

20 anos

# A ÁGUA É UM SÓ



AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS  
E SANEAMENTO BÁSICO

2000 | 2020

# Sistema SSDO – bacia do rio São

## Marcos

Bruno P. Pilschorn

Especialista em RHSB/ANA

Coordenador da Superintendência de Regulação

Oficina SAD's outorga

Junho/2021

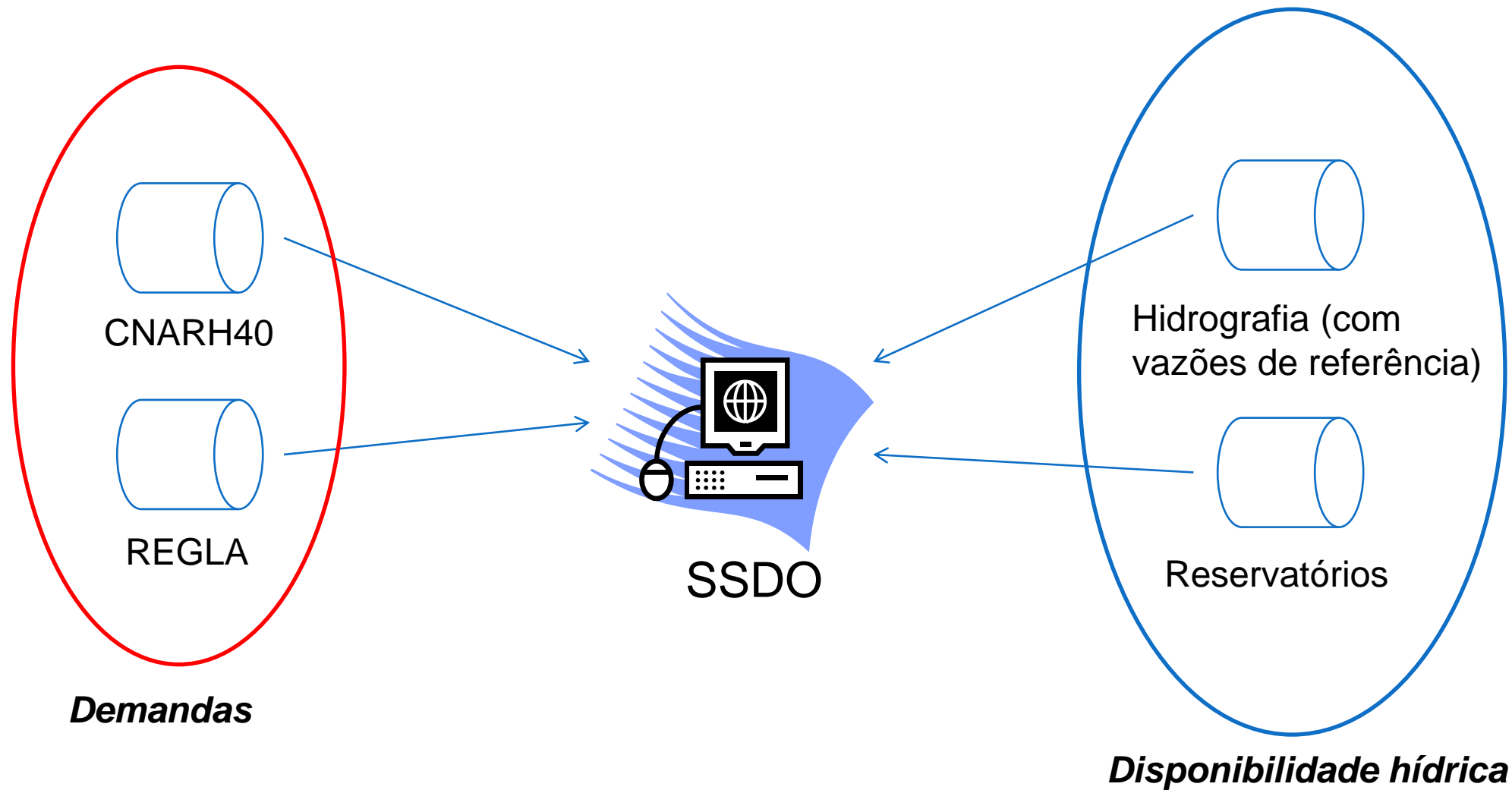


AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS  
E SANEAMENTO BÁSICO

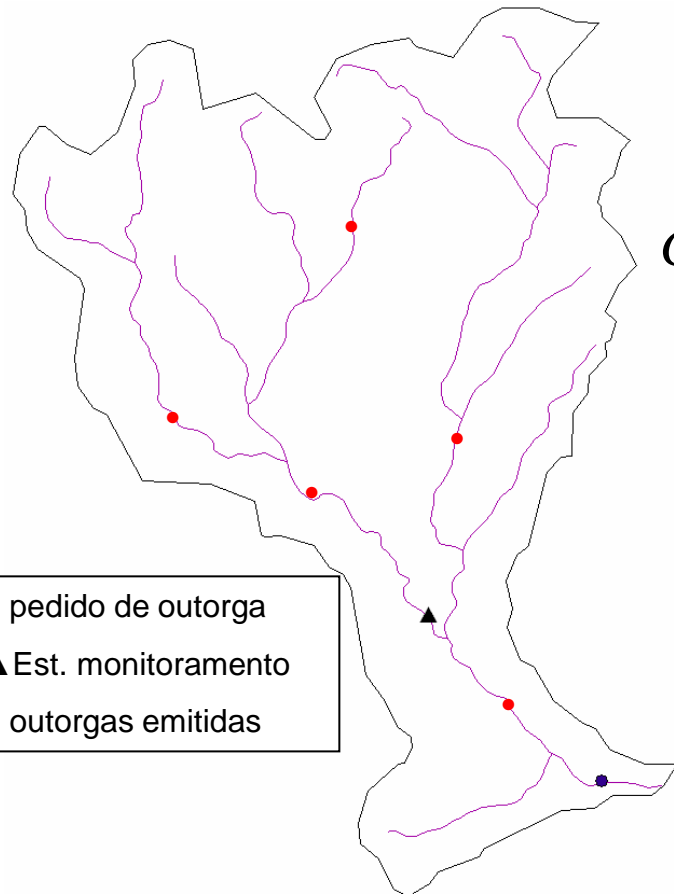
## Outorga na ANA – vertentes de análise

- Subsidiarão a tomada de decisão
- Análise de uso racional: feita pelo REGLA
- Análise de disponibilidade hídrica: feita pelo SSSO

## O sistema SSDO



## Procedimento a ser sistematizado



- Decisão com base em indicadores

$$Compr_{ind}(\%) = \frac{Q_{dem}}{Q_{disp}} \quad Compr_{col}(\%) = \frac{(Q_{dem} + Q_{mont})}{Q_{disp}}$$

- Cada outorga requer um estudo de disp X dem individual
- Potencial de sistematização

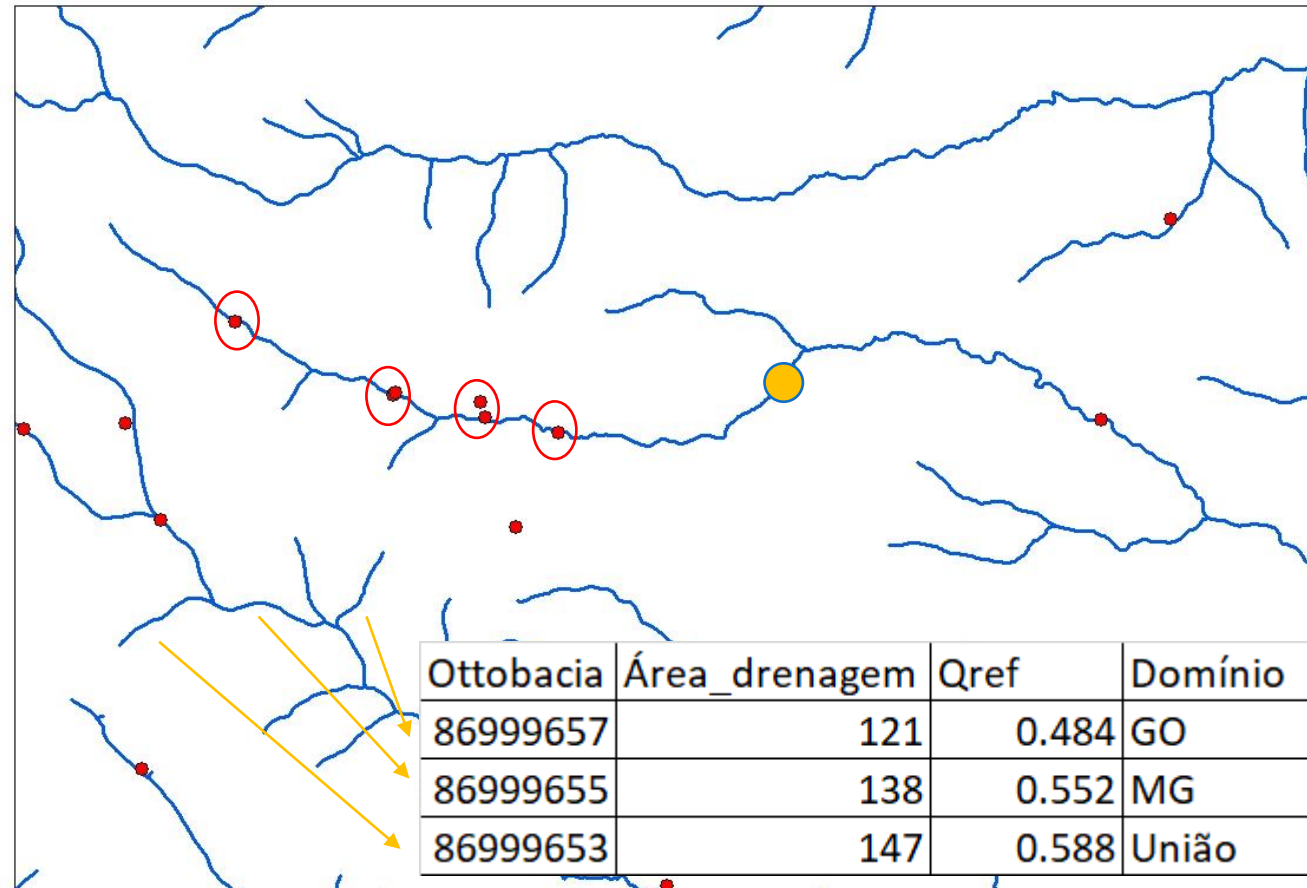
## O sistema SSDO

- O que o SSDO produz são indicadores de comprometimento hídrico:

- Individual:  $\frac{Q_{dem}}{Q_{ref}} \cdot 100\%$

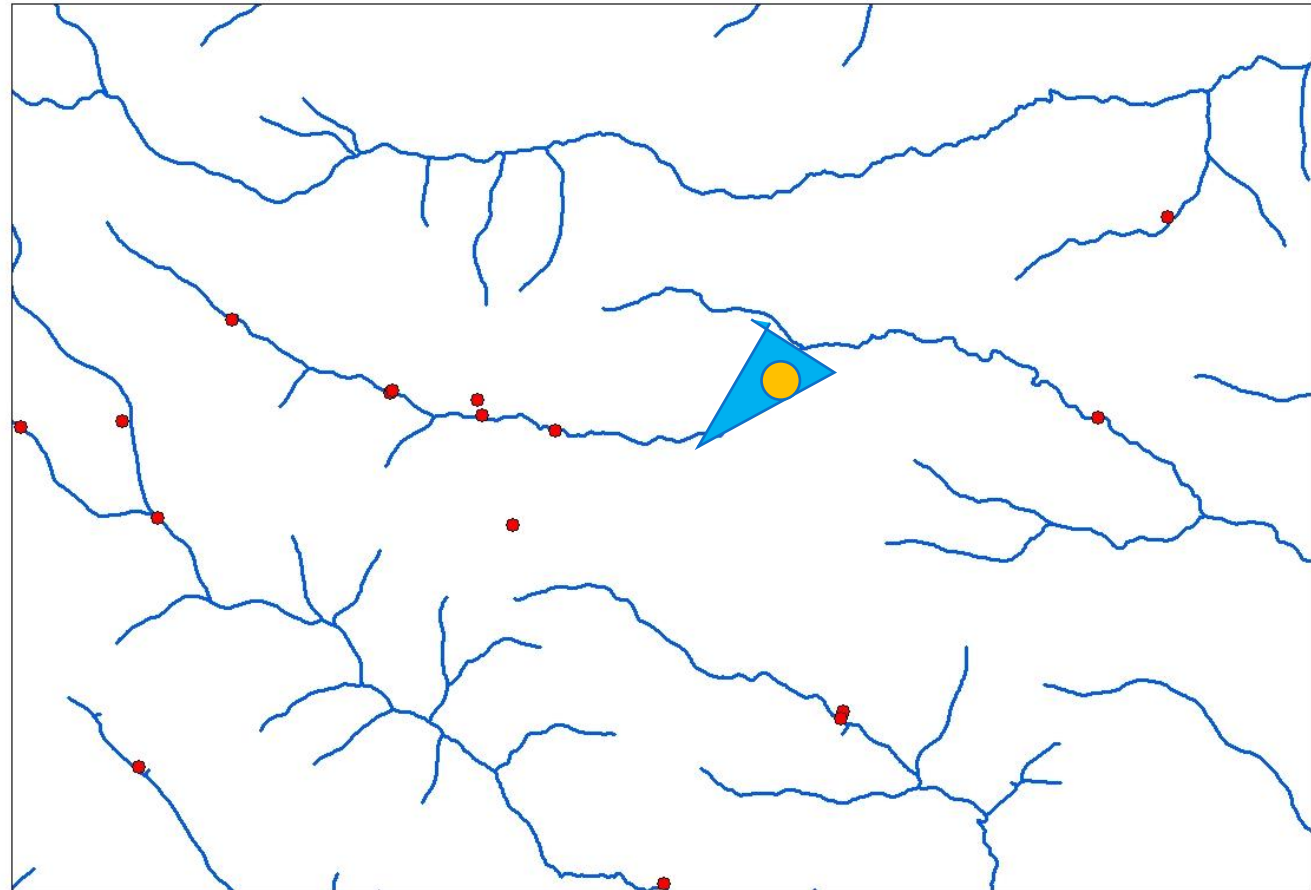
- Coletivo:  $\frac{(Q_{dem} + \sum Q_{mont})}{Q_{ref}} \cdot 100\%$

- Vazões de referência associadas a trechos
- Demandas a montante acumuladas pela lógica de Otto



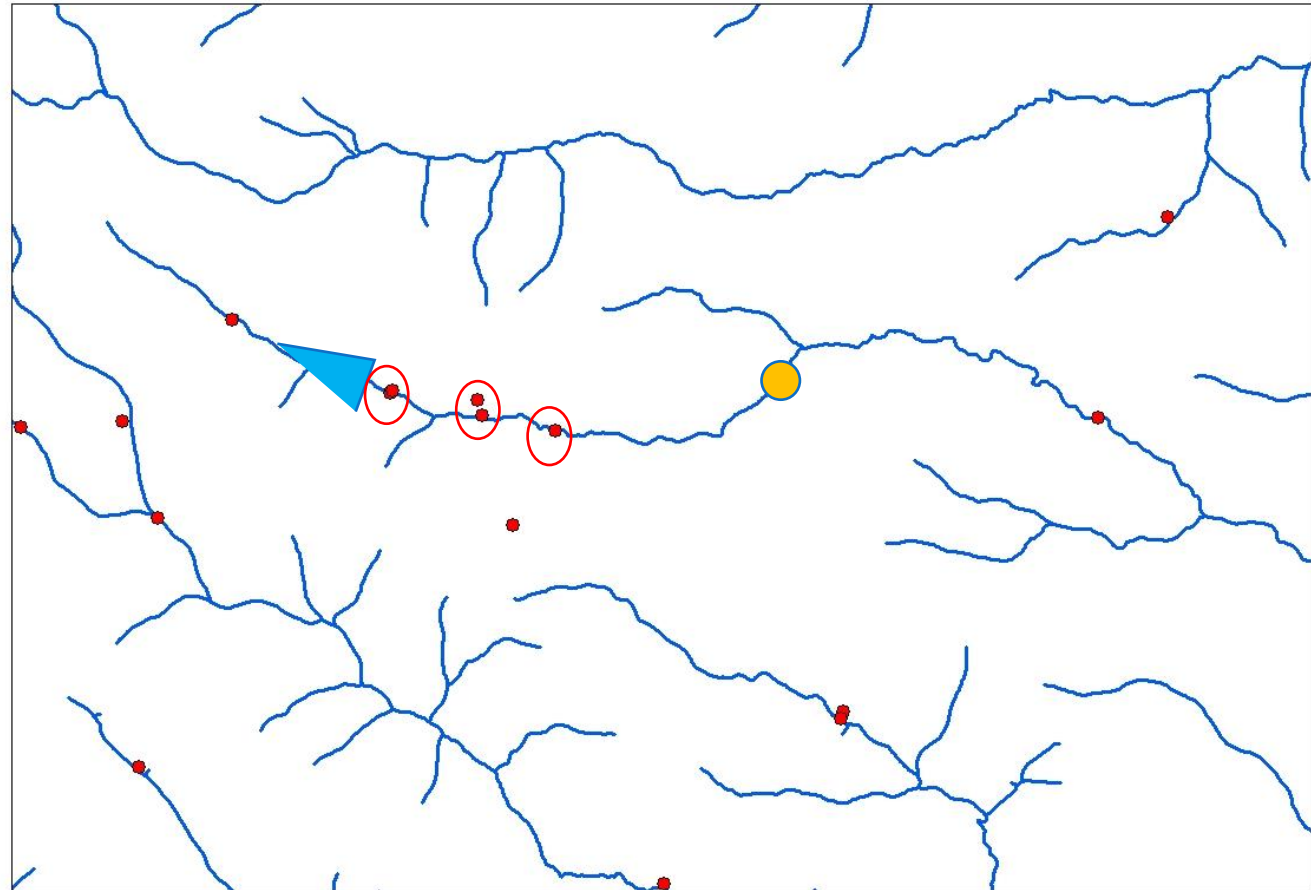
## Reservatórios

- Para captações em reservatórios:
  - a disponibilidade hídrica passa a ser não mais a vazão mínima (Q95, Q7,10), e sim o potencial de regularização (descontado da vazão remanescente)
  - Diferente escala temporal de análise



## Reservatórios

- Para captações a jusante de reservatórios:
  - A vazão de referência passa a ser a vazão remanescente do reservatório, acrescida da vazão mínima na área incremental
  - Para acúmulo das demandas a montante, somente são consideradas as demandas na área incremental



# SSDO – visão geral

SSDO v4.0.0.14

## Analisar interferência

\* Campos Obrigatórios

### Ponto de Interferência

Código da Interferência \*

Usuário \*

Empreendimento \*

Tipo \*

Finalidade \*

### Localização

UF \*  Município \*



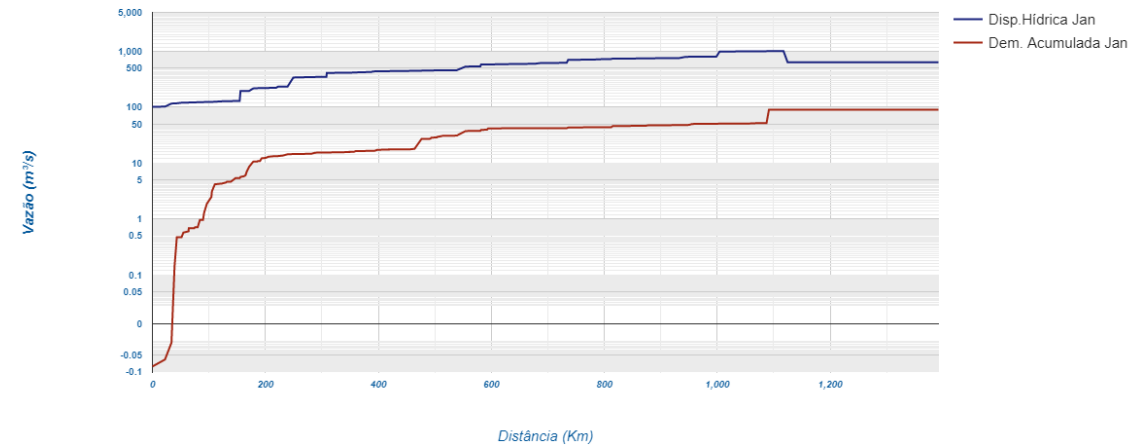
SSDO v5.0.0.3

A- A A+ O

Mês	Vazão captada (m³/h)	Demandas outorgadas a montante (m³/s)	Vazão de referência Qref (m³/s)	Comprometimento individual (%)	Comprometimento coletivo (%)
Janeiro	19,4	6,4	58,8	0,009	10,9
Fevereiro	24,2	6,04	39,7	0,017	15,2
Março	33,6	6,54	58,9	0,016	11,1
Abril	44,7	7,29	41,3	0,03	17,7
Mai	53,5	7,4	31,6	0,047	23,4
Junho	46,1	7,29	25,5	0,05	28,6
Julho	51,1	6,83	19,7	0,072	34,8
Agosto	61,8	5,32	13,5	0,127	39,4
Setembro	65,4	4,29	10,5	0,172	40,9
Outubro	44,8	4,67	10,5	0,118	44,4
Novembro	14,3	5,38	27,4	0,014	19,6
Dezembro	13,1	5,86	37,5	0,01	15,7

Mês mais crítico Outubro

Balanco a Jusante no mês de Janeiro



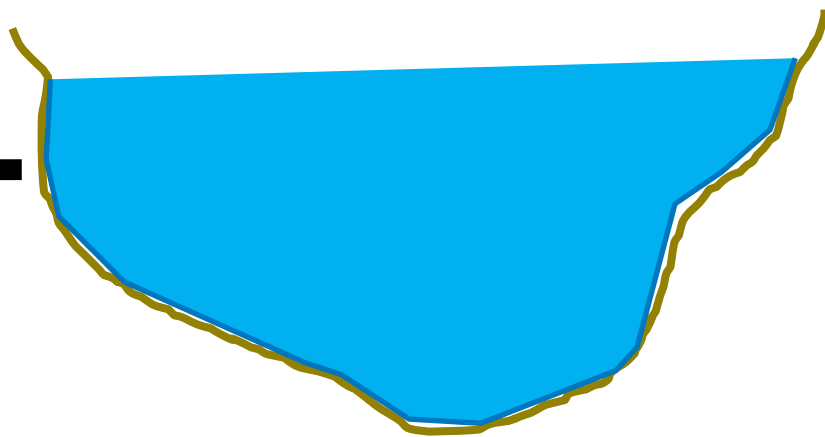


# Outorga para diluição de efluentes

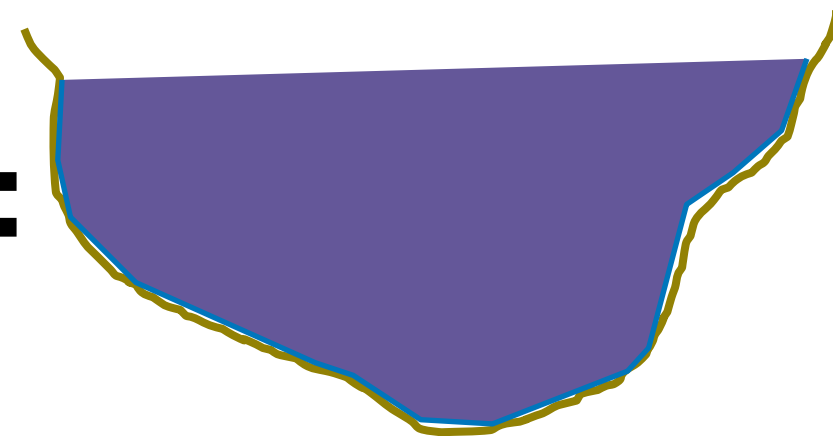
Art. 13: “Toda outorga (...) deverá respeitar a classe em que o corpo hídrico estiver enquadrado”



+



=



Concentração < limite enquadramento?

sim

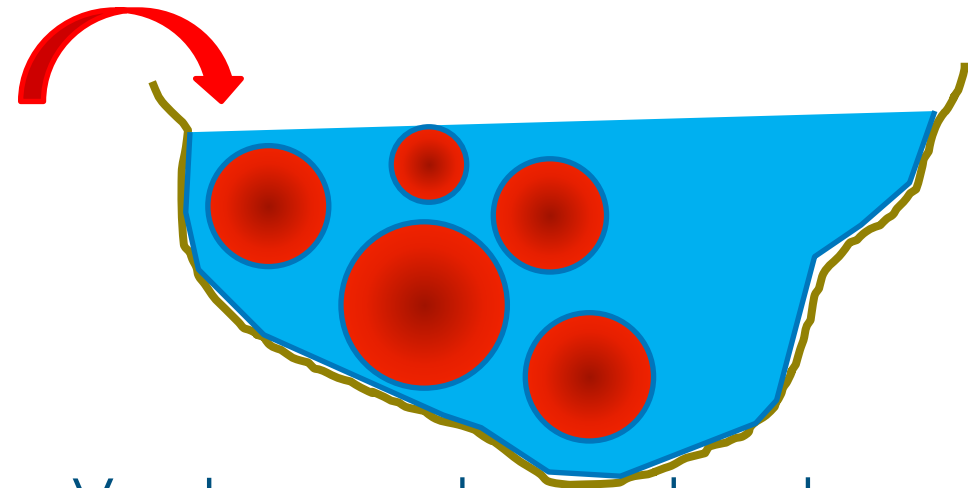
não

Outorga OK

Indeferir/revisar

# Outorga para diluição de efluentes

Uma outra forma de avaliar é estimar quanta água do rio é necessária para diluir o efluente até uma concentração tolerada

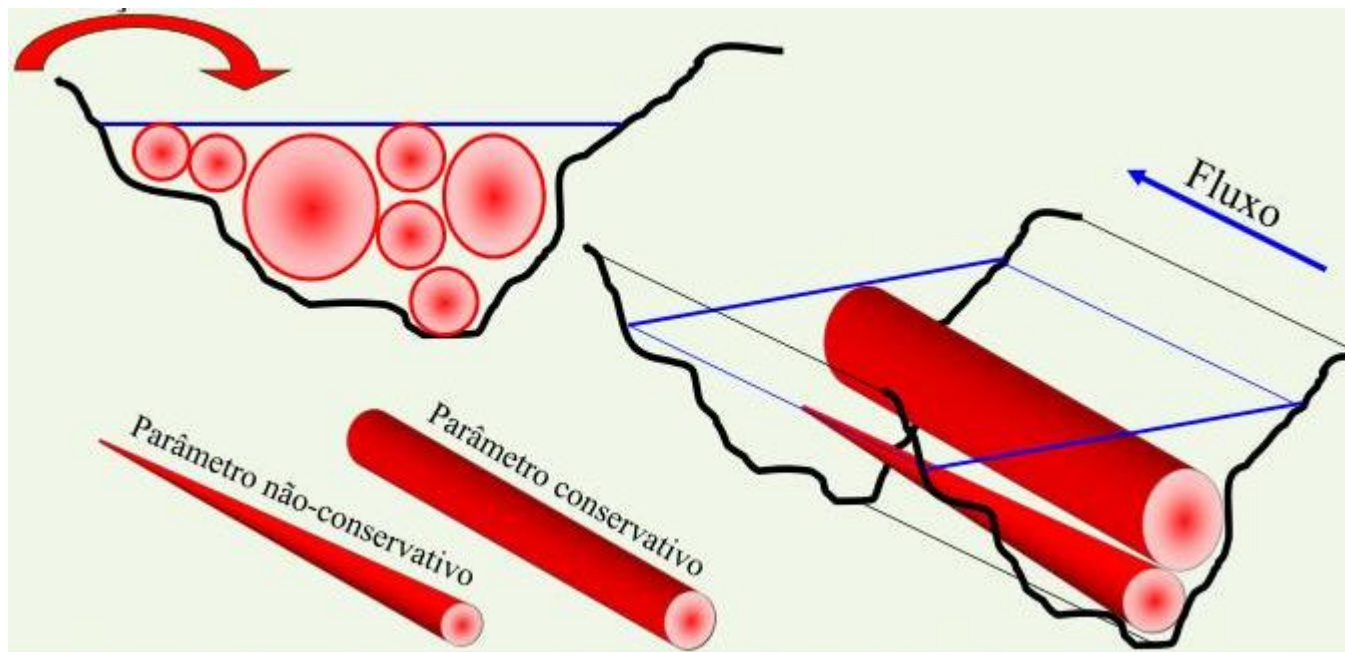


$$Q_{dil} = Q_{ef} \cdot \frac{(C_{ef} - C_{perm})}{(C_{perm} - C_{man})}$$

Vantagem dessa abordagem (para a mesma unidade de medida (vazão) e lançamentos) para a mesma unidade de medida (vazão)

# Outorga para diluição de efluentes

Diferentemente das captações, a vazão apropriada pelo lançamento de efluentes vai se tornando progressivamente disponível novamente (caso o poluente seja não conservativo)



$$Q_{dil}(i) = Q_{dil}(0) \cdot e^{-k_1 \cdot t}$$

$$k_1(Temp) = 0,17 \cdot 1,047^{(Temp-20)}$$

O tempo  $t$  é calculado considerando uma velocidade de fluxo de 0,5 m/s

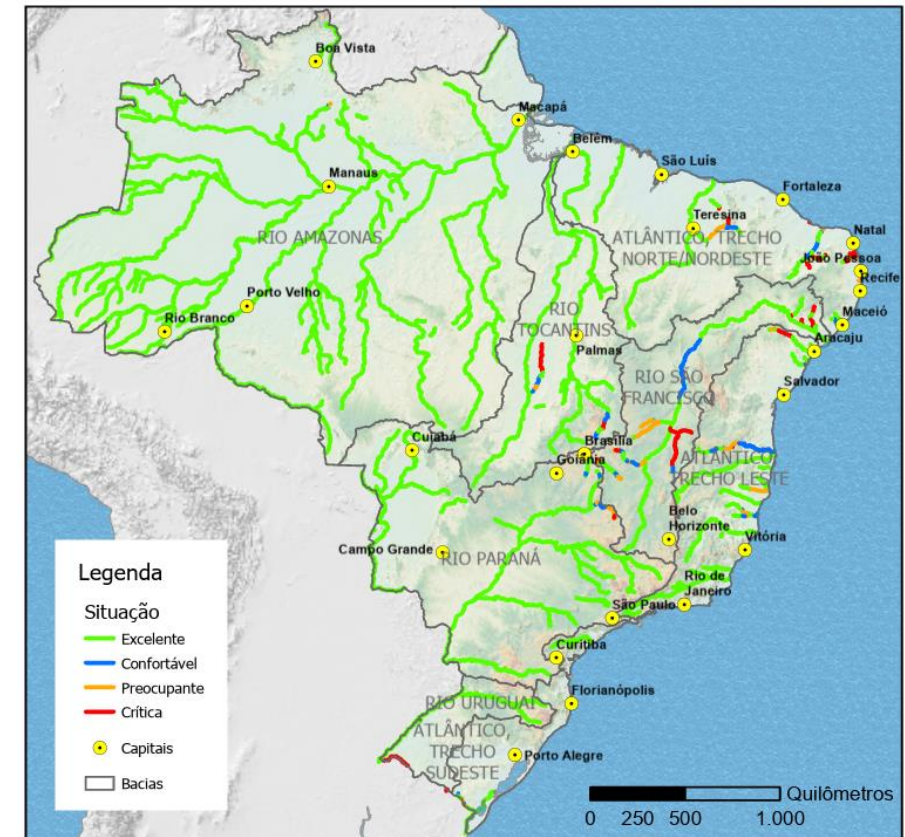
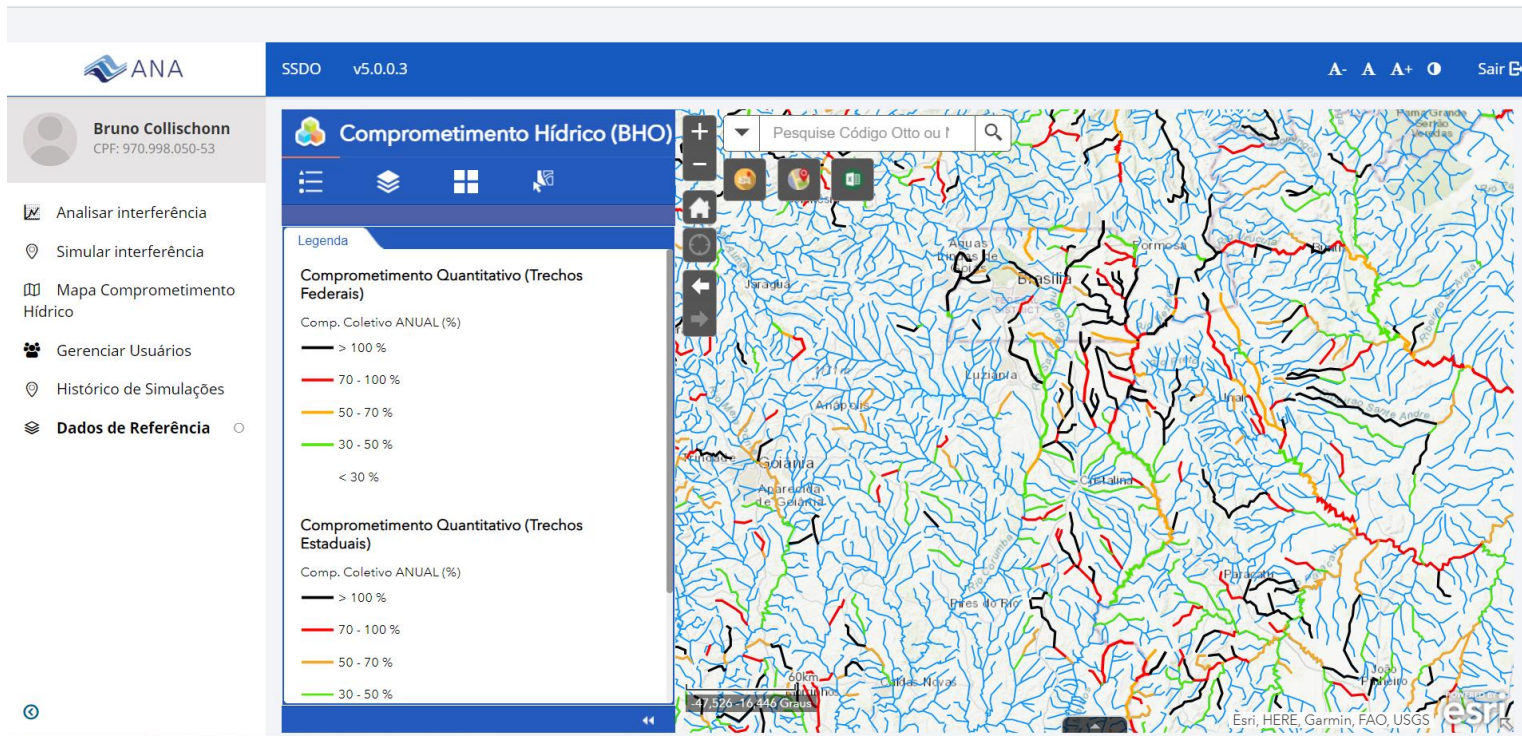
# Outorga para diluição de efluentes

## Interfaces possíveis

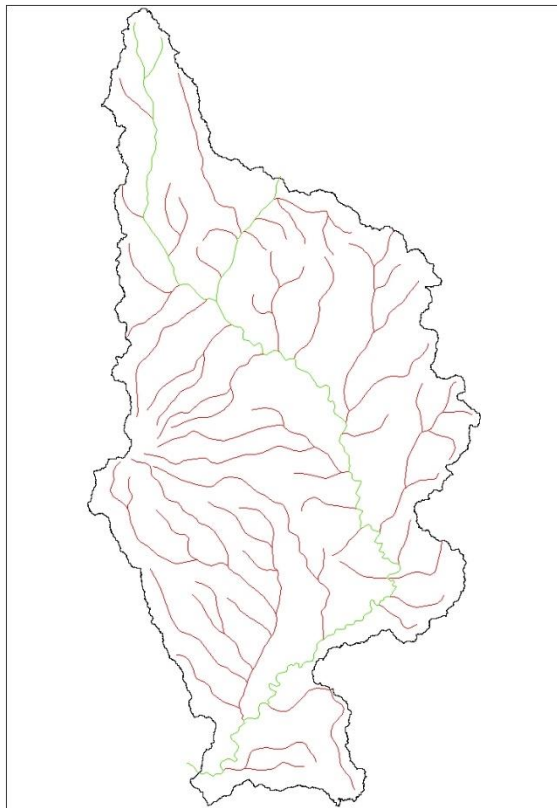
- Captações a montante diminuem a capacidade de diluição do manancial para lançamentos a jusante
- Lançamentos a montante de captações aumentam a quantidade de água disponível para ser captada
- Formulação do indicador de comprometimento coletivo muda um pouco:

$$Compr_{col}^{qual} = \frac{\sum Q_{dil}}{(Q_{disp} - \sum Q_{mont})}$$

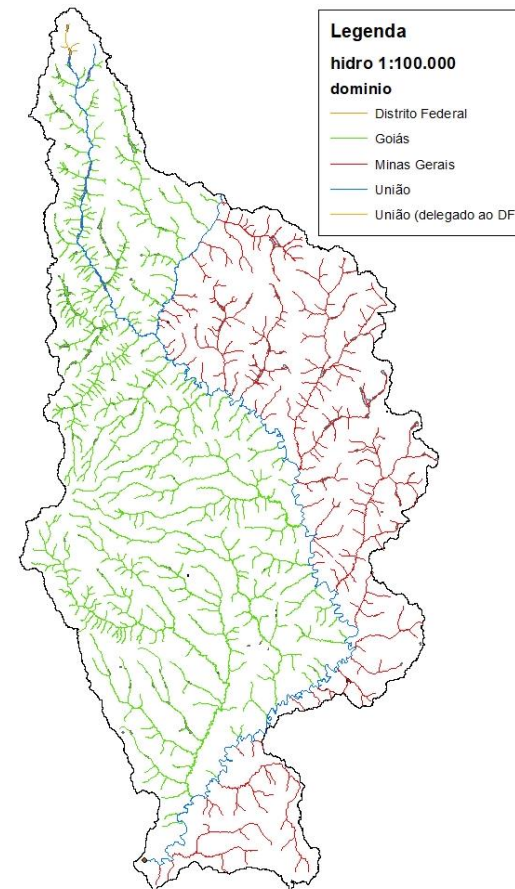
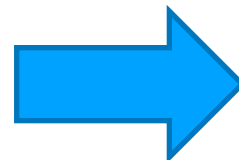
# Mapa de comprometimento



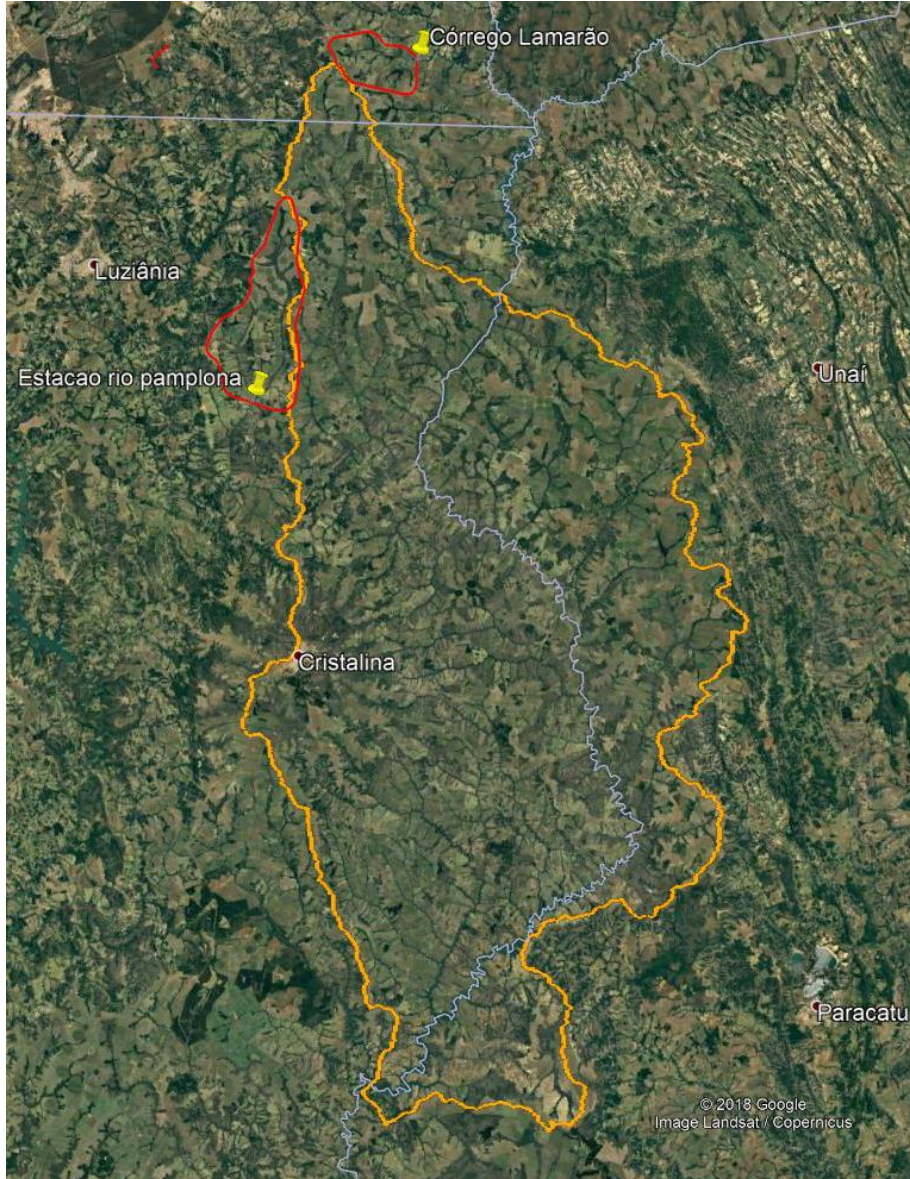
## Detalhamento – bacia do São Marcos



Escala 1 : 1.000.000  
129 trechos



Escala 1 : 100.000  
3.130 trechos (24x)







## QUANTIFICAÇÃO DE VAZÃO EM PEQUENAS BACIAS SEM DADOS

**Geraldo Lopes da Silveira**

Universidade Federal de Santa Maria  
ger\_ufsm@sma.zaz.com.br

**Carlos E. M. Tucci e André L. L. da Silveira**

Instituto de Pesquisas Hidráulicas - Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Caixa Postal 15029 CEP 91501-970 Porto Alegre, RS

### RESUMO

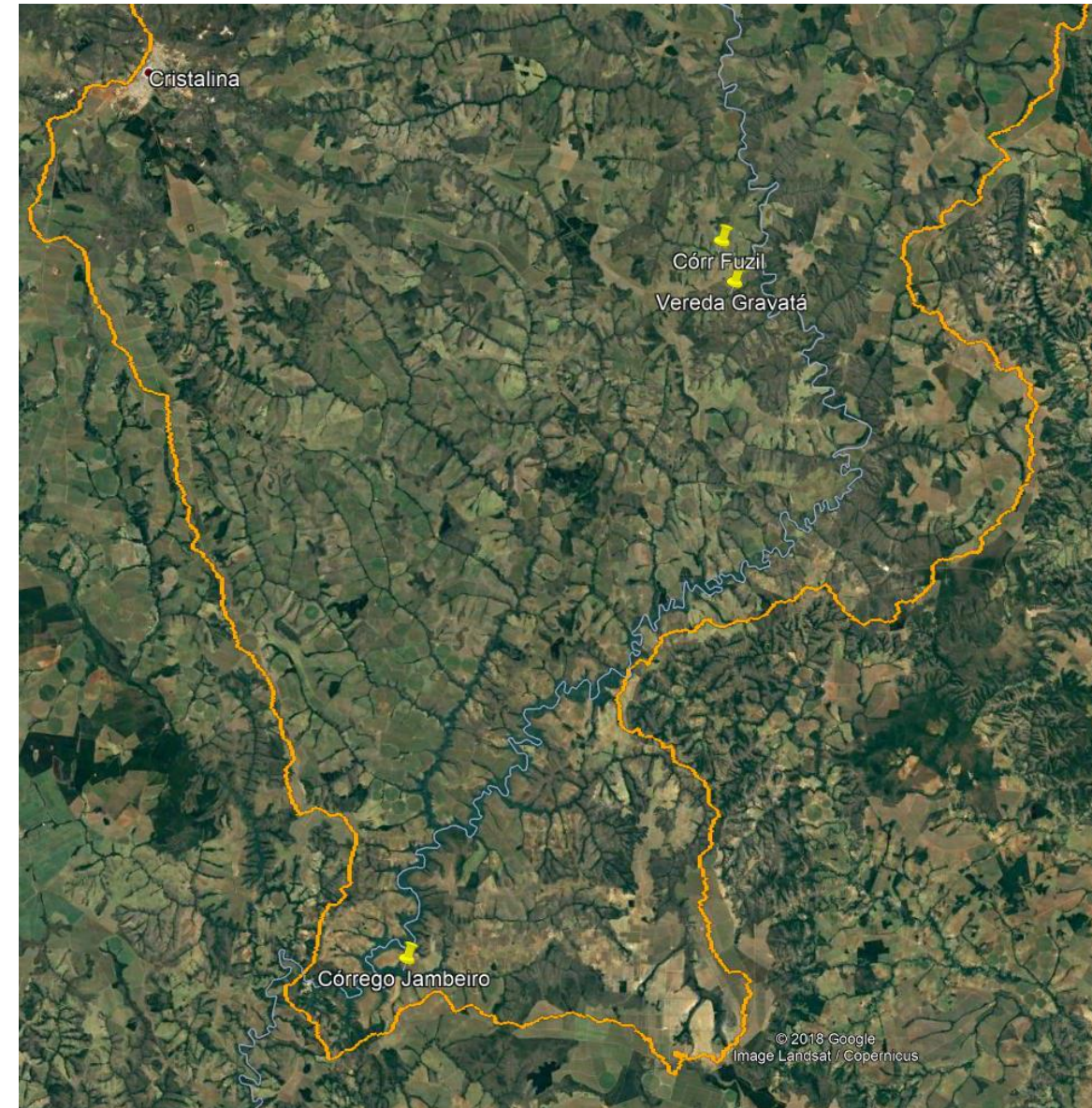
A falta de dados hidrológicos em pequenas bacias gera incertezas que comprometem o gerenciamento dos Recursos Hídricos. Atualmente, inexistem métodos confiáveis para estimativa de disponibilidade hídrica na ausência de dados, o que limita a avaliação de aproveitamentos de pequenos mananciais, com pequenas centrais hidrelétricas, sistemas de irrigação e abastecimento urbano, além de prejudicar os estudos de avaliação da qualidade das águas e os de apoio a instrução de processos de outorga. O método proposto, baseia-se na combinação de um modelo chuva-vazão simplificado, com amostragem reduzida de vazões para obtenção de séries cronológicas con-

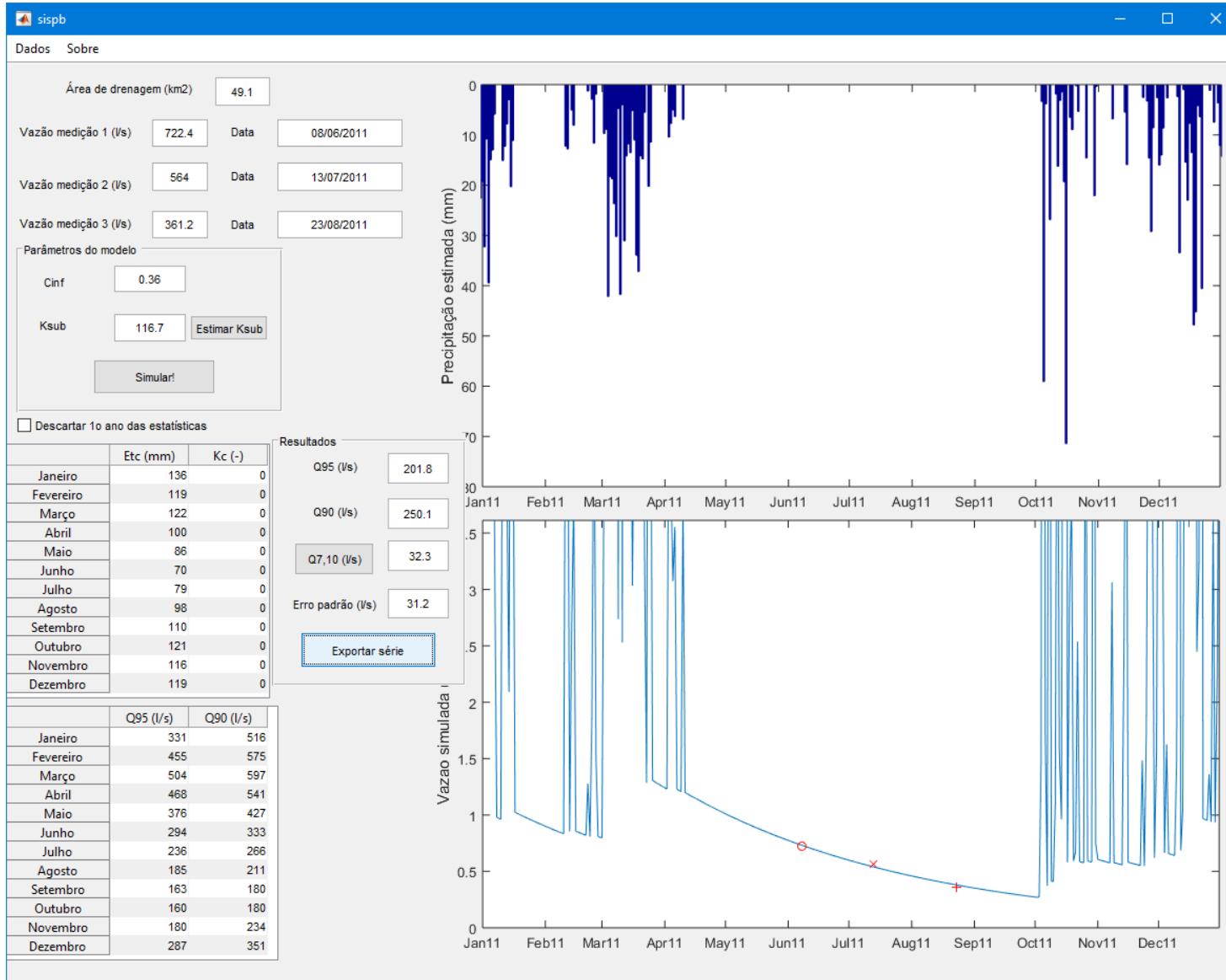
total ausência de dados fluviométricos de pequenos mananciais para o desenvolvimento de avaliações de potencialidades hídricas e energéticas.

Além disso, o abastecimento de água humano, a irrigação e o controle ambiental das bacias necessitam conhecer a distribuição temporal e espacial da vazão dos rios de pequenos mananciais.

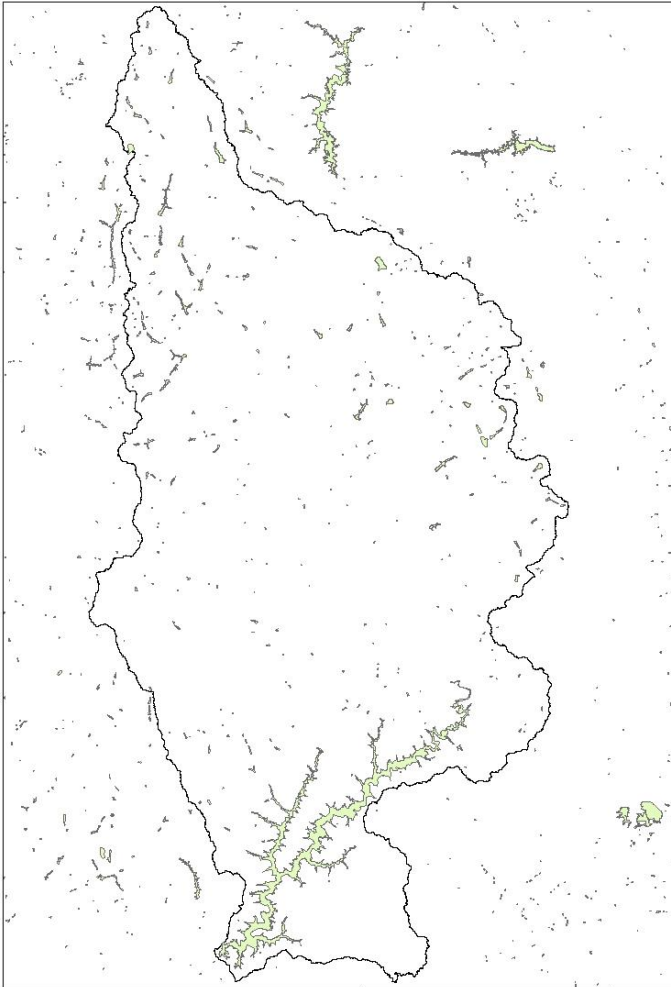
A atual rede hidrometeorológica do Brasil contempla praticamente as grandes bacias hidrográficas (áreas maiores que 500 km<sup>2</sup>) conforme pode-se observar no inventário das estações fluviométricas do DNAEE (1991). Considerando-se bacias pequenas aquelas com drenagens inferiores

Medições em 2011

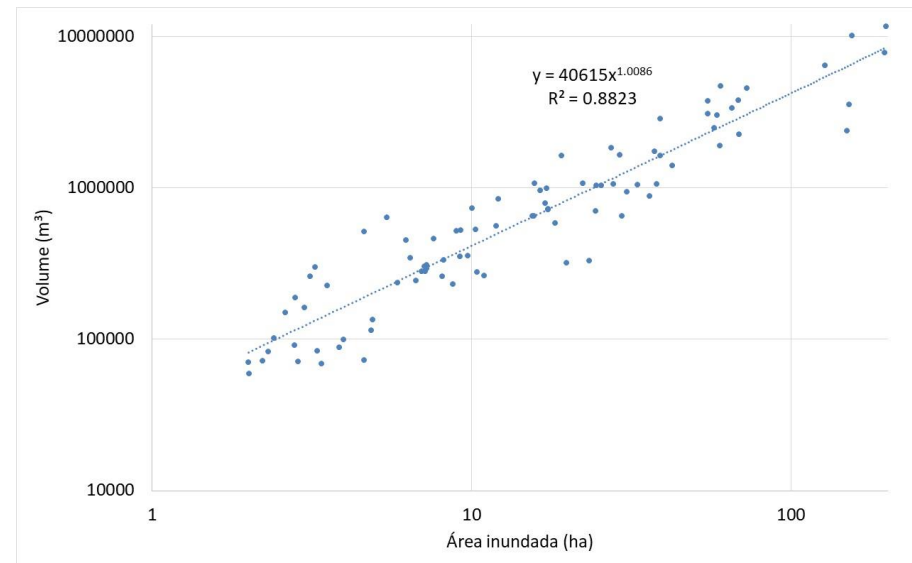




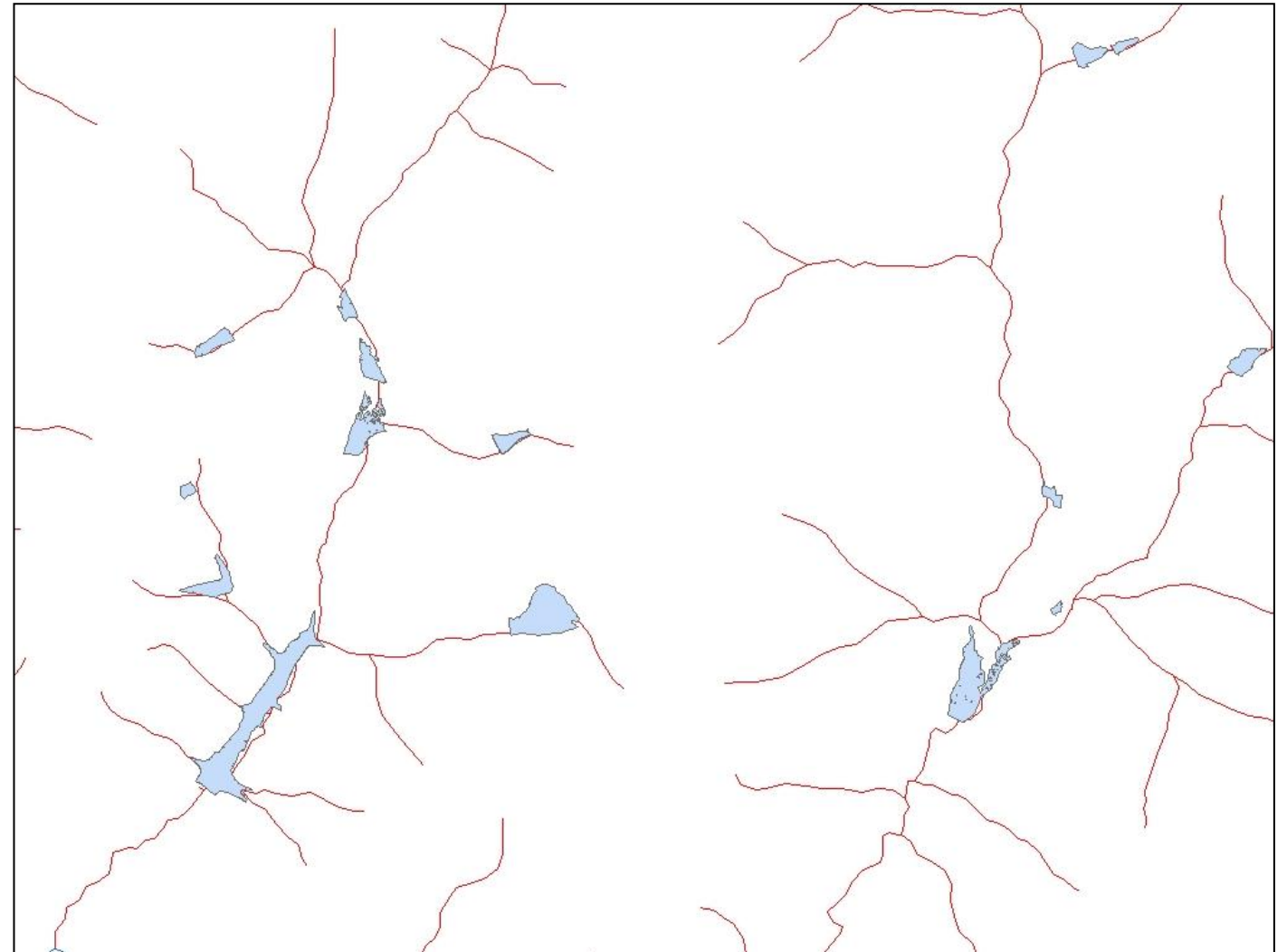
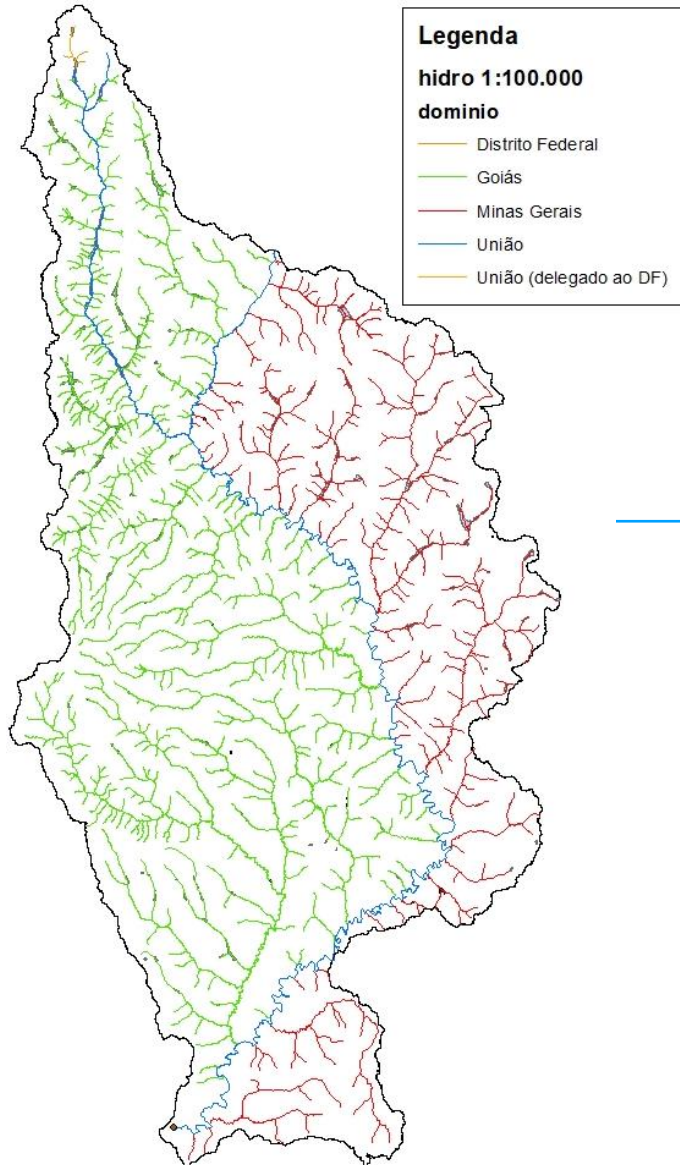
## Seleção de espelhos a serem considerados no estudo

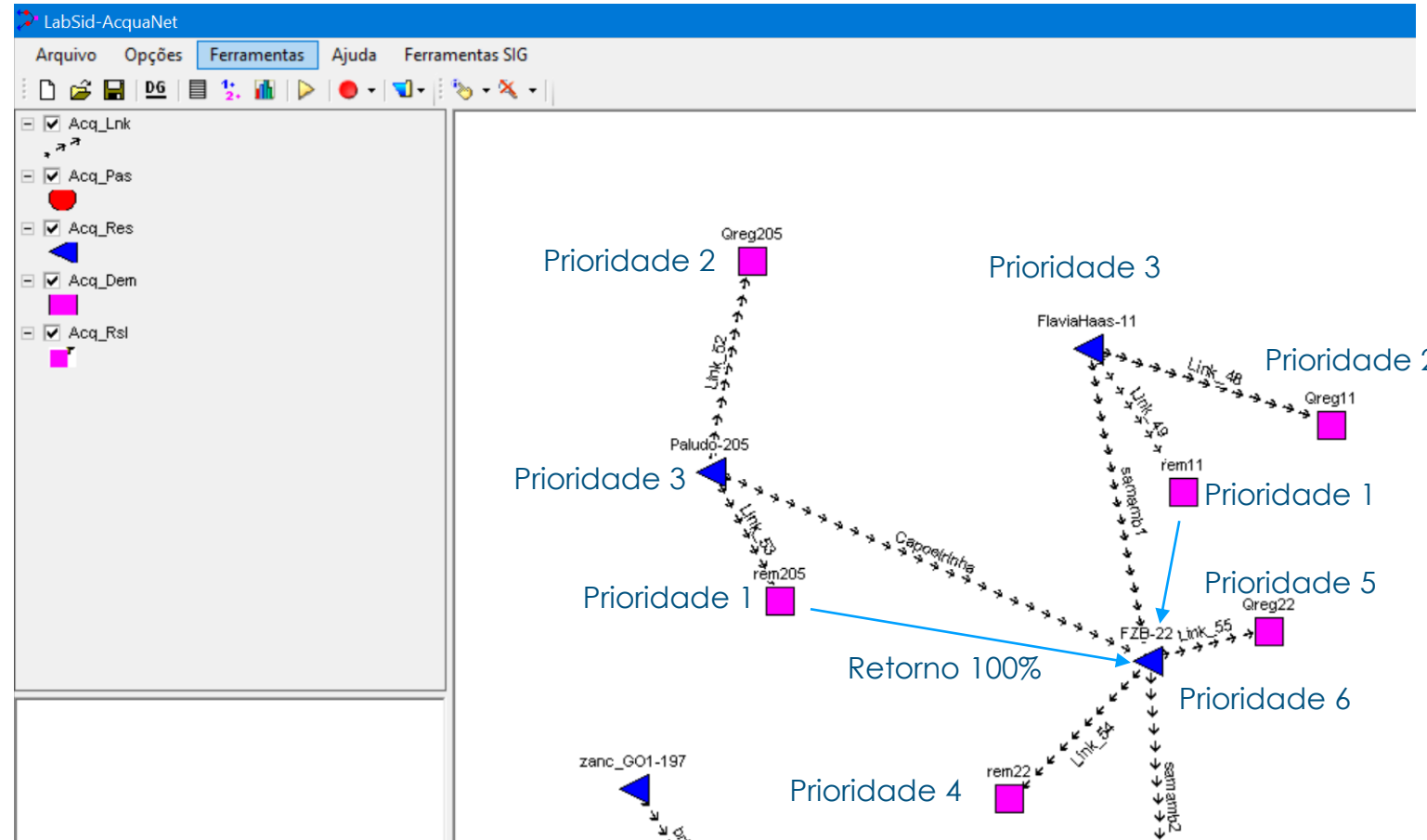
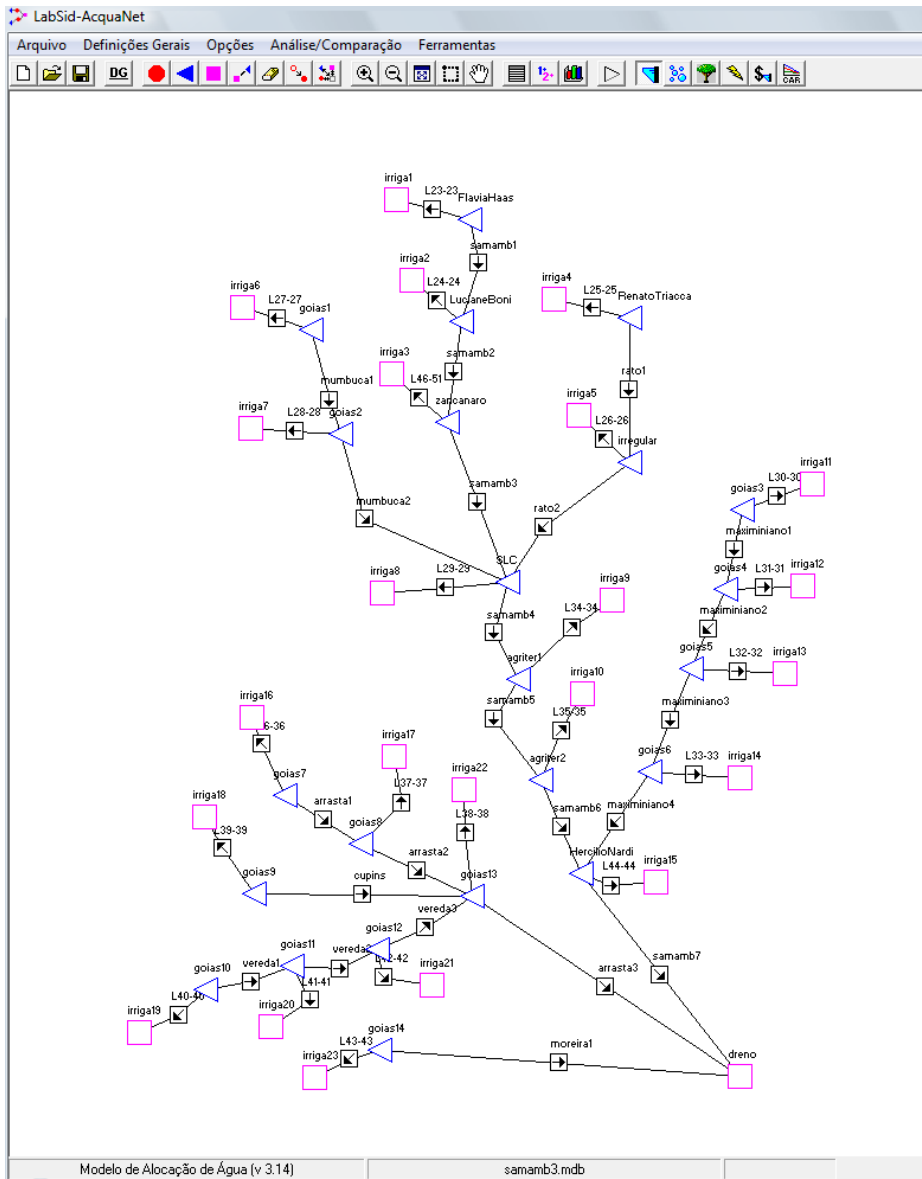


- Base SPR 2018: 350 massas d'água na bacia
- cruzamento com base de outorgas e de pivôs
- seleção de 206 reservatórios a serem considerados no estudo – área inundada mínima de 2 hectares
- Volume conhecido em 99 deles



Consideração de 206  
reservatórios com área >2  
hectares





# FALE COM A **ANA**



## TELEFONE

---

(61) 2109-5400 / 5252



@anagovbr



## ENDEREÇO

---

Setor Policial (SPO), Área 5, Quadra 3,  
Blocos B, L, M, N, O e T,  
Brasília (DF), 70610-200.

[www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br)

#AÁguaÉUmaSó

Obrigado!

até a próxima.