



COPEL
Companhia Paranaense de Energia

Qualidade da água do reservatório de Foz do Areia

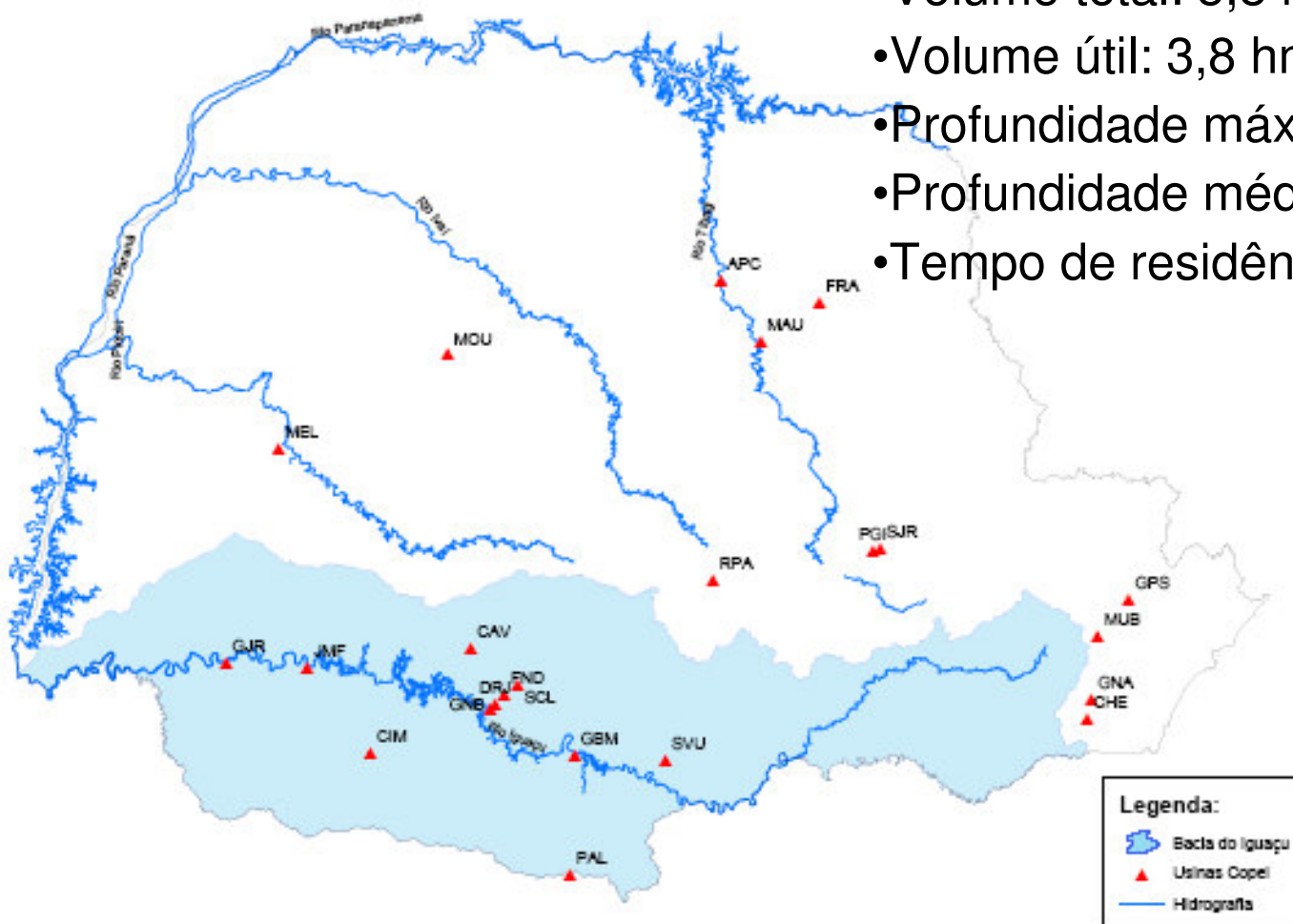
Eng^a Alessandra Tathiana Villa Lopardo - DMC/SSA



- Localização e Caracterização
- Monitoramento de qualidade da água
- Contextualização
- Plano de ações
- Ações da Copel

Localização e Características

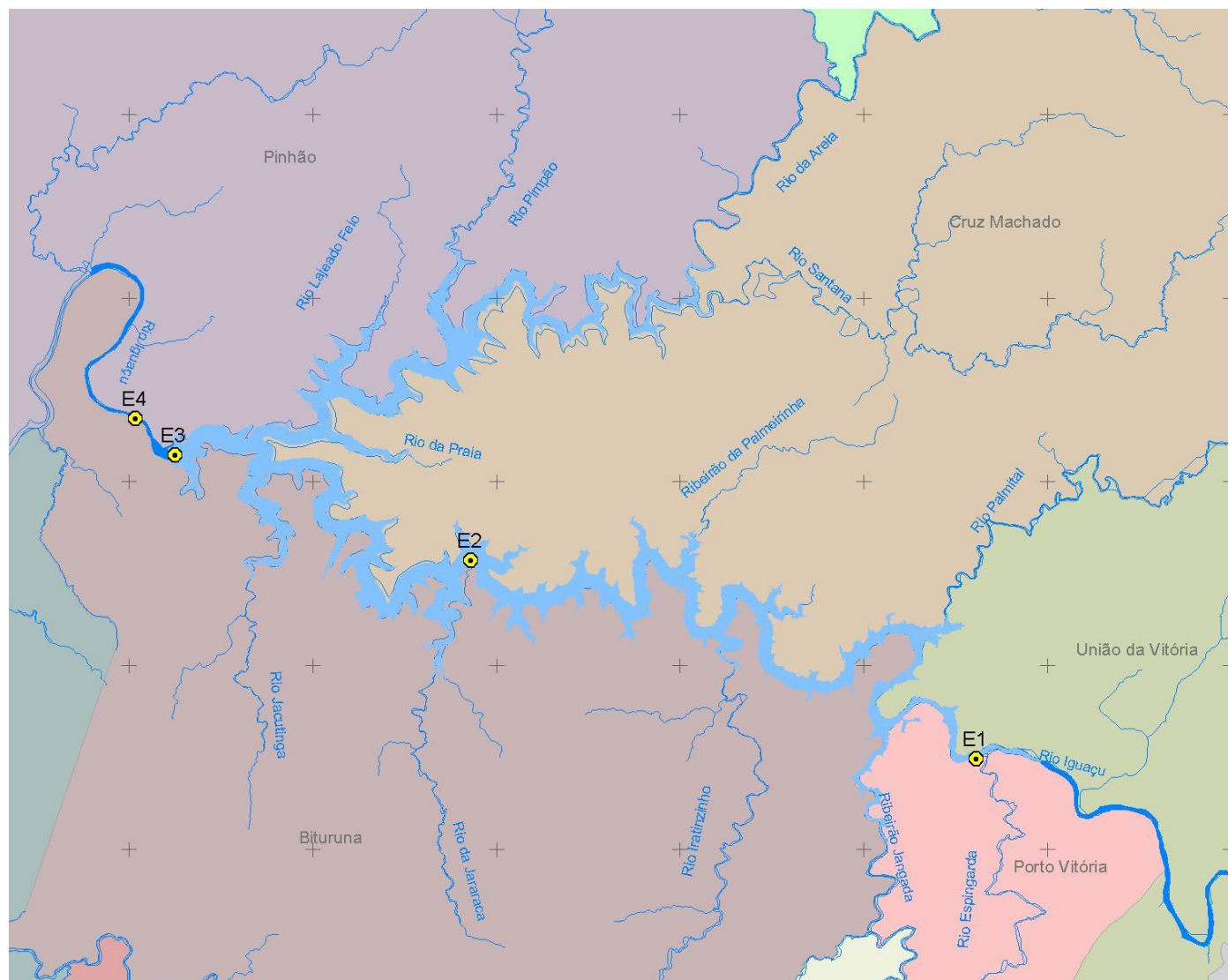
- Início de operação: 1980
- Potência: 1676 MW
- Área de drenagem no barramento: 29.900 km²
- Área de drenagem em Porto Vitória: 24.900 km²
- Área do reservatório: 146,5 km²
- Volume total: 5,8 hm³
- Volume útil: 3,8 hm³
- Profundidade máxima: 160 m
- Profundidade média: 40 m
- Tempo de residência: 102 dias





Foz do Areia





- Monitoramento periódico Copel + Lactec
- Iniciado em 2003
- Fitoplâncton a partir de 2005
- Monitoramento extra – florações
- Comunicação com o IAP

Parâmetros monitorados

E1, E2, E3, E4

- IQA
- Temperatura do ar e da água
- OD e % sat. OD
- Disco de Secchi
- pH
- Condutividade
- Fósforo total
- Nitrogênio total
- Sólidos totais
- Turbidez
- Coliformes totais e termotolerantes
- DBO, DQO
- Óleos e Graxas

+

E2, E3

- IQAR
- Nitrogênio amoniacal, nitrato, nitrito, inorgânico
- Clorofila-a
- Fitoplâncton, cianobactérias, cianobactérias potencialmente tóxicas (densidade celular)
- Média do déficit de OD na coluna d'água
- Fitoplâncton: riqueza, diversidade, predominância, florações
- Perfis verticais de temperatura e OD

Florações

Reservatório de Foz do Areia: ocorrência de florações intensas de cianobactérias nos últimos anos em função do aumento da eutrofização, e que resultam em diversos impactos negativos, tais como:

- Condições de operação insalubres na usina, como odor fétido em consequência da decomposição da biomassa algal que se acumula na barragem e que interferem com o bem estar dos operadores;



- condições impróprias para usos múltiplos, tais como pesca profissional e artesanal e lazer;
- em períodos de intensa floração de cianobactérias, o reservatório tem sofrido interdição para balneabilidade e pesca, visando a proteção da saúde dos usuários em função da potencial presença de toxinas.



Foz fo Areia, dez/2008. Fonte: IIEGA



Marcos Principais



Foto: Margi Moss

Interdição do reservatório
Dez.2006 (Portaria IAP 234/2006)

Liberação – Ago.2008
(Portaria IAP 147/2008)

Nova interdição - Dez.2008
(Portaria IAP 244/2008)

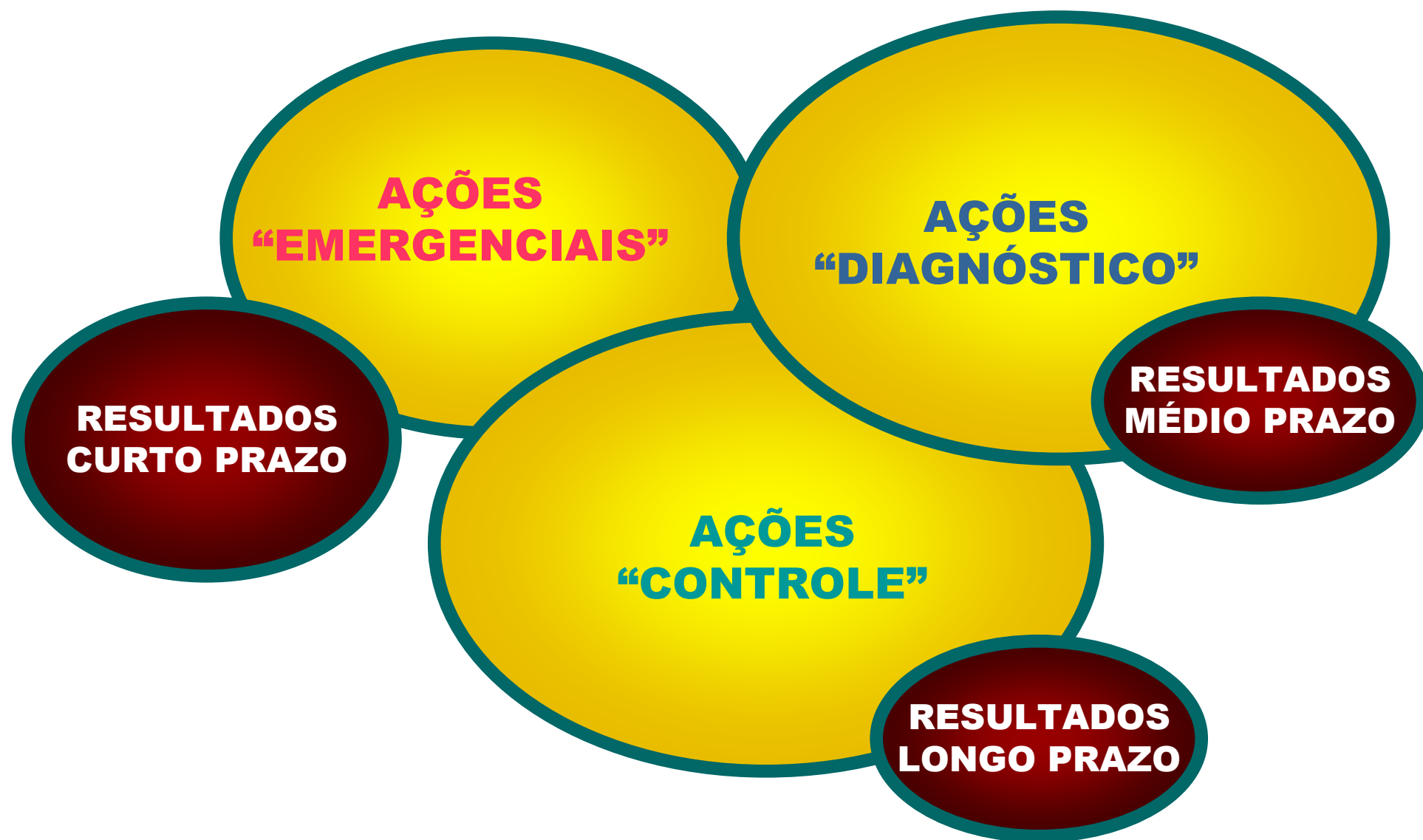
CONAMA 357/05

Cianobactérias – 50.000 cel/mL

Clorofila-a – 30 $\mu\text{g/L}$



Como solucionar este problema?



**AÇÕES
EMERGENCIAIS**

OBJETIVO



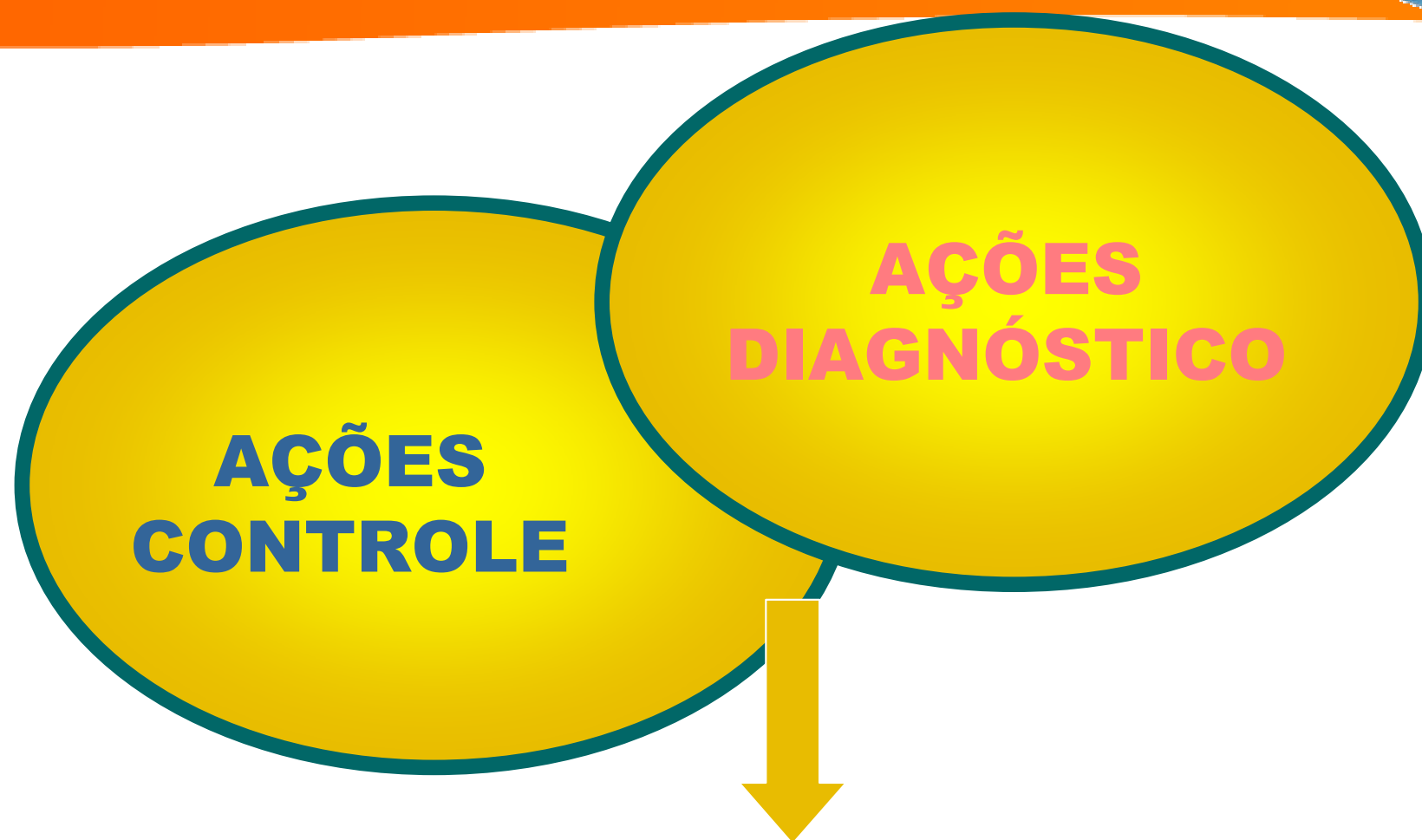
**MINIMIZAÇÃO EFEITOS
CONTROLE DE RISCOS**

- Notificações IAP
- Interdição de usos do reservatório
- Plano de Comunicação Social
- Educação Ambiental
- Análises das florações
- Vistorias de campo

realizadas

- Aeração do reservatório
- Sulfato de Alumínio

descartadas



SOLUÇÃO DO PROBLEMA

Quem deve fazer?



SOLUÇÃO DO PROBLEMA



**ASPECTOS
TÉCNICOS**

**ASPECTOS
ADMINISTRATIVOS**

**ASPECTOS
FINANCEIROS**

Sanepar

Prefeituras

COPEL

Comitês

IAP

**AÇÕES
CONTROLE**

**AÇÕES
DIAGNÓSTICO**

UFPR..

Usuários

Outros

SOLUÇÃO DO PROBLEMA



REDUÇÃO DRÁSTICA DE FÓSFORO (P)

COPEL

OUTROS

DIAGNÓSTICO DA BACIA

levantamento dados existentes

ampliação do monitoramento

quantificação das cargas de P

identificação das fontes de P

mapeamento do uso e ocupação na
bacia

OUTROS

CONTROLE DE APORTES

ETE's terciárias

monitoramento

manejo ambiental

educação ambiental

sistema de informações

COPEL

**AÇÕES
CONTROLE**

**AÇÕES
DIAGNÓSTICO**

**ASPECTOS
ADMINISTRATIVOS
FINANCEIROS**



SOLUÇÃO DO PROBLEMA

AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE INVESTIMENTO, PLANOS, ESTRATÉGIAS



DEFINIÇÃO DE ESPECIALIDADES NECESSÁRIAS

IDENTIFICAÇÃO DE COMPETÊNCIAS

DEFINIÇÃO DE RESPONSABILIDADES

DEFINIÇÃO DE ESTRATÉGIAS / METAS

CRONOGRAMAS FÍSICOS

CRONOGRAMAS FINANCEIROS

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS ATIVIDADES

DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA DE TRABALHO

EXEMPLOS DE AÇÃO *VERSUS* AGENTE

COORDENAÇÃO E APOIO----- SECRETARIAS DE
ESTADO (MEIO AMBIENTE, EDUCAÇÃO, AGRICULTURA),
SUDERHSA

MELHORIA DO TRATAMENTO ESGOTOS-----
SANEPAR

IMPLANTAÇÃO PLANOS DIRETORES MUNICIPAIS-----
PREFEITURAS

IMPLANTAÇÃO PLANO AMBIENTAL DO RESERVATÓRIO--
-----ENTIDADES INTEGRADAS

PARCERIAS -----COMITÊS, COPEL, EMBRAPA, COMEC,
UNIVERSIDADES

FISCALIZAÇÃO----- IAP, POLÍCIA FLORESTAL

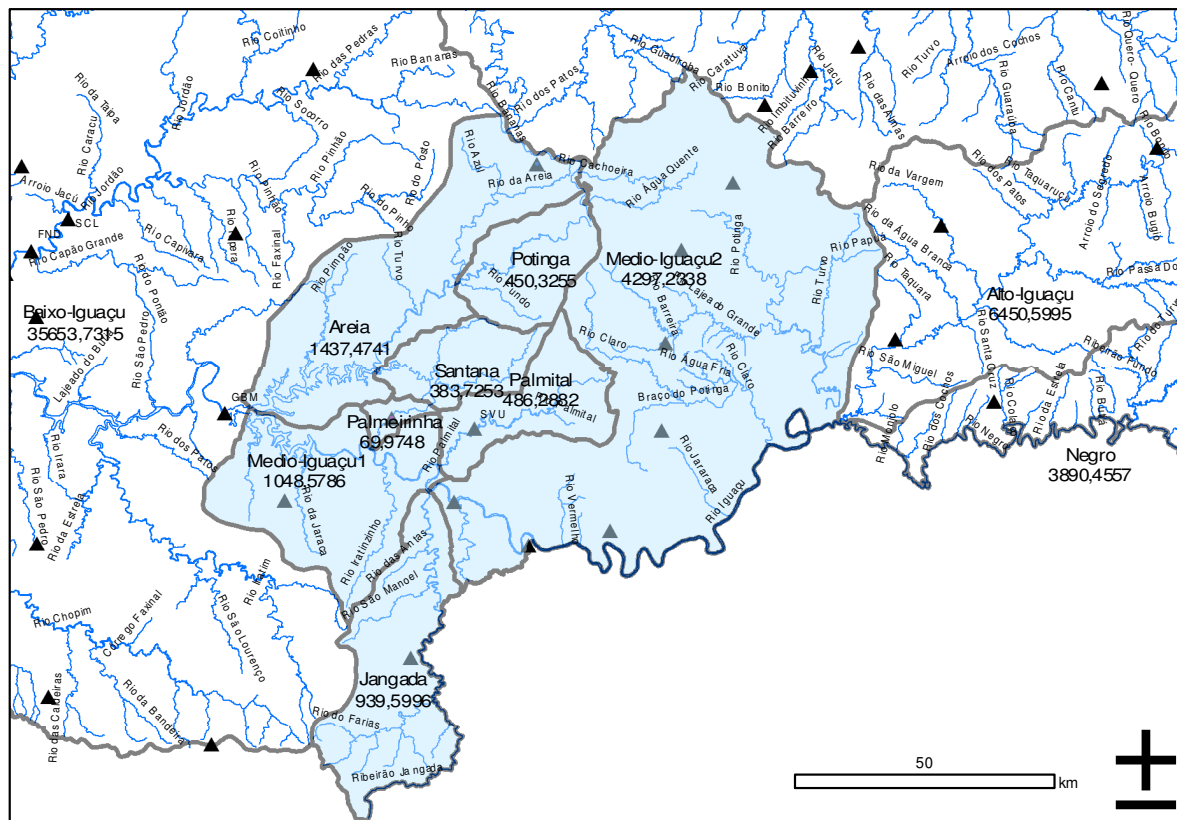
O que tem sido feito?

- **Comissão Interinstitucional (Portaria IAP 114 – Jul/2008) - desde Jun.2006:**
 - Copel, Sanepar, Suderhsa, IAP, SEMA, SESA, Casa Militar
 - Relatório: “Eutrofização do Reservatório de Foz do Areia” (Set.2007)
- **Comissão Interna de Monitoramento e Controle: Ago.2007**

Objetivos:

- Apoio técnico e científico
- Articulação com entidades ambientais e de saneamento
- Subsídios para ações de controle
- Comunicação interna e externa

•PGAIM - Programa de Gestão Ambiental Integrada em Microbacias Hidrográficas



Microbacia do Ribeirão do Palmeirinha

Convênio: 21.Out.2008
Reunião Secretariado
Governo do Paraná

SEAB
SEMA
SEIM
SETR
DER
SEDU
SEPL
SANEPAR
COPEL



<http://www.pgaim.pr.gov.br/>

Projeto “Avaliação de cargas de nutrientes e matéria orgânica afluentes do reservatório da Usina de Foz do Areia”



Mar.2008-Fev.2009

11 afluentes + Iguaçu

Cargas totais e específicas de nitrogênio total, fósforo total e DBO

35 parâmetros

Sedimentos – metais, fenóis, multiresíduos

Macroinvertebrados bentônicos

- Diagnóstico
- Modelagem Matemática do Reservatório
- Monitoramento em Tempo Real
- Plano de ações, planos emergenciais e programa de capacitação de gestores

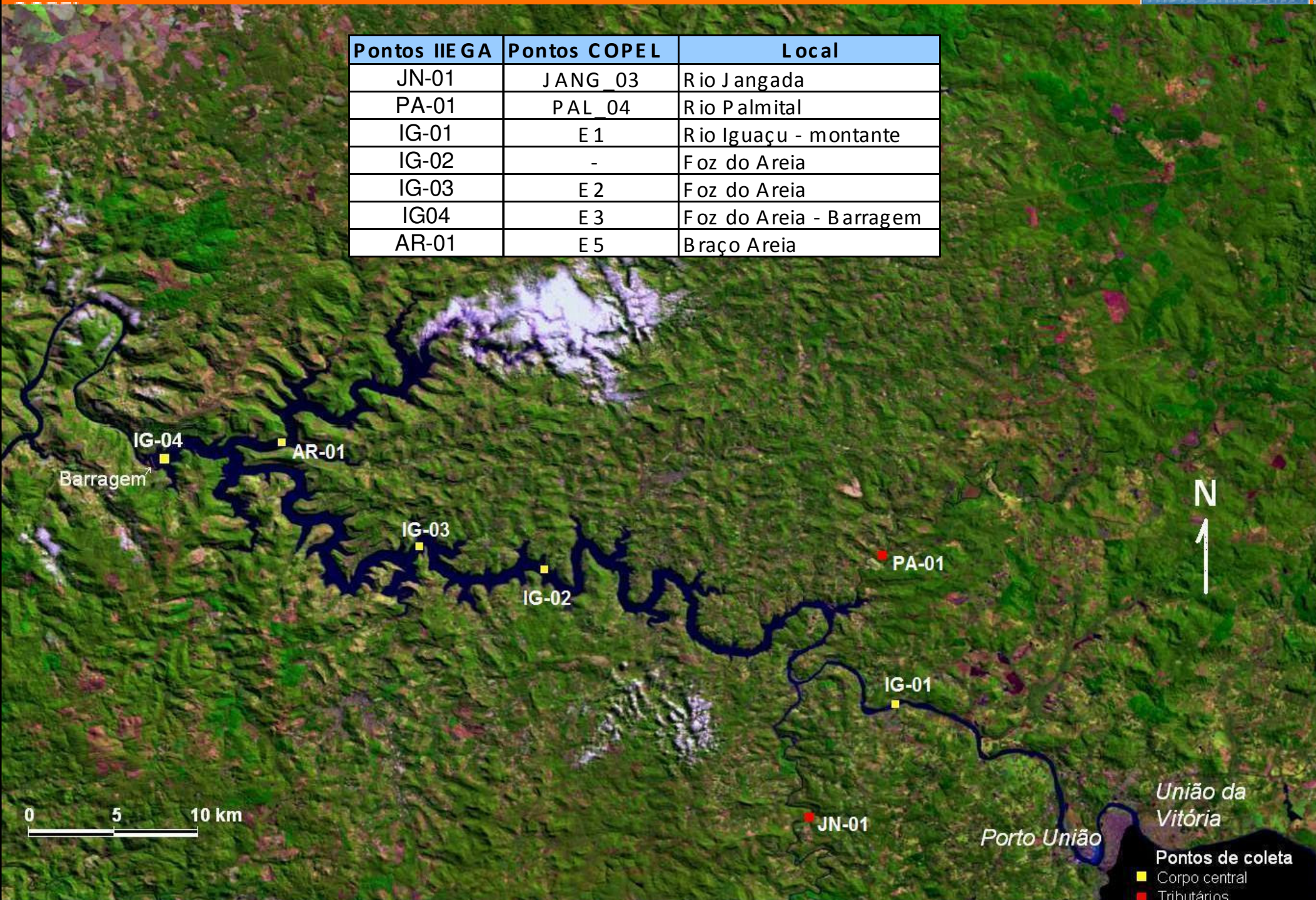




Diagnóstico – jan.2009



Pontos IIEGA	Pontos COPEL	Local
JN-01	JANG_03	Rio Jangada
PA-01	PAL_04	Rio Palmital
IG-01	E 1	Rio Iguaçu - montante
IG-02	-	Foz do Areia
IG-03	E 2	Foz do Areia
IG04	E 3	Foz do Areia - Barragem
AR-01	E 5	Braço Areia



Variáveis da qualidade da água

- Sonda multiparamétrica (temperatura, pH, condutividade, O₂ dissolvido, pH e turbidez: perfis na coluna de água;
- P total, N total Kjeldahl, COD, CID, íons, material em suspensão orgânico e inorgânico, metais, clorofila-a;

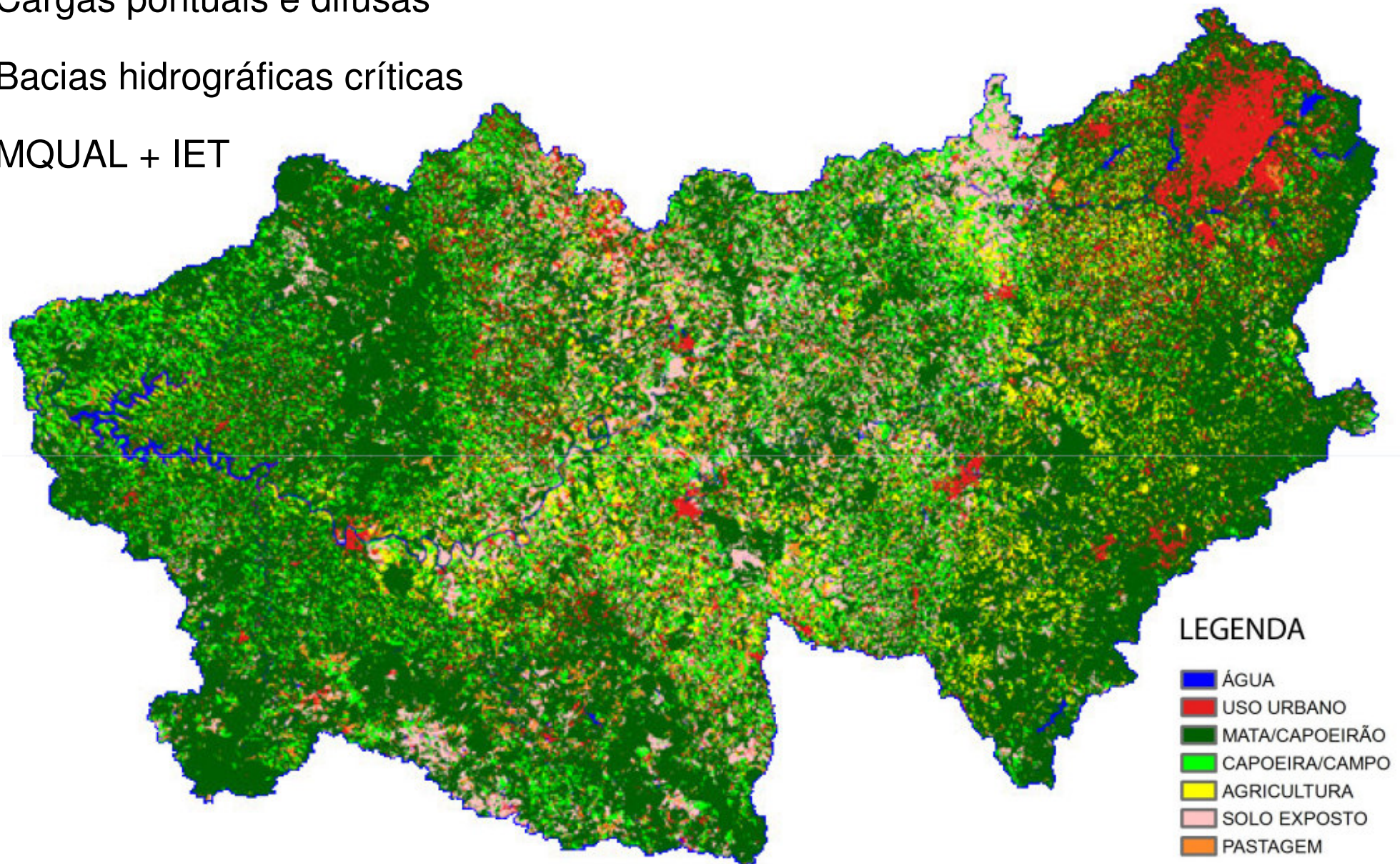
Variáveis do sedimento

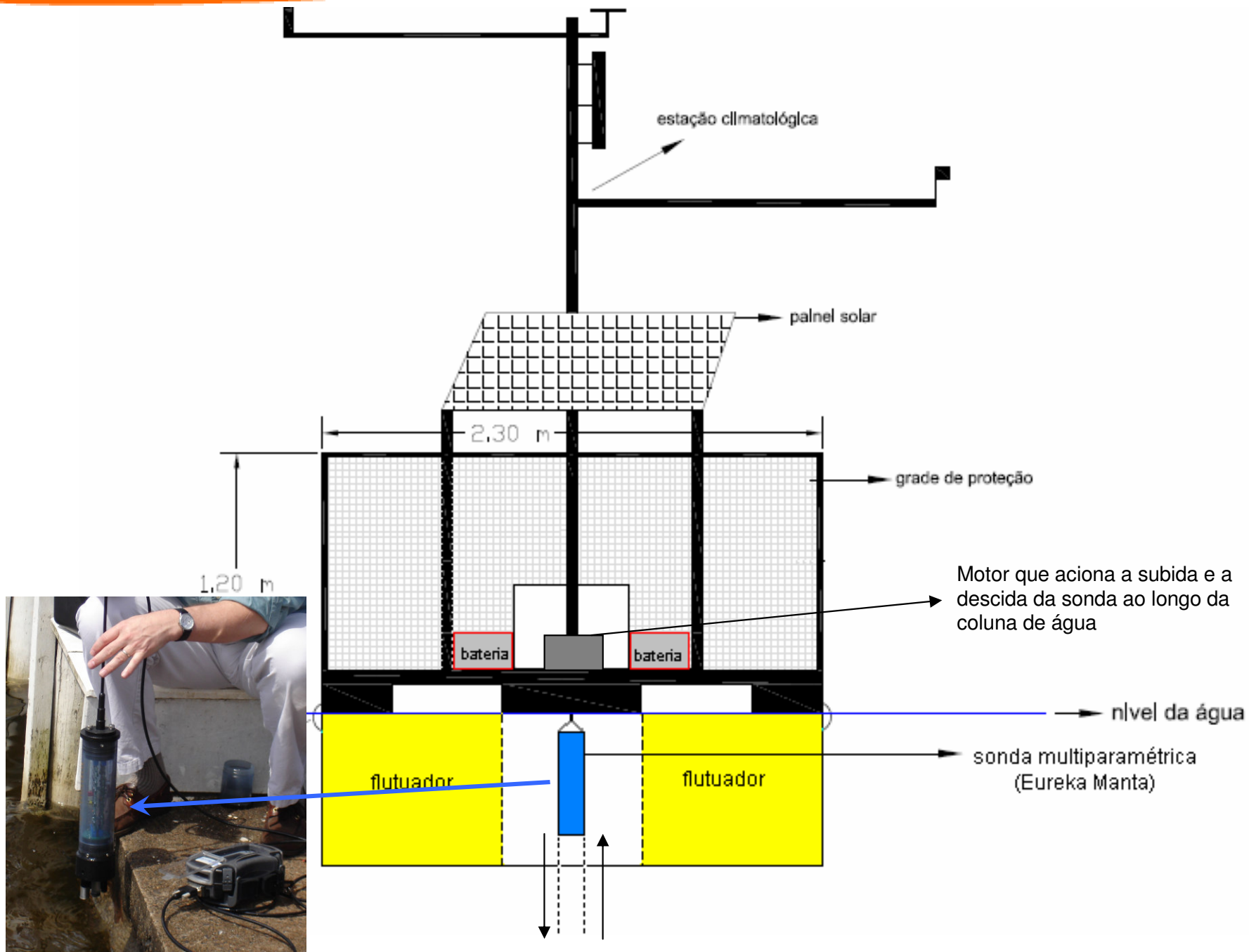
- pH, carbono orgânico total, N total Kjeldahl, P total, metais e pesticidas.

Biota aquática

- Fitoplâncton: total, rede de plâncton de 20 µm e analisador automático de classes de algas (Fluoroprobe) na coluna de água;
- Zooplâncton (rede de plâncton de 68 µm);
- Macroinvertebrados bentônicos (Draga de Petersen e testemunhador por gravidade).

- Cargas pontuais e difusas
- Bacias hidrográficas críticas
- MQUAL + IET





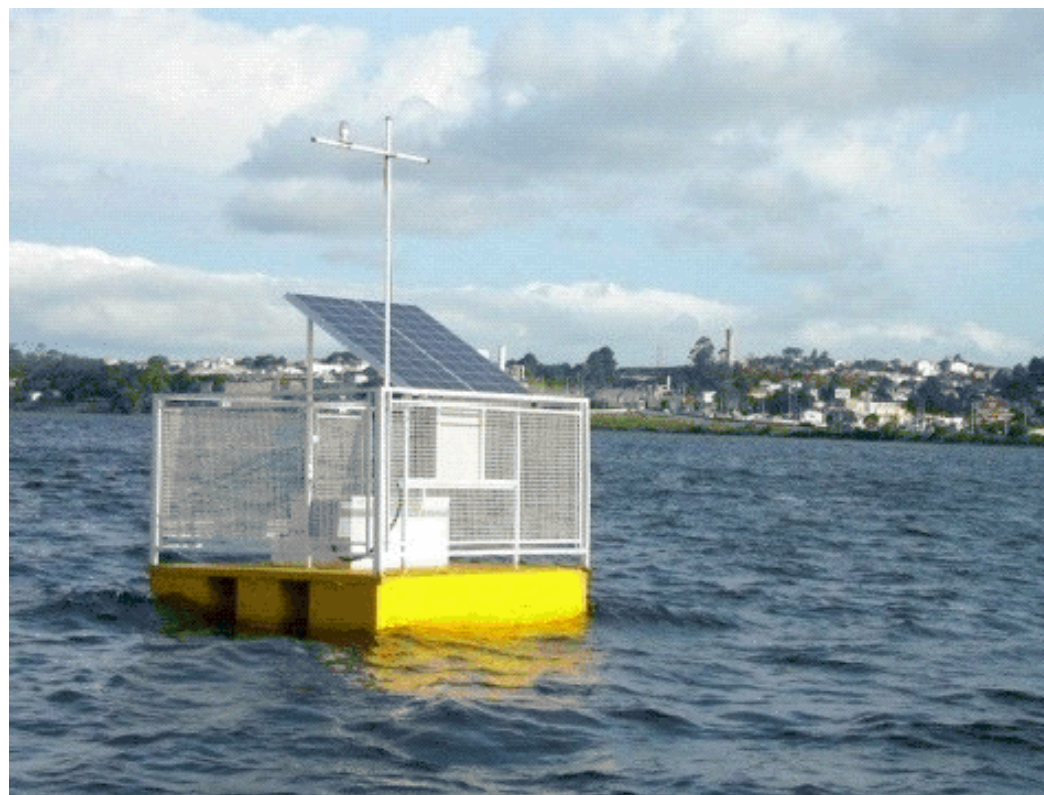
Sonda multi-paramétrica utilizada na plataforma:

Marca: Eureka (Austin, EUA)

Modelo: Manta

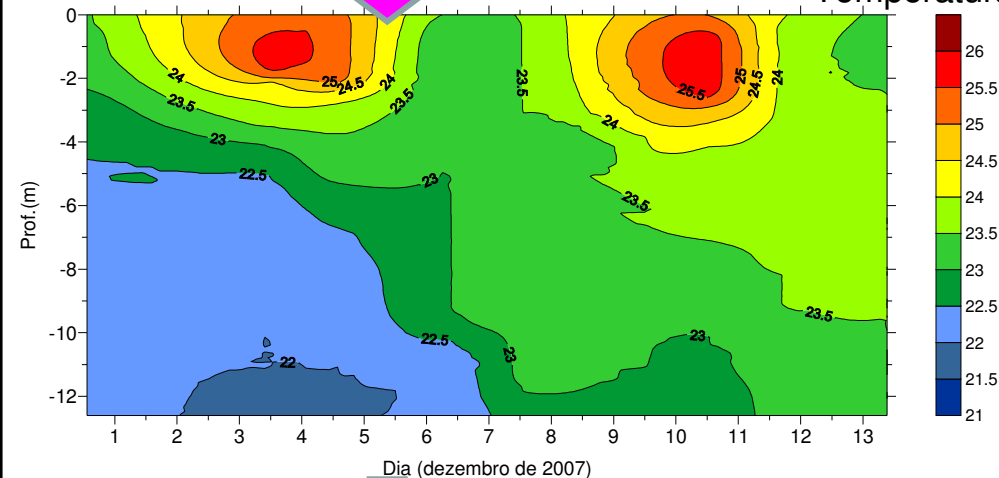
Sensores para:

- pH
- Condutividade
- Turbidez
- Oxigênio dissolvido
- Temperatura
- Profundidade
- Sólidos totais dissolvidos



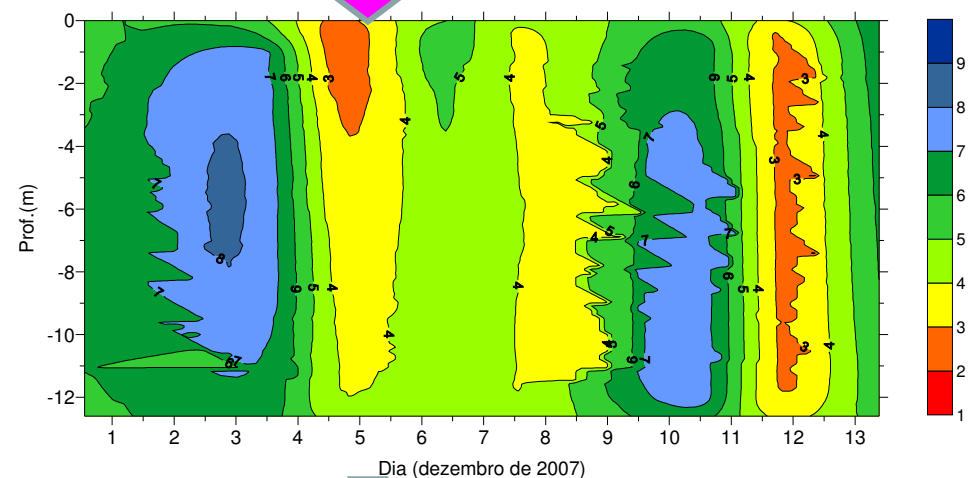
Passagem da frente fria

Temperatura (°C)



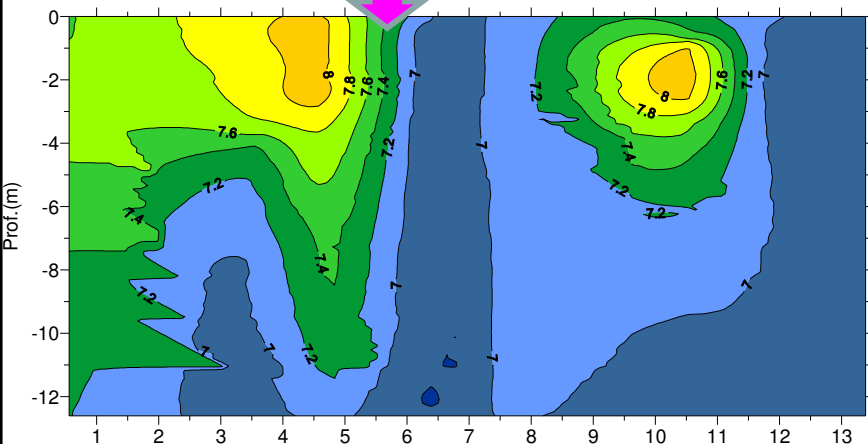
Passagem da frente fria

O2 dissolvido (mg/L)



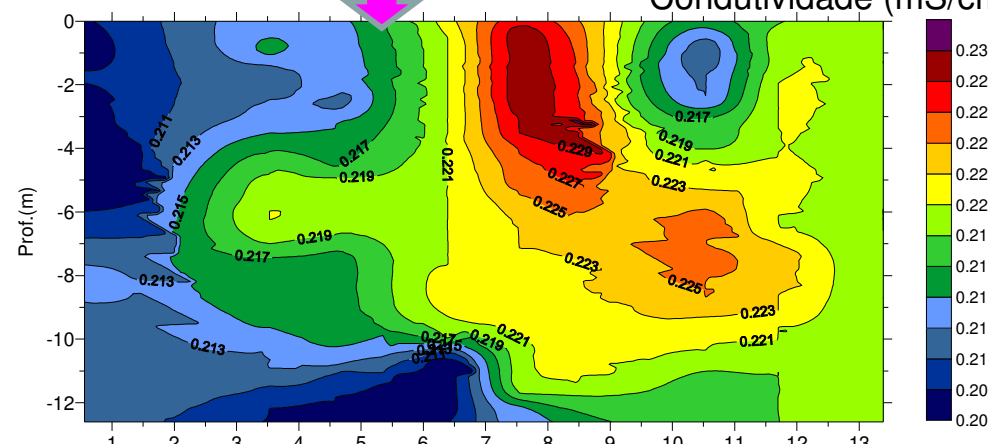
Dia (dezembro de 2007)

Dia (dezembro de 2007)



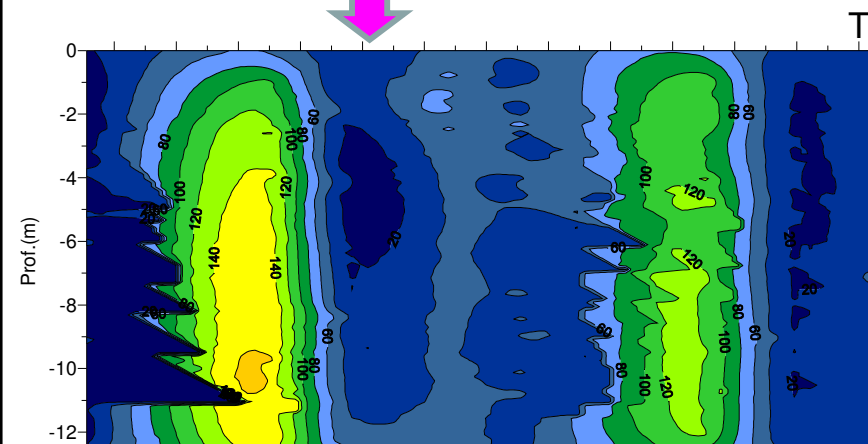
pH

Condutividade (mS/cm)

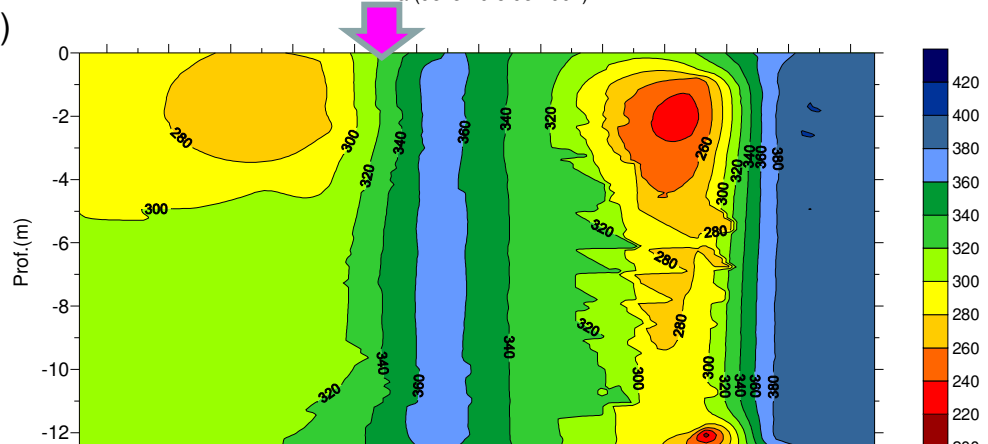


Dia (dezembro de 2007)

Dia (dezembro de 2007)



Turbidez (NTU)



Dia (dezembro de 2007)

Dia (dezembro de 2007)

Recuperação Ciliar nas margens do Reservatório

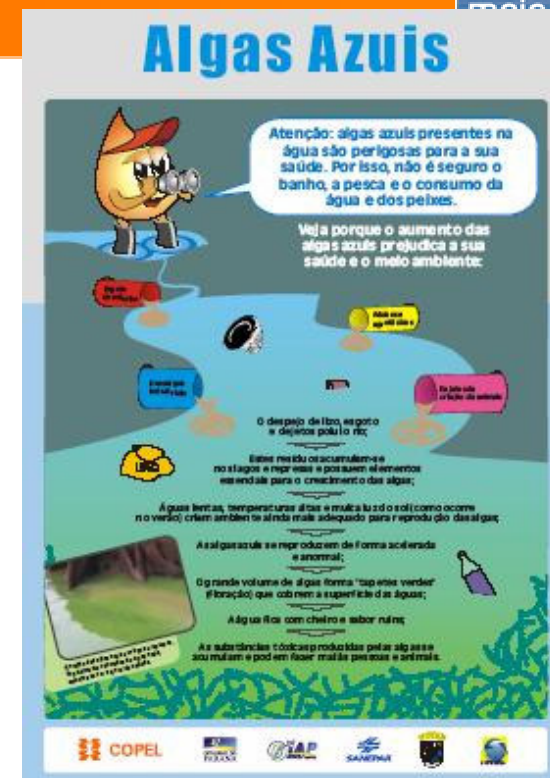


224.727 mudas em 55,3 hectares
Jan a Ago.2007

Erradicação de
Exóticas



- Campanhas na área de influência: Folder & Cartaz, Rádio, Jornais Locais, Eventos
- Envolvimento das Prefeituras
- Visita as comunidades



- Problema de grande abrangência e complexidade
- Necessidade Articulação Institucional
- Ausência de Comitê de Bacias
- Intensificação do monitoramento, P&D
- Gestão Socioambiental de Reservatório



Obrigada!

alessandra.lopardo@copel.com
(41) 3331-4611

