

# **Mobilização Social e Pesquisa como Ferramentas na Gestão de Bacias**

**Água e Saúde Humana  
Feevale**

**9 de Setembro 2013**

**Uwe H. Schulz, PPG Biologia, Unisinos  
Viviane Nabinger, Comitesinos**

# Estrutura

- Introdução
  - Situação ambiental da bacia
  - Os principais impactos
  - Gestão
- Projeto Dourado
- Projeto Monalisa
- Projeto Verdesinos

# Rio dos Sinos





25/11/2005







A população  
ribeirinha.....

13 1 2006

Foto: Jackson Müller



6

domingo, 20 de março de 1988

6 domingo, 20 de março de 1988

# Poluição faz rio virar um cemitério de peixes

Esta, a imagem do rio do Sinos desde quarta-feira passada, na altura do Pesqueiro, local que limita São Leopoldo e Sapucaia do Sul. Ali, estarrecidos, moradores ribeirinhos viram empilhar-se milhares de traíras, jundiás, pintados, lambaris, mandins, carás, birus, piavas e grumatãs, entre outros — todos estufados, com derrames de sangue, mortos.

A população das margens do rio está acostumada com a morte dos peixes. De quando em quando o cortejo fúnebre desce o rio, como uma mensagem à ignorância e a ganância humana, que a tudo devasta, polui, mata e *justifica*. Estes moradores, vítimas em igual proporção da pesada poluição industrial jogada impune ao rio, também ao longo dos anos acostumaram-se a ver o peixe diminuir em seus anzóis, espinheis e redes. O dado novo e assustador é a proporção da mortandade verificada esta semana.

Ernesto Machado, por exemplo, reside há 25 anos no Pesqueiro, convivendo com a degradação ininterrupta do Sinos. Só este ano confir-

ma ter presenciado três mortandades do gênero. Mas igual a esta, diz, jamais assistiu. Ele supõe existir uma relação direta entre o calor da água e falta de oxigênio, salientando que à noite as mortes são menos intensas. Outro conhecedor do rio, o baliseiro Ademair da Silva, que transporta veículos e pedestres de uma margem à outra no Passo do Carioca, já relaciona a mortandade com a poluição industrial. “A água está envenenada”, resume. Ele conta inclusive que há alguns dias até uma vaca passou boiando no rio, enquanto era procurada por seus donos. “Há algo na água parecido com esterco de animais e que poderia vir de algum curtume”, sugere.

## MORTE POR ASEIXIA

Observando a chocante mortandade desta semana, na quinta-feira o químico Sílvio Luiz Cruz Martins classificou o fenômeno como “desastre ecológico”. Para ele, o problema não se resume a uma simples falta de oxigênio na água, dizendo-se convicto que algo deve ter acontecido no

tanque de decantação de alguma empresa, principalmente após a chuva rápida, mas intensa, de segunda-feira passada.

O que existe na água do rio para matar tanto peixe, só uma esmiuçada mas pouco provável análise é capaz de dizer. Entretanto, principalmente em períodos de seca como este que estamos atravessando, a questão da vida no Sinos torna-se gravíssima. O curso d’água fica muito baixo, com pouca vazão; os arroios que lhe alimentam reduzem-se a *um fio*; o leito destes arroios sedimenta enorme quantidade de material poluente, principalmente de origem orgânica, como o tanino. Quando uma chuva forte interrompe este processo, o material orgânico é lançado concentradamente no baixo nível do Sinos.

O resultado é a diminuição considerável do oxigênio na água, em decorrência do material orgânico que se alimenta vorazmente deste elemento indispensável à vida. As vítimas diretas são os peixes, que morrem — estufados e com os pulmões rompidos (por isso sangram) — por asfixia. A contraparte deste sistema de morte são as enchentes, quando a poluição fica mais diluída e o rio oxigena-se, permitindo mais possibilidades de vida aos peixes e todas as demais formas de fauna e flora que no Sinos resistem. Resta saber se todos os aterros de banhados e os diques de proteção não aniquilarão de vez com esta “contraparte” que a natureza engendra para limpar, mesmo que precariamente, o que o homem deixa imundo.

## Efeitos crônicos



# Poluição industrial

1,6 x 10<sup>6</sup> habitantes precisam água  
para beber



Efeitos crônicos





# Efeitos crônicos



Foto: Jackson Müller



28 2 2005

Foto: Jackson Müller



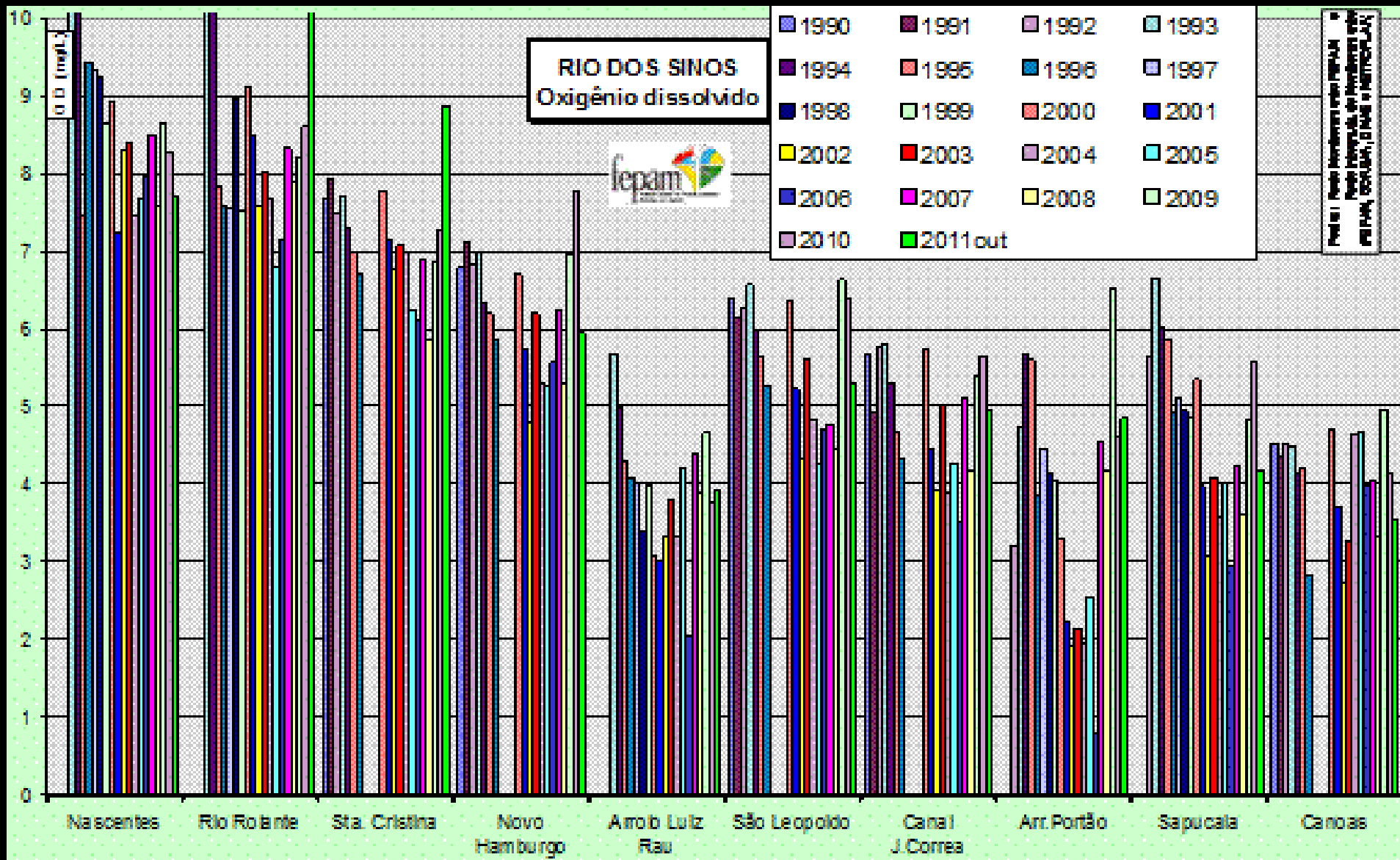
# Poluição orgânica

- 25% do esgoto de São Leopoldo é tratado
- O resto da bacia....



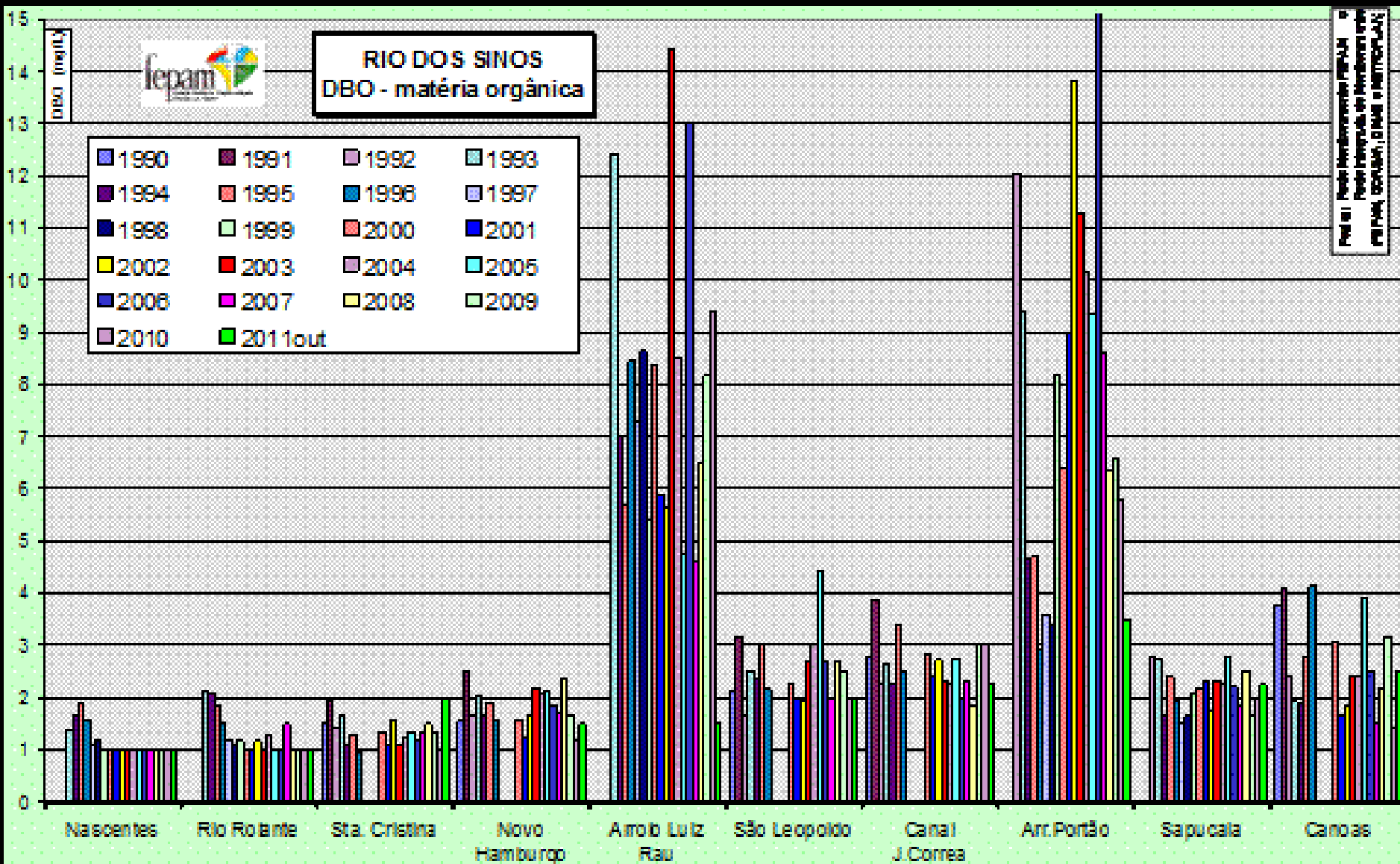
Efeitos crônicos

# O<sub>2</sub> no Rio dos Sinos





# DBO<sub>5</sub>



# Efeitos agudos



8 10 2006

Foto: Jackson Müller



An aerial photograph showing a river with a large, light-colored gravel bar in the center. To the left of the river is a dirt road and a dark, tilled field. To the right is a dense green forest. The text "Efeitos agudos" is overlaid in red in the upper right area.

**Efeitos agudos**

**Foto: Jackson Müller**





Efeitos agudos

>100 t peixes

10 10 2006

Foto: Jackson Müller



## O RIO SEM GERENCIAMENTO...



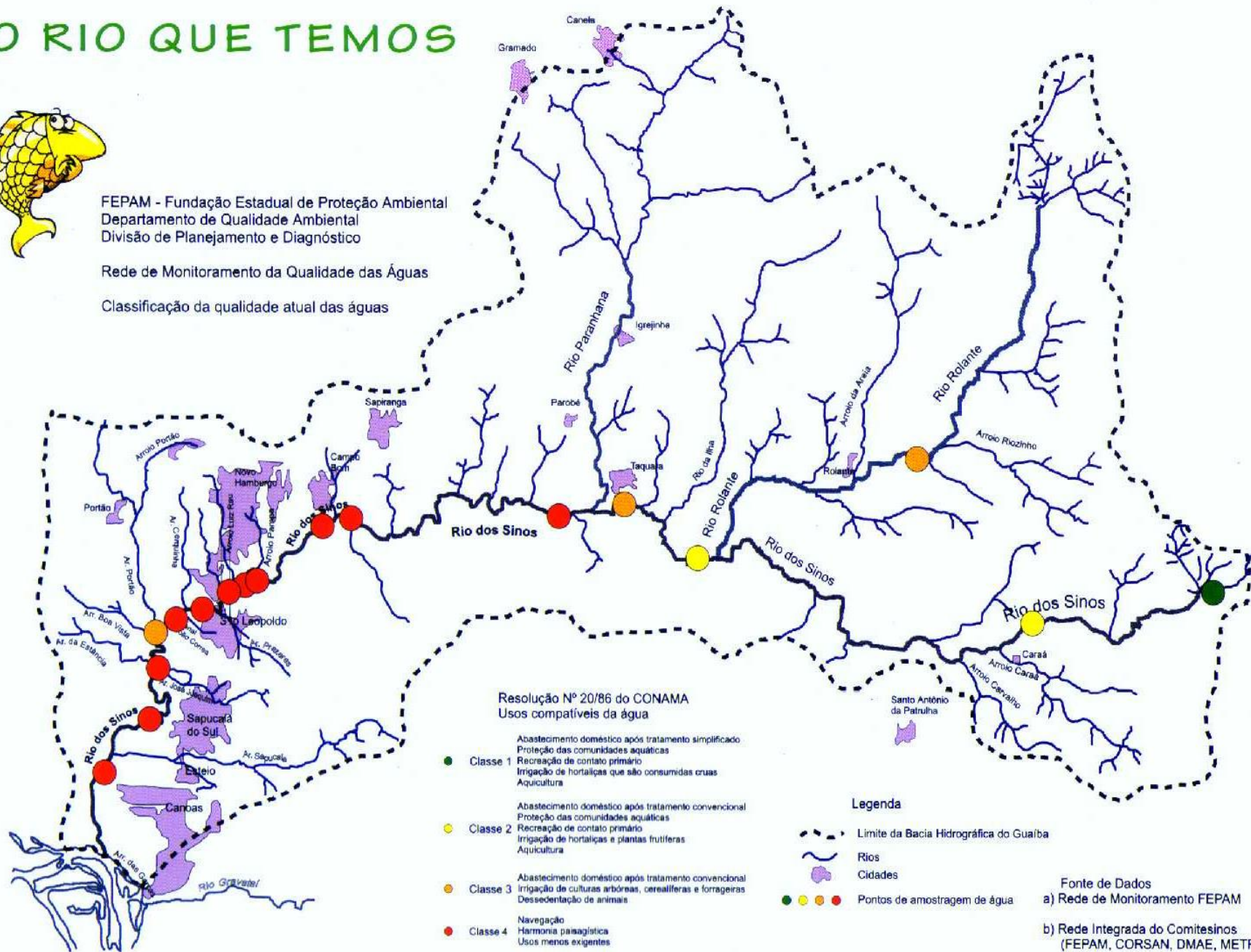
# O RIO QUE TEMOS



FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental  
Departamento de Qualidade Ambiental  
Divisão de Planejamento e Diagnóstico

Rede de Monitoramento da Qualidade das Águas

Classificação da qualidade atual das águas





# Qualidade de água (química)

## Classificação CONAMA água superficial

Classe Especial



Abastecimento doméstico sem prévio tratamento  
À preservação do meio ambiente

Classe 1



Abastecimento doméstico com tratamento simplificado  
À recreação de contato primário (esqui, natação, mergulho)  
À irrigação de hortaliças e frutas consumidas cruas ou sem remoção de película  
À aquicultura e a proteção de comunidades aquáticas

Classe 2



Abastecimento doméstico após tratamento convencional  
À recreação de contato primário (esqui, natação, mergulho)  
À irrigação de hortaliças e plantas frutíferas  
À aquicultura e a proteção de comunidades aquáticas

Classe 3

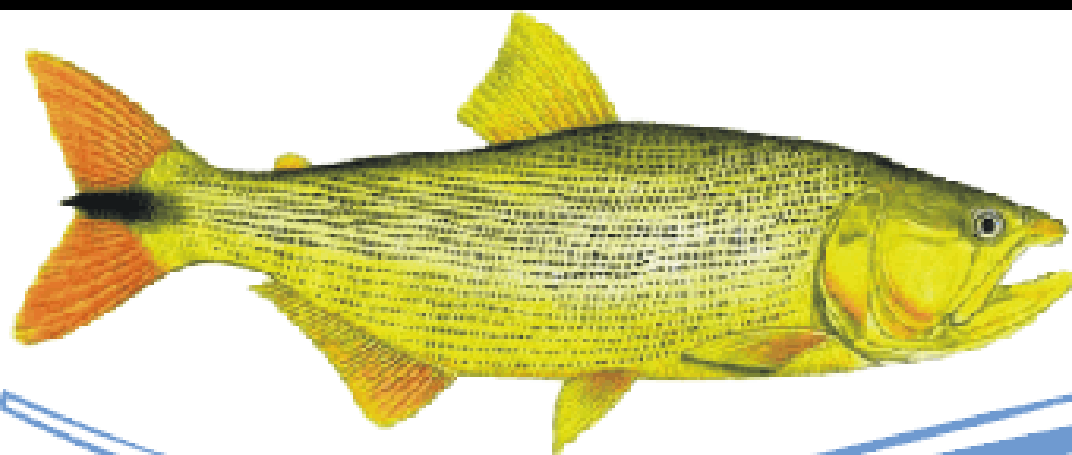


Abastecimento doméstico após tratamento convencional  
À irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras  
À dessedentação animal

Classe 4



À navegação  
À harmonia paisagística  
Aos usos menos exigentes



# projeto dourado

RIO DOS SINOS

**2000 - 2004**



SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS  
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE



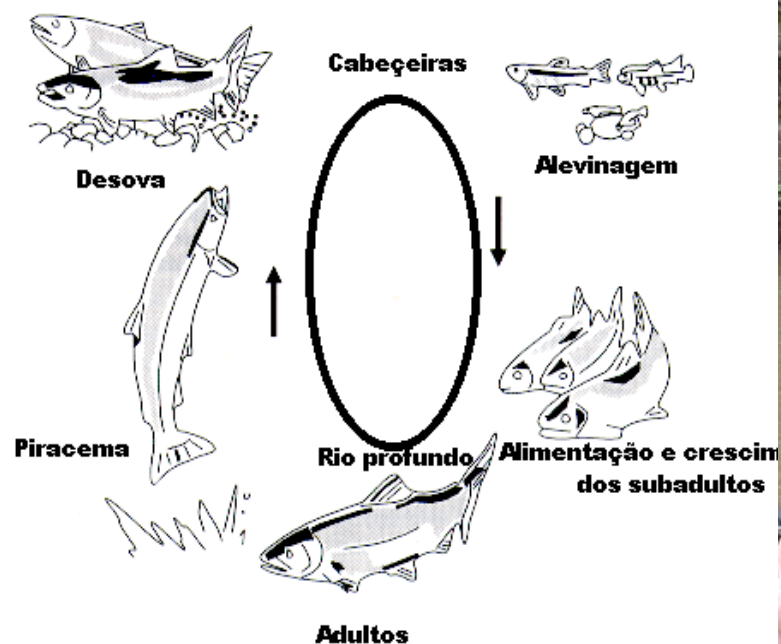
Governo do  
Rio Grande do Sul  
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS



# Por que o dourado?

Pré-requisitos de uma espécie bandeira:

**Bioindicador**   Alto valor de marketing

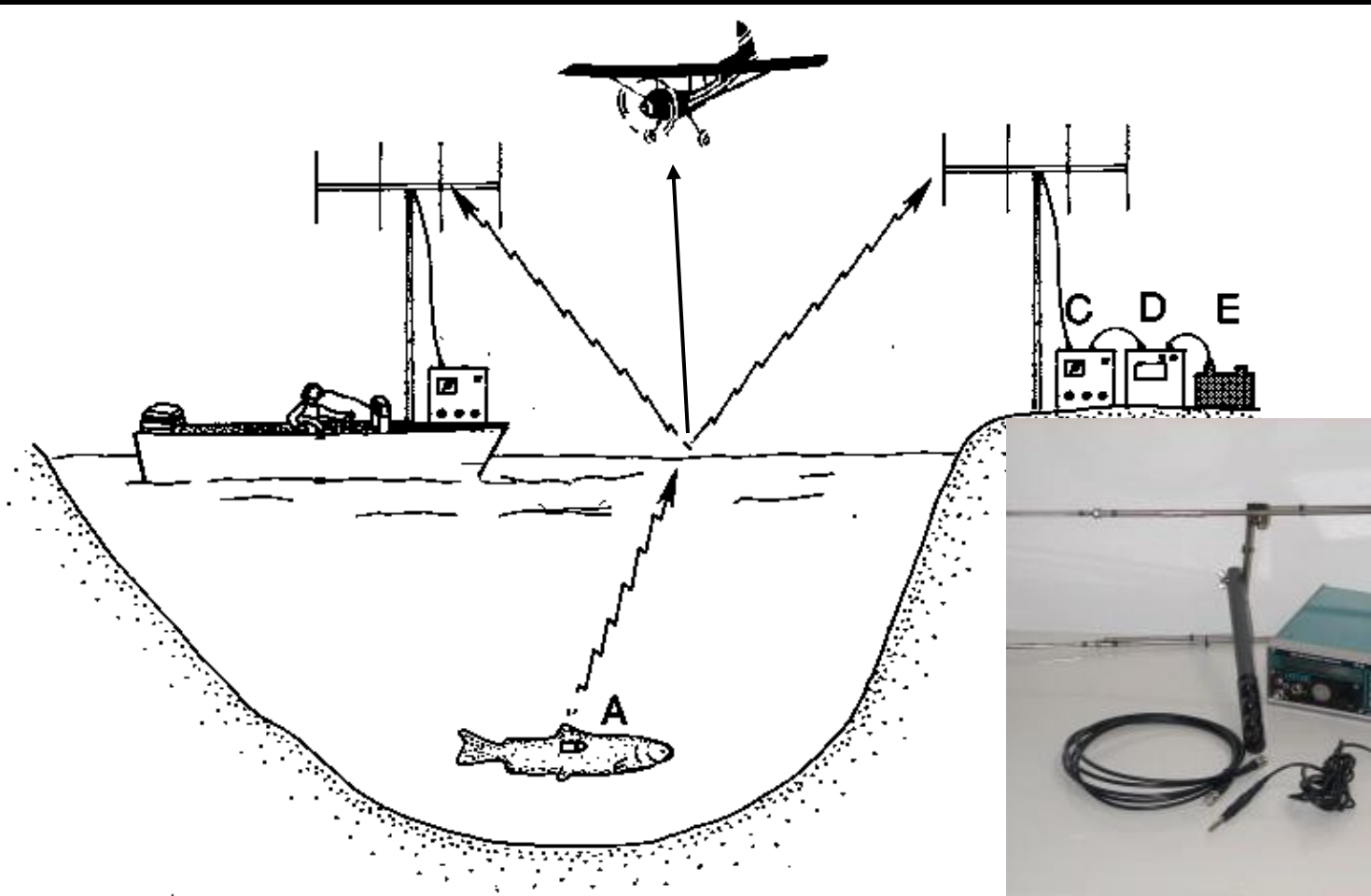


**Bioindicador**

- ciclo de vida integra o rio inteiro,
- topo da cadeia trófica

# Ecologia

## Conservação através da telemetria



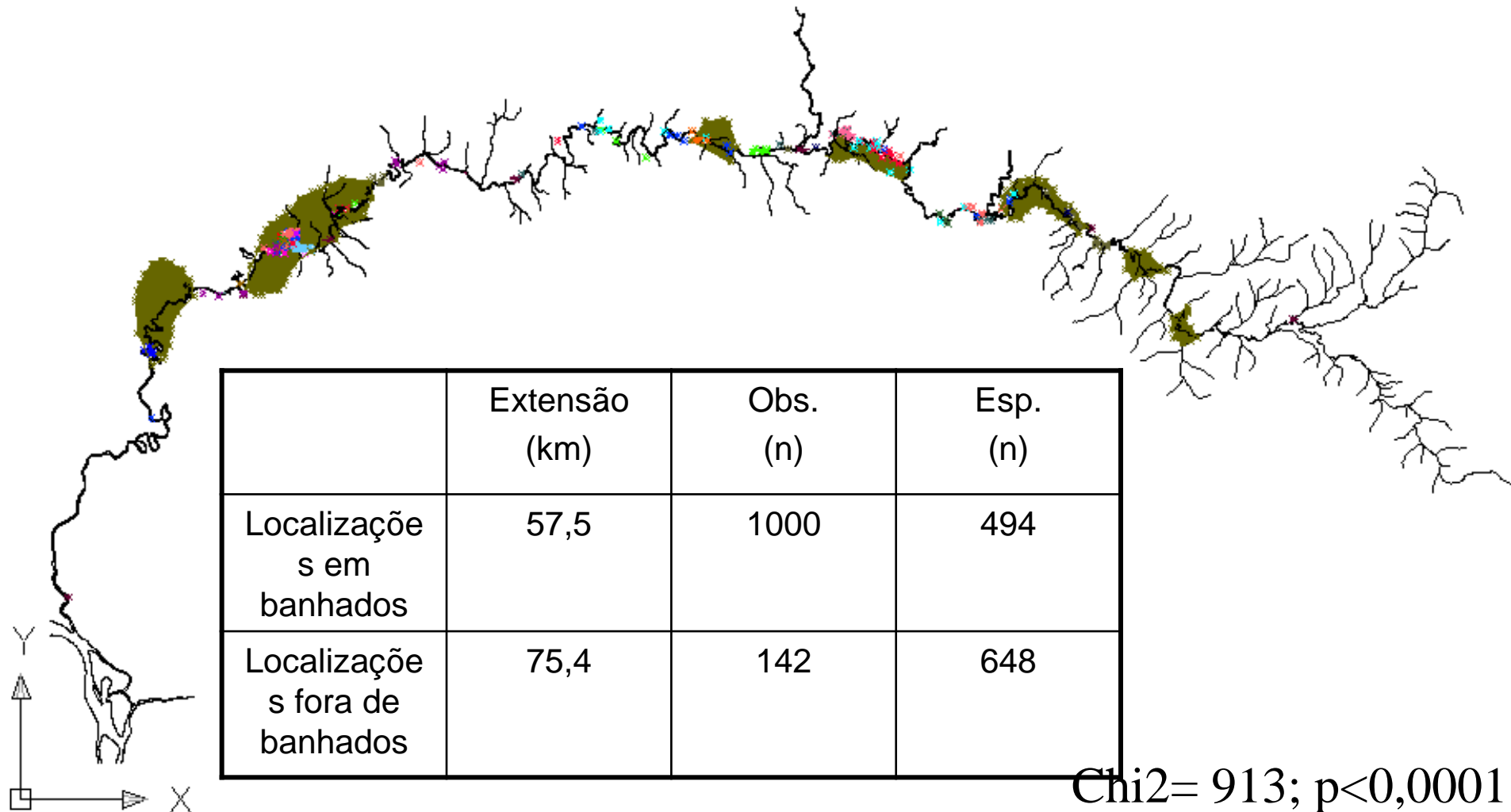








# Todas localizações em relação com banhados



# Palestras nas escolas





# Pescadores: Formadores de opinião



**MONITORAMENTO  
DAS ALTERAÇÕES  
AMBIENTAIS EM ARROIOS**

**projeto MONALISA**



**Adaptação : Stream Corridor Assessment Survey, versão Maryland**

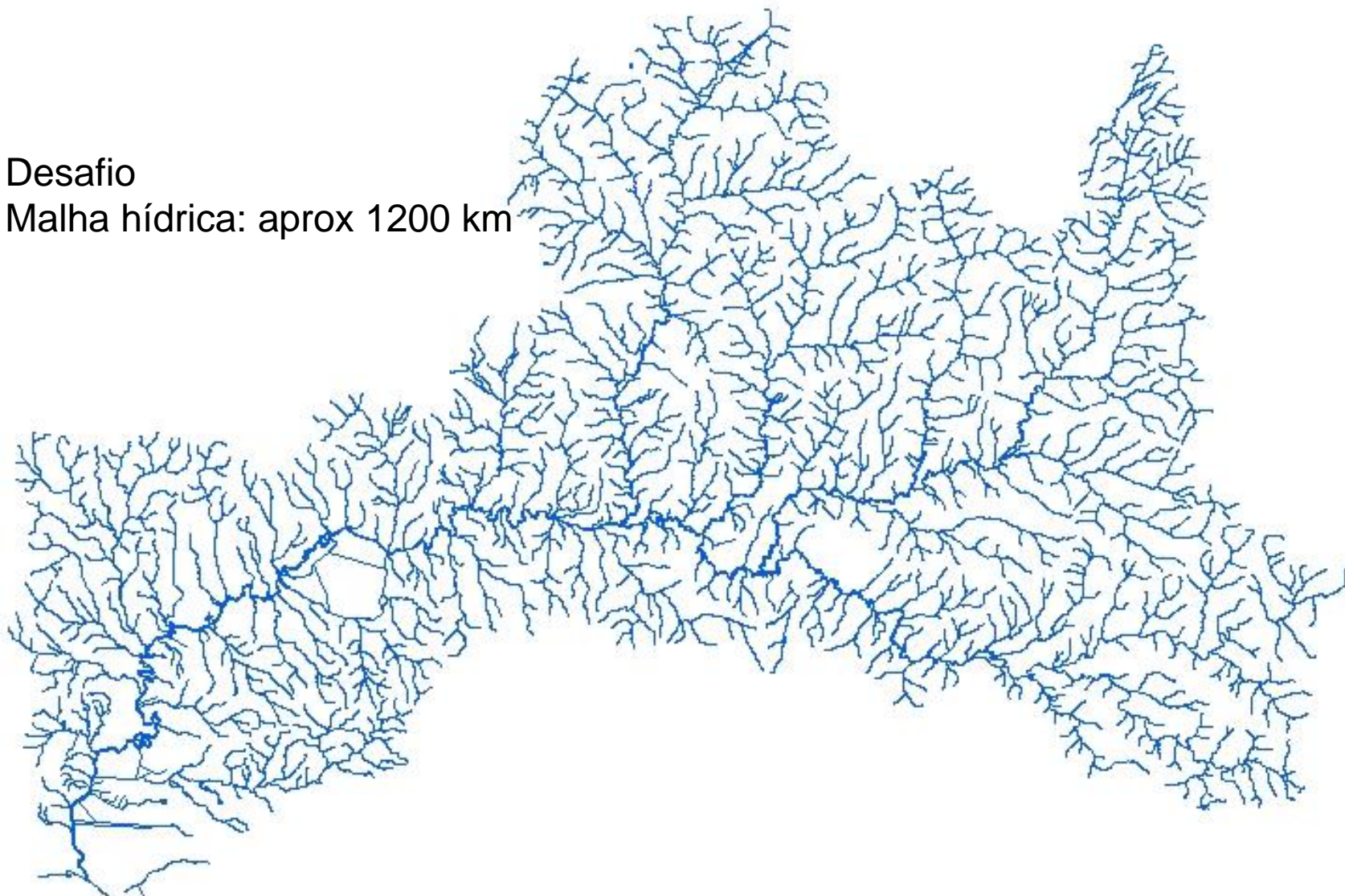
**2004 – 2006**

**[www.comitesinos.br](http://www.comitesinos.br)**





Desafio  
Malha hídrica: aprox 1200 km



**Dados brutos: Correio, AVA**



**Municípios = voluntários**



**UNISINOS**

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS

**Registro das fichas e  
fotos**

**Geoprocessamento**

**Resultados**





**3 cursos**  
**200 voluntários capacitados**



# Curso Monalisa

- Introdução em limnologia de rios e riachos
- Efeitos das categorias de impacto
- Reconhecimento dos impactos + atribuições
- Introdução geoprocessamento
- Uso GPS
- Uso camera digital
- Uso AVA (transferência de dados e informação)
- Preenchimento dos protocolos de campo



## Método “Stream Corridor Assessment Survey”: Versão Maryland

|  |    |
|--|----|
| Apresentação e Considerações           | 2  |
| Alteração do leito                     | 3  |
| Erosão                                 | 6  |
| Canos expostos                         | 7  |
| Barreira de migração de peixes         | 9  |
| Escoamento de efluentes líquidos       | 10 |
| Mata Ciliar                            | 11 |
| Depósito de lixo                       | 12 |
| Captação de água                       | 13 |
| Condições anormais ou comentários      | 14 |
| Mapa geopolítico da bacia hidrográfica | 15 |







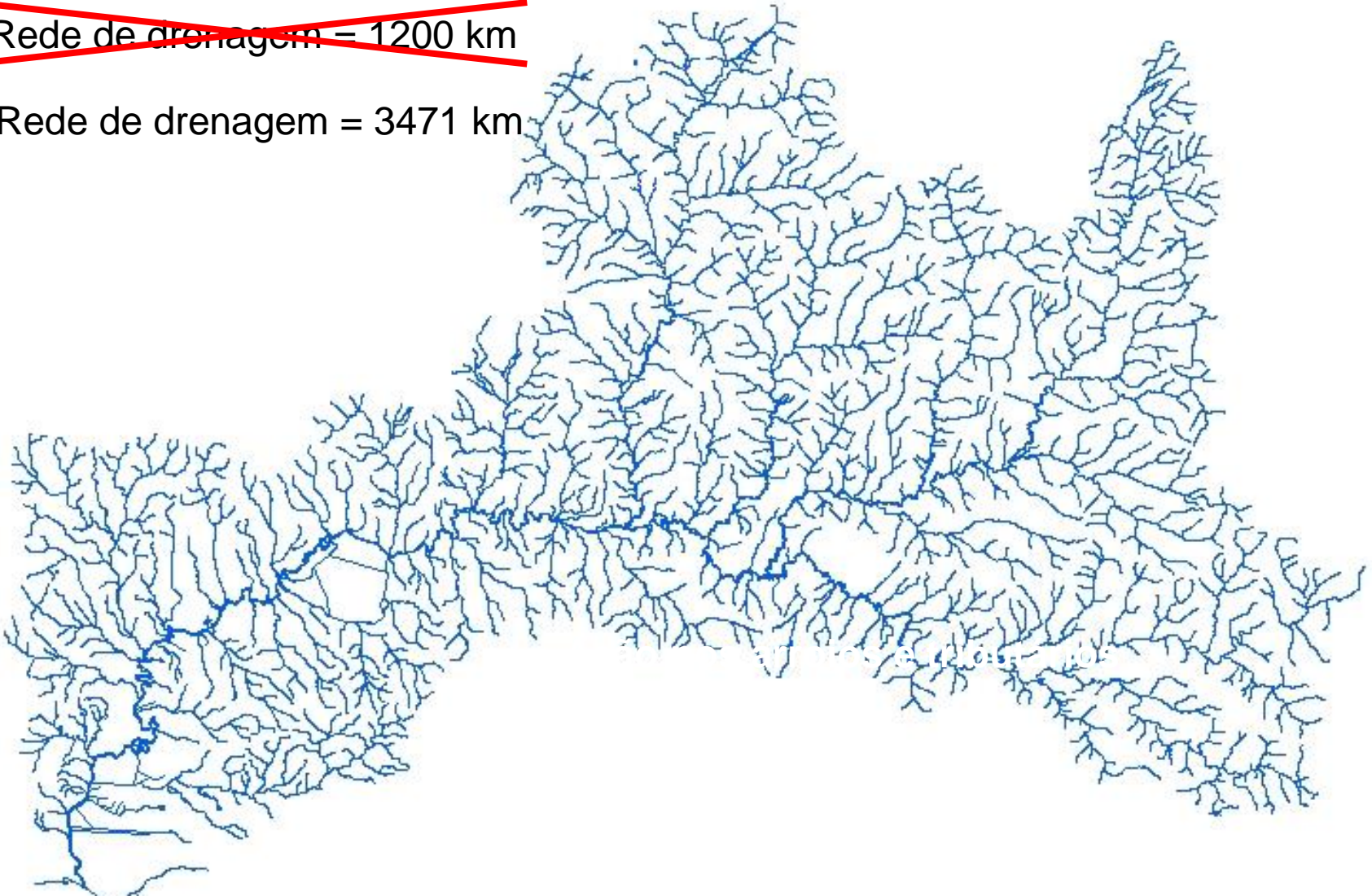
- A ficha deve ser preenchida a cada 500m do percurso.
- Quando a vegetação, em ambas as margens, for maior que 30m, não preencher o quadro de graus.
- A margem com a menor largura define o grau de severidade.

|               | SEVERIDADE  | CORREÇÃO   | ACESSO   |
|---------------|---|--|--|
| <b>GRAU 1</b> | Largura da vegetação nas margens maior que 15m e menor do que 30m | Terra sem uso que possibilita a recuperação natural da mata                    | Tanto a pé quanto de carro, fácil acesso para equipamentos pesados |
| <b>GRAU 2</b> | Largura da vegetação nas margens maior que 5m e menor do que 15m  | Terra com uso que possibilita um projeto de recuperação                        | A pé ou veículo 4x4, distância menor 1km, sem acesso por estrada   |
| <b>GRAU 3</b> | Vegetação nas margens ausente ou menor do que 5m                  | Terra com uso intensivo, estradas e edifícios, onde é impossível a recuperação | A pé, distancia maior que 1km, em área privada sem acesso          |

# Resultados

~~Rede de drenagem = 1200 km~~

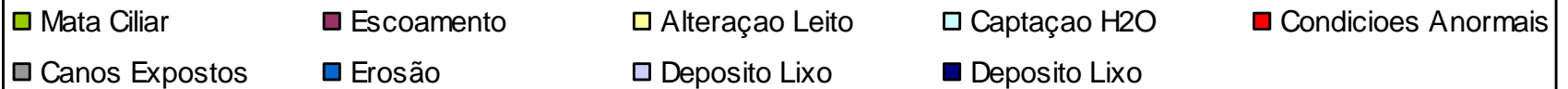
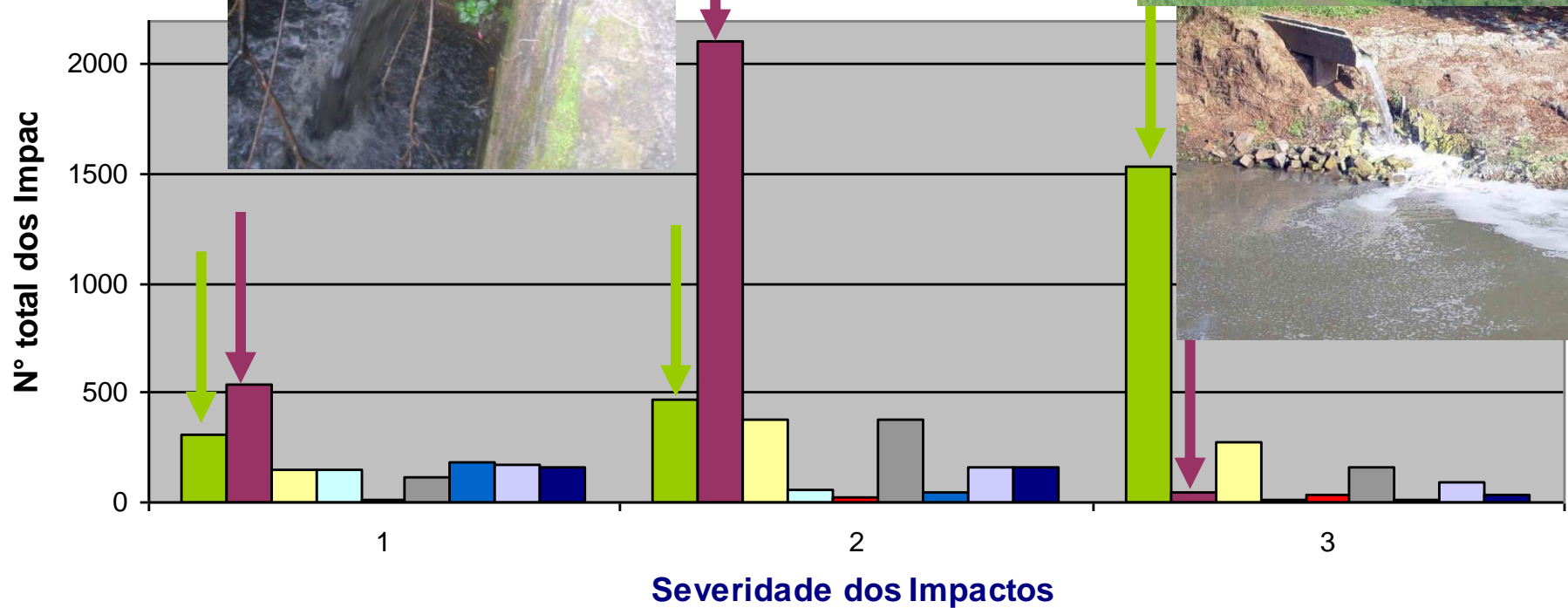
Rede de drenagem = 3471 km





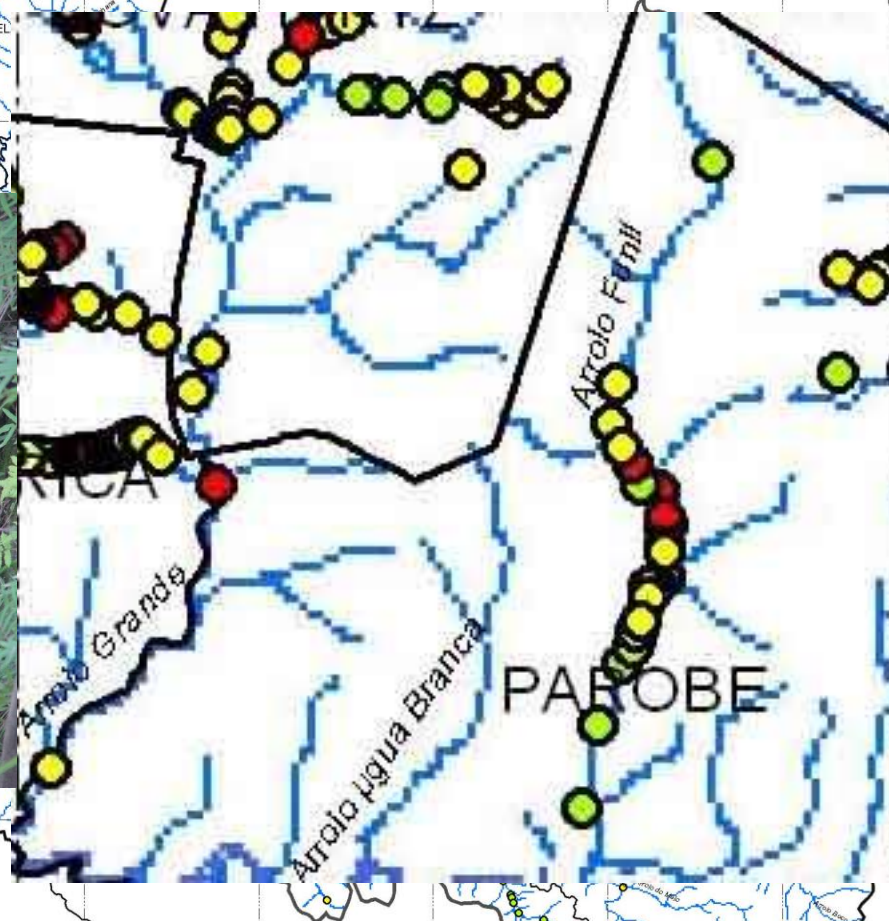
5 registros

e Impacto e Severidade



# Mapeamento esgoto

**Município:** Parobé  
**Córrego:** Funil  
**Coordenadas:**  
E 514135-N6720014  
**Equipe:** Irlei  
**Esgoto cloacal**  
**Cano de concreto**  
**Diâmetro:** 0,3m  
**Cor:** clara  
**Odor:** Esgoto  
**Severidade:** 2



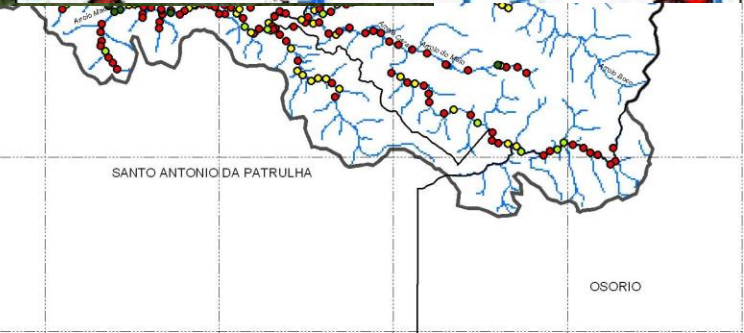
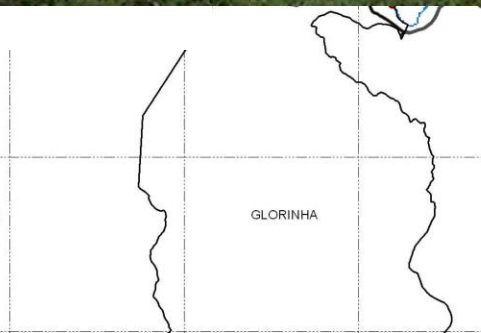
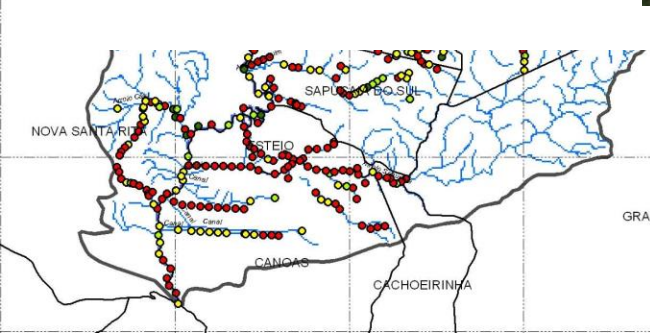
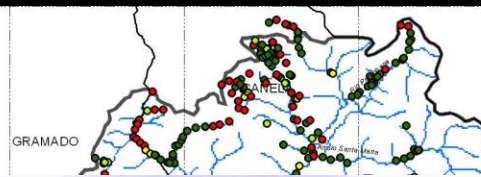
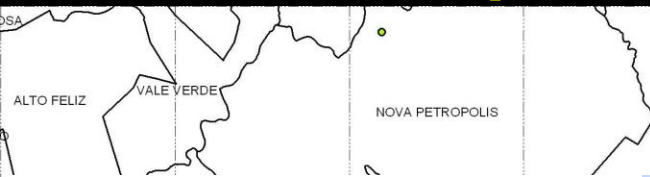
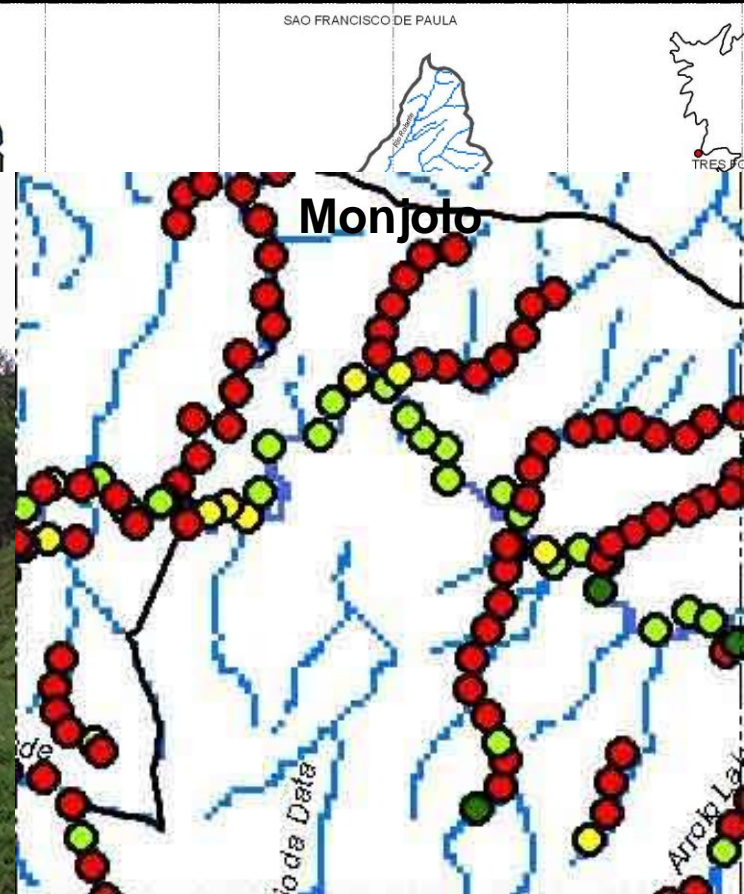


# Galerias urbanas



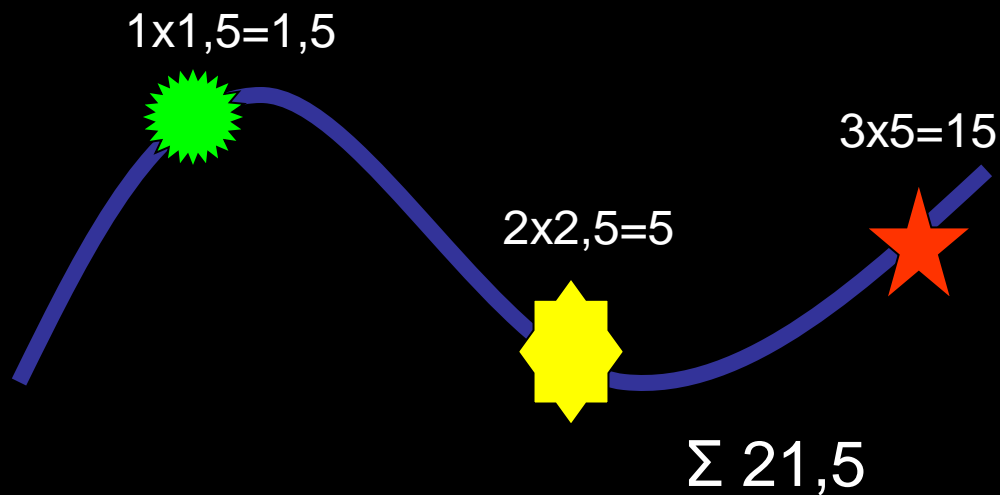
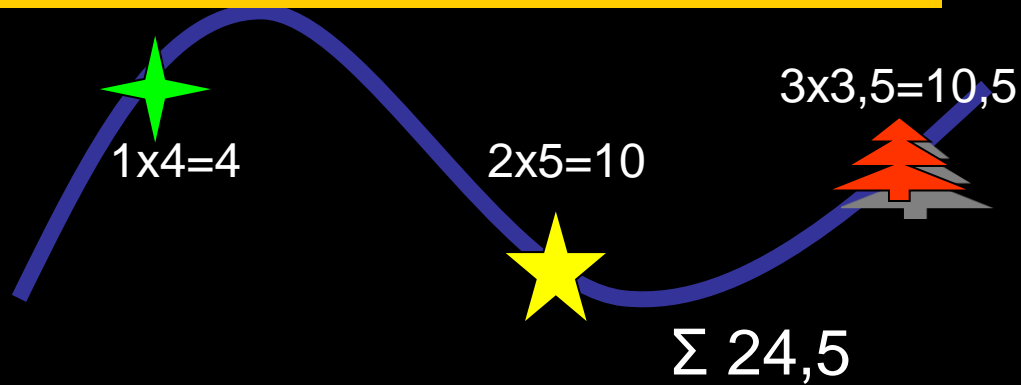
# Mapeamento Mata Ciliar

**Município:** Sto Ant.  
**Córrego:** Monjolo  
**Coordenadas:**  
E 547923; N 6706952  
**Equipe:** Evanilda  
**Largura dir.:** < 5m  
**Largura esqu.:** < 5m  
**Uso solo dir.:**  
Campos limpos  
**Uso solo esqu.:**  
Campos limpos  
**Severidade:** 3





# Escores Monalisa por trechos de 5 km



Esgoto x 5



Depósito de lixo x 4



Mata ciliar x 3,5

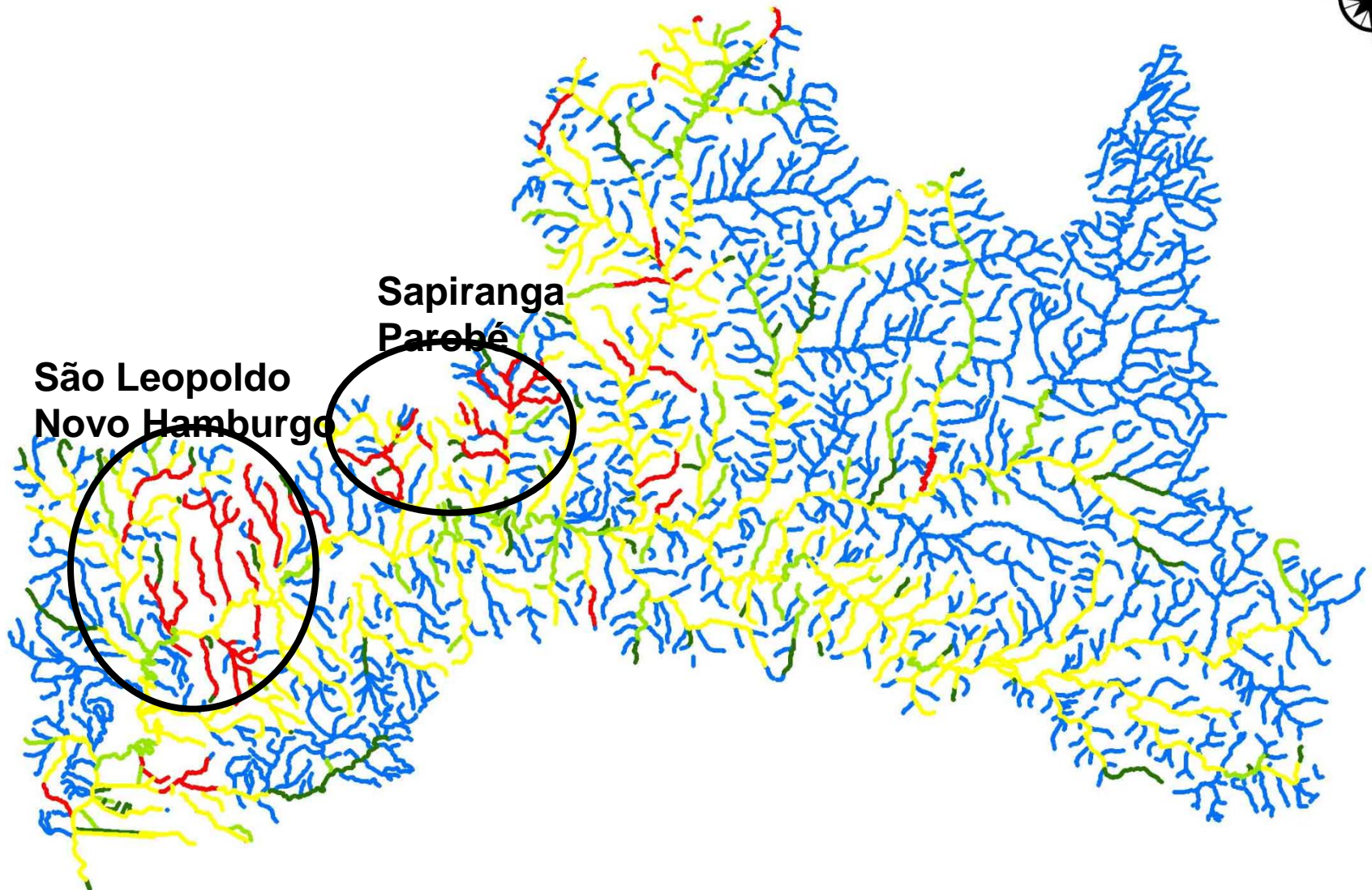


Barreira para peixes x 2,5



Canos expostos x 1,5

# Índices de impacto



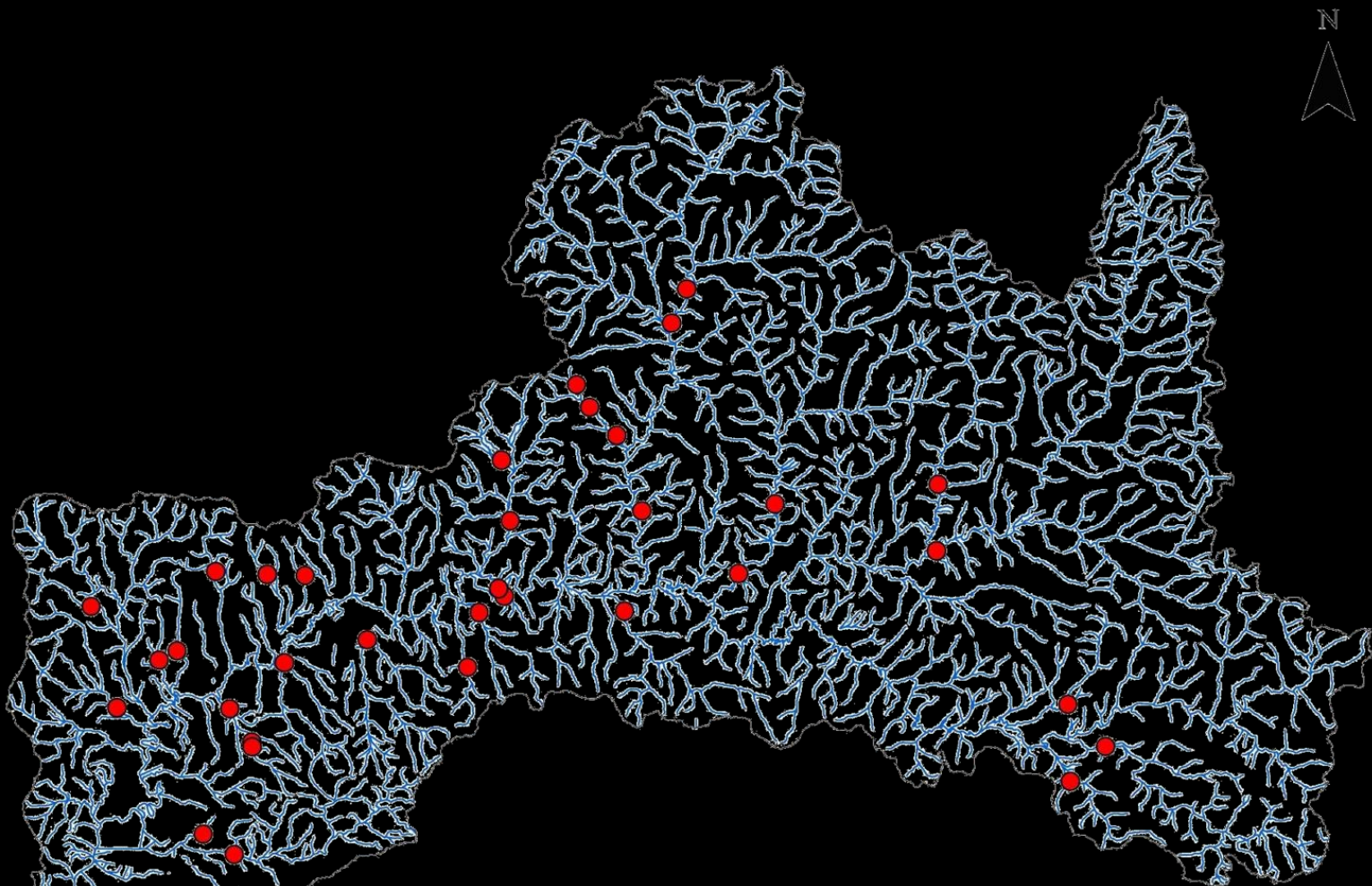




**A integração da comunidade**  
**21 municípios**  
**29 equipes**  
**200 pessoas capacitadas nos cursos do Projeto Monalisa**  
**249 pessoas comprometidas nos trabalhos de campo**  
**803 pessoas envolvidas no total (eventos de lançamento, campo, cursos etc.)**

**34 pontos de amostragens**

**Índice de integridade biológica  
de peixes (IBI; Fernandes da  
Costa 2006)**





# Resultados da Regressão múltipla do IBI X impactos ambientais

Model Summary

| Model | R    | R Square    | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate | Change Statistics |          |      |      |               |
|-------|------|-------------|-------------------|----------------------------|-------------------|----------|------|------|---------------|
|       |      |             |                   |                            | R Square Change   | F Change | df 1 | df 2 | Sig. F Change |
| 1     | .711 | <b>.506</b> | .491              | 10.71027                   | .506              | 32.799   |      |      |               |

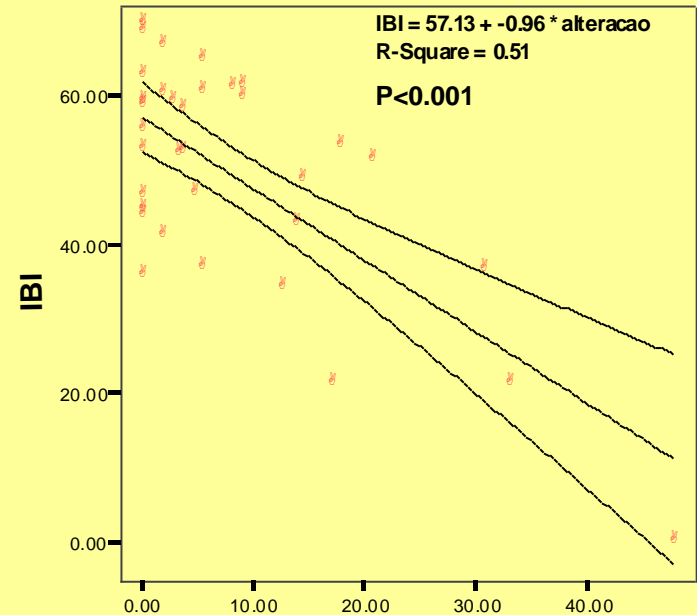
a. Predictors: (Constant), alteracao

Excluded Variables<sup>b</sup>

| Model |          | Beta In            | t      | Sig. | Partial Correlation | Collinearity Statistics |
|-------|----------|--------------------|--------|------|---------------------|-------------------------|
|       |          |                    |        |      |                     | Tolerance               |
| 1     | barreira | -.125 <sup>a</sup> | -1.004 | .323 | -.178               | .995                    |
|       | erosao   | .137 <sup>a</sup>  | 1.025  | .313 | .181                | .866                    |
|       | esgoto   | .151 <sup>a</sup>  | .852   | .401 | .151                | .497                    |
|       | lixo     | -.216 <sup>a</sup> | -1.358 | .184 | -.237               | .596                    |
|       | mata     | -.009 <sup>a</sup> | -.068  | .946 | -.012               | .827                    |

a. Predictors in the Model: (Constant), alteracao

b. Dependent Variable: IBI

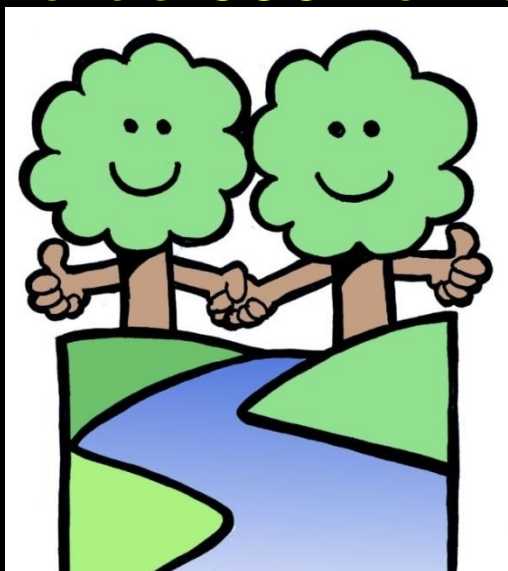


|                     |           | IBI   |
|---------------------|-----------|-------|
| Pearson Correlation | IBI       | 1.000 |
|                     | alteracao | -.711 |
|                     | barreira  | -.174 |
|                     | erosao    | -.142 |
|                     | esgoto    | -.430 |
|                     | lixo      | -.581 |
|                     | mata      | -.304 |

# ***Conclusão Monalisa***

A integração da comunidade em projeto de pesquisa

- Resultados técnicos
- Motivação para ação ambiental
- Projetos de recuperação da mata ciliar
- Verde Sinos, meta de 330 ha verba Petrobras Ambiental



**2009 - 2013**



# Estratégias de remediação

- **Poluição pontual**
  - Construção de ETEs
  - Competência dos Municípios
  - PAC II
- **Poluição difusa**
  - Restauração da vegetação ciliar











## Verdesinos

- 183 proprietários
- > 51.000 mudas plantadas
- 6.358 mourões e 143 km arame montados
- 330 ha vegetação ciliar fora do uso da agricultura



Execução:



Patrocínio:



**PETROBRAS**

