



XXIII Encontro Técnico

**AESABESP**

Congresso Nacional de  
Saneamento e Meio Ambiente



# “LIÇÕES APRENDIDAS COM A CRISE HÍDRICA”

Prof. Dr. Antonio Carlos Zuffo  
DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS  
FEC - UNICAMP

S

# Água e Recursos Hídricos

Á água é um recurso natural essencial a vida e às atividades humanas.



# Água e Recursos Hídricos

Á água é um recurso natural essencial a vida e às atividades humanas.



# Água e Recursos Hídricos

S A água é um recurso natural essencial a vida e às atividades humanas.



# Água e Recursos Hídricos

S A água é um recurso natural essencial a vida e às atividades humanas.



# Água e Recursos Hídricos

S A água é um recurso natural essencial a vida e às atividades humanas.



# Água e Recursos Hídricos

S A água é um recurso natural essencial a vida e às atividades humanas.



# Usos Múltiplos da Água

**S** A Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9433/97), define o uso múltiplo das águas para múltiplos usuários.

Diferentes usos:

## **n** Consultivos

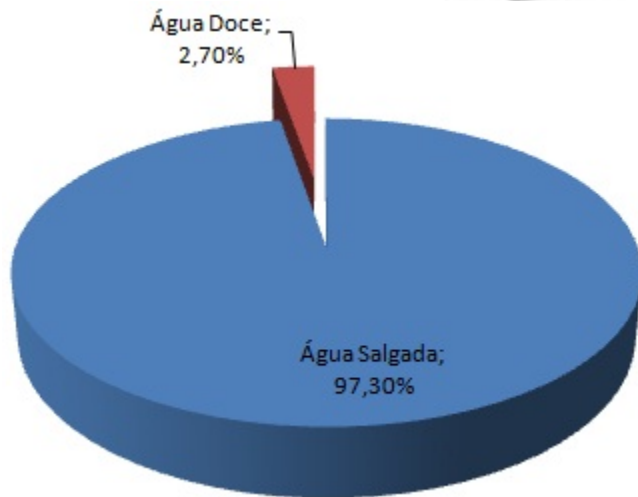
- q Consumo Humano;
- q Dessedentação de Animais;
- q Industrial;
- q Geração de Energia Termoelétrica;
- q Irrigação.

## **n** Não Consultivos

- q Geração de Energia hidroelétrica;
- q Navegação;
- q Pesca;
- q Diluição de poluentes;
- q Recreação.

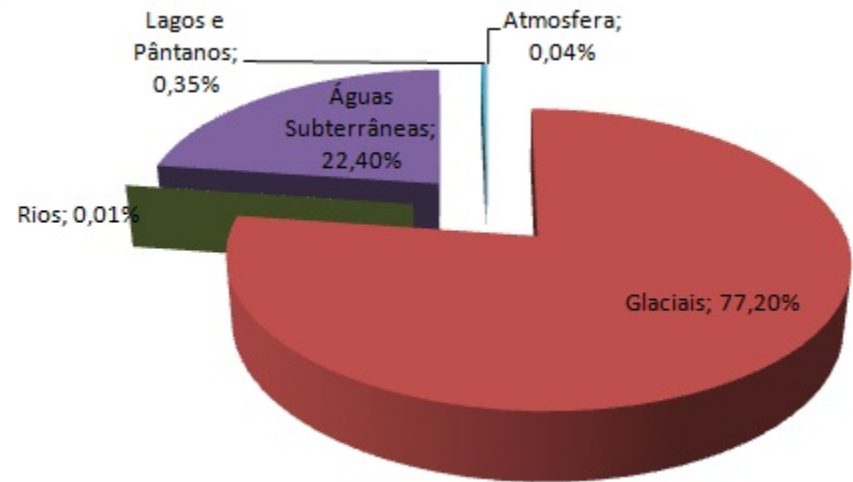


# Água Disponível



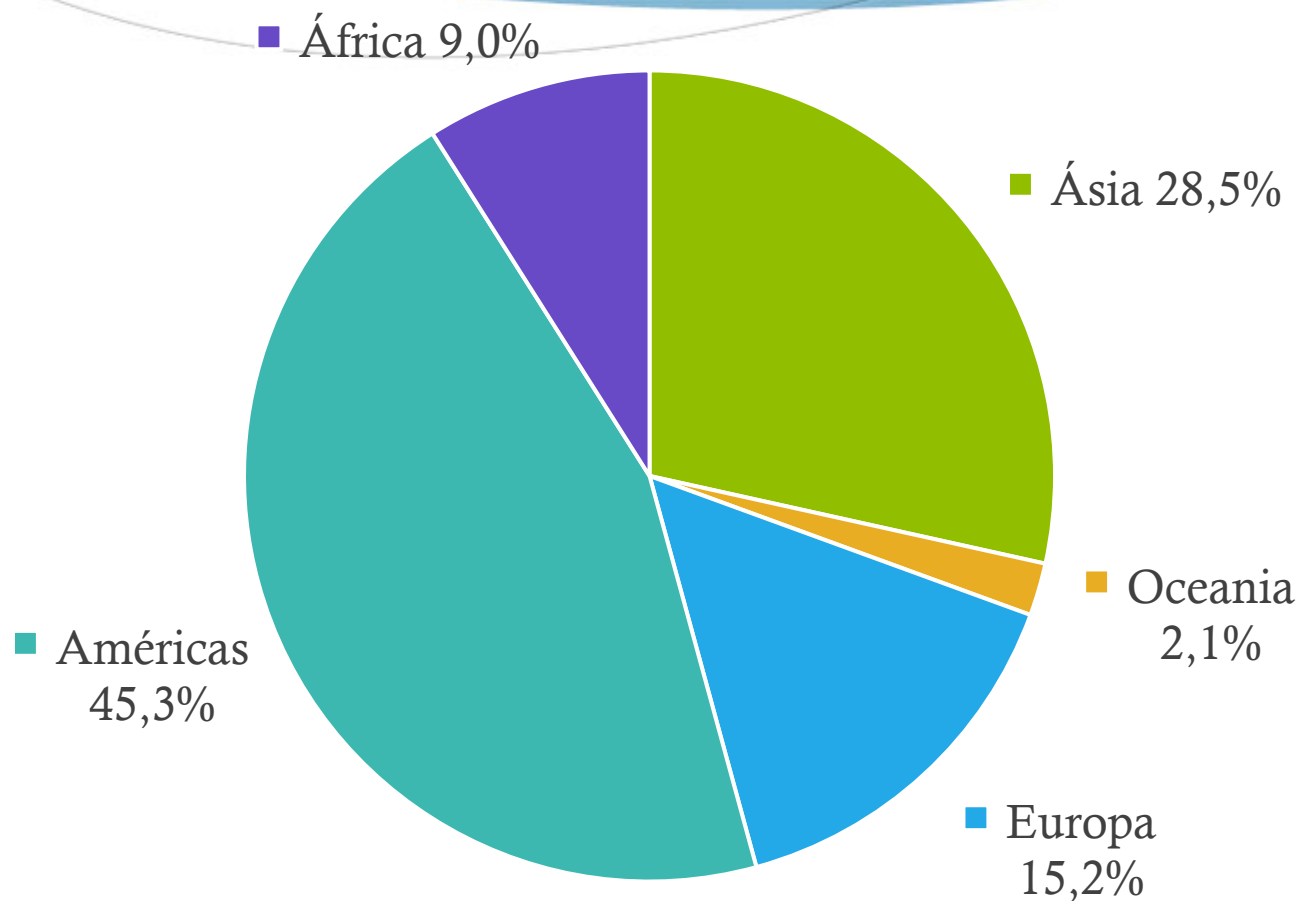
**23%** de toda água doce disponível no mundo encontra-se na América do Sul;

**52%** de toda água doce da América do Sul, encontra-se no Brasil

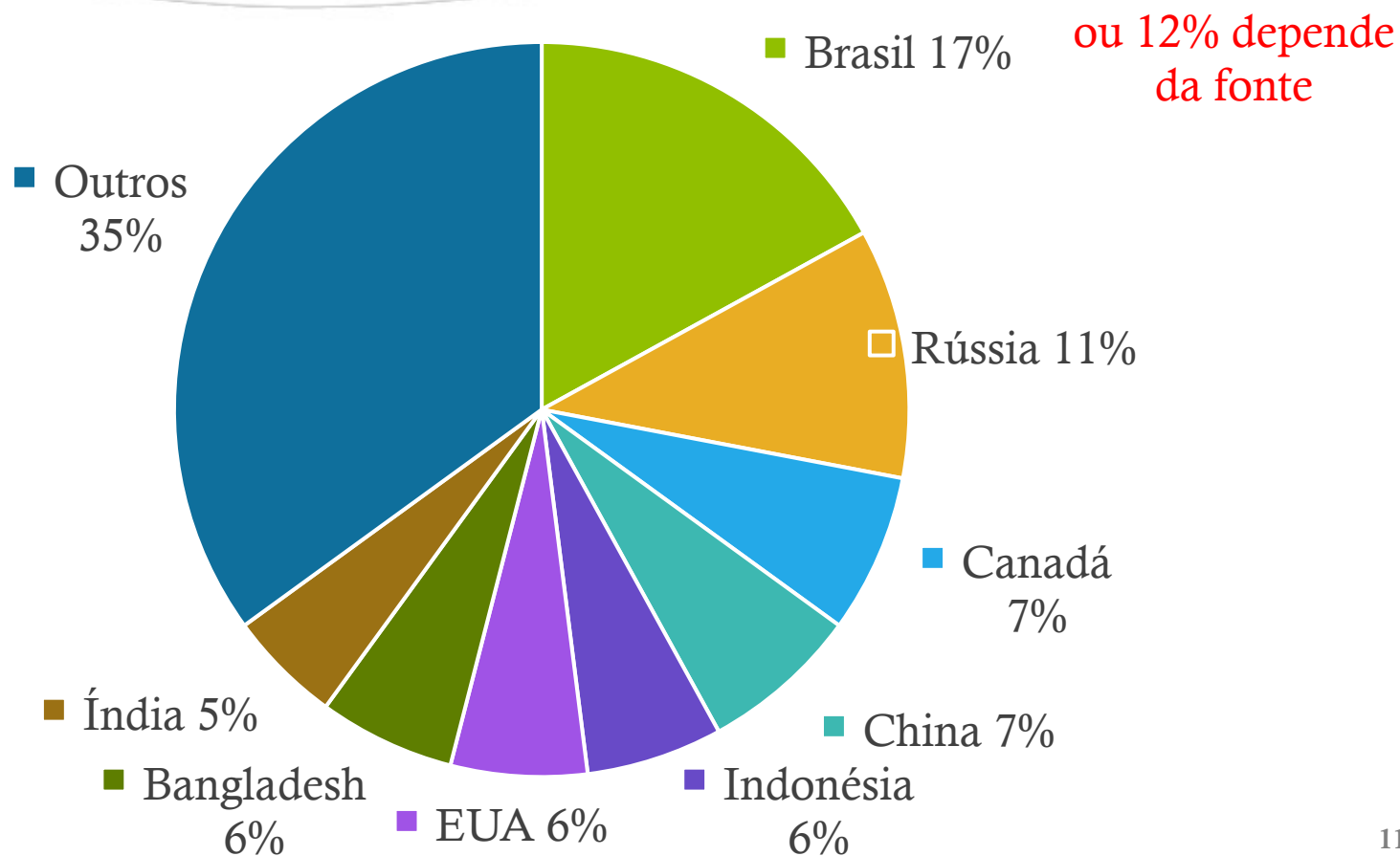


A cada **100 litros** de água disponível no Mundo, **12 litros** encontram-se no Brasil.

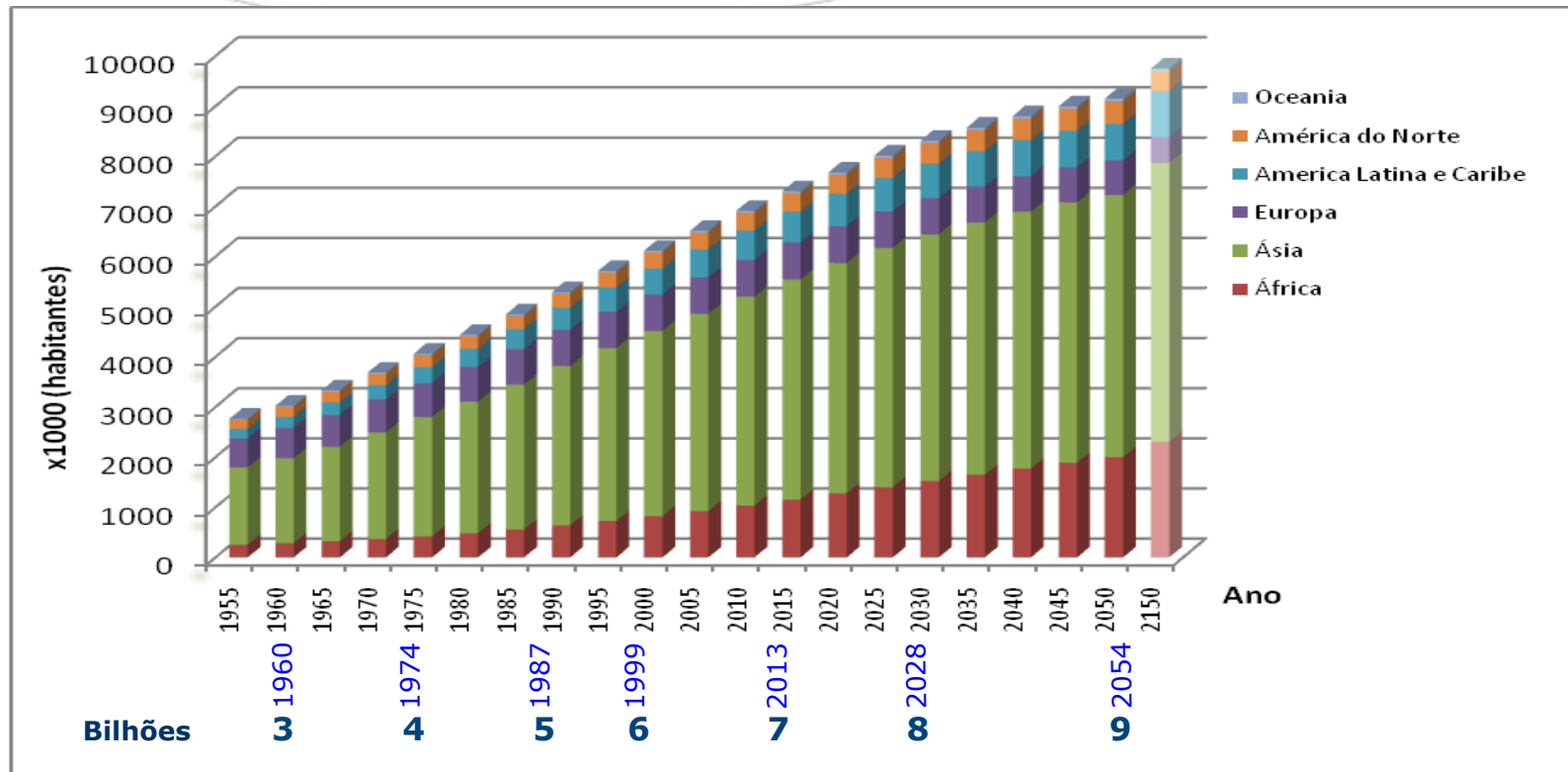
# Distribuição de água no mundo



# Distribuição de água no mundo

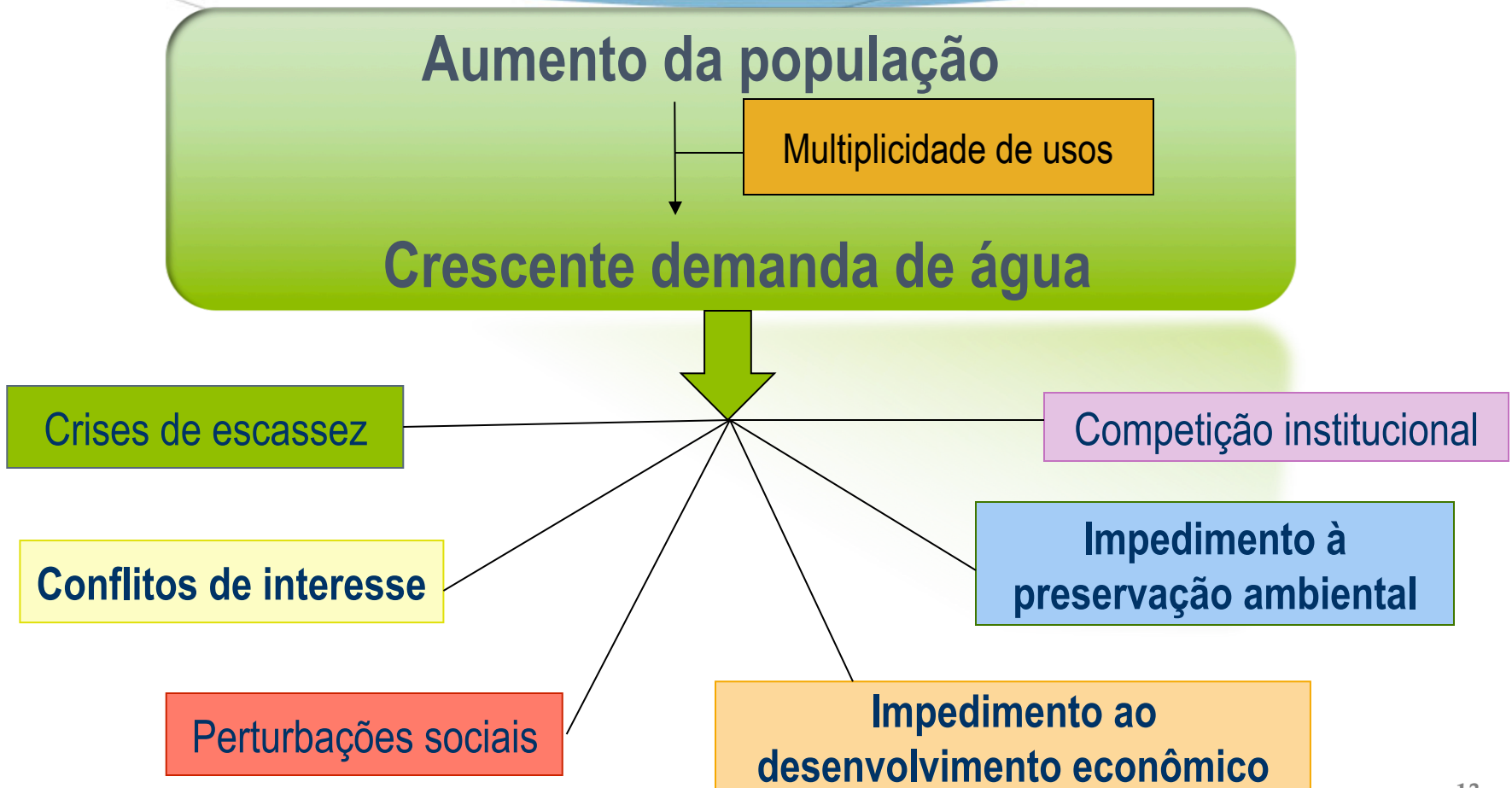


# Conceitos Básicos



Estimativa de crescimento da população mundial de 1950 a 2050. Fonte: ONU (2010).

# Conceitos Básicos



# Conceitos Básicos

- s Quantidade de água.
- s Qualidade da água.

*A água é um recurso natural renovável  
porém não inesgotável.*

**Demanda > Oferta**

Conflitos pelo uso da água

Gestão dos Recursos Hídricos (Legislações e Métodos)

# Conceitos Básicos

- s Quantidade de água.
- s Qualidade da água.

*A água é um recurso natural renovável  
porém **NÃO INESGOTÁVEL.***

Demanda > Oferta

Conflitos pelo uso da água

Gestão dos Recursos Hídricos (Legislações e Métodos)

# A DECLARAÇÃO DE DUBLIN SOBRE RECURSOS HÍDRICOS E DESENVOLVIMENTO, 1992

## **Princípios mais importantes da Declaração de Dublin:**

1. A água doce é um recurso finito e vulnerável, essencial para a conservação da vida, a manutenção do desenvolvimento e do meio ambiente.



# A DECLARAÇÃO DE DUBLIN SOBRE RECURSOS HÍDRICOS E DESENVOLVIMENTO, 1992

2. O desenvolvimento e a gestão da água devem ser baseados em **participação dos usuários**, dos planejadores e dos decisores políticos, em todos os níveis.
3. As mulheres devem assumir papel essencial na conservação e gestão da água.
4. **A água tem valor econômico em todos os seus usos competitivos; deve-se promover sua conservação e proteção.**”

# Lei 9433/97 (Política Nacional de RRHH)

- S Planos de Recursos Hídricos;
- S Enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;
- S Outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;
- S Cobrança pelo uso de recursos hídricos;**
- S Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

# Cobrança do Uso de Recursos Hídricos

A cobrança pelo uso de recursos hídricos objetiva (art. 19):

**I. Reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor;**

II. Incentivar a racionalização do uso da água;

III. Obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos Planos de Recursos Hídricos.

# Cobrança do Uso de Recursos Hídricos

A cobrança pelo uso de recursos hídricos objetiva (art. 19):

I. Reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor;

**II. Incentivar a racionalização do uso da água;**

III. Obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos Planos de Recursos Hídricos.

# Lei 11.445/2007 (Política Nacional de Saneamento Básico)

Cunhado o conceito de **Saneamento Básico** como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações de:

- S** Abastecimento de Água;
- S** Esgotamento Sanitário;
- S** Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e;
- S** Drenagem de Águas Pluviais Urbanas.

# Lei 11.445/2007 (Política Nacional de Saneamento Básico)

- S Governo Federal** – Estabelece diretrizes gerais, formula e apoia programas de saneamento em âmbito nacional;
- S Estados** – Opera e mantém sistemas de saneamento, além de estabelecer as regras tarifárias e de subsídios nos sistemas operados pelo estado;
- S Prefeituras** – prestar, diretamente ou via concessão a empresas privadas, os **serviços de saneamento básico**... . As prefeituras são responsáveis também por elaborar os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), que são os estudos financeiros para prestação do serviço, definição das tarifas e outros detalhes. O município que não preparar o plano fica impedido de contar com recursos federais disponíveis para os projetos de água e esgoto.

# Conflito

**Cobrança pelo uso da água  
(Lei 9.433/1997)**

**X**

**Companhia de Saneamento  
(Lei 11.445/2007)**



# Conflito

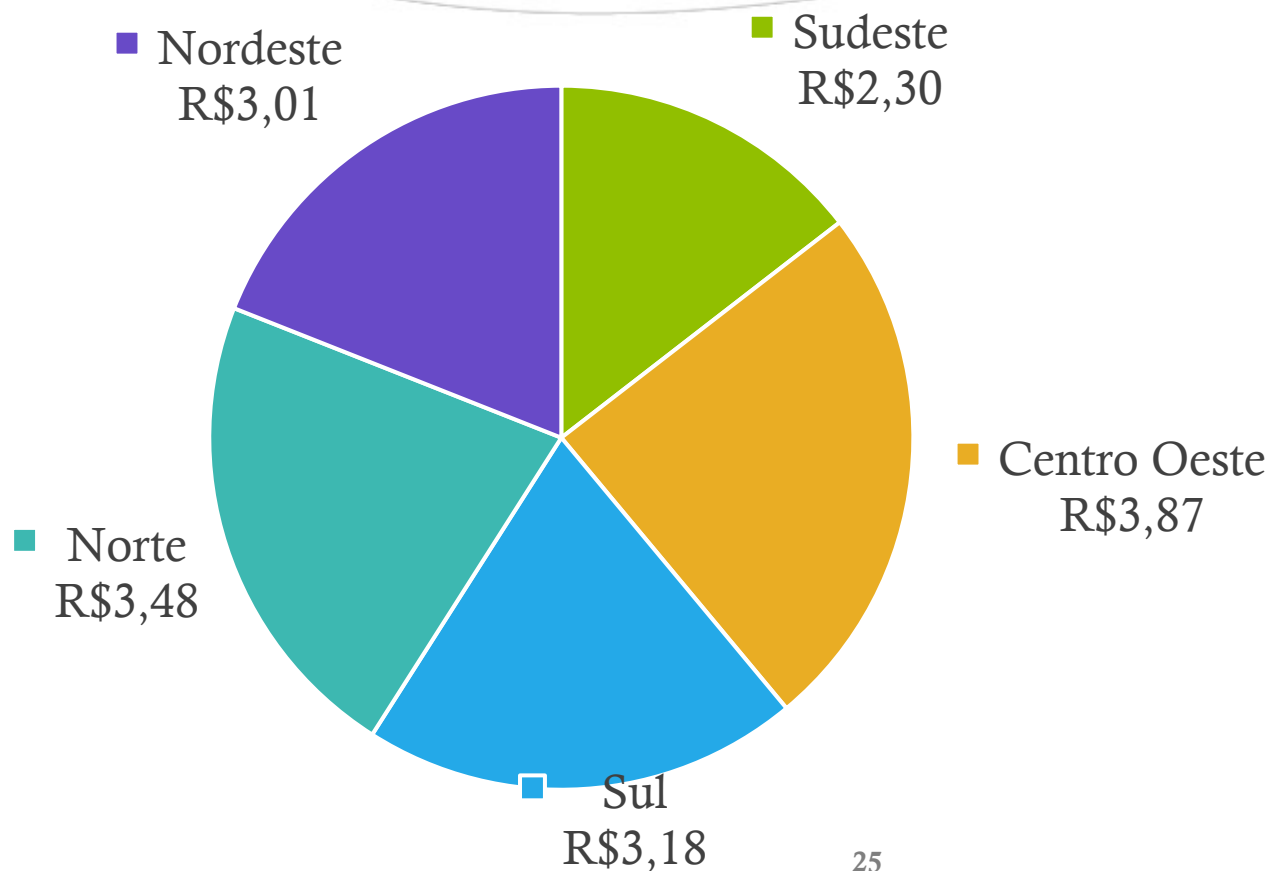
**O fator financeiro se mostra prioritário frente às questões sociais, ambientais e de saúde pública.**

**(Lei 11.445/2007)**





# Tarifa Água 2014 (média)



Valor cobrança  
para o uso da  
água bruta

**R\$ 0,01/m<sup>3</sup>**

Diferença  
**Sudeste**  
**230 vezes**

# Cobrança do Uso de Recursos Hídricos

A cobrança pelo uso de recursos hídricos objetiva (art. 19):

- I. Reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor;
- II. Incentivar a racionalização do uso da água;
- III. Obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos Planos de Recursos Hídricos.**

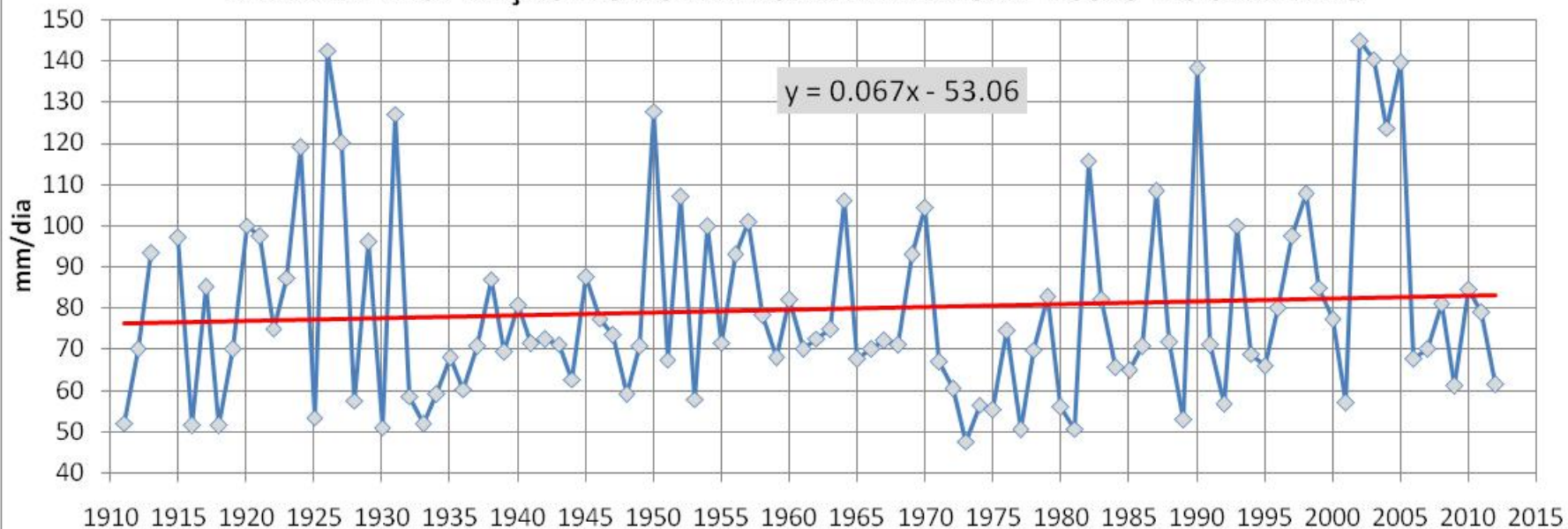
# Conceitos Básicos

A água é um recurso natural, variável no tempo e no espaço!!!

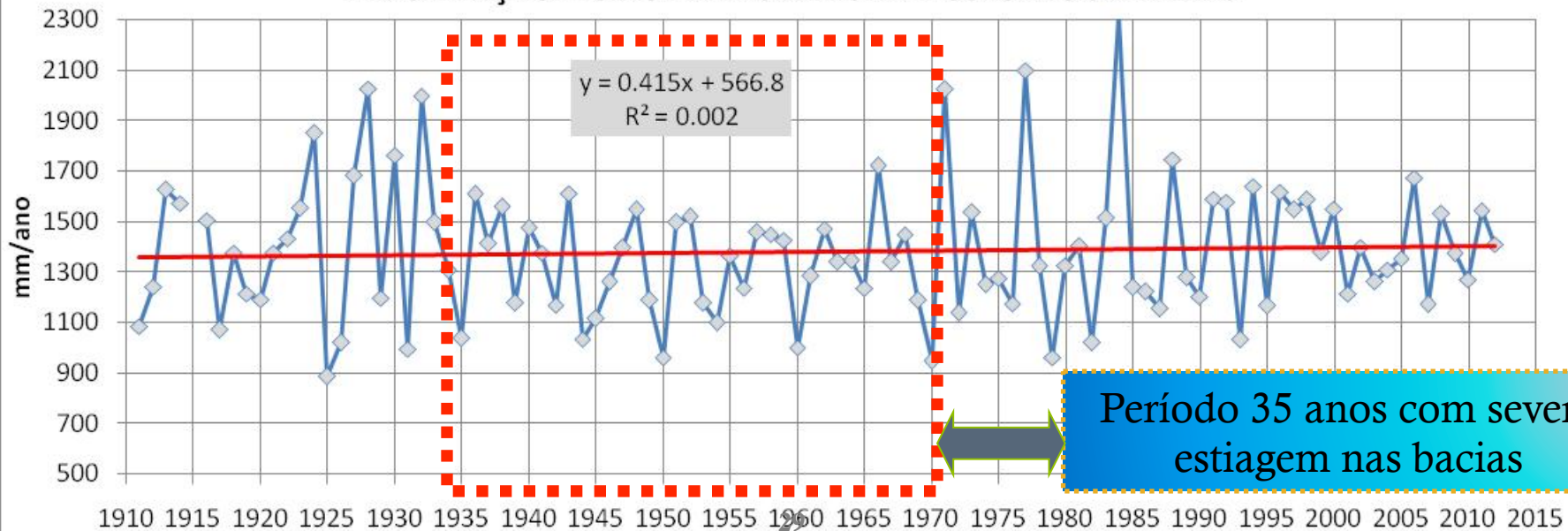
# Conceitos Básicos

s Variabilidade Climática deve ser levada em conta no **PLANEJAMENTO** sem viés ideológico!

## MÁXIMA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA DIÁRIA ANUAL - POSTO IAC CAMPINAS

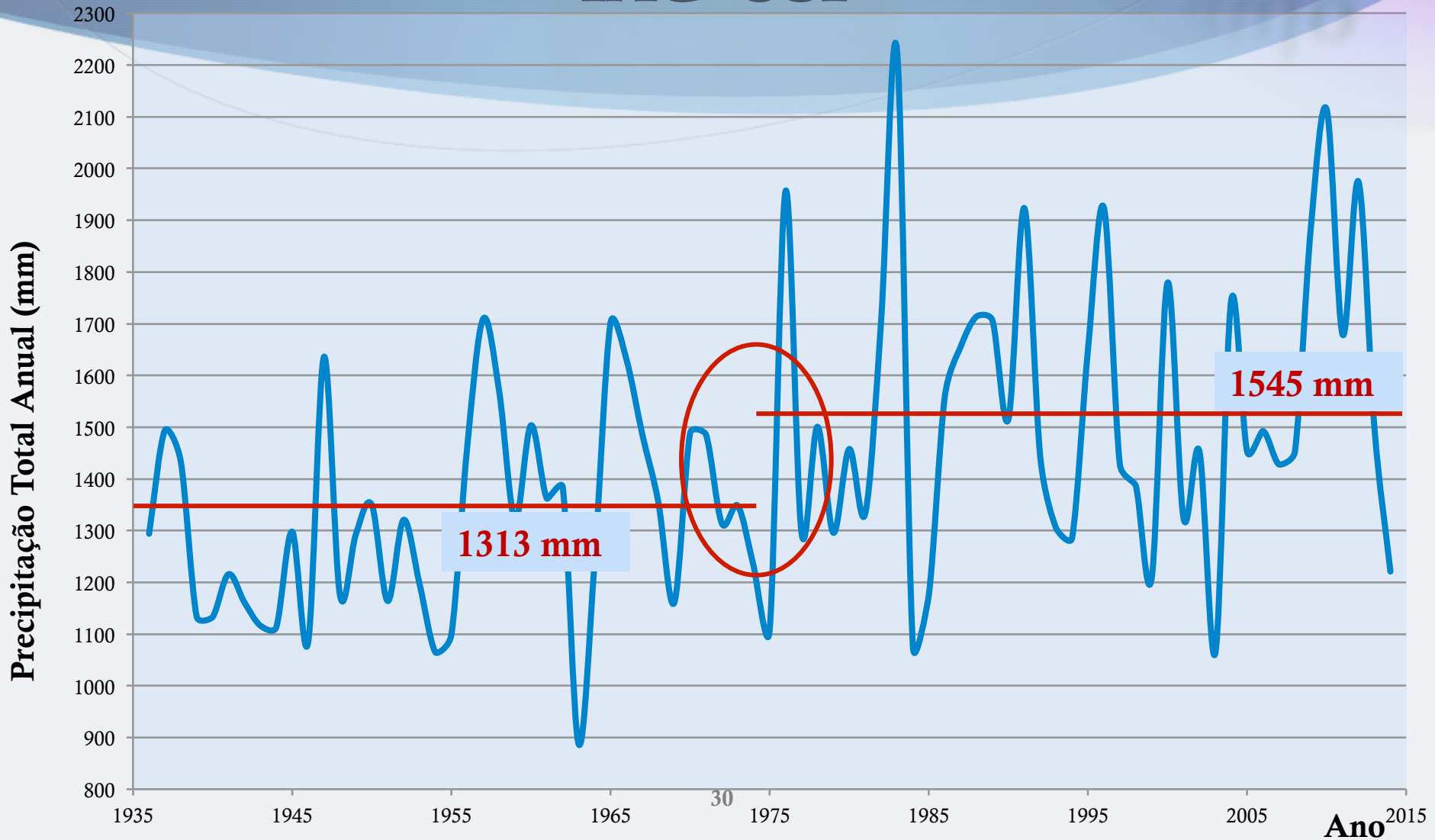


## PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA ANUAL - POSTO IAC CAMPINAS



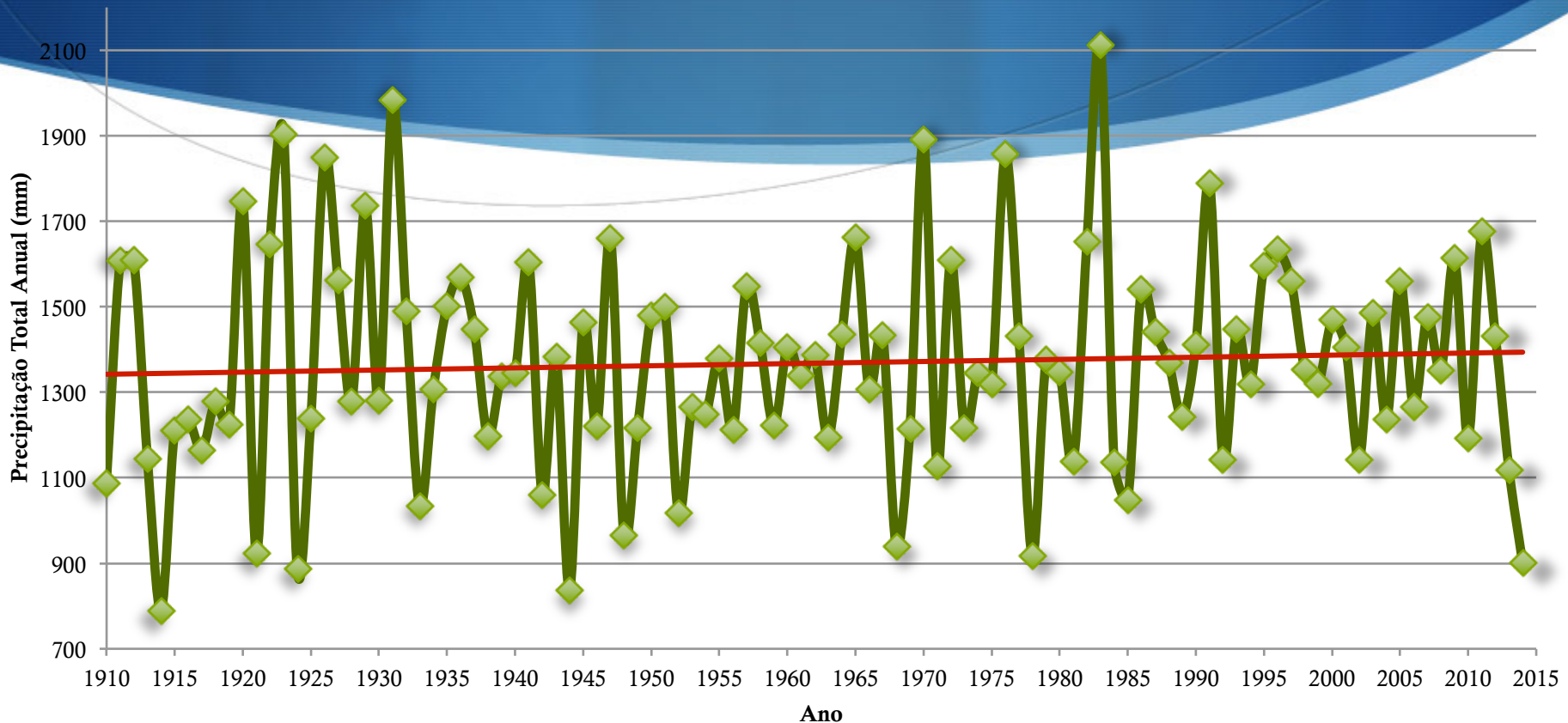
# São Paulo

IAG-USP



# Totais Anuais e Tendência

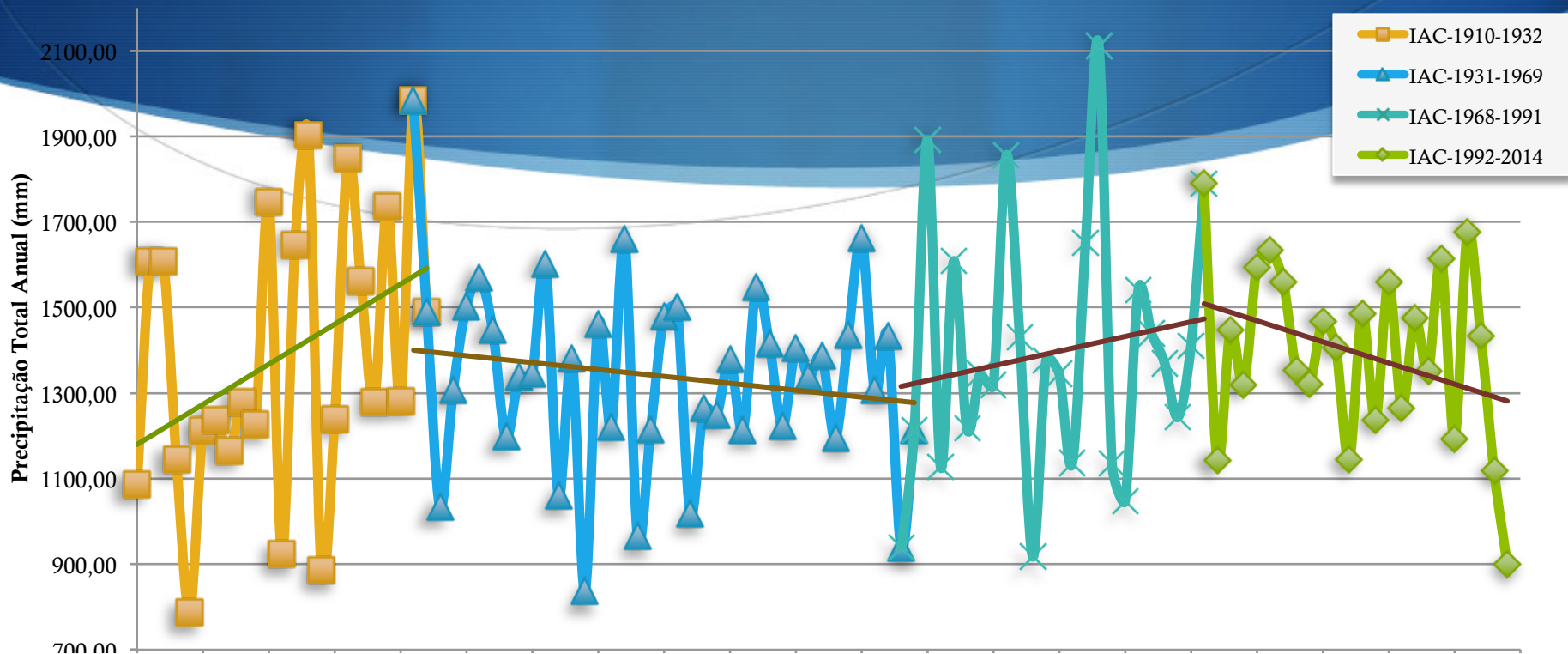
Precipitações Totais Anuais para o Posto IAC - Campinas de 1910 a 2014



Precipitações totais anuais para o Posto Pluviométrico da Fazenda Santa Elisa, em Campinas – SP, operada pela IAC, série praticamente estacionária.

# Totais Anuais e Tendência

Precipitações Totais anuais e suas tendências do Posto IAC-Campinas - SP de 1910 a 2014

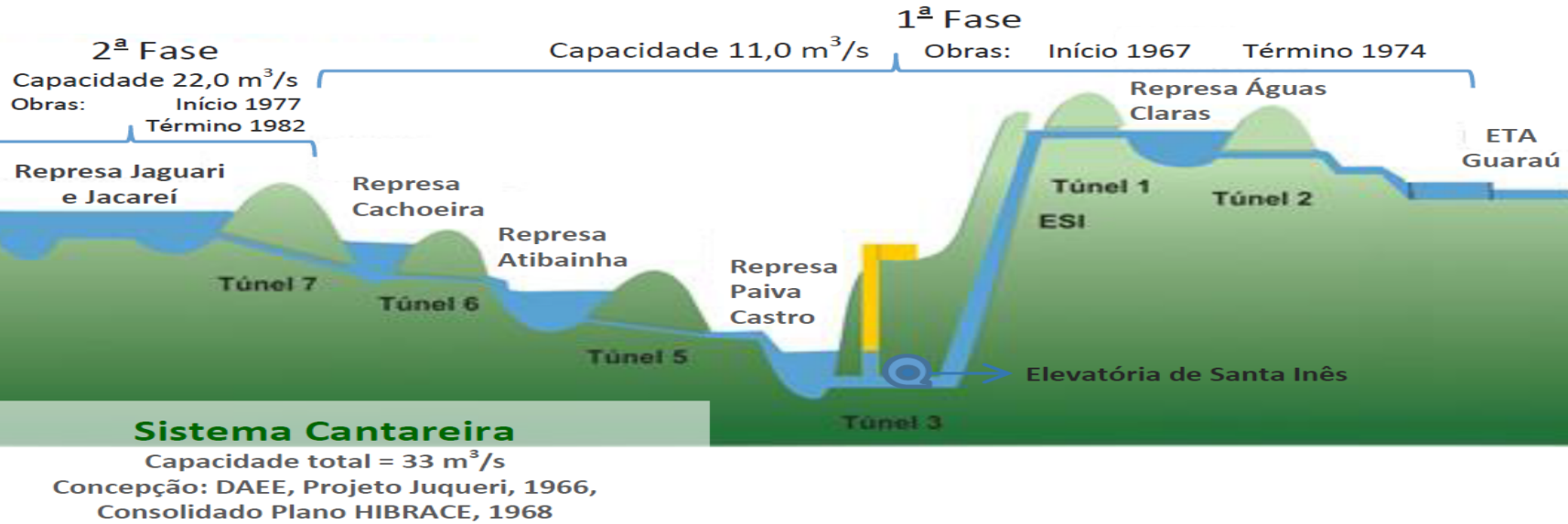


	1910-1932	1931-1969	1968-1991	1992-2014
Média ( $\mu$ )	1385.90	1338.96	1394.49	1377.94
Desv. Padrão ( $\sigma$ )	326.57	220.97	297.77	191.30
# anos	22	38	23	22

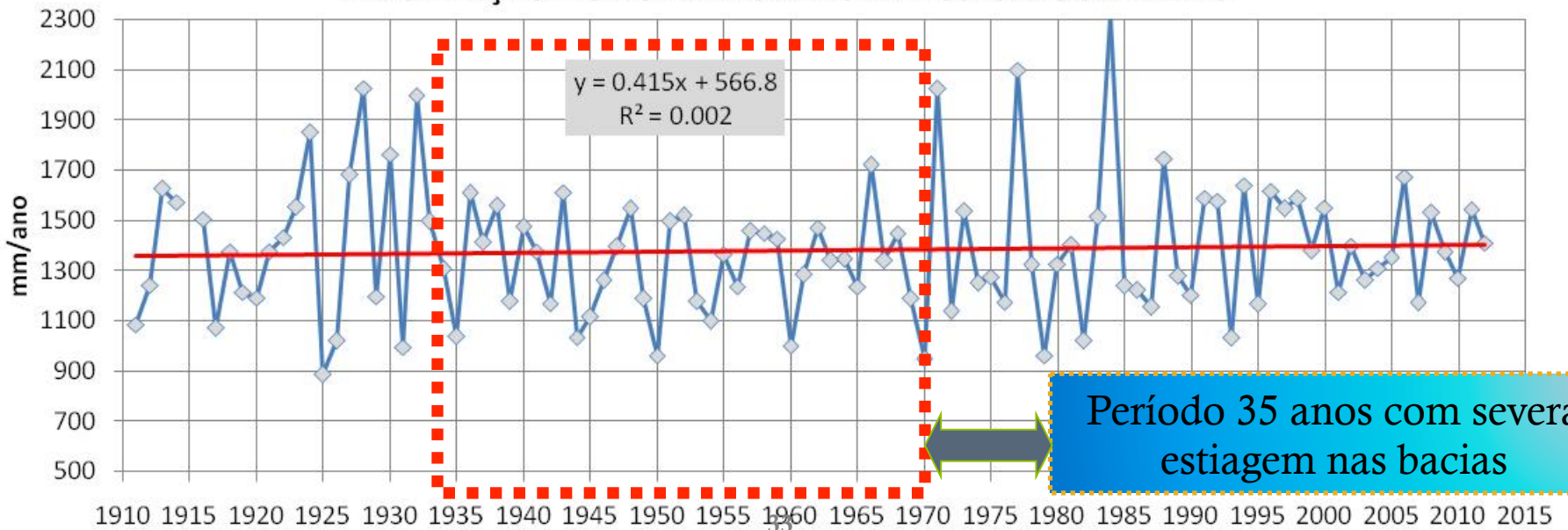
Precipitações totais anuais para o Posto Pluviométrico da Fazenda Santa Elisa, em Campinas – SP, operada pela IAC, série subdivida em quatro com suas respectivas tendências (de crescimento e decréscimo).



# Sistema Cantareira



PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA ANUAL - POSTO IAC CAMPINAS



# LIÇÕES DA CRISE HÍDRICA?

- ü Exposição elevada aos riscos hidrológicos;
- ü Variabilidade cíclica de longo período que deve ser incorporada ao planejamento de Recursos Hídricos;
- ü Educação ambiental;
- ü Redução de perdas;



# LIÇÕES DA CRISE HÍDRICA?

- ü Tratamento de efluentes e reuso de água;
- ü Aproveitamento de águas de chuva;
- ü Compatibilização entre os Marcos Regulatórios;

**RRHH**

**(LEI 9.433/97);**

**SANEAMENTO BÁSICO**

**(LEI 11.445/2007)**





# Gerenciamento de **RECURSOS HÍDRICOS**

Conceituação e Contextualização

ESTUDO DE CASO SOBRE O SISTEMA CANTAREIRA

**ANTONIO CARLOS ZUFFO**  
**MONICA SOARES RESIO ZUFFO**

ELSEVIER



Lançamento  
previsto para o  
final de  
Setembro de  
2016!



XXIII Encontro Técnico

**AESABESP**

Congresso Nacional de  
Saneamento e Meio Ambiente



**Muito Obrigado!**

**Prof. Dr. Antonio Carlos Zuffo**

Professor Associado da Área de Hidrologia e Gestão de Recursos  
Hídricos

DRH – FEC - UNICAMP

e-mail: [zuffo@fec.unicamp.br](mailto:zuffo@fec.unicamp.br)

Fone: (19) 3521-2357

