

Usina de Itupararanga

Estudos Hidrológicos e Hidráulicos

1- Aspectos Gerais da Bacia

- **Região dos Estudos: cabeceiras da bacia do rio Sorocaba**
- **Formadores: Rios Sorocamirim e Sorocabuçu**
- **Área de Drenagem de 936 km²**
- **Municípios: Alumínio, Cotia, Ibiúna, Mairinque, Piedade, São Roque, Vargem Grande Paulista e Votorantim.**
- **Uso e Ocupação do Solo:**
 - ✓ **Uso agrícola intensivo formado por pequenos proprietários e irrigação praticada através do sistema de aspersão;**
 - ✓ **Áreas ocupadas por empreendimentos imobiliários: chácaras e casas de recreio.**

Uso e Ocupação do Solo na Bacia de Itupararanga

Uso e Ocupação

Município	Área (km²)	% da bacia
Campo	26,6	2,8
Campo sujo / capoeira	121,6	13,0
Chácara	35,0	3,7
Cultura	395,5	42,2
Mata	237,4	25,4
Várzea	18,7	2,0
Área fracamente urbanizada	55,3	5,9
Área fortemente urbanizada	16,5	1,8
Represa	29,9	3,2
Total	936,5	100,0

2- Usina de Itupararanga

- **Início de Operação: 26/05/1914**
- **Light: de 1914 a 1974**
- **CBA: a partir de 1974**
- **Usos atuais da água:**
 - ✓ **Abastecimento público dos municípios de Sorocaba, Votorantim, Mairinque, Alumínio, Ibiúna e São Roque – População aproximada de 800.000 pessoas;**
 - ✓ **Irrigação;**
 - ✓ **Geração de energia elétrica;**
 - ✓ **Lazer.**

UHE
Itupararanga

Conduto Forçado
685m

Emboque do
Túnel

Reservatório 2

Túnel
575m

Reservatório 3

Rio Sorocaba

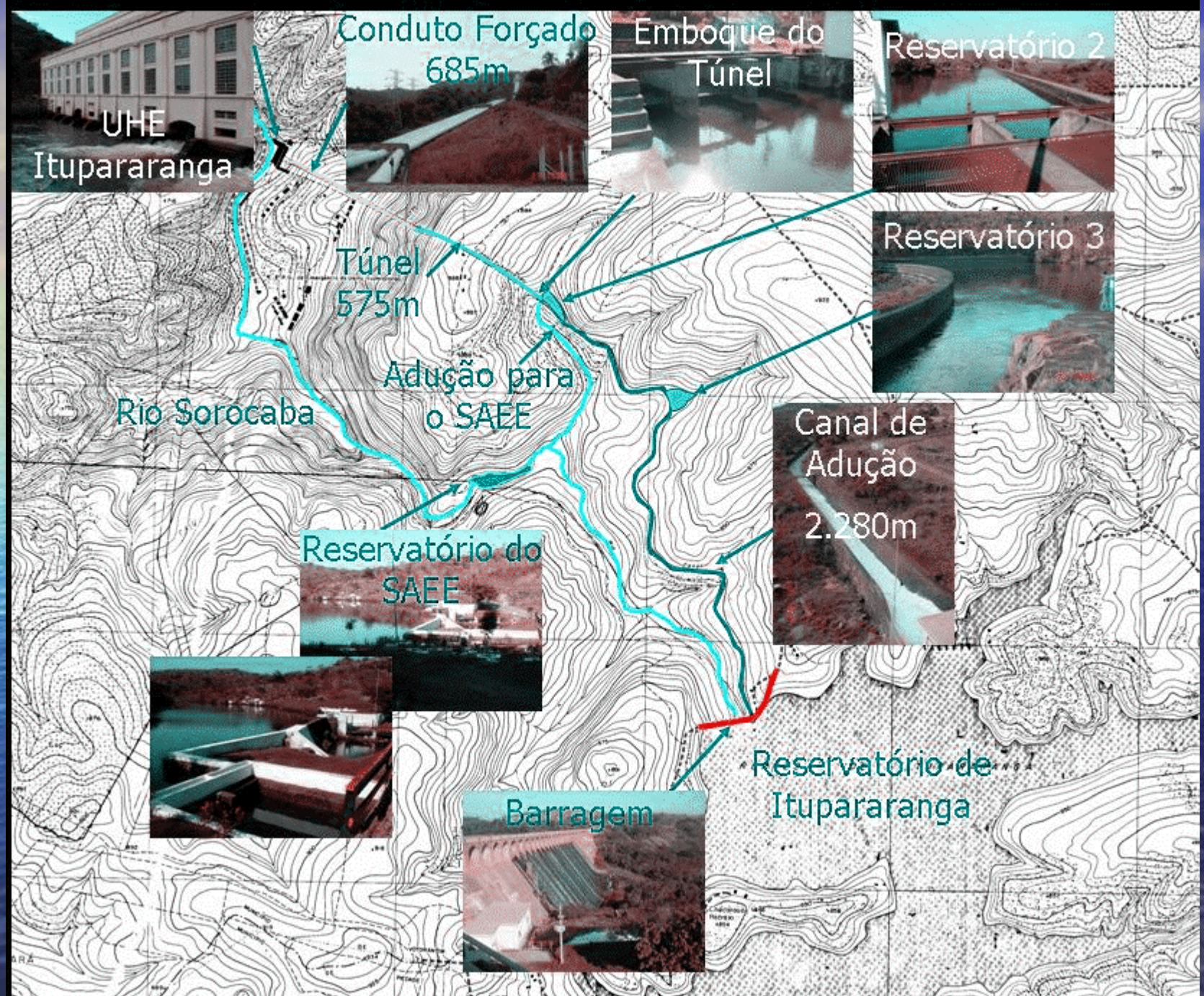
Adução para
o SAAE

Canal de
Adução
2.280m

Reservatório do
SAAE

Reservatório de
Itupararanga

Barragem



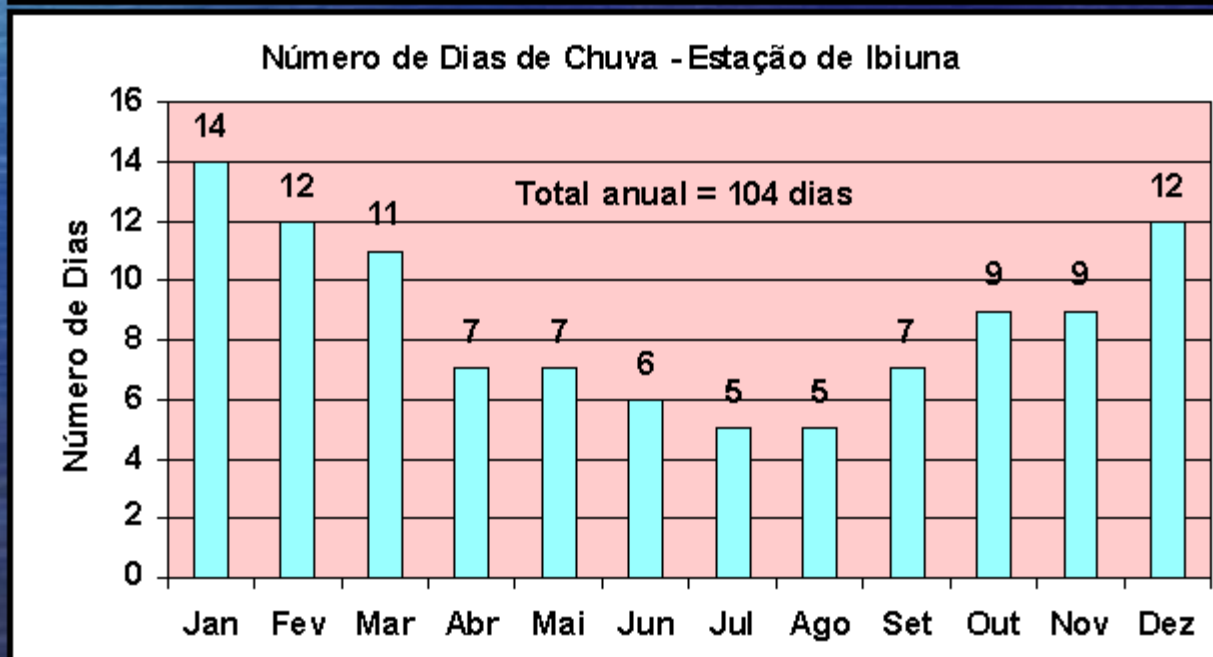
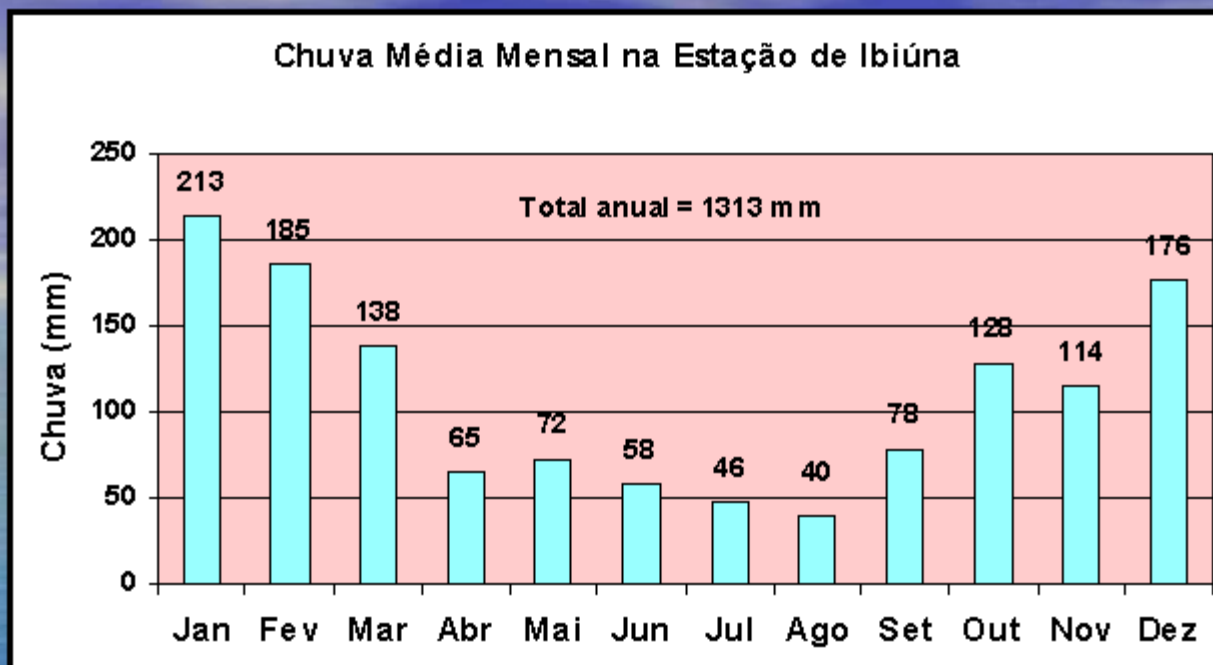
Características do Sistema

Dado	Unidade	Valor
Potencia Instalada	MW	55,00
Número de Máquinas	Unidade	4
Vazão Máxima Turbinada	m ³ /s	39,12
NA Máximo	M	823,00
Volume Máximo	m ³ x 10 ⁶	205,266
NA Máximo – com pranchas	m	826,50
Volume Máximo – com pranchas	m ³ x 10 ⁶	302,087
NA Mínimo	m	813,50
Volume Mínimo	m ³ x 10 ⁶	38,350

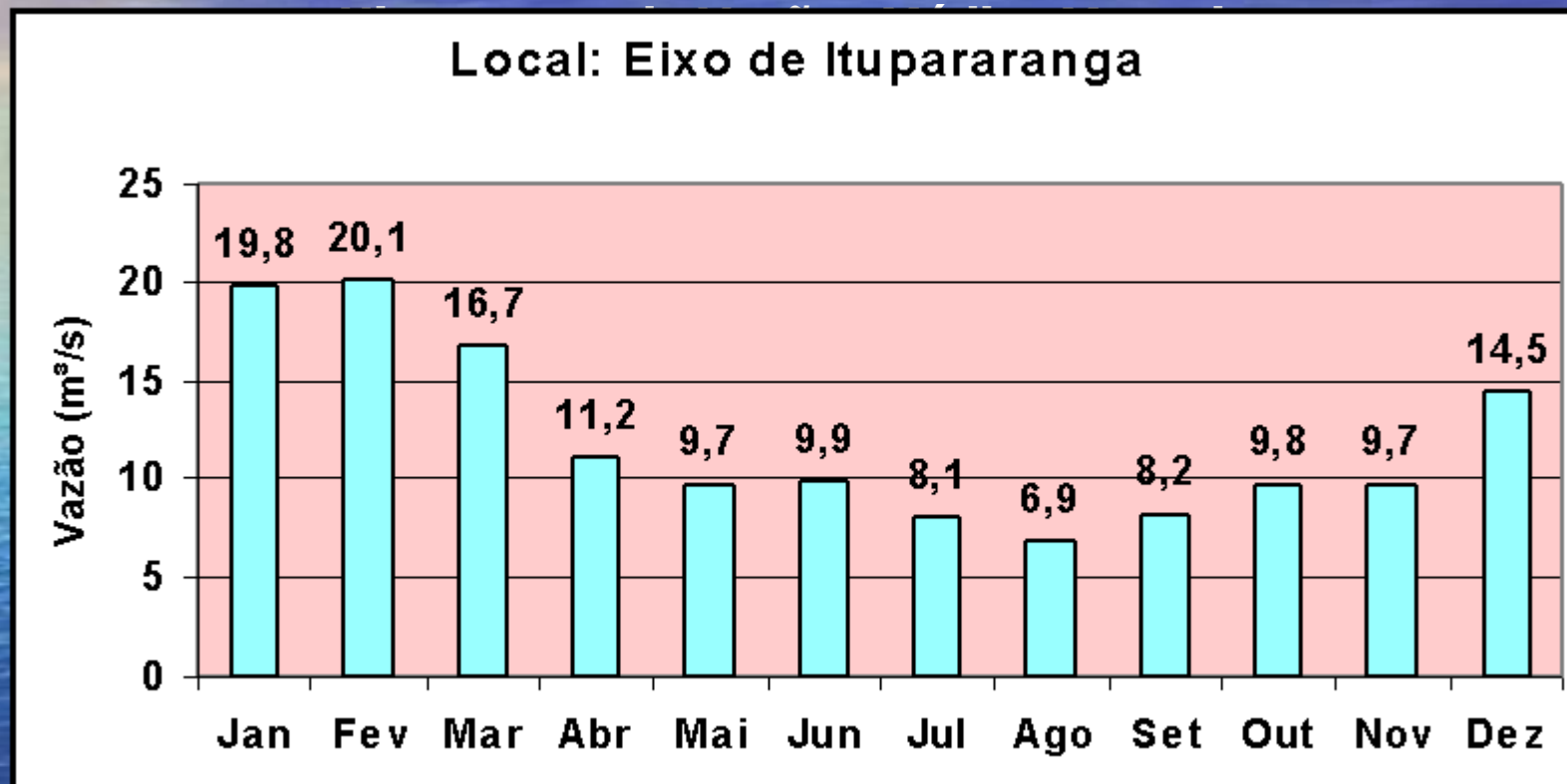
Vazões Regularizadas - período de 1914 a 2005

Cota (m)	Volume Util (m ³ x 10 ⁶)	Vazão Regularizada (m ³ /s)
823,00	166,616	7,14
826,50	263,437	7,66

3- Regime de Chuvas - Histogramas



4- Regime de Vazões



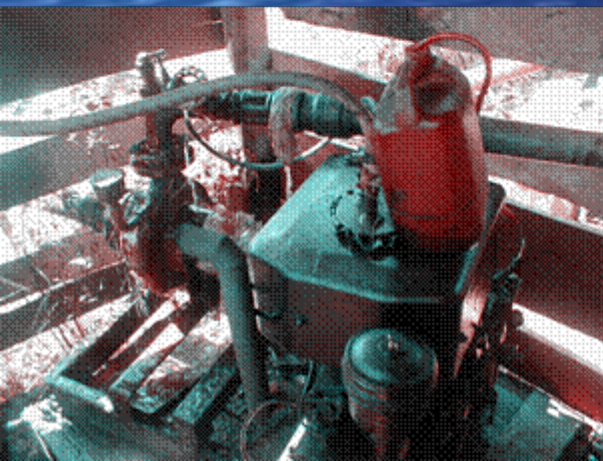
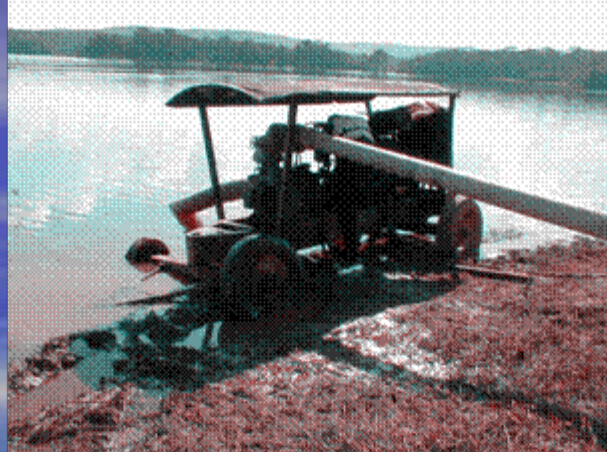
5- Balanço Hídrico

- **Parâmetros considerados:**

- ✓ **Dados de Evaporação**
- ✓ **Dados de Chuva**
- ✓ **Retiradas de água para irrigação**
- ✓ **Abastecimento de água dos municípios**
- ✓ **Retorno da água para a bacia em forma de esgoto**
- ✓ **Perdas por evaporação no Lago de Itupararanga**

- **Retiradas de Água para a Irrigação:**

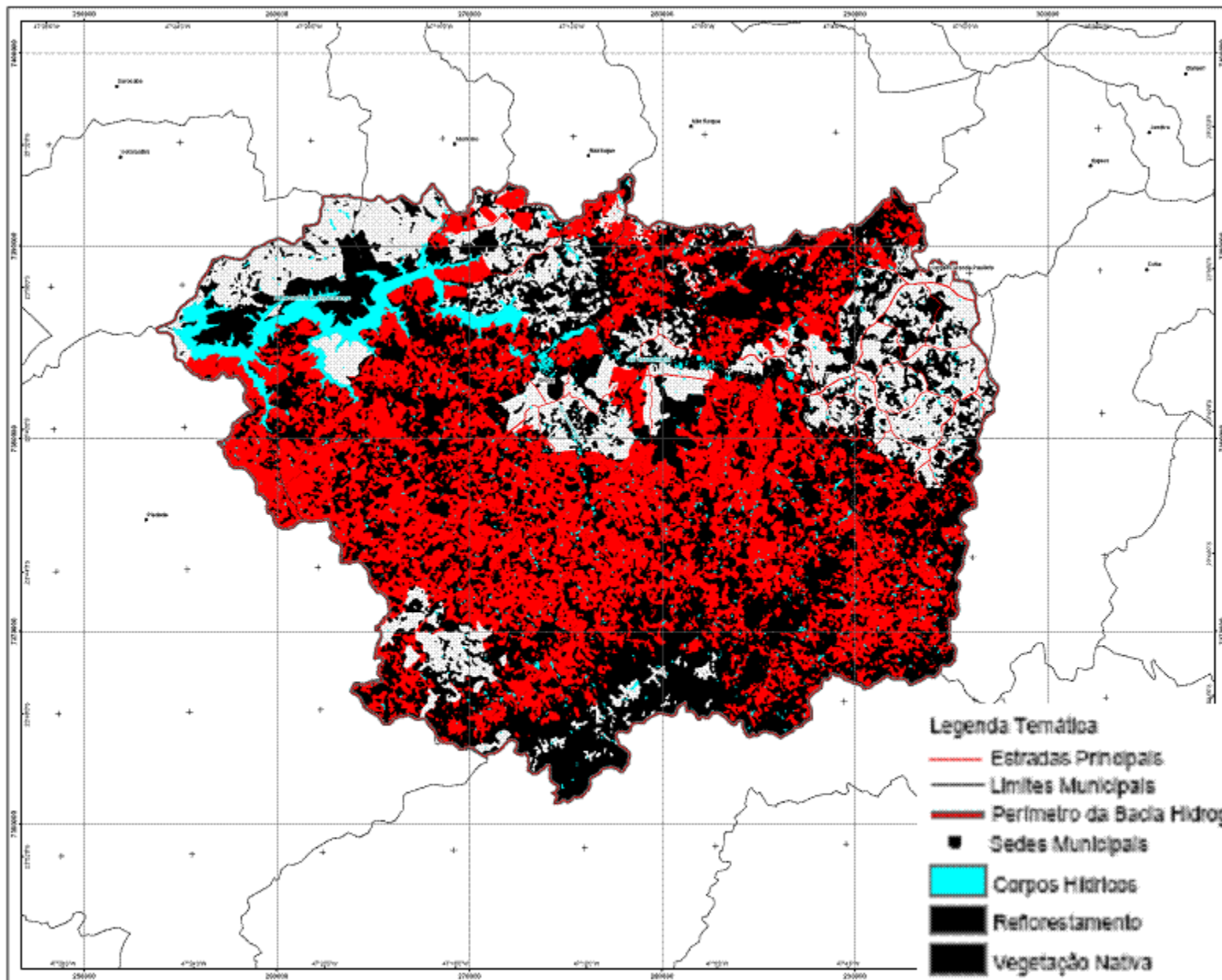
- ✓ **Em um trabalho de amostragem de campo foram visitados cerca de 69 pontos de captação de água, onde apenas 7 dispunham de outorga de uso da água.**
- ✓ **Segundo dados obtidos no DAEE, na área da bacia havia apenas 30 pontos de captação regulamentados por outorga.**
- ✓ **Constata-se desta forma que há um grande descompasso entre os dados de cadastro de irrigantes fornecidos pelo DAEE e o registrado nos trabalhos de inspeção de campo.**



- **Estimativa das Vazões Derivadas para a Irrigação:**
 - ✓ **Identificação das parcelas de áreas da bacia abrangidas pelas culturas irrigadas através da aplicação de técnicas de processamento digital de imagens do Satélite Landsat 7. Foi utilizada as cenas obtidas na passagem do satélite realizada do dia 02/02/2003.**

Classes de Uso e Ocupação do Solo

Classes de Uso	Área (km²)	Área (%)
Áreas agrícolas	350.12	37.3
Vegetação natural	399.91	42.6
Corpos d'água	23.22	2.5
Reflorestamento	7.37	0.8
Campos, pastagens, Áreas Urbanas e Periurbanas	157.12	16.8

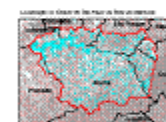


**CARTA DO USO DO SOLO
BACIA HIDROGRÁFICA DO
RESERVIÓRIO DE ITAIPAVARANGA**

COORDENADAS UTM: 2046000 E 7300000 N
PROJ: UTM, DATUM: SAO JOSE DO CARLOS, UTM
12, 32, 17

PROJEÇÃO ESCALA: 50%

- Legenda Técnica**
- Estradas Principais
 - Limites Municipais
 - Perímetro da Bacia Hidrográfica do Reservatório
 - Sedes Municipais
 - Corpos Hídricos
 - Reflorestamento
 - Vegetação Nativa
 - Áreas Agrícolas
 - Campo, Pastagem, Áreas Urbanas e Perturbadas



Legenda Temática

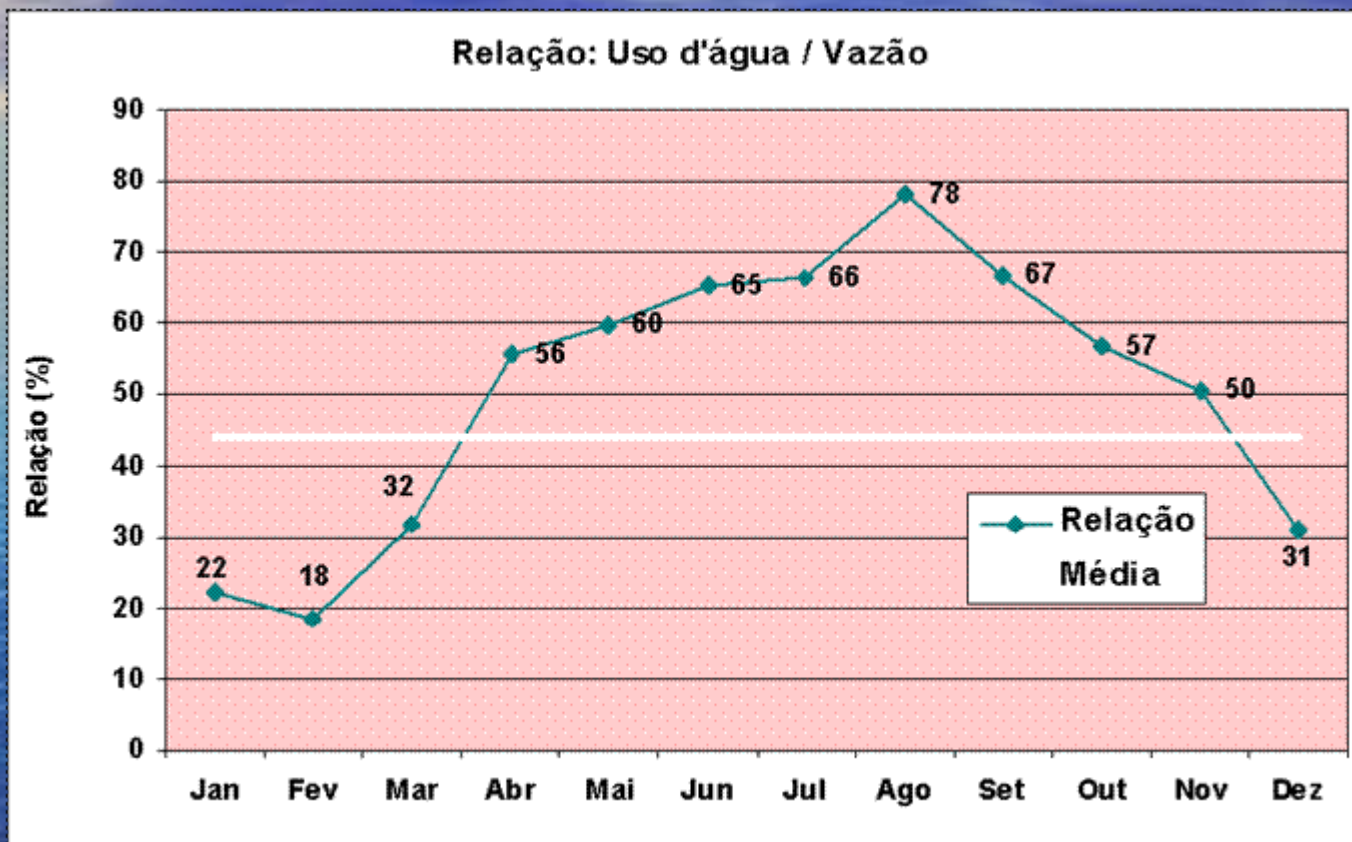
- Estradas Principais
- Limites Municipais
- Perímetro da Bacia Hidrográfica do Reservatório
- Sedes Municipais
- Corpos Hídricos
- Reflorestamento
- Vegetação Nativa
- Áreas Agrícolas
- Campo, Pastagem, Áreas Urbanas e Perturbadas

- **Aplicação de Técnicas de Modelagem matemática na estimativa das retiradas de água na bacia devidas a irrigação tendo como insumos de entrada os seguintes parâmetros:**
 - ✓ Dados diários de precipitação média na área da bacia
 - ✓ Dados de evaporação
 - ✓ Dados resultantes do processamento digital de imagens
 - ✓ Dotação de rega: 0,50 l/s/ha mantida constante durante um período de 5 horas em cada dia que o processo de irrigação foi solicitado
 - ✓ Capacidade de campo: 10 mm
 - ✓ Período da simulação: 01/01/1955 a 30/09/2004

Perdas de Água na Bacia Contribuinte

Mês	Irrigação (m ³ /s)	Abastecimento Municípios (m ³ /s)	Esgoto Municípios (m ³ /s)	Evaporação Lago (m ³ /s)	SAAE (m ³ /s)	Total (m ³ /s)
Jan	1,51	0,5	0,1	0,00	2,15	4,06
Fev	1,72	0,5	0,1	0,20	2,15	4,47
Mar	2,23	0,5	0,1	0,59	2,15	5,37
Abr	2,90	0,5	0,1	0,99	2,15	6,44
Mai	2,89	0,5	0,1	0,77	2,15	6,21
Jun	2,84	0,5	0,1	0,62	2,15	6,01
Jul	3,00	0,5	0,1	0,81	2,15	6,36
Ago	3,18	0,5	0,1	0,91	2,15	6,64
Set	2,67	0,5	0,1	0,58	2,15	5,80
Out	2,45	0,5	0,1	0,46	2,15	5,46
Nov	2,28	0,5	0,1	0,33	2,15	5,16
Dez	1,79	0,5	0,1	0,00	2,15	4,34
Ano	2,45	0,5	0,1	0,52	2,15	5,53

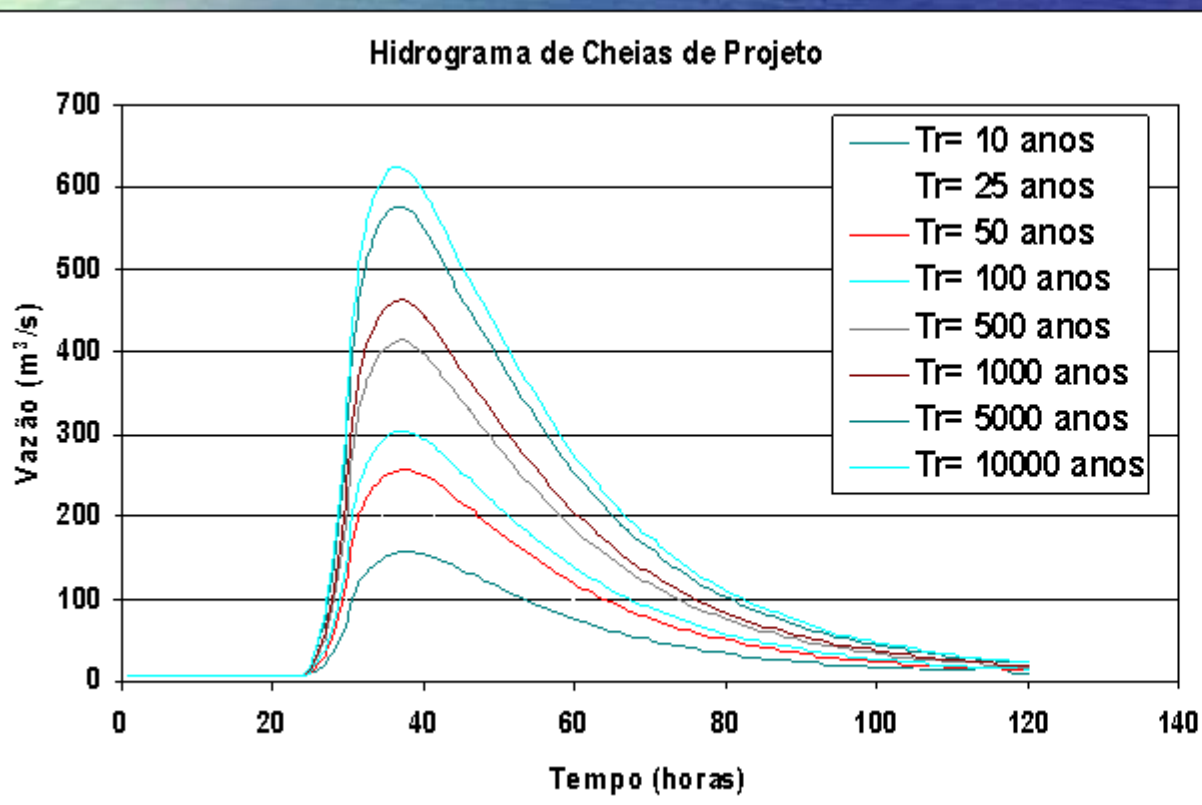
Perdas de Água na Bacia Contribuinte



6- Geração dos Hidrogramas de Cheias

- **Foram considerados dois métodos:**

- **Através de tratamento estatístico de dados, onde foram geradas ondas de cheias com períodos de retornos de 10, 25, 50, 100, 500, 1.000, 5.000 e 10.000 anos.**

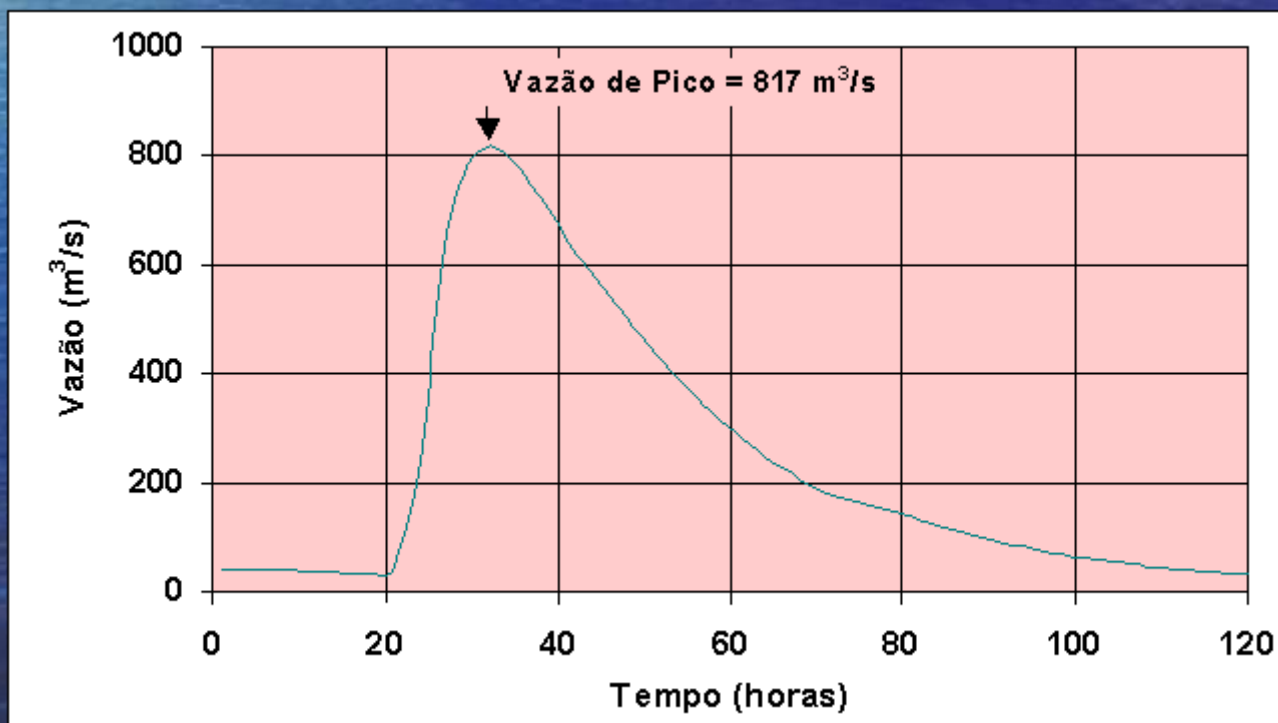


Período de Retorno	Vazão de Pico (m³/s)
10	156,5
25	211,8
50	256,7
100	303,0
500	412,9
1.000	462,3
5.000	574,6
10.000	623,9

6- Geração dos Hidrogramas de Cheias

- A partir conceituação da Cheia Máxima Provável (CMP), onde são utilizados dados das chuvas mais intensas registradas na bacia e sua maximização através do ponto de orvalho.

Nesta pesquisa foram utilizados dados do evento chuvoso ocorrido em 02 de fevereiro de 1983 na bacia do Alto e Médio Tietê. O evento obtido foi maximizado em 52% e transferido sobre a bacia do alto Sorocaba.





Fim