

Inovações em Gestão de Água e Recursos Hídricos

Flávio R. Brea Victoria

Diretor de Recursos Hídricos da SDS

Conselho Nacional de Recursos Hídricos
Comissão Técnica de Ciência e Tecnologia

Estratégias de Estado em Água e Recursos Hídricos

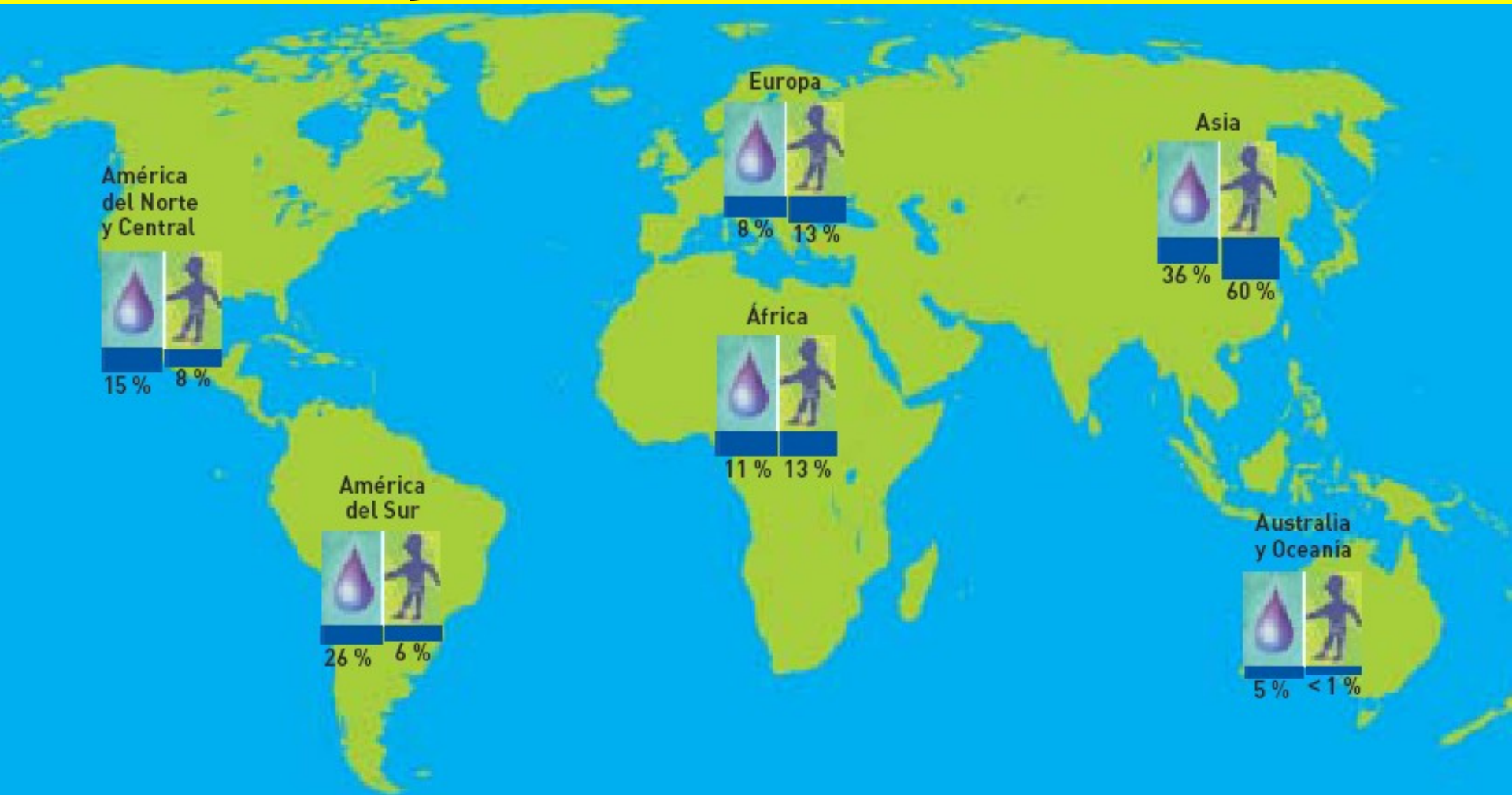
Flávio R. Brea Victoria

Diretor de Recursos Hídricos - SDS

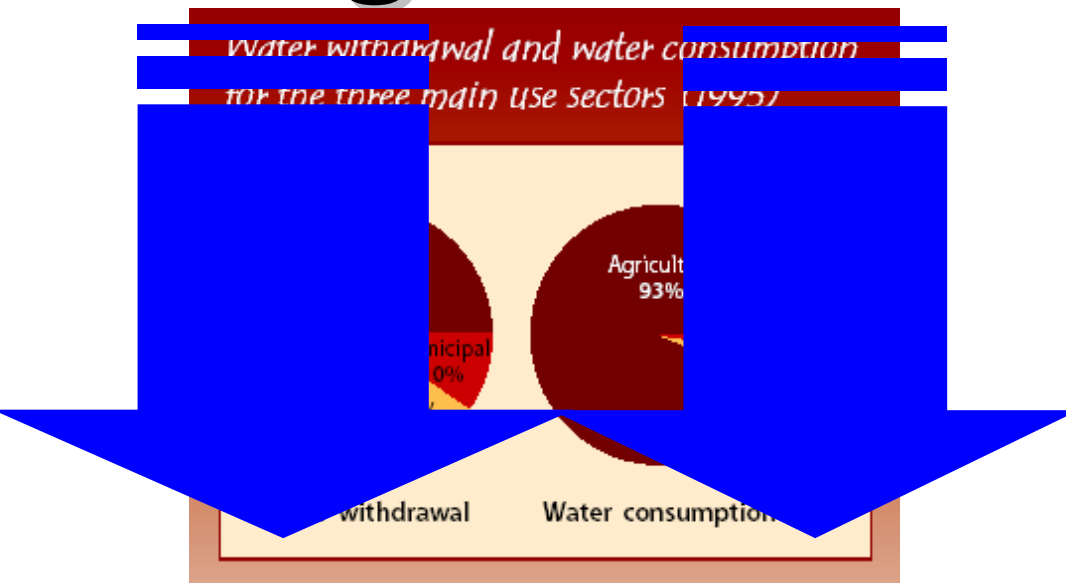
Florianópolis, 21 de Novembro 2008

Água e População:

Distribuição continental (Unesco-PHI)



ÁGUA : Uso global



Reforço de convicções locais

- Participação Qualificada;
- Água como diferencial de desenvolvimento

Freshwater Withdrawal by Sector in 2000



Resolução de Conflitos e Uso Múltiplo

1. Cidades; Indústrias >>> Valor

2. Irrigação x Natureza >> CONFRONTO

Produzir alimentos “exige muita água”

**TENDÊNCIA DA ÁGUA SER DIRECIONADA A DEMANDAS
DE MAIOR VALOR SOCIAL E ECONÔMICO**

VISANDO

ESTRATÉGIAS LOCAIS DE DESENVOLVIMENTO

Água: ***Tipo de deficiência***

- Quantitativa**
- Infra-estrutural**
- Qualitativa**

Questões locais

Soluções:

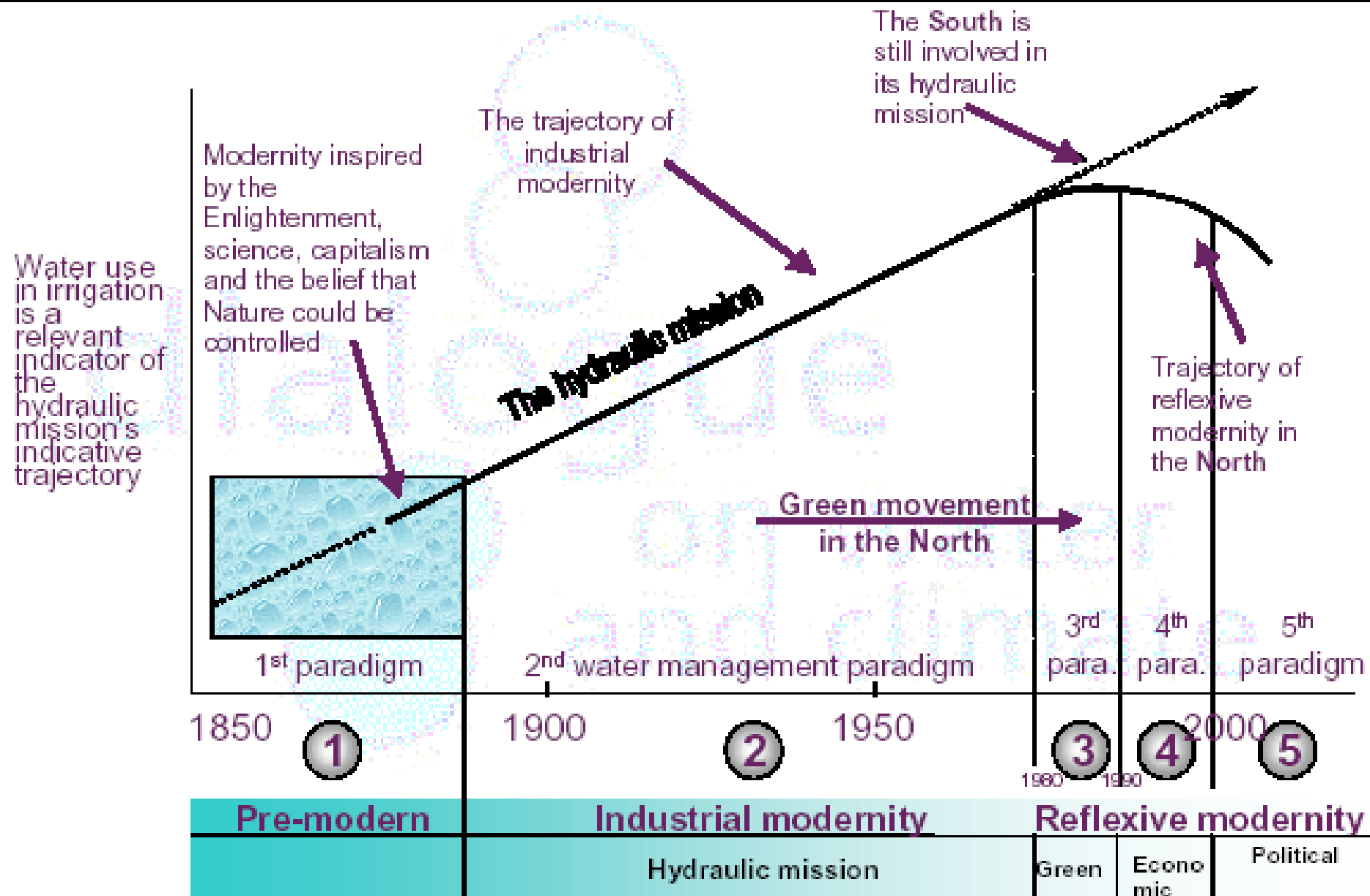
**Investimentos em Programas Técnicos
e Estratégicos**

Infra-estrutura e Tecnologias
(abastecer; tratar, estimular o manejo poluentes)

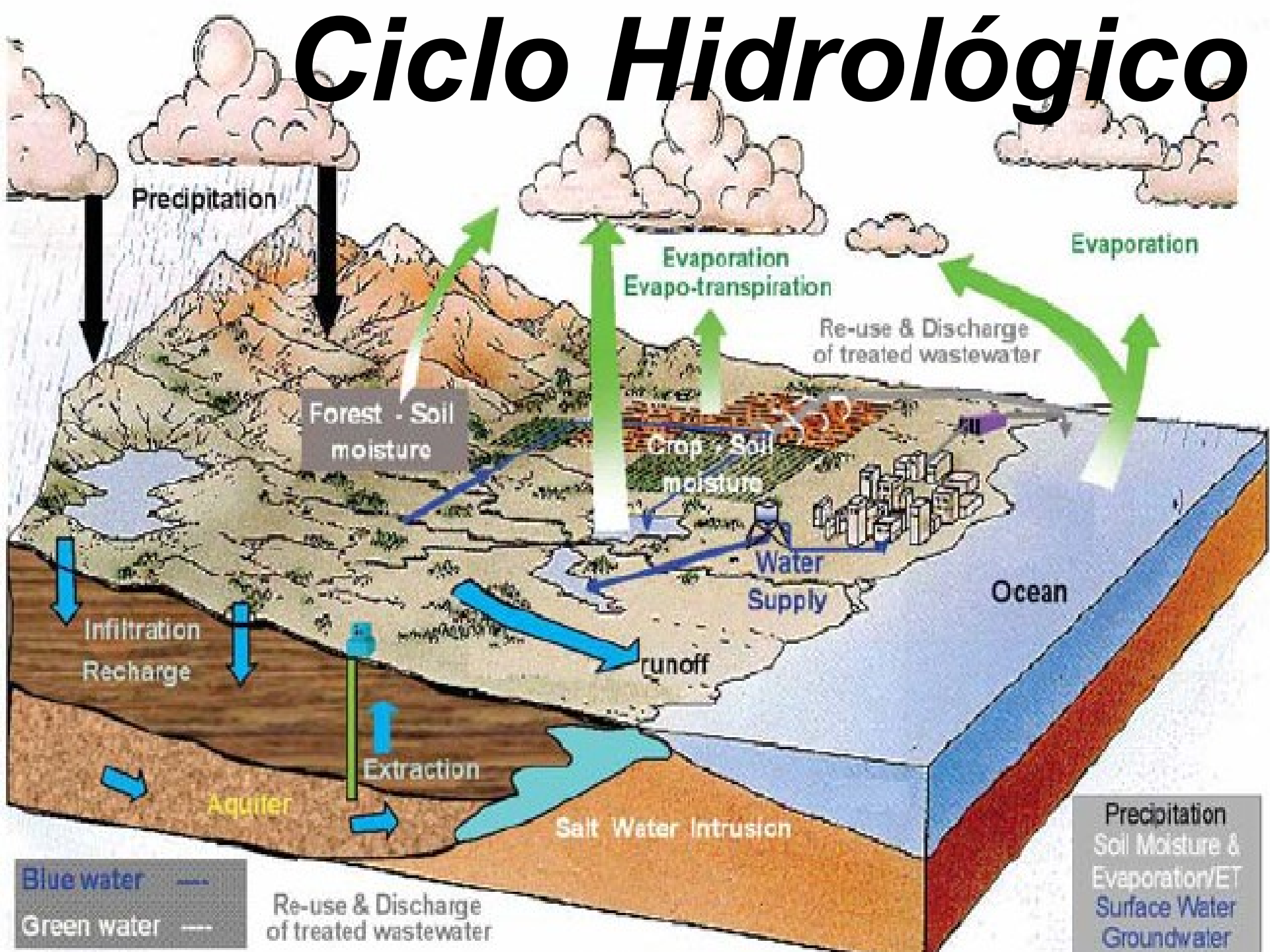
**Base: conhecimento local
sem “ACHISMOS”**

Paradigmas - Percepção dos problemas da água

Necessidades na construção nosso desenvolvimento



Ciclo Hidrológico

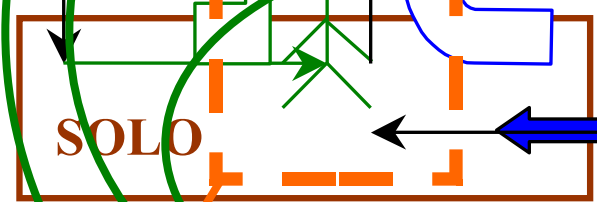




CLIMA
Precipitação
Insolação, Temp., Vento, Umidade, Outras

Etc (m^3/s)
Variável e Permanentemente exigida (mm)
Prec. Básica (Área captação) (mm)
Intermitente

Prec. (mm)
Intermitente



SOLO

S. I

$Q_{si} (m^3/h)$
Constante
 $T_{Operação(h)}$

RIO

$Q (m^3/s)$
Variável no tempo

Ecológico

Urbano

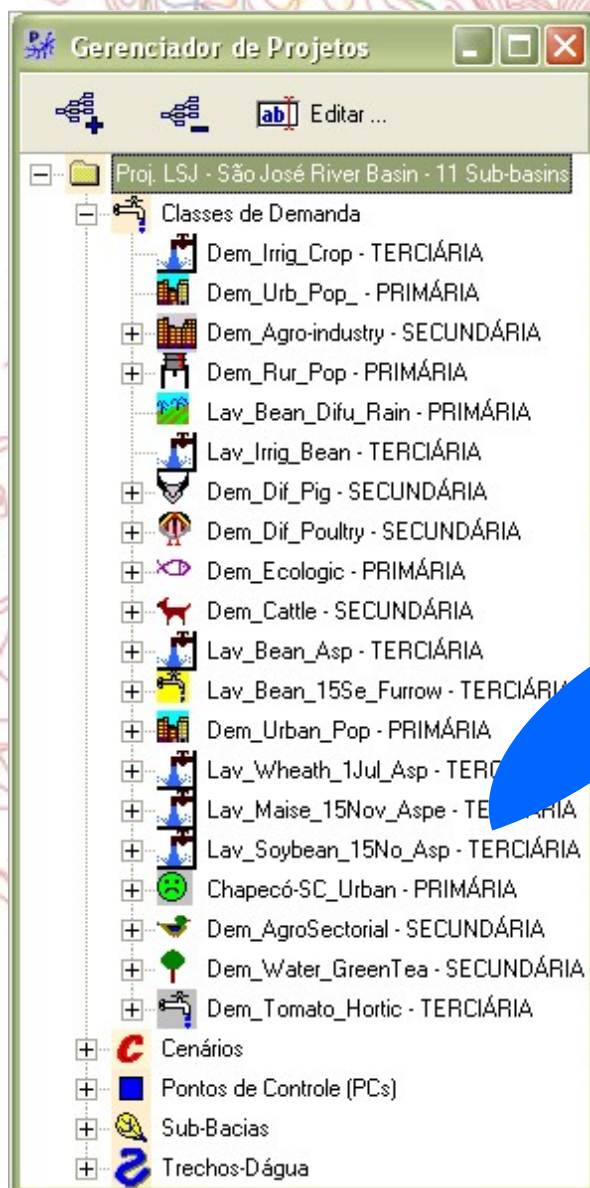
Industrial

BH
Perfil Solo

BH
Ponto de Controle Bacia

**Construção da abordagem Multi-escala
(Victoria, 2004)**

Projeto para Simulação Multi-escala na Ba



Objetos Físicos Reais

- Projeto (bacia)
- PONTOS DE CONTROLE
- Ligados por trechos de rios
- Sub-bacia afluentes
- Reservatórios
- Demandas diversas
- Lavouras locais



Uso da água - demandas

- População Urbana
- População Rural
- Ecológico
- Industrial
- Agro-industrial
- Suínos
- Aves
- Gado
- Agricultura: Sequeiro
- Irrigada

Escolha dos Indicadores de Decisão

A produtividade da água (P_Ch) relaciona a quantidade do que é produzido em determinado processo (no numerador), e o que é consumido de água por esse mesmo processo (no denominador)

$$\text{PR_Chu} = (\text{RCul} / (\text{ETa} * 10)) \quad (\text{Eq. 4.0})$$

RCul: Rendimento da Cultura no Manejo Sem Irrigação

ETa: Evapotranspiração Real da Cultura no Ciclo, naquele Manejo

12	CropYield (kg/ha)						32	LaborCost [x] (\$/ha)						
-----------	-------------------	--	--	--	--	--	-----------	-----------------------	--	--	--	--	--	--



Coeficiente de Chuva para Fluxo Vapor (CC_FV) **reflete o efeito das chuvas locais** no ciclo da cultura em questão, indicando uma pior ou melhor distribuição das chuvas para o consumo hídrico efetivo e produção vegetal.

$$\text{CC FV} = [1 - (\text{Ici} - \text{Icr})] \quad (\text{Eq.4.1})$$

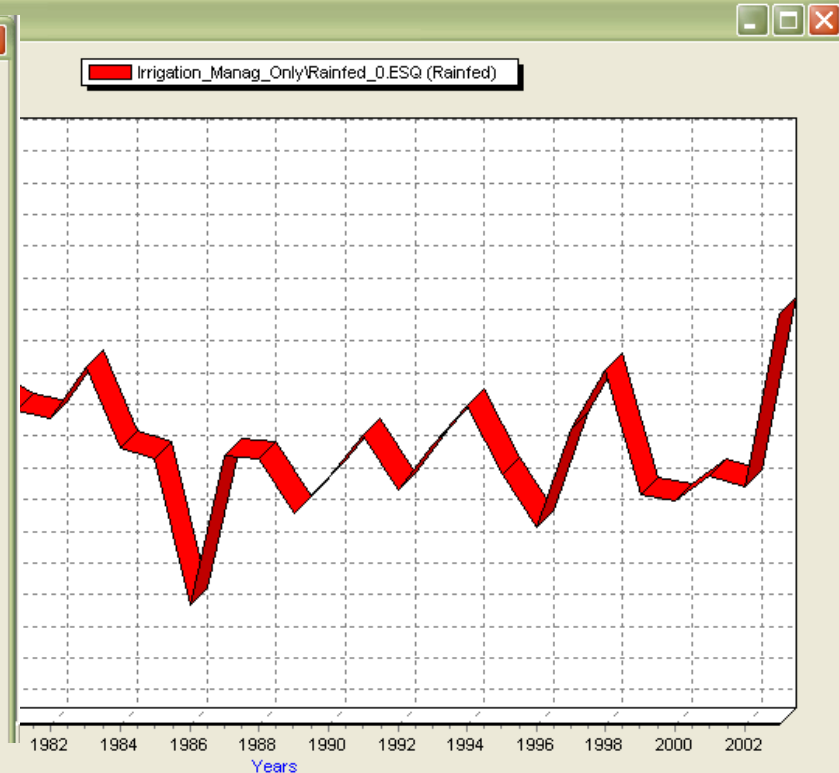
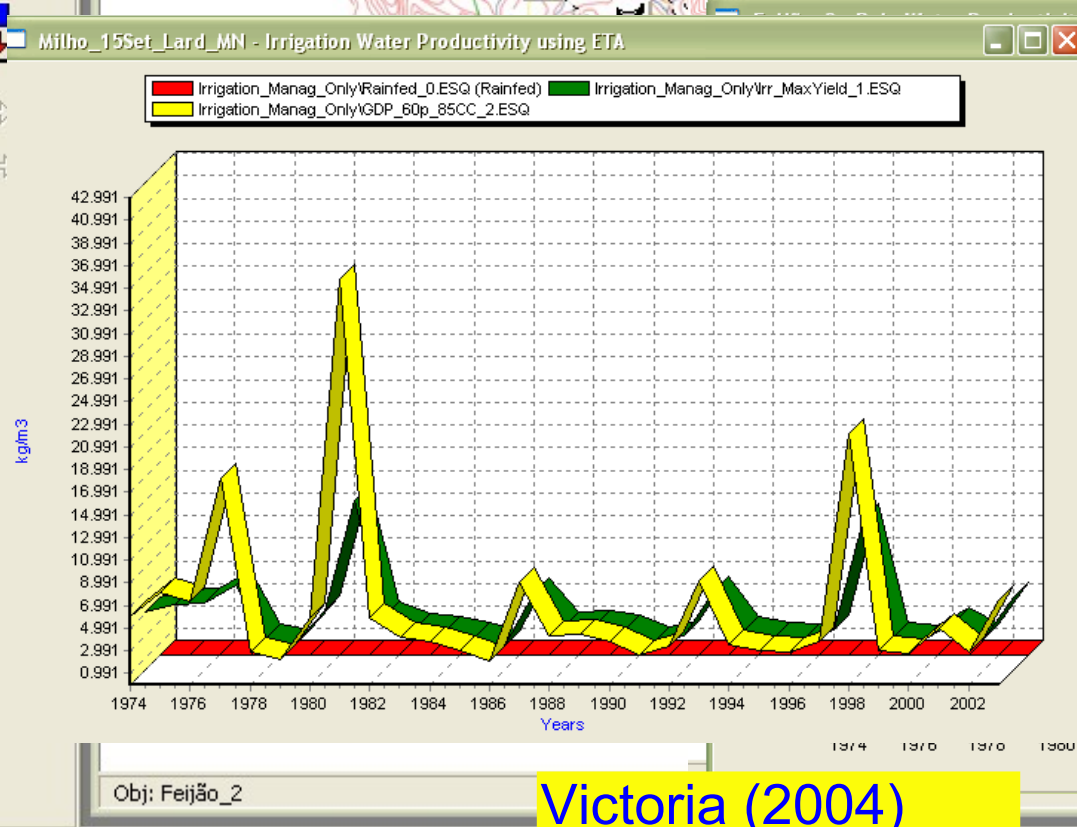
Icr :índice de conversão efetivo durante o ciclo da cultura (mm.mm⁻¹);

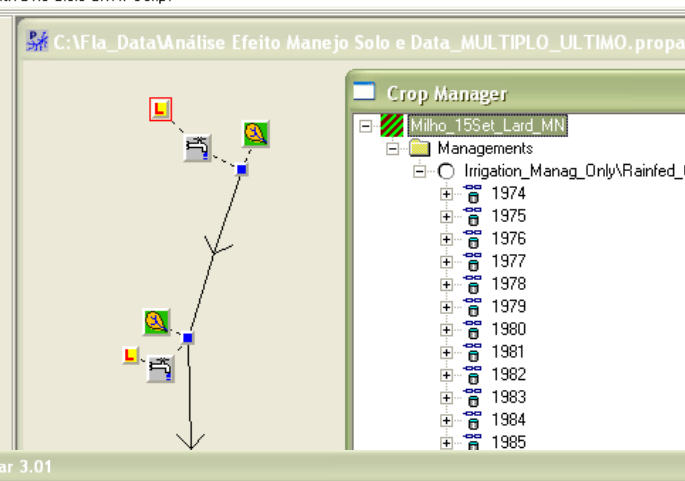
Ici : índice de conversão potencial durante o ciclo da cultura (mm.mm⁻¹);

Pciclo cult. : precipitação total ocorrida durante o ciclo da cultura (mm)

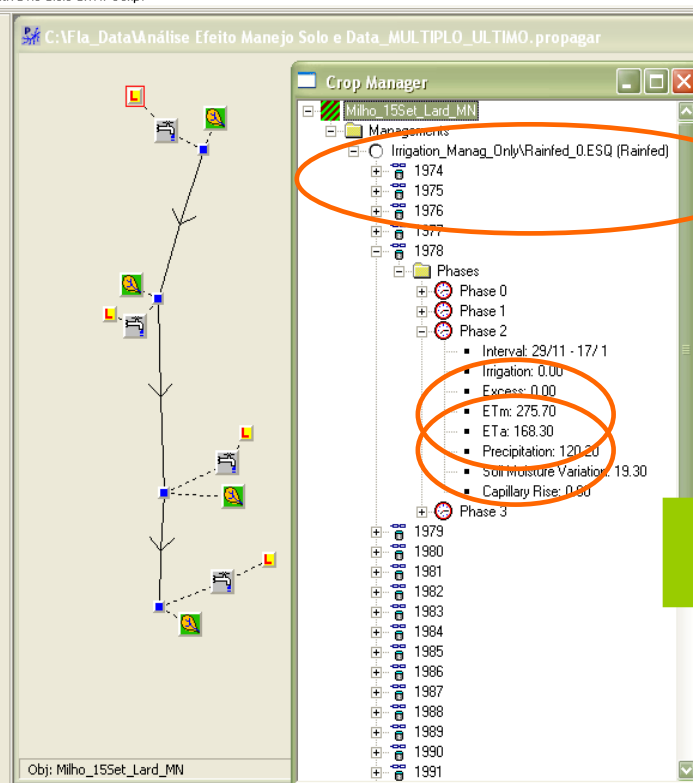
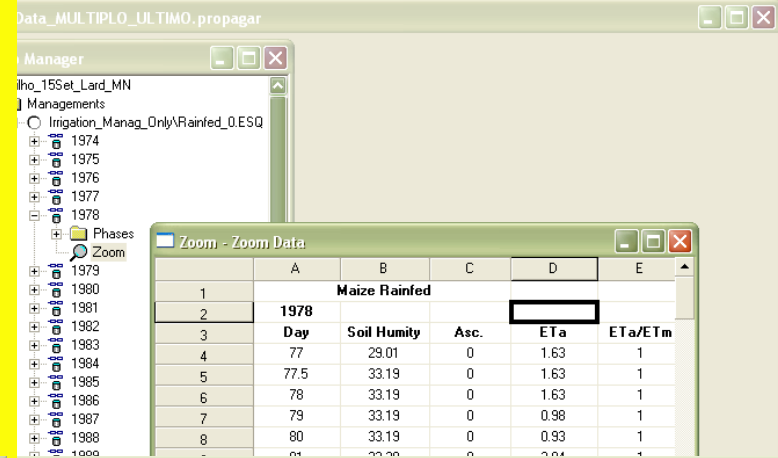
		
Epagri	ISA - UTL	
Victoria (2004)		
	46 TotalProduction (kg)	
	47 LimProdForRevenue (kg/ha)	
	48 MarginalProductivity (%)	
	49 PracticableProductivity [x] (kg/ha)	

Análise de cenários Agrícolas de manejo de água, a partir de resultados adequadamente armazenados

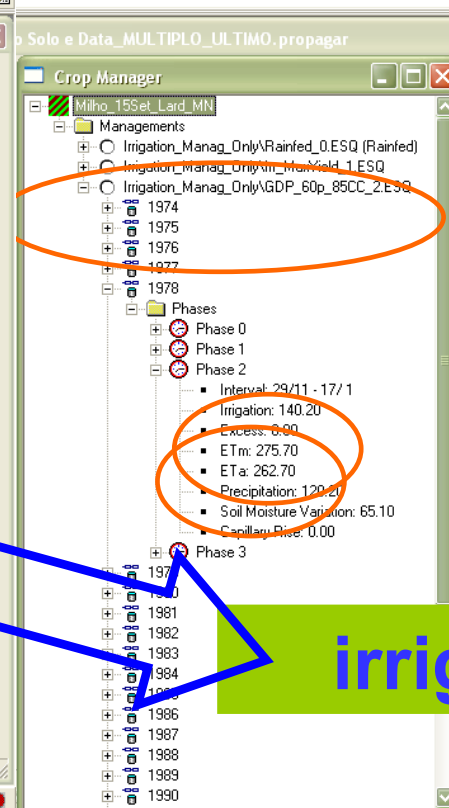




Resultados nos manejos: zoom em anos e fases do ciclo

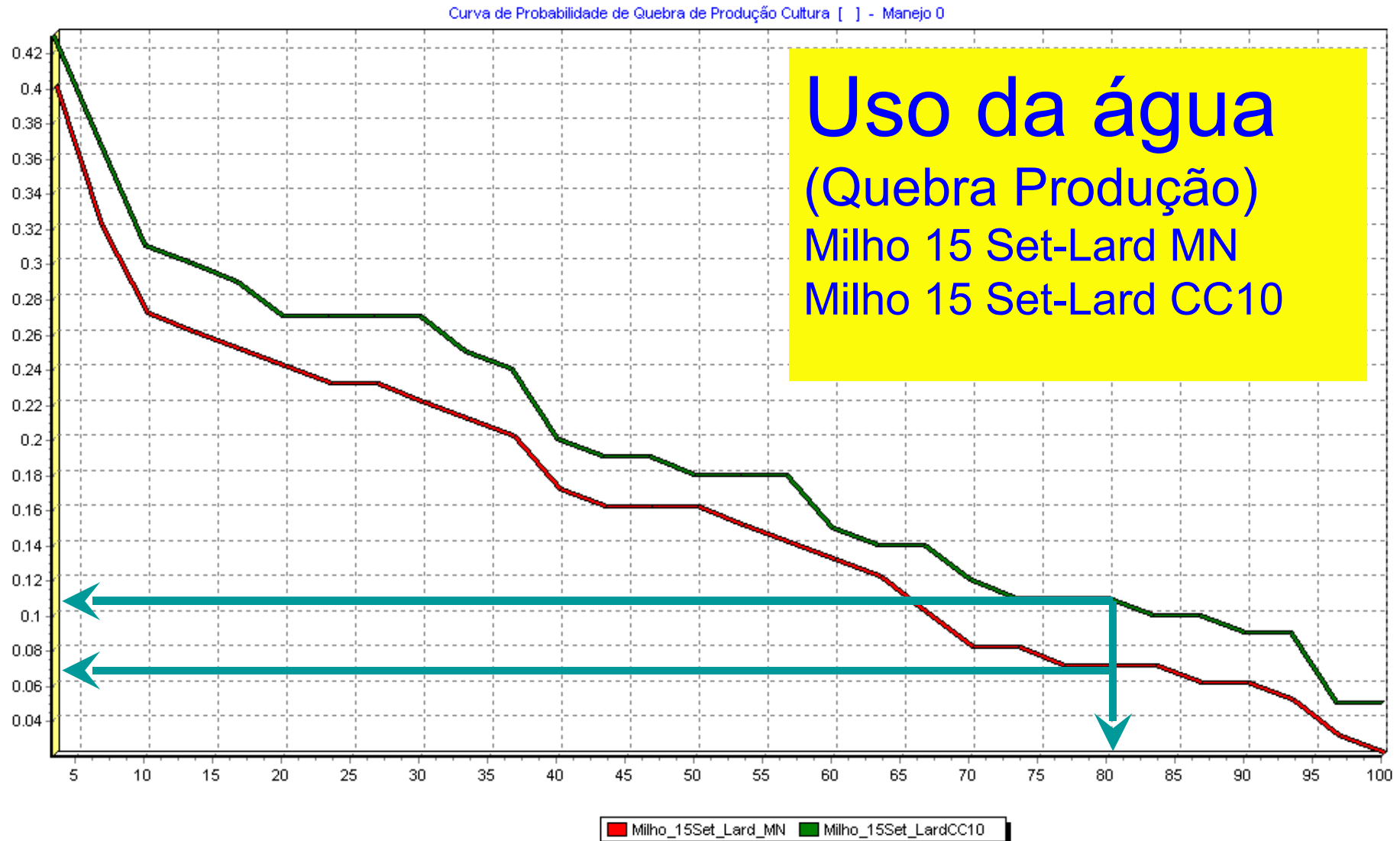


sequeiro



irrigado

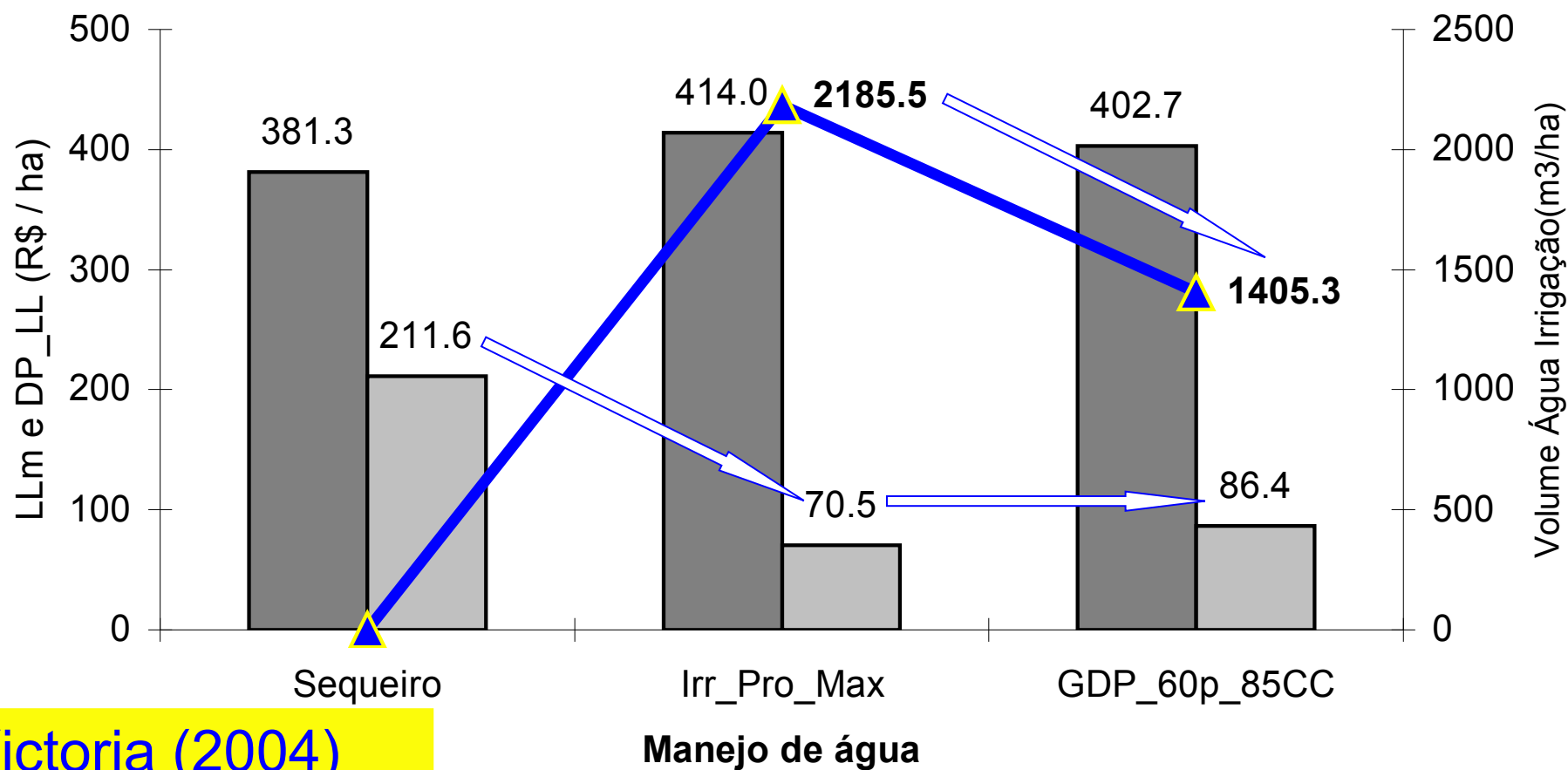
Confronto de Manejos de lavouras, Uso da água e Recursos hídricos



Decisão do Manejo de Água

(escalas da lavoura e propriedade):

LLm (R\$/ha); DP_LL (R\$/ha); Volume (m³/ha)



780 m³/ha < 36% ; > 15.000 pessoas 90d. (100 l/hab/dia)

NINGUÉM PLANEJA O QUE NÃO CONHECE

Necessidade de Informação para a Decisão

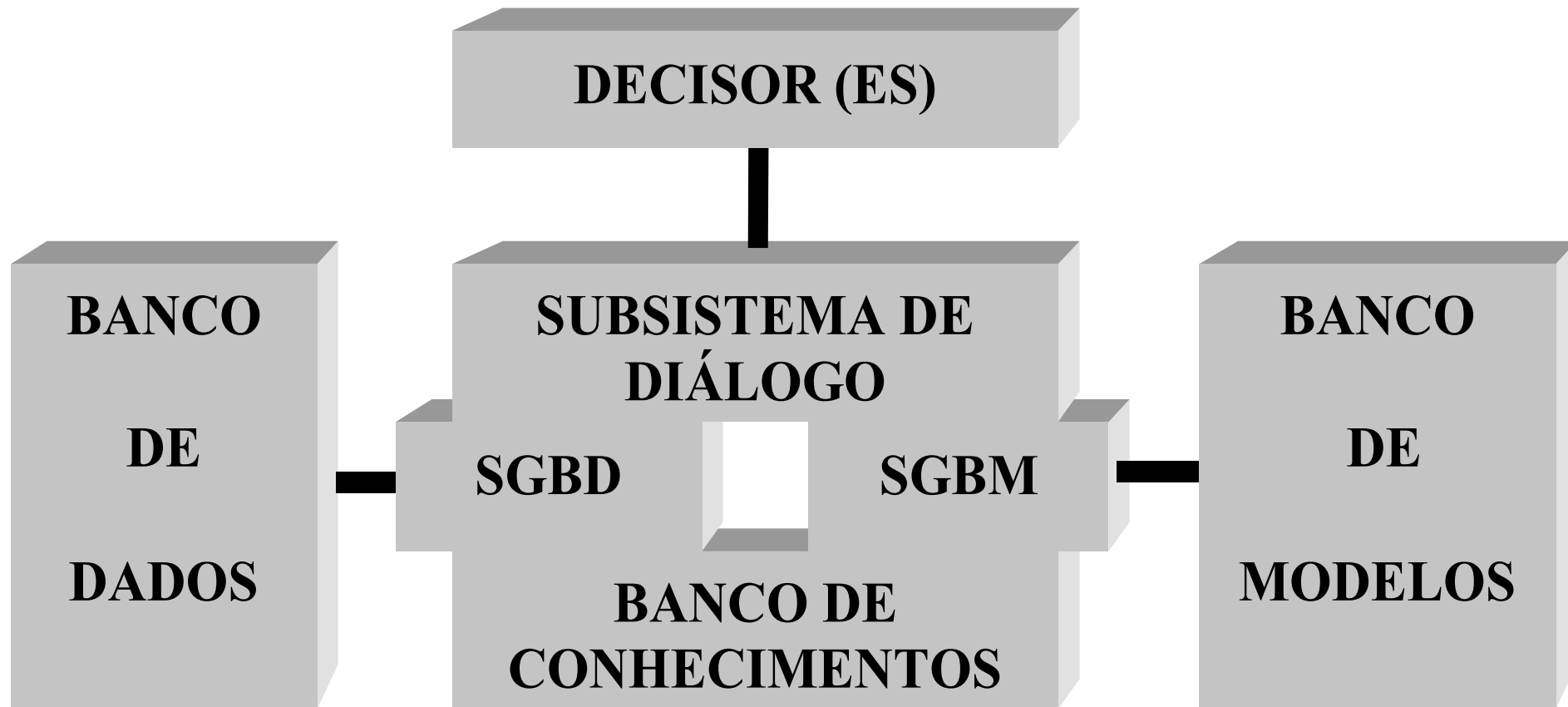
CONHECIMENTO – INFRA-ESTUTURA - TECNOLOGIA

**SADs que QUALIFIQUEM a PARTICIPAÇÃO
das pessoas e que, sobretudo,**

MUDEM DECISÕES LOCAIS.

Sistema de Apoio à Decisão - SADs

CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO



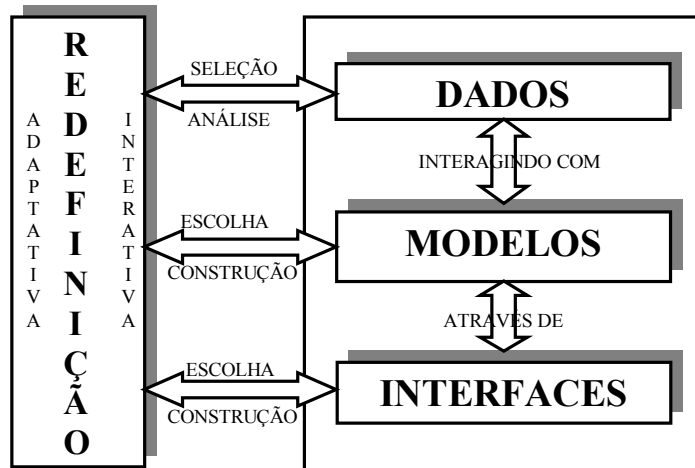
Sistema Diálogo - Dados - Modelos >>
APRENDIZADO (interar e iterar) (Victoria, 2004)

SISTEMA REAL

REPRESENTADO POR UM

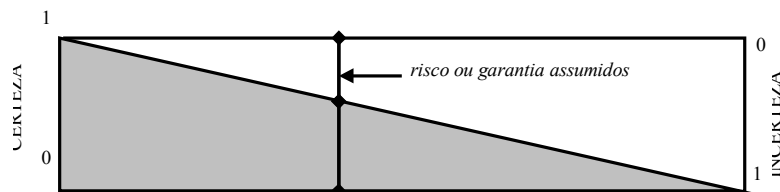
SISTEMA DE APOIO À DECISÃO

INTEGRADO POR



CONDUZ À UMA MELHOR

COMPREENSÃO – PREDIÇÃO - OTIMIZAÇÃO DOS ESTADOS –PROCESSOS -CENÁRIOS DO SISTEMA REAL DENTRO DE UM DETERMINADO PADRÃO DE RISCO OU GARANTIAS



Uso da Água

Volume x Tempo



1.300 - 2.100 mm/ano

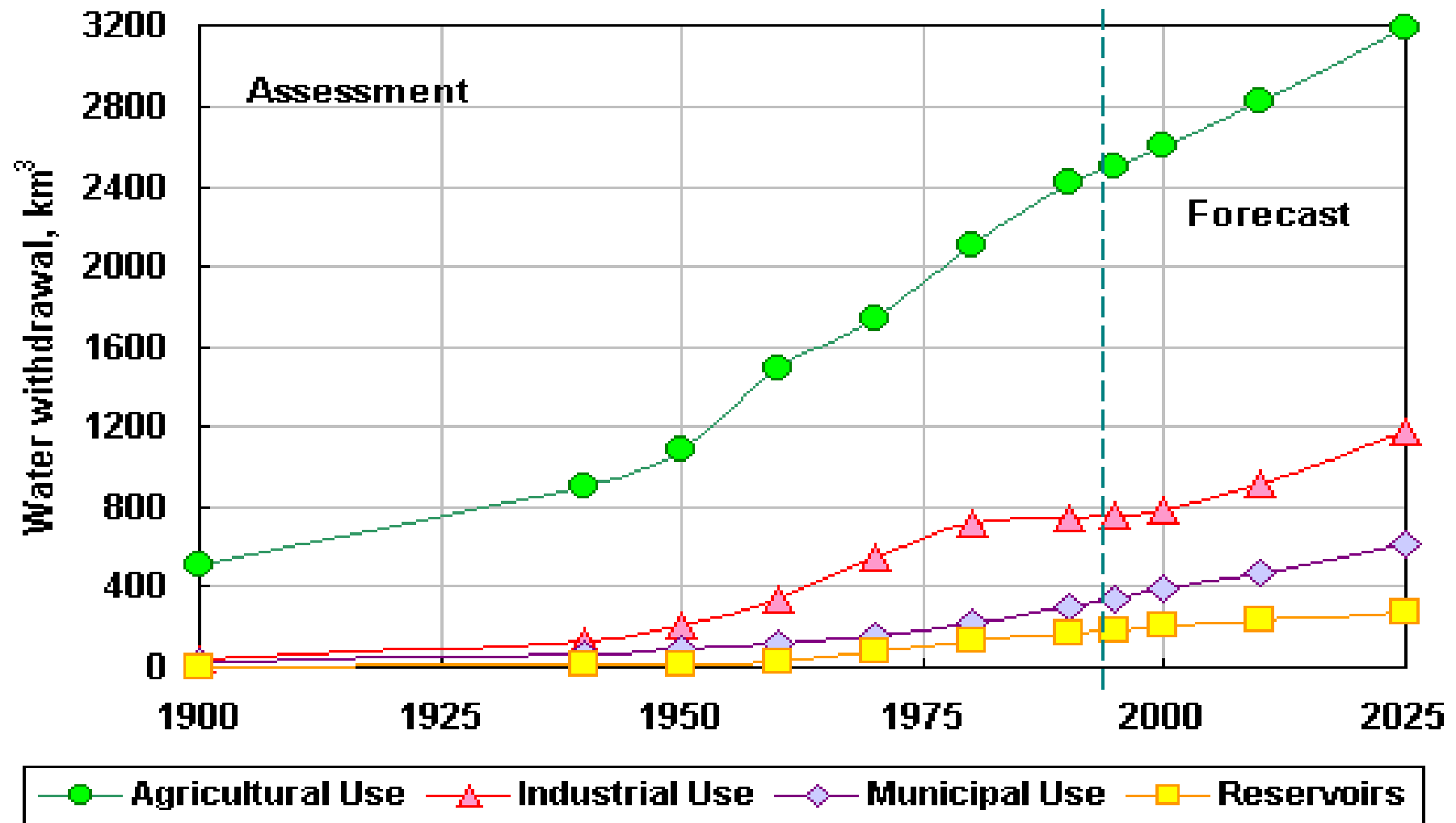
Disponibilidade x Demandas

Crise de água ?

**Crise Manejo, Infra-estruturas*,
Conhecimento local* e Tecnologia***

Uso de água na agricultura

World



Estratégias de Estado

Água Virtual

DIÁRIO CATARINENSE > SEXTA-FEIRA | 28 | ABRIL | 2006

Economia > | 21 |

Comércio exterior

Equador e China liberam carne do Brasil

China e Equador comunicaram ao Ministério da Agricultura que ampliaram ontem a lista de frigoríficos brasileiros que poderão exportar carnes para seus mercados. O Equador vai passar a importar frango e credenciou dez empresas.

Brasília

Além disso, informou que mais 34 frigoríficos brasileiros poderão exportar carne suína.

De acordo com a Secretaria de Relações Internacionais do Agronegócio do Ministério da Agricultura, a decisão do Equador é resultado de visita de missão equatoriana ao Brasil, que foi realizada entre 6 e 24 de fevereiro.

– Ela reflete a cooperação existente entre os serviços veterinários do Brasil e do Equador, resultando numa maior abertura comercial – avaliou o coordenador da secretaria, Odilson Ribeiro.

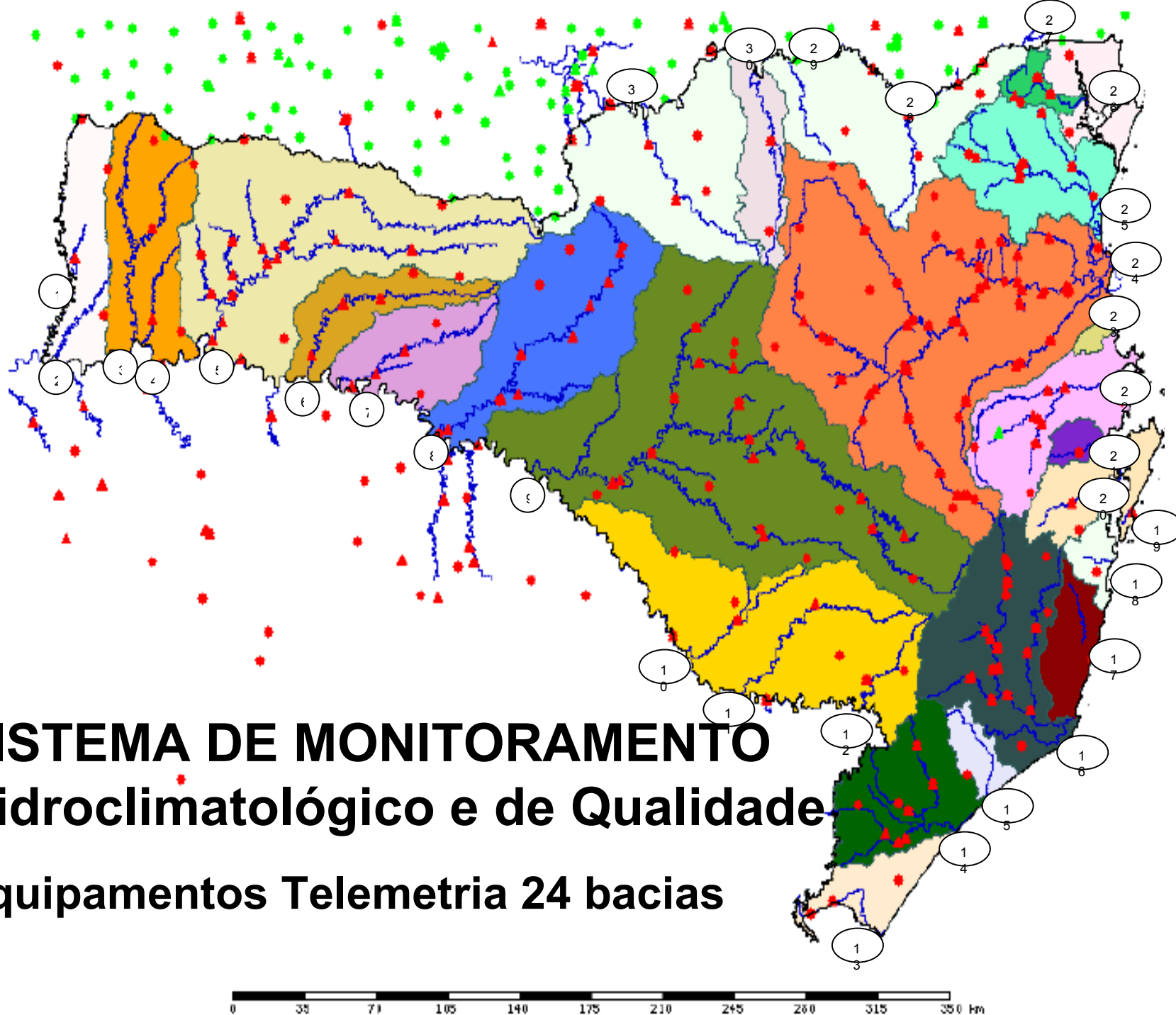
De acordo com a secretaria, a China habilitou mais oito estabelecimentos produtores de carne de aves e cinco de carne bovina. Com isso,

sobe para dez o número de estabelecimentos autorizados a exportar para o país asiático. A China ainda avalia a possibilidade de habilitar mais 16 frigoríficos de carne bovina e outras 16 agroindústrias de aves. As plantas de abate de aves autorizadas são do Paraná, Santa Catarina e RS. Em 2005, a China gastou US\$ 86 milhões com as importações de carnes

- Políticas de Segurança Alimentar e Re-alocação uso
- Restrições ao Uso agrícola irrigação
- Água escassa direcionada para usos de maior valor agregado: $+ \text{€} / \text{m}^3$
- ÁGUA: diferencial de desenvolvimento

SISTEMA DE MONITORAMENTO Hidroclimatológico e de Qualidade

Equipamentos Telemetria 24 bacias



MONITORAMENTO Hidroclimatológico e de Qualidade – QUEBRAR PARADIGMAS

Pluviologger ** – referência para conhecer as potencialidades e restrições climáticas locais

**** Equipamento de baixo custo, desenvolvido pela equipe Epagri/Ciram**

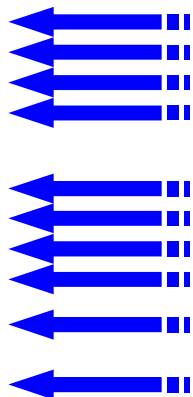


Ficheiro Editar Formatar Ver Ajuda

```

20/02/06 17:20:00;00,0
20/02/06 17:30:00;00,0
20/02/06 17:40:00;00,0
20/02/06 17:50:00;00,0
20/02/06 18:00:00;00,0
20/02/06 18:10:00;00,0
20/02/06 18:20:00;05,8
20/02/06 18:30:00;02,8
20/02/06 18:40:00;00,8
20/02/06 18:50:00;01,2
20/02/06 19:00:00;01,6
20/02/06 19:10:00;00,4
20/02/06 19:20:00;00,2
20/02/06 19:30:00;00,0
20/02/06 19:40:00;00,6
20/02/06 19:50:00;00,8
20/02/06 20:00:00;00,4
20/02/06 20:10:00;00,8
20/02/06 20:20:00;01,2
20/02/06 20:30:00;01,2
20/02/06 20:40:00;00,4
20/02/06 20:50:00;00,2
20/02/06 21:00:00;00,2
20/02/06 21:10:00;00,2
20/02/06 21:20:00;00,0
20/02/06 21:30:00;00,0
20/02/06 21:40:00;00,0
20/02/06 21:50:00;00,0
20/02/06 22:00:00;00,0
20/02/06 22:10:00;00,0
20/02/06 22:20:00;00,0
20/02/06 22:30:00;00,0
20/02/06 22:40:00;00,0
20/02/06 22:50:00;00,0
20/02/06 23:00:00;00,0
20/02/06 23:10:00;00,0
20/02/06 23:20:00;00,0
20/02/06 23:30:00;00,0
20/02/06 23:40:00;00,0
20/02/06 23:50:00;00,0
21/02/06 00:00:00;00,0
21/02/06 00:10:00;00,0
21/02/06 00:20:00;00,0
21/02/06 00:30:00;00,0
21/02/06 00:40:00;00,0
21/02/06 00:50:00;00,0
21/02/06 01:00:00;00,0
21/02/06 01:10:00;00,0
21/02/06 01:20:00;00,0
21/02/06 01:30:00;00,0
21/02/06 01:40:00;00,0
21/02/06 01:50:00;00,0
21/02/06 02:00:00;00,0
21/02/06 02:10:00;00,0
21/02/06 02:20:00;00,0
21/02/06 02:30:00;00,0
21/02/06 02:40:00;00,0
21/02/06 02:50:00;00,0
21/02/06 03:00:00;00,0
21/02/06 03:10:00;00,0

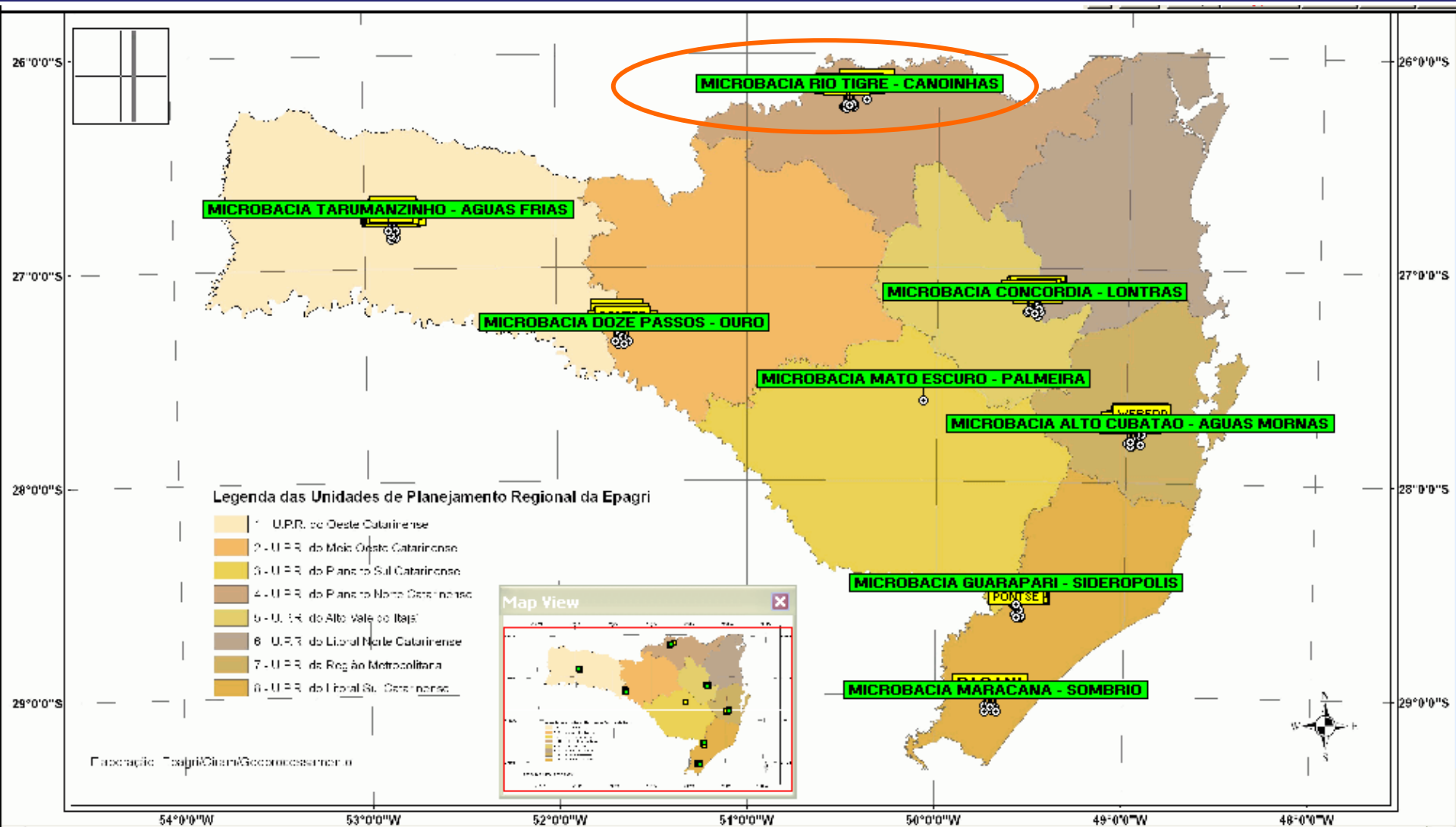
```



Pluviologger

Registro contínuo
(10 em 10 min)
dos valores de
precipitação local

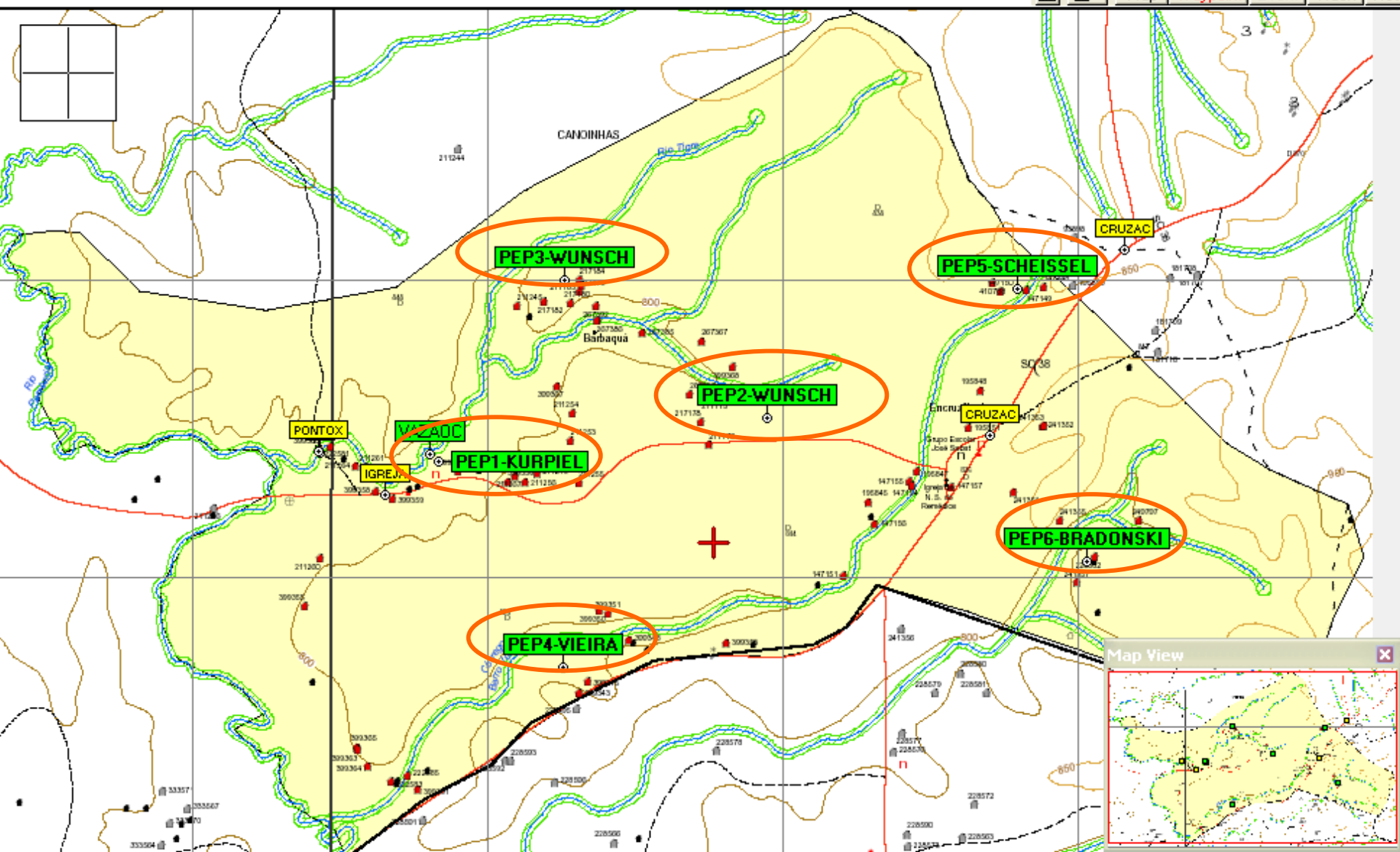
Santa Catarina - localização das Microbacias piloto e Estações de Pluviologgers



Microbacia Rio Tigre - Canoinhas

19.954° S 50° 29.287' W UTM 22J 5 51 141E 71 02 151N WGS 84

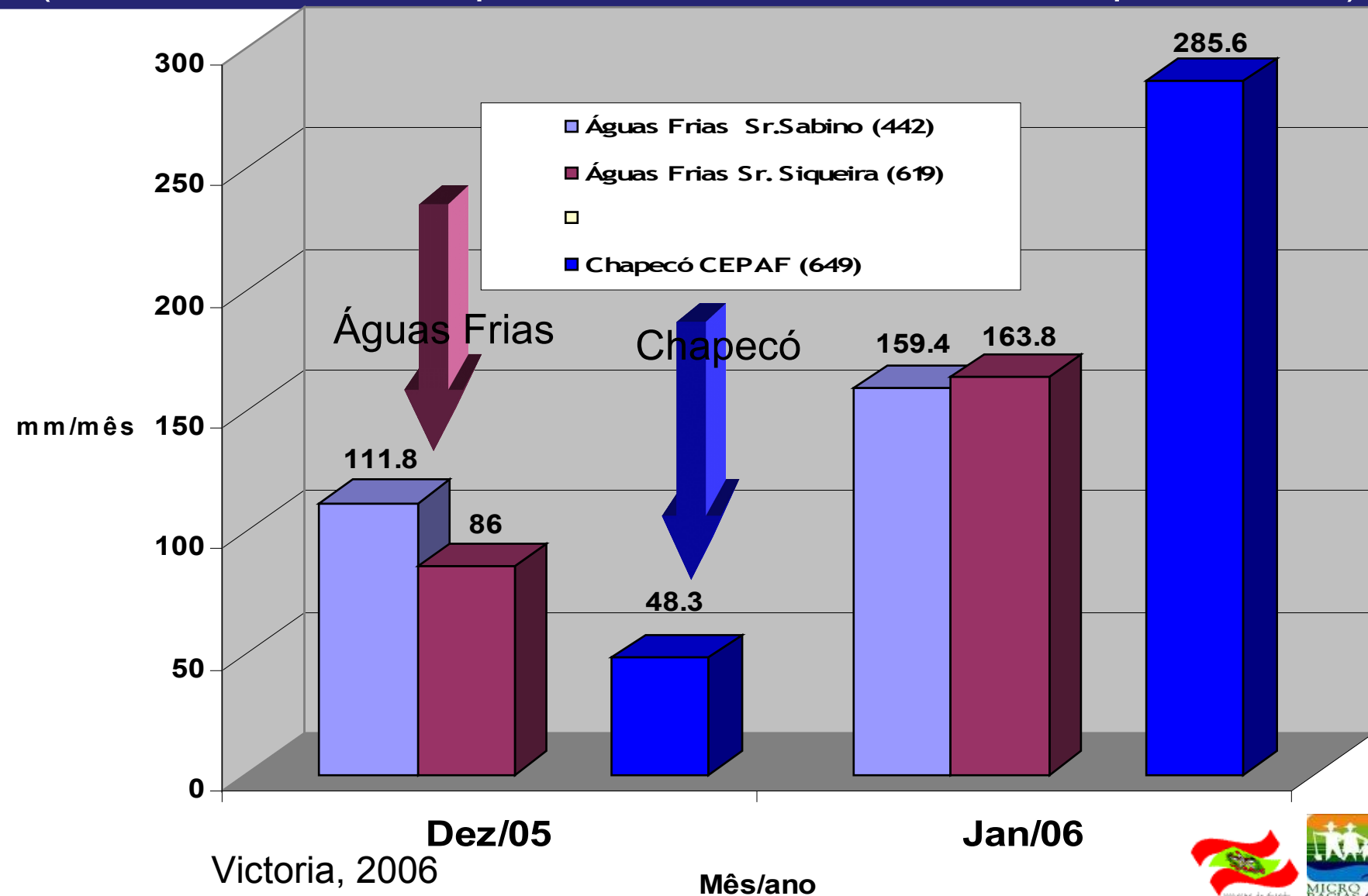
Map Waypoint Event Track Route



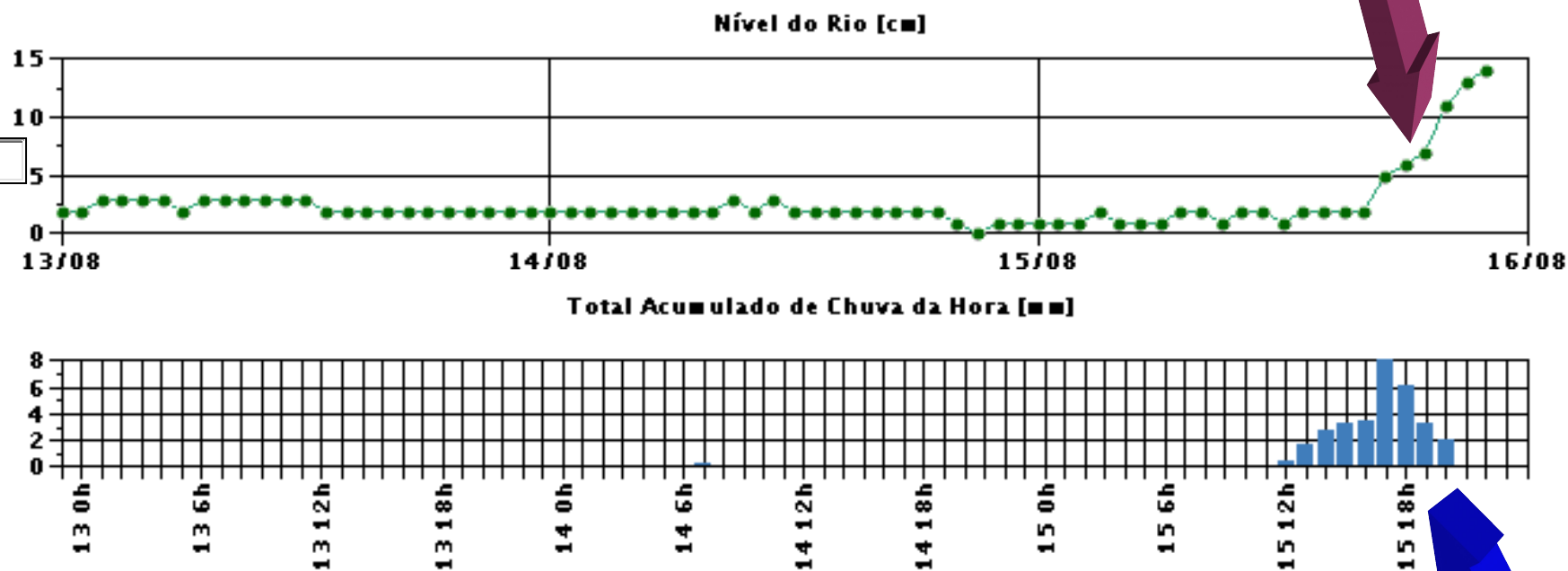
Events Used : 0 of 500

Waypoints Used : 232 of 500

Precipitação MENSAL: Chapecó/CEPAF (Alt: 649m) e Águas Frias Propriedades Rurais na Microbacia Tarumanzinho (Distâncias: entre Propriedades: 2,5 km; entre Municípios: 35 km)



Efeito de um Sistema Meteorológico sobre o Aporte hídrico ao rio principal e Atividades Humanas

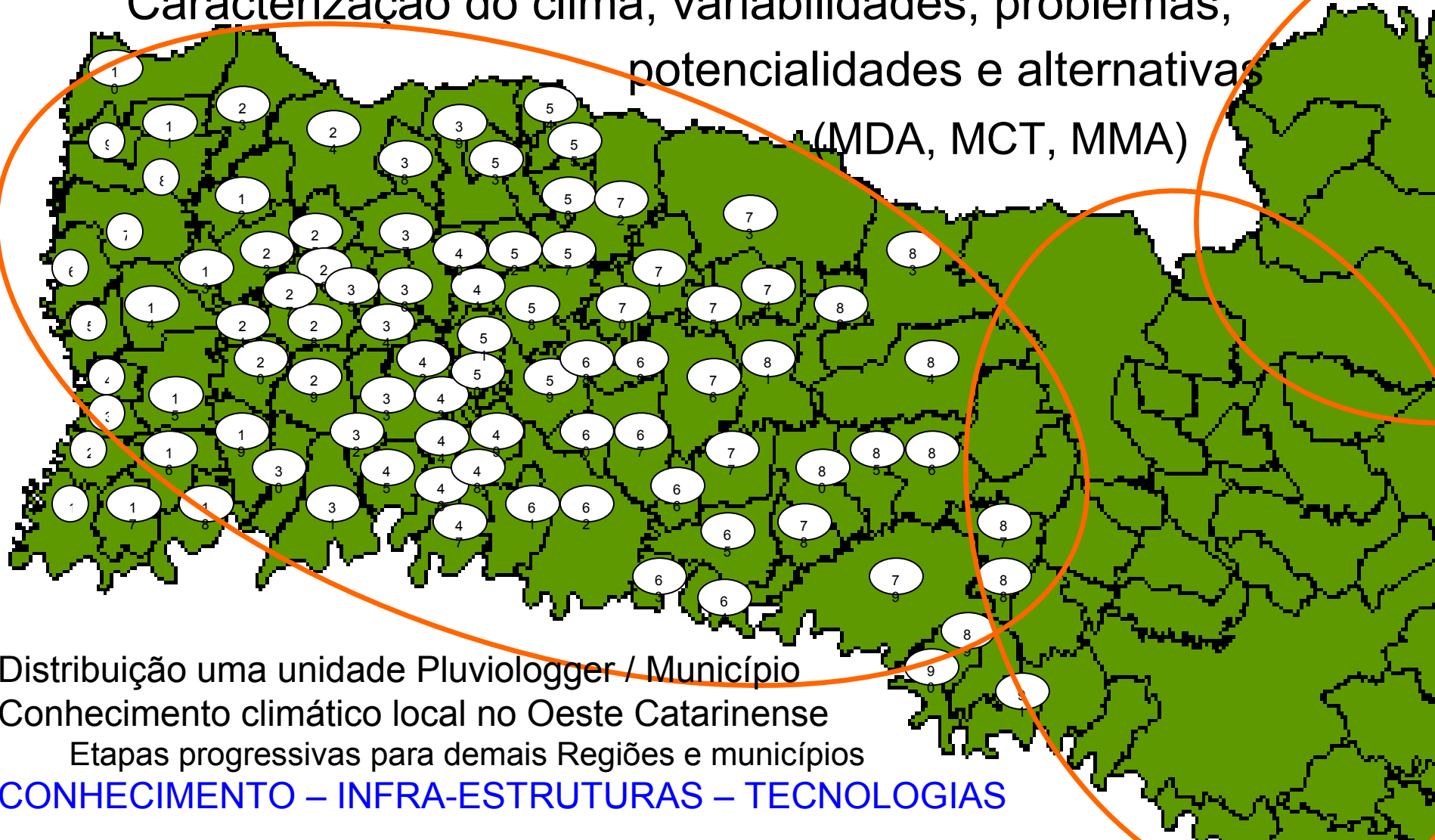


Águas Frias – Foz da Microbacia Tarumanzinho Altitude: 302 m Oeste Santa Catarina
Evento de chuvas dia 15 Agosto. (13 a 16/Ago. 2006)

Programa Climático de apoio à agricultura Familiar – PCAAF –

Monitoramento do clima em 91 municípios região

Caracterização do clima, variabilidades, problemas, potencialidades e alternativas (MDA, MCT, MMA)



Distribuição uma unidade Pluviologger / Município

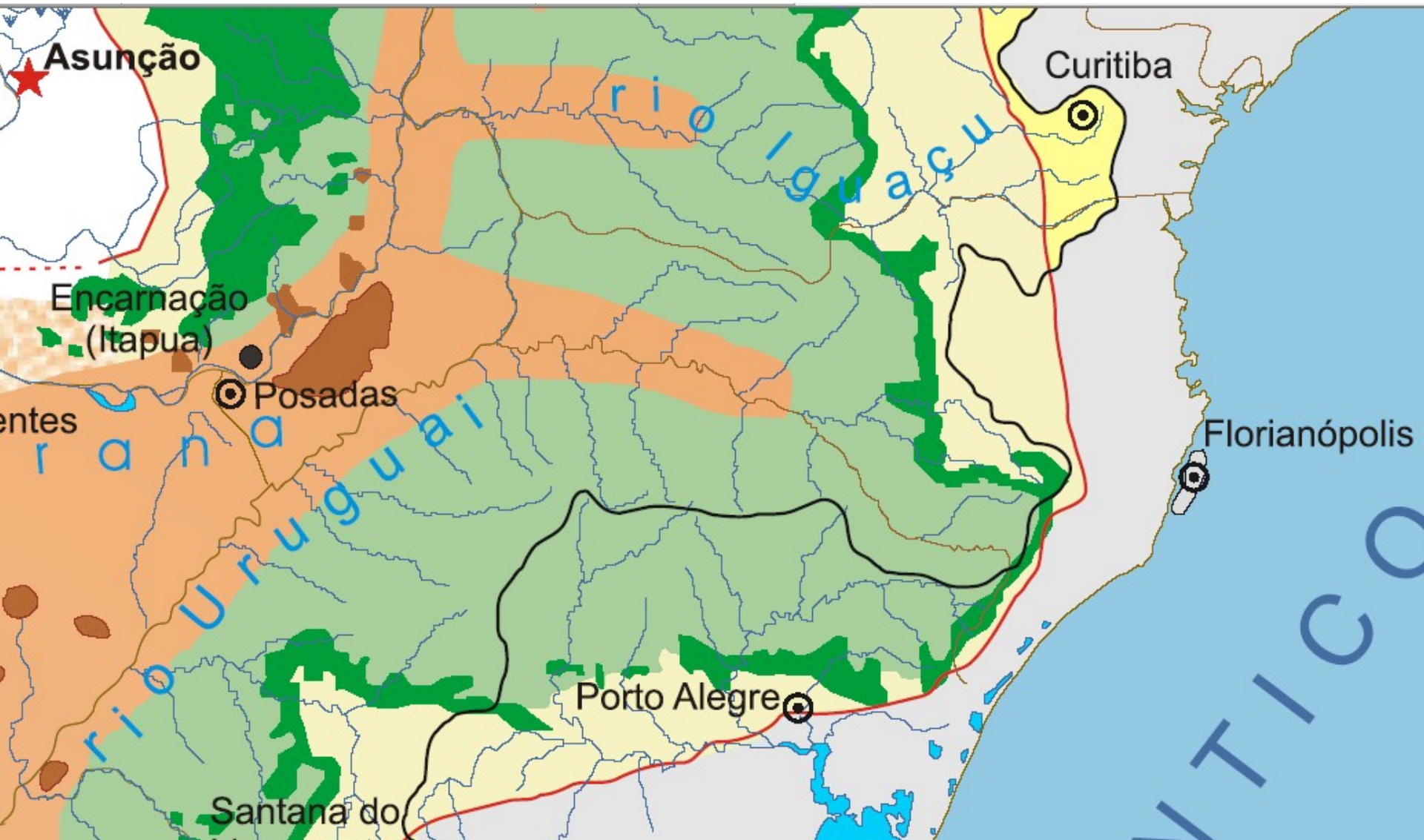
Conhecimento climático local no Oeste Catarinense

Etapas progressivas para demais Regiões e municípios

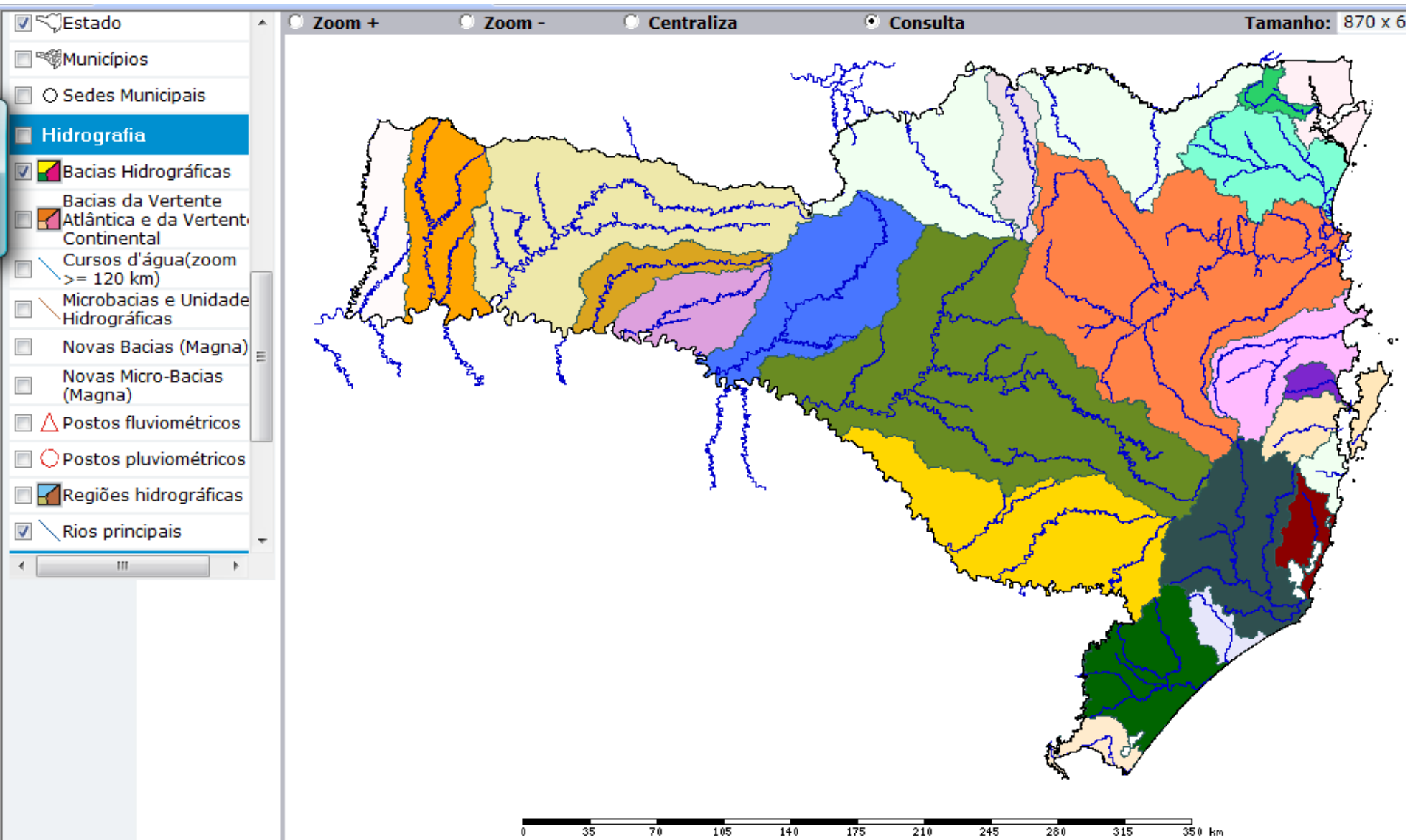
CONHECIMENTO – INFRA-ESTRUTURAS – TECNOLOGIAS

Aquífero Guarany

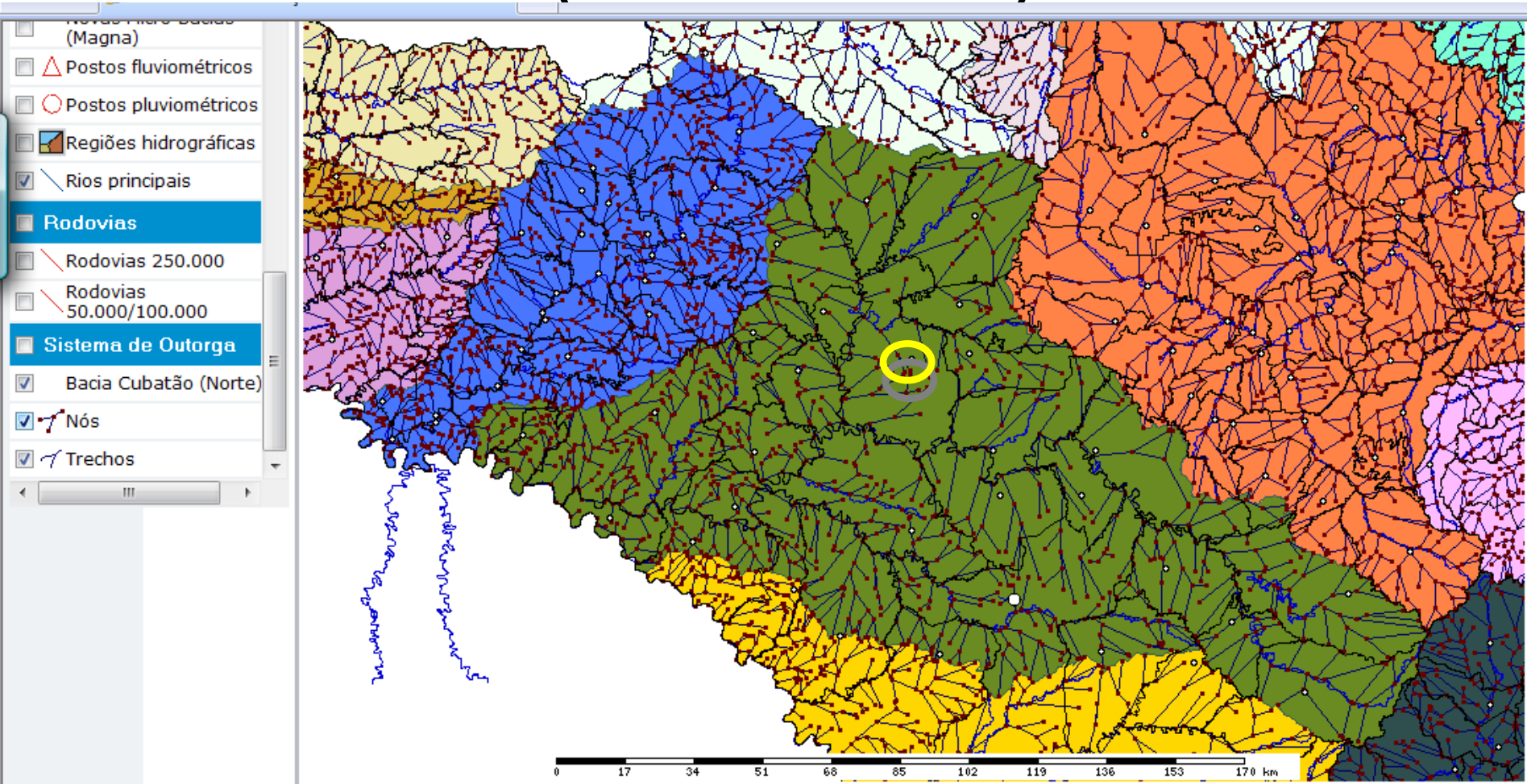
Estudo de Potencial e Áreas Vulneráveis



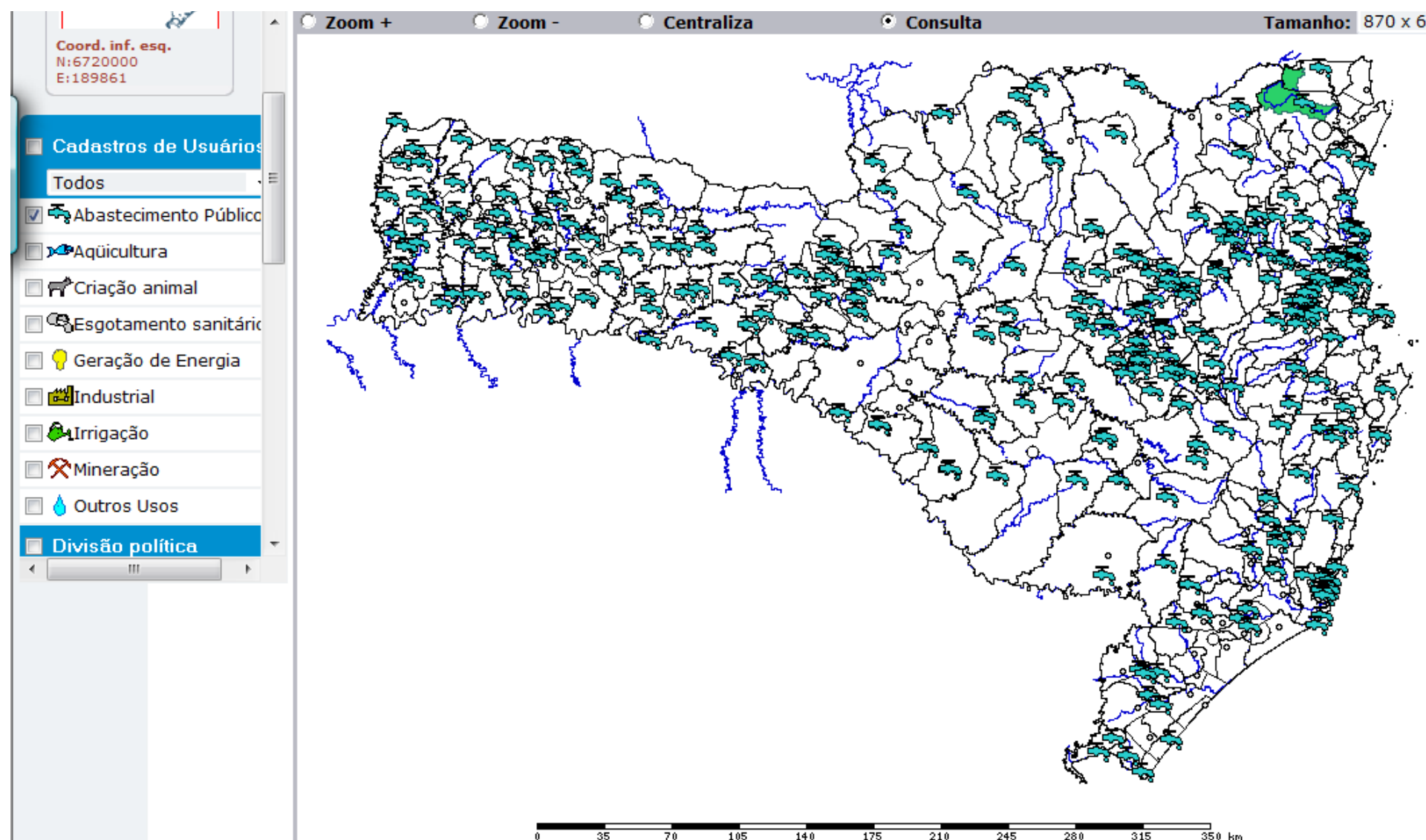
Bacias Hidrográficas e Rios Principais



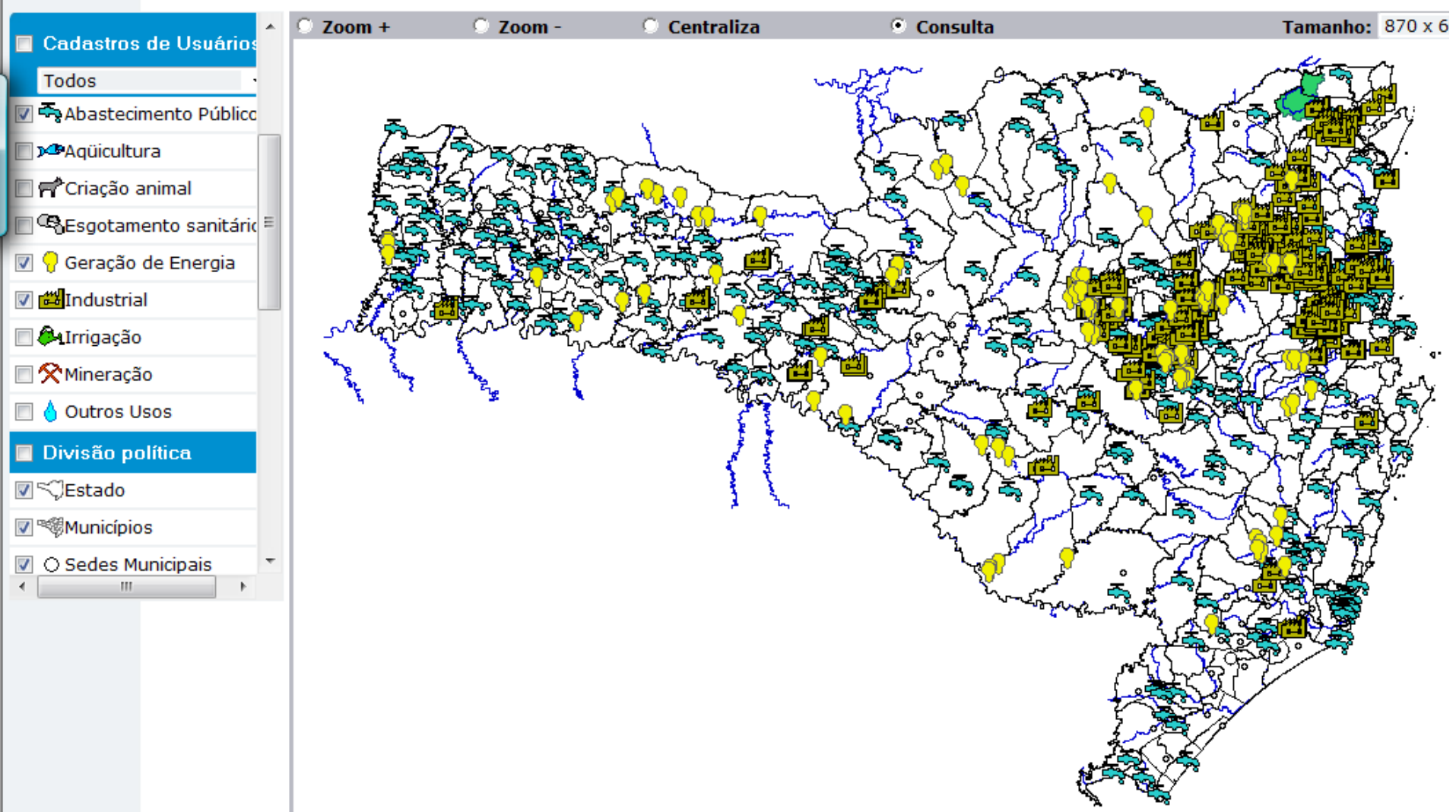
Bacias Hidrográficas, Rios Principais e Rios Secundários (Sub-bacias)



Bacias Hidrográficas e Usuários de Água – SIRHESC da Sistema SDS



Bacias Hidrográficas e Usuários de Água



OUTRAS AÇÕES - ATIVIDADES-CHAVE

**CERH, COMITÊS DE BACIA E GERENCIAMENTO COSTEIRO;
GEOPROCESSAMENTO;
SIRHESC E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO;
ASSUNTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS;
PROJETOS ESPECIAIS;
FEHIDRO E PARECER PROJETOS;
MONITORAMENTO QUANTITATIVO E QUALITATIVO;
FISCALIZAÇÃO DE AÇÕES E DE APLICAÇÃO DE R\$;
ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL E DE RECURSOS.**



Colocamo-nos à Disposição

**Flávio Rene Brea Victoria
Diretor de Recursos Hídricos**

**Secretaria de Estado do Desenvolvimento
Econômico Sustentável**

flaviovictoria@sds.sc.gov.br

