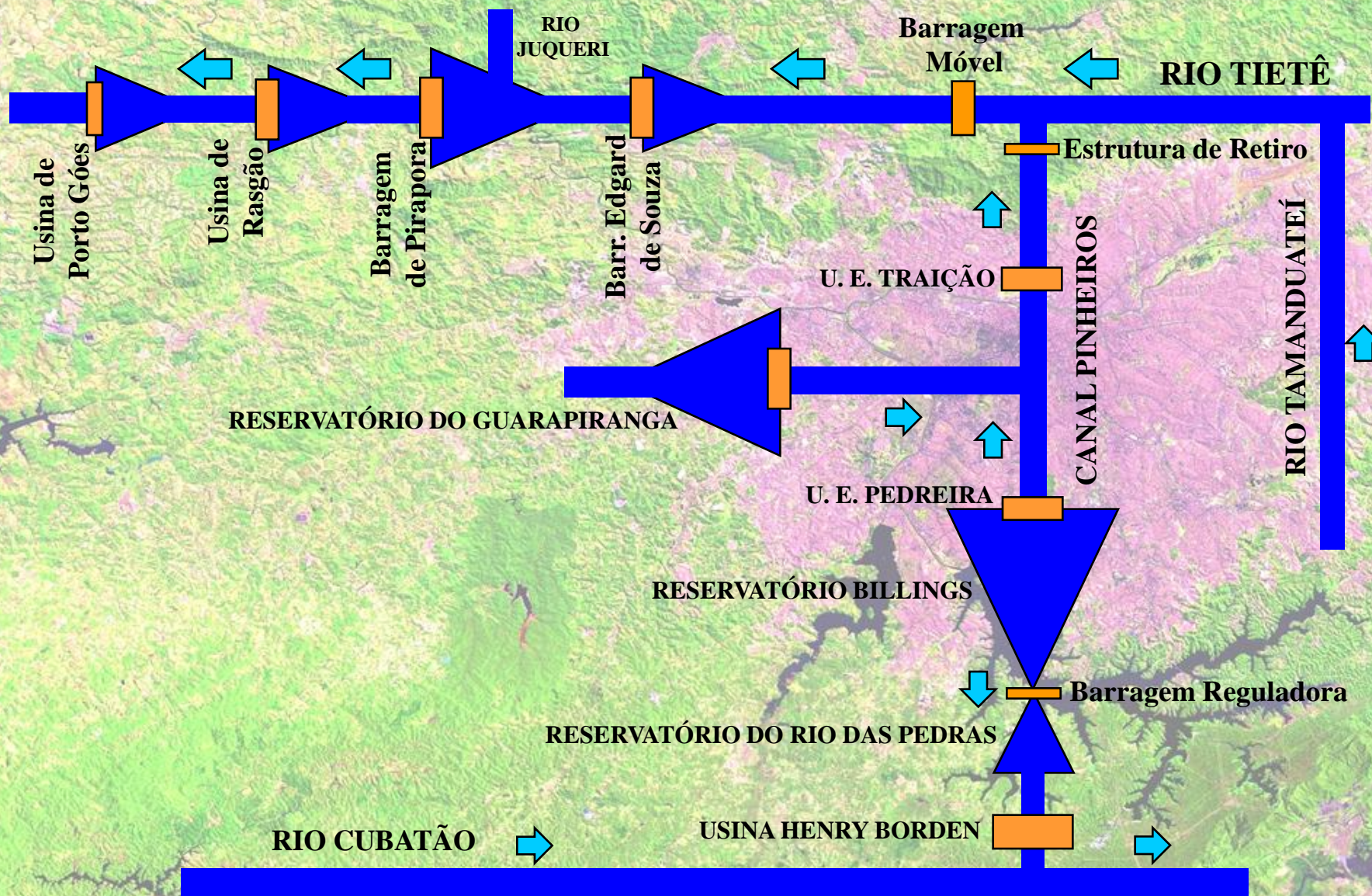
## FILOSOFIA DE OPERAÇÃO SISTEMA HIDRÁULICO DA EMAE

A atual regra de operação do Sistema Pinheiros - Tietê resulta da aplicação da Resolução Conjunta SMA-SES-03/92, de 04/10/92, atualizada pela Resolução SEE-SMA-SRHSO-1, de 13/03/96, atendendo ao disposto no artigo 46 do Ato das Disposições Transitórias da Constituição do Estado de SP, que suspendeu, por tempo indeterminado, o bombeamento das águas dos rios Tietê e Pinheiros para o Reservatório Billings, *exceto em situações de emergência, entre elas o controle de cheias.*

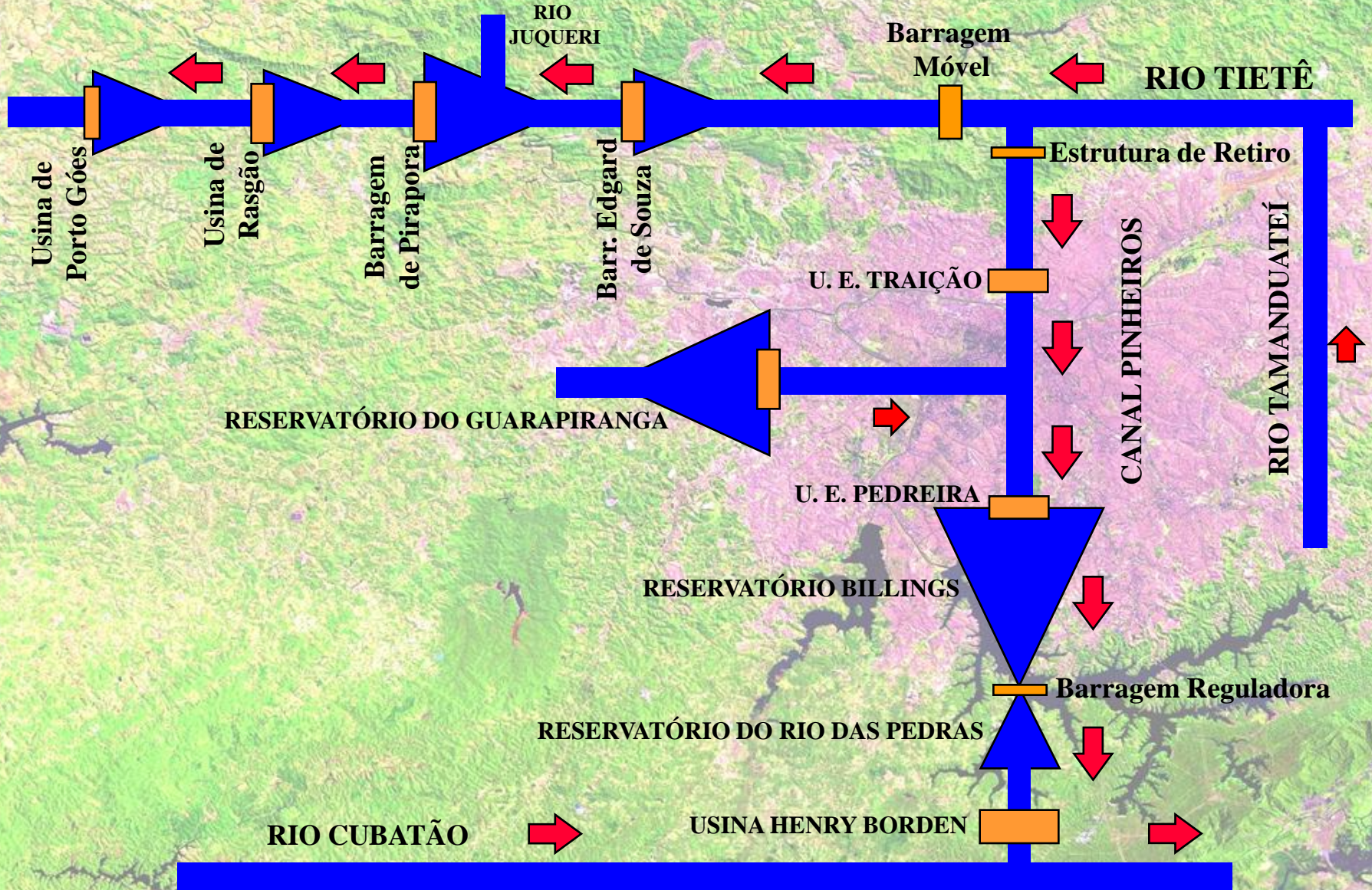
# Sistema Hidráulico



# OPERAÇÃO NORMAL



# OPERAÇÃO CONTROLE DE CHEIAS



# CANAL PINHEIROS

- ◇ 25 km de extensão
- ◇ Dividido em 2 trechos:
  - ✓ Canal Pinheiros Inferior – CPI
  - ✓ Canal Pinheiros Superior – CPS
- ◇ Largura Média: entre 80m e 90m
- ◇ Profundidade Média: 4,5m
- ◇ Declividade Teórica: 0m/km





# Canal Pinheiros Inferior – CPI

- ◇ Trecho compreendido entre a Estrutura de Retiro e a U. E. Traição
- ◇ Aproximadamente 10km de extensão
- ◇ Principais afluentes:
  - ✓ Dreno do Brooklin (Cordeiro, Água Espreada, Traição e Uberaba)
  - ✓ Pirajussara
  - ✓ Jaguaré
- ◇ NA mantido entre as cotas 715,35m e 715,55m, exceto quando há serviços e/ou restrições que exijam alterações
- ◇ Área de drenagem: 189,7 km<sup>2</sup>

# Estrutura de Retiro

3 comportas –  $387\text{m}^3/\text{s}$

5 vãos fechados com  
painéis de vedação,  
sendo 1 operável







## USINA ELEVATORIA DE TRAIÇÃO



**4 UNIDADES DE BONBEAMENTO - 280 m<sup>3</sup> / s 1**

**1 Eclusa**

**1 Sangradouro**

**Desnível aproximado – 5m**

# Canal Pinheiros Superior – CPS

## CARACTERIZAÇÃO:

- Trecho compreendido entre a U.E.Traição e a U. E. Pedreira
- Aproximadamente 15 km de extensão
- Principais contribuintes:
  - ✓ *Zavuvus*
  - ✓ *Guarapiranga*
  - ✓ *Morro de "S"*
  - ✓ *Estação de Bombeamento Eng<sup>o</sup> Eduardo Yassuda (Águas Espraiadas)*
- NA mantido entre as cotas 720,35 e 720,55, exceto quando há serviços e/ou restrições que exijam alterações
- Área de drenagem: 80,3 Km<sup>2</sup>

# Usina Elevatória de Pedreira



8 unidades de bombeamento –  $385\text{m}^3/\text{s}$

Desnível aproximado: 25m



# OPERAÇÃO CONTROLE DE CHEIAS

## CARACTERIZAÇÃO:

- ◇ Sobrelevação (natural) de 30cm no NA do Canal Pinheiros Inferior / Rio Tietê (Traição ou Retiro)

## AÇÕES:

- ◇ Interrupção da descarga em Traição
- ◇ Fechamento da Estrutura de Retiro
- ◇ Início do bombeamento em Traição e Pedreira  
Vazão máxima disponível em Traição ( $280\text{m}^3/\text{s}$ ) e Pedreira ( $385\text{m}^3/\text{s}$ )



# OPERAÇÃO CONTROLE DE CHEIAS

## ◇ Canal Pinheiros Superior

NA mínimo = 720,15m

NA máximo = 722,15m

Capacidade de Armazenamento: 2,7 milhões m<sup>3</sup>

Cota de extravasamento = 723,24m (Ponte Morumbi)

## ◇ Canal Pinheiros Inferior

NA mínimo = 715,15m

NA máximo = 717,15m

Capacidade de Armazenamento: 1,4 milhões m<sup>3</sup>

Cota de inundação por refluxo = 718,00m (CEAGESP)

Cota de extravasamento = 719,00m (Ponte Jaguaré/Cebolão)

# ESTRUTURA DE RETIRO

## ◇ Operação Normal

NA Canal Pinheiros Inferior 715,35m - 715,55m

Comportas parcialmente abertas, drenando as águas do CP para o Rio Tietê

## ◇ Operação Controle de Cheias

Bombeamento U. E. Traição e Pedreira  $\Rightarrow$  fechamento total da estrutura

NA CPI  $\succ$  NA Tietê e bombeamento máximo nas elevatórias  $\Rightarrow$  abertura parcial das comportas (alívio das cheias do Pinheiros)

NA Tietê  $\succ$  NA CPI e disponibilidade de bombeamento  $\Rightarrow$  abertura parcial das comportas (alívio das cheias do Tietê)

# Atividades de Manutenção que Auxiliam no Controle de Cheias

- **Desassoreamento**
- **Batimetria automatizada.**
- **O planejamento dos serviços de desassoreamento é realizado com ajuda de modelo matemático (MHCP) desenvolvido pelo FCTH- Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica e a base de dados do modelo é o levantamento batimétrico.**



# Atividades de Manutenção que Auxiliam no Controle de Cheias

- **Desassoreamento**

**Retirada do assoreamento com escavadeiras de duplo arraste e transporte por caminhões basculantes  
Trata-se de um serviço contínuo com remoção de cerca de 200.000 m<sup>3</sup> / ano**

**(Desembocadura do Morro “S”)**





# Atividades de Manutenção que Auxiliam no Controle de Cheias

- Retirada de plantas aquáticas e lixo
- Retirada de plantas aquáticas e lixo junto as Usinas e nas cercas de retenção. O material é colocado em barcaças em seguida depositados em áreas rebaixadas nos taludes. Após secagem são transportados para aterros sanitários.



# Atividades de Manutenção que Auxiliam no Controle de Cheias

- Retirada de lixo nas grades das Usinas
- Retirada do lixo das grades das Usinas pelas máquinas de limpeza de grades. O material é colocado nos pátios da Usina para secagem. Em seguida são transportados para aterros sanitários.
- São removidos em média 10.000 m<sup>3</sup> / ano de resíduos



# Atividades de Manutenção que Auxiliam no Controle de Cheias

- **Roçagem dos taludes**
- **São realizados continuamente os serviços de roçagem da vegetação dos taludes do Canal com uma produção aproximada de 350.000 m<sup>2</sup> /mês**





# **Proposta Futura: Aumento da Capacidade de Bombeamento das Usinas de Pedreira e Traição**

**UEP –Instalação da Unidade de bombeamento, número 9 (local já definido) com 75 m<sup>3</sup>/s, passando a vazão da planta para 460 m<sup>3</sup> /s**

**UET - Instalação das Unidades de bombeamento, números 5 e 6, ao lado da Eclusa existente, com capacidade de 70 m<sup>3</sup>/s, cada bomba passando a a vazão da planta para 420 m<sup>3</sup> /s.**

## **Principais Vantagens:**

- Garantir vazões suficientes para atender os períodos de manutenção (Abril a Setembro)**
- Operar com folga no período de maiores precipitações (Outubro a Março)**