



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

A Rede de Monitoramento de Águas Subterrâneas do Serviço Geológico do Brasil: Desafios e Estágio Atual de Implantação.

*Maria Antonieta Alcântara Mourão
Frederico Cláudio Peixinho*

REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Justificativas e Motivação para a Estruturação e Implantação de um Programa de Monitoramento de Águas Subterrâneas

1 Justificativas

Diversos instrumentos legais

Demanda nacional para ampliação do conhecimento a respeito dos principais aquíferos brasileiros e fortalecimento dos instrumentos de gestão das

Constitui atribuição do Serviço Geológico do Brasil

2 Motivação

Representa um marco para o estudo e gerenciamento das águas subterrâneas no país

Irá permitir a efetivação da gestão integrada das águas

REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Objetivo

Ampliar a base de conhecimento hidrogeológico dos aquíferos brasileiros, e acompanhar as alterações espaciais e temporais na qualidade e quantidade das águas subterrâneas para fins de gestão integrada de recursos hídricos.

Natureza

Rede essencialmente quantitativa, associada a um sistema de alerta/controlado qualitativo

Aquíferos Monitorados

Aquíferos sedimentares de importância regional

Pontos de Monitoramento

Poços construídos e poços cedidos

Densidade dos pontos

Densidade **variável** de poços, levando em conta o uso da água, uso e ocupação do solo, densidade demográfica e a extensão regional do aquífero.

Sistema de Armazenamento

SIAGAS – Sistema de Informações de Águas Subterrâneas

REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Parâmetros Monitorados

Nível d'água, parâmetros físico-químicos

Frequência

Nível d'água – medidas horárias

Parâmetros físico-químicos - Mínimo CONAMA 396 (Sólidos Totais Dissolvidos, nitrato, pH, turbidez, condutividade elétrica) – **semestral**

Análises físico-químicas completas – quinquenal ou em casos de variações significativas nos parâmetros semestrais

Aspecto importante

Integração com as estações de monitoramento hidrometeorológicas

Parcerias com órgãos gestores e empresas de água

O planejamento e implantação da rede estão sendo feitas com a cooperação de órgãos gestores de recursos hídricos e companhias de saneamento.

REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Atividades atuais de implantação

Perfuração



Instalação de equipamentos



Implantação das estações



Integração com a rede hidrometeorológica existente



REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Atividades atuais de implantação

Instalação de PCDs junto aos poços:
medidas de chuva, temperatura e umidade
relativa do ar



Levantamento Geodésico das Cotas
dos poços



REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Operação



Leitura e Extração dos dados armazenados

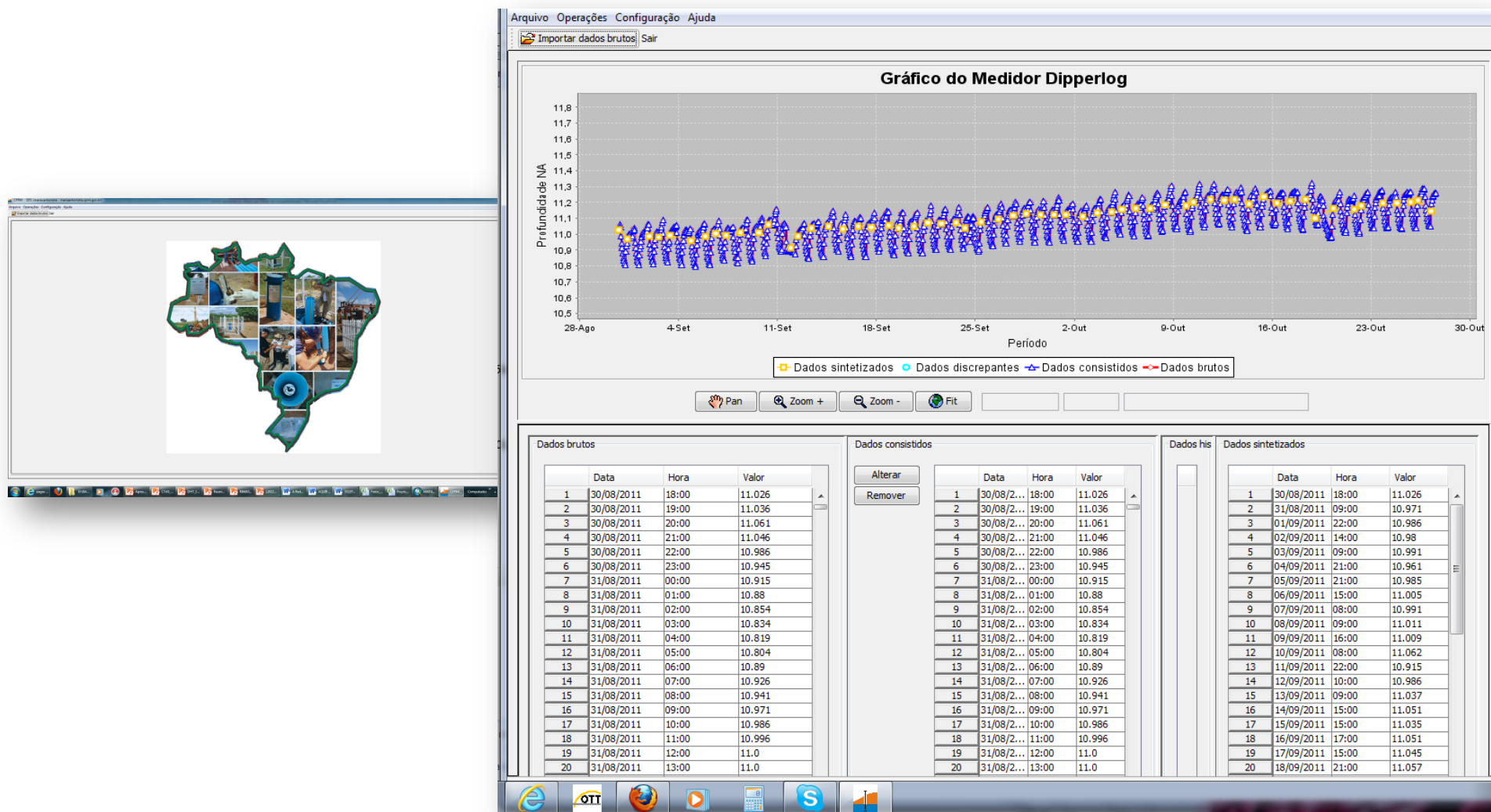


Coleta de amostras de água por meio de bombeamento de baixa vazão

REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

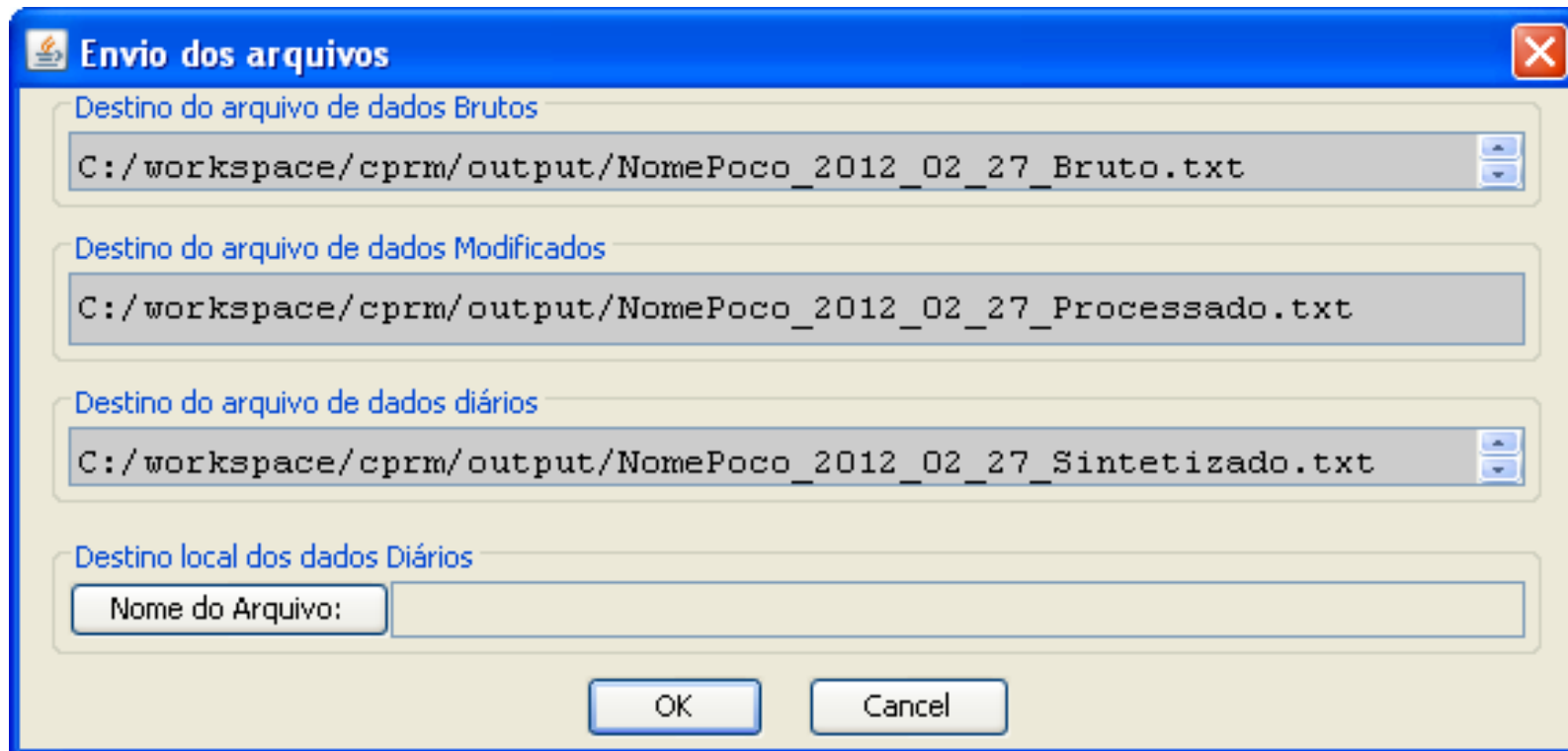
Importação, análise, consistência e sintetização dos dados extraídos

SIRS – Sistema Integrador RIMAS-SIAGAS



REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Armazenamento dos dados brutos, consistidos e sintetizado em servidor no RJ



The image shows a Windows-style dialog box titled "Envio dos arquivos" (File Transfer). It contains four sections for specifying file destinations:

- Destino do arquivo de dados Brutos:** C:/workspace/cprm/output/NomePoco_2012_02_27_Bruto.txt
- Destino do arquivo de dados Modificados:** C:/workspace/cprm/output/NomePoco_2012_02_27_Processado.txt
- Destino do arquivo de dados diários:** C:/workspace/cprm/output/NomePoco_2012_02_27_Sintetizado.txt
- Destino local dos dados Diários:** Nome do Arquivo: []

At the bottom of the dialog are "OK" and "Cancel" buttons.

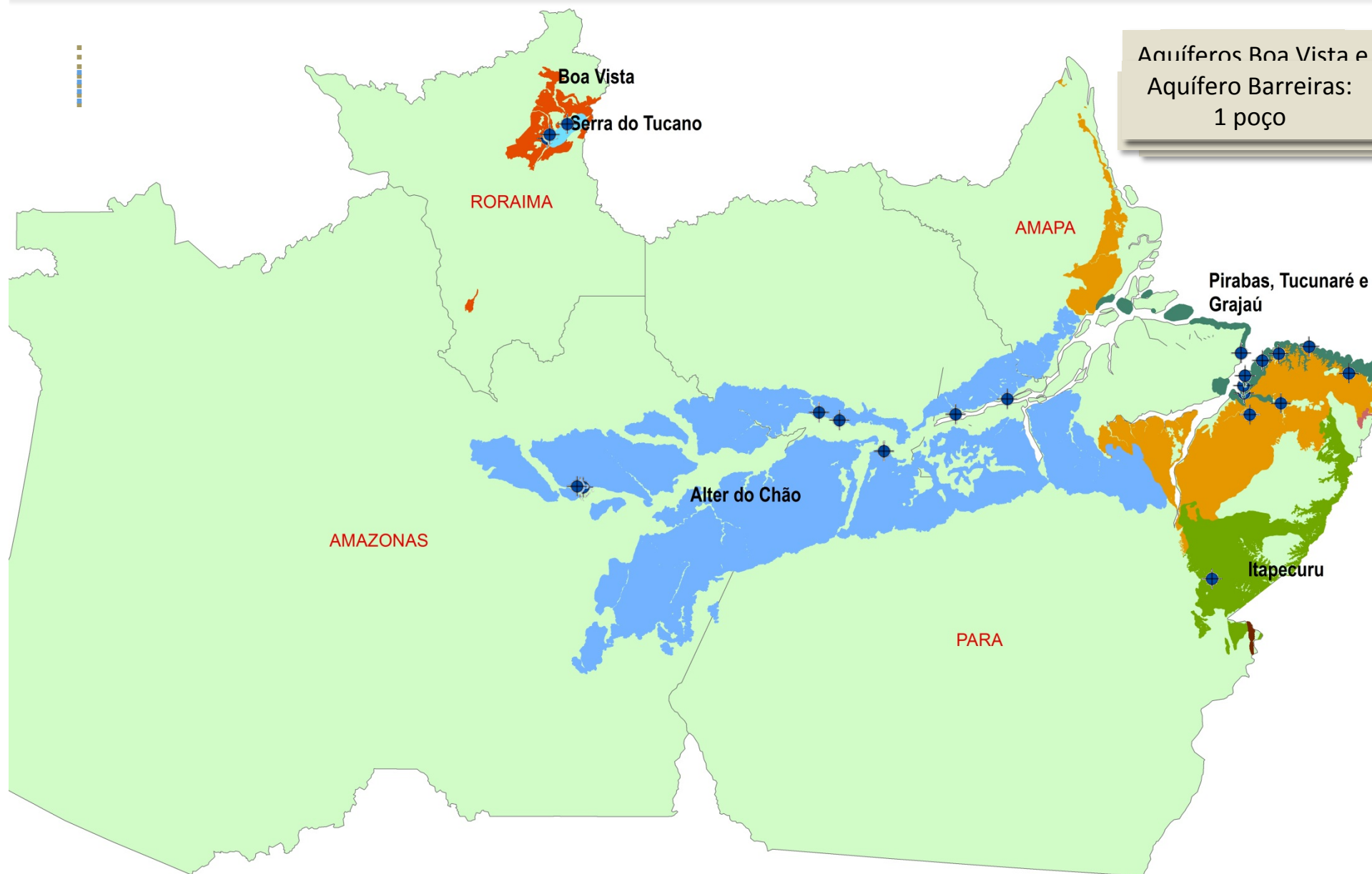
REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Situação atual de implantação

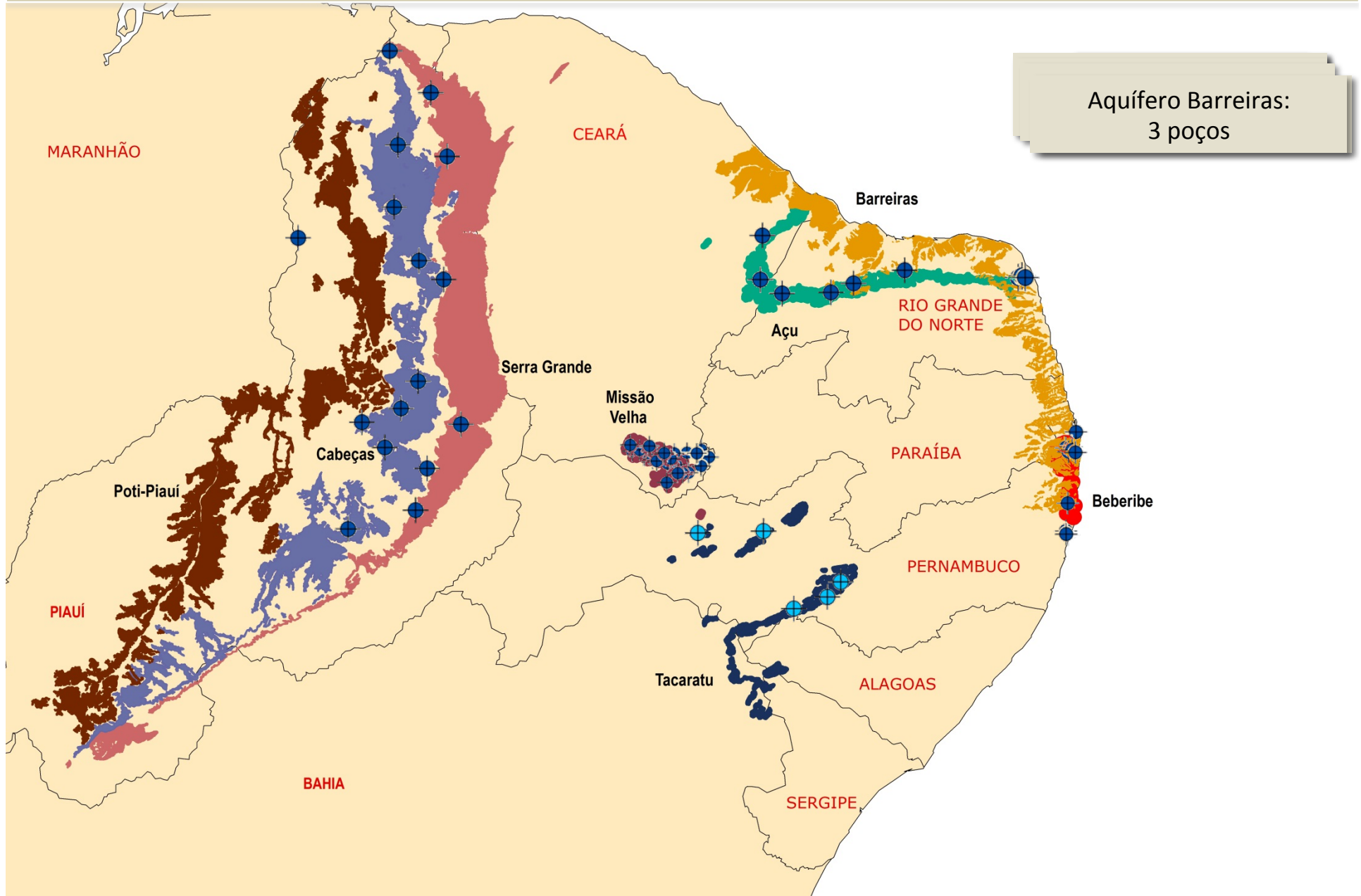


REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Estados do Amazonas, Pará e Rondônia

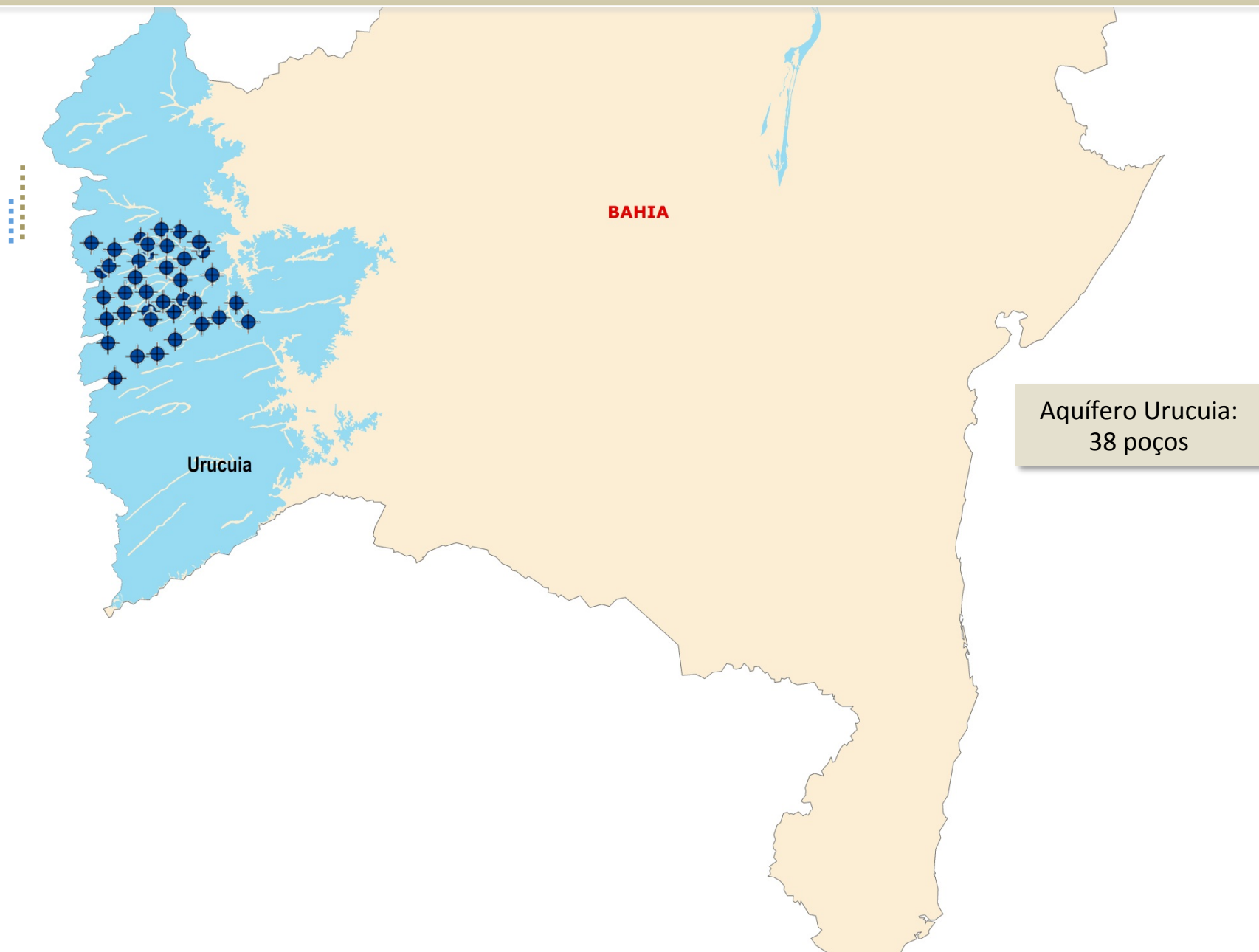


REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS Região Nordeste



REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Sistema Aquífero Urucuia – Estado da Bahia



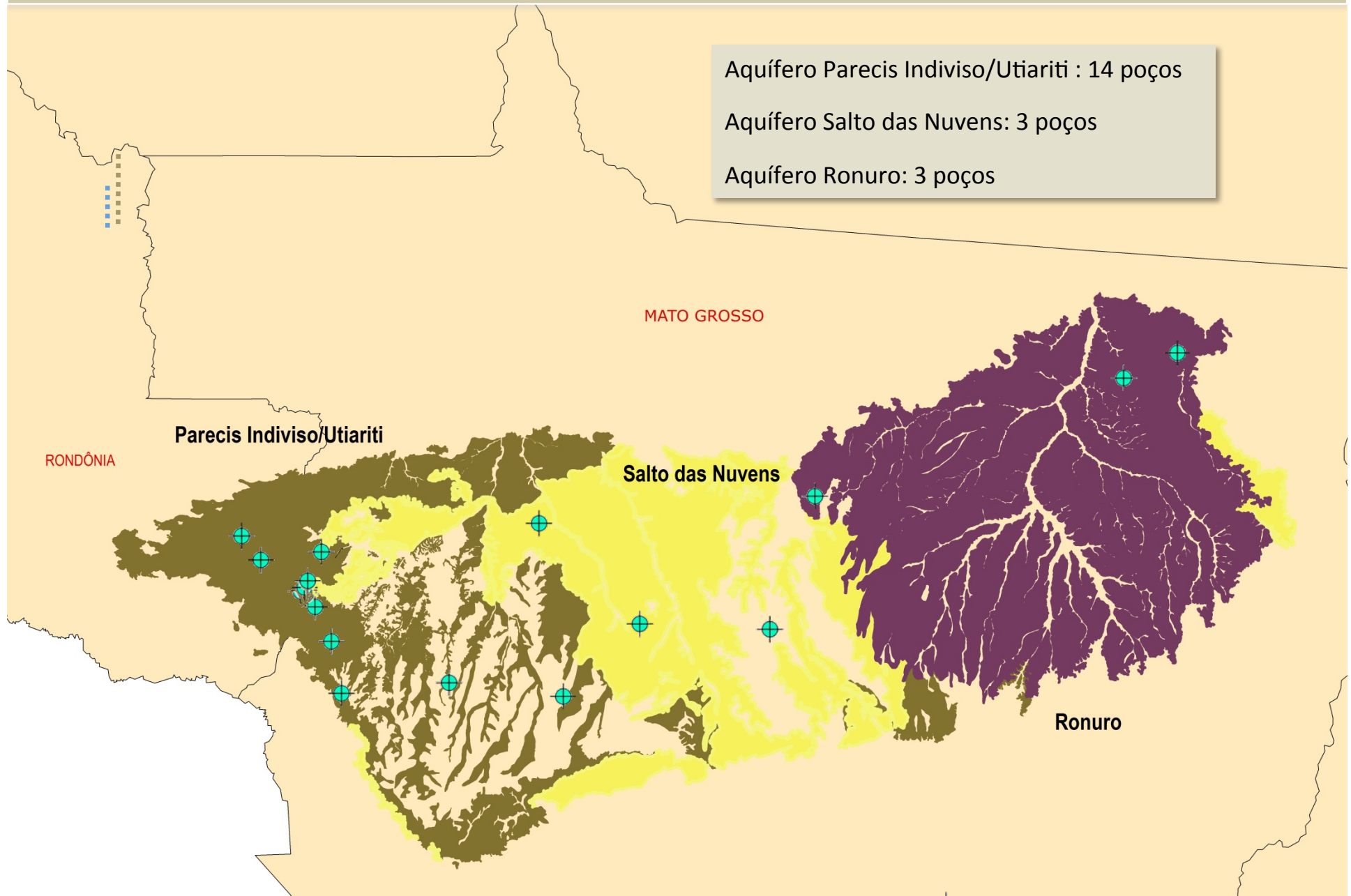
REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Bacia dos Parecis

Aquífero Parecis Indiviso/Utiariti : 14 poços

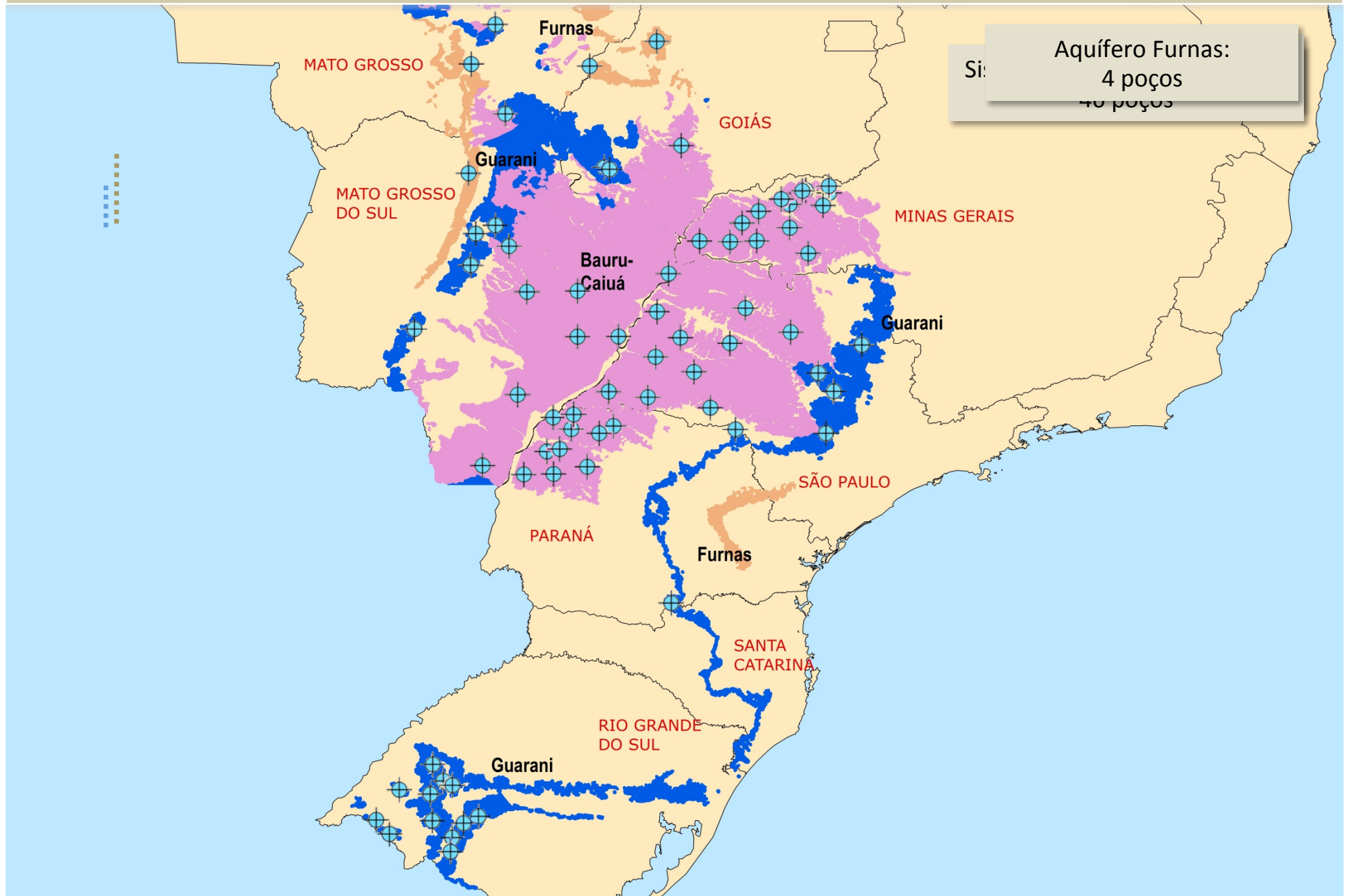
Aquífero Salto das Nuvens: 3 poços

Aquífero Ronuro: 3 poços



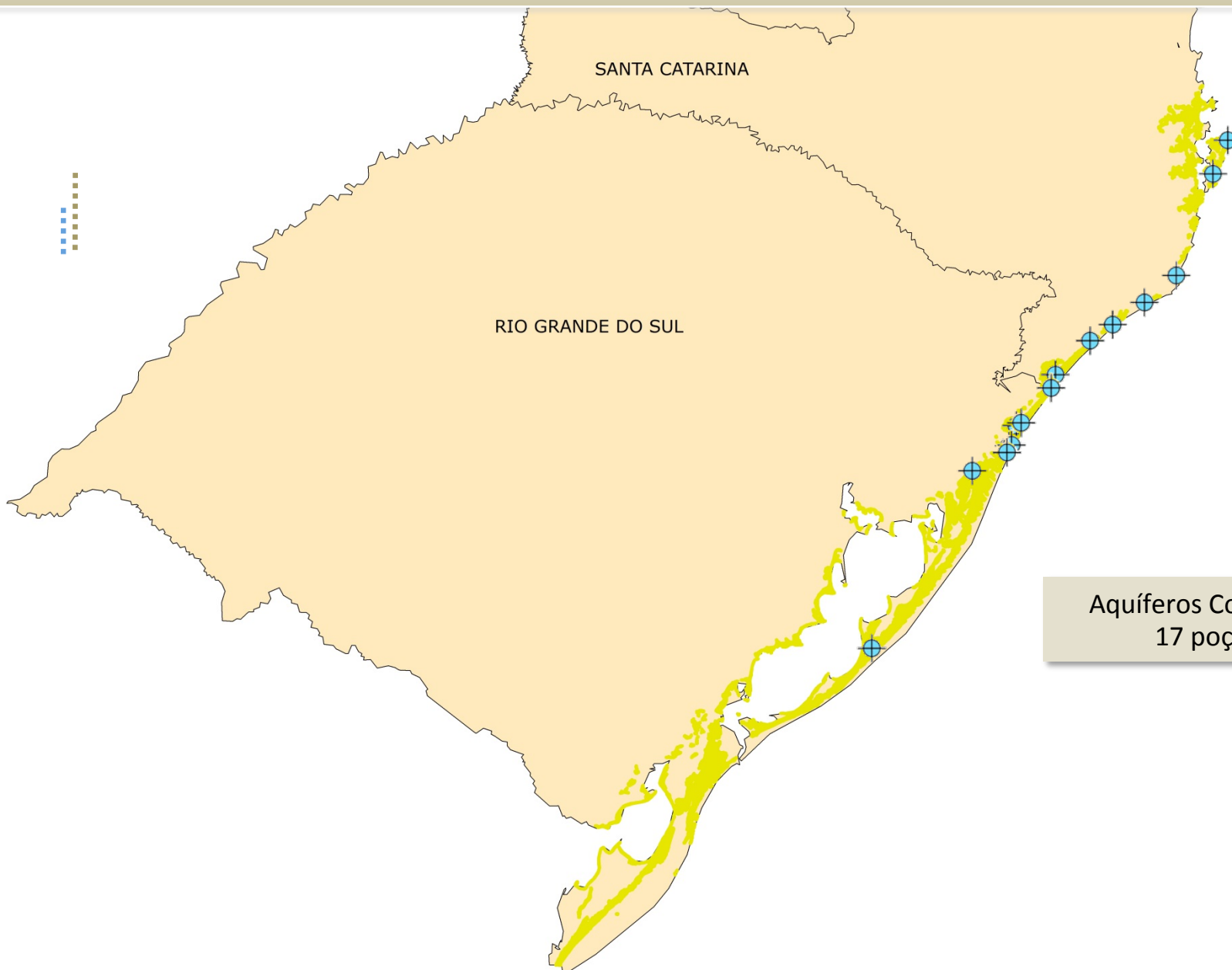
REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Bacia do Paraná



REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Aquíferos Costeiros – Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina



Aquíferos Costeiros:
17 poços

REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Coberturas Terciárias – Estado de Rondônia



REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

AQUÍFEROS (Número de estações de monitoramento)	
Alter do Chão (11)	Barreiras (4)
Serra do Tucano (1)	Tacaratu (5)
Pirabas (12)	Urucuia (38)
Tucunaré (1)	Ronuro (3)
Itapecuru (2)	Salto das Nuvens (3)
Grajau (1)	Parecis Indiviso (14)
Serra Grande (7)	Bauru-Caiuá (46)
Cabeças (8)	Furnas (4)
Açu (9)	Coberturas Cenozoicas (4)
Poti-Piauí (1)	Guarani (24)
Missão Velha (23)	Litorâneo (17)
Beberibe (10)	Boa Vista (2)
TOTAL = 250 ESTAÇÕES	

META 2013
Implantação de
mais 190 poços de
observação entre
construídos e
cedidos

REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Dificuldades e desafios



Dimensão continental do país – grandes heterogeneidades em termos de infraestrutura e malha viária



Impossibilidade de envio de amostras, aos laboratórios qualificados, para análises de parâmetros de prazo de validade 24-48h



Pregões para perfuração por vezes vazios ou empresas com baixa capacitação ou experiência em perfuração em terrenos sedimentares

Soluções encontradas para minimização dos problemas

Os poços de monitoramento estão sendo construídos, equipados e operados por hidrogeólogos nas onze unidades regionais do Serviço Geológico do Brasil

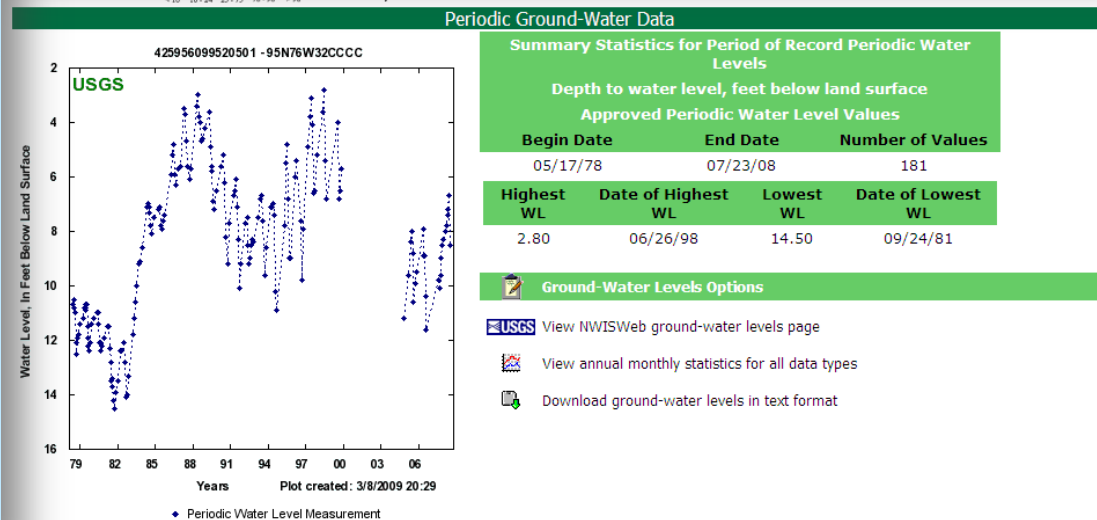
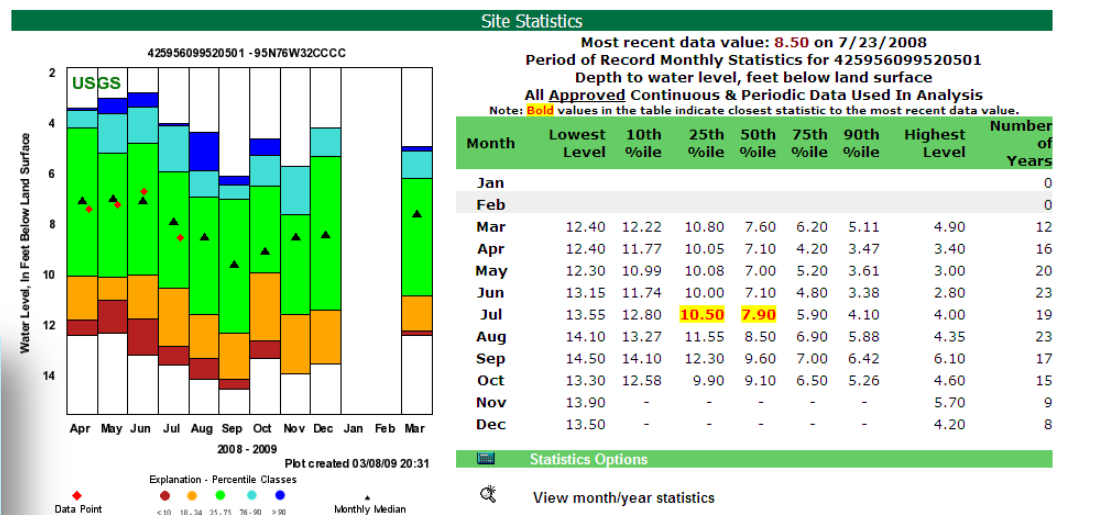
Aquisição de espectrofotômetro portátil para realização de análises no campo

Ajustes constantes nos valores acompanhando as tendências do mercado. Comunicação prévia dos pregões a empresas com potencial para execução dos serviços.

REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Perspectivas para o futuro

Apresentação dos dados consistidos e tratados estatisticamente em tabelas e gráficos



REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Perspectivas para o futuro

Emprego de
telemetria para
envio dos dados

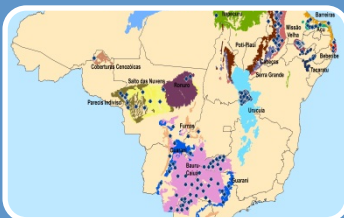


Dados de variação de nível e também dados pluviométricas, temperatura e umidade relativa do ar

REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Perspectivas para o futuro

Expansão da rede de monitoramento



Inclusão de aquíferos:

- Ex: Solimões, Içá, São Sebastião, Cabo (Recife)



Ampliação para outros estados

- Ex: Itapecuru no MA, Barreiras no MA e AL, Urucuia no TO, MG e norte da Bahia,



Intensificação dos acordos de cooperação com empresas de abastecimento.

- Aumento do número de poços existentes incorporados à rede.



Aumento do número de técnicos envolvidos com a rede de monitoramento – concurso previsto para o 1º semestre de 2013

- Estruturação da operação da rede em vários roteiros e escalas de viagem.

REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Metas

2013

- 440 poços de monitoramento

2015

- 1000 poços de monitoramento

REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

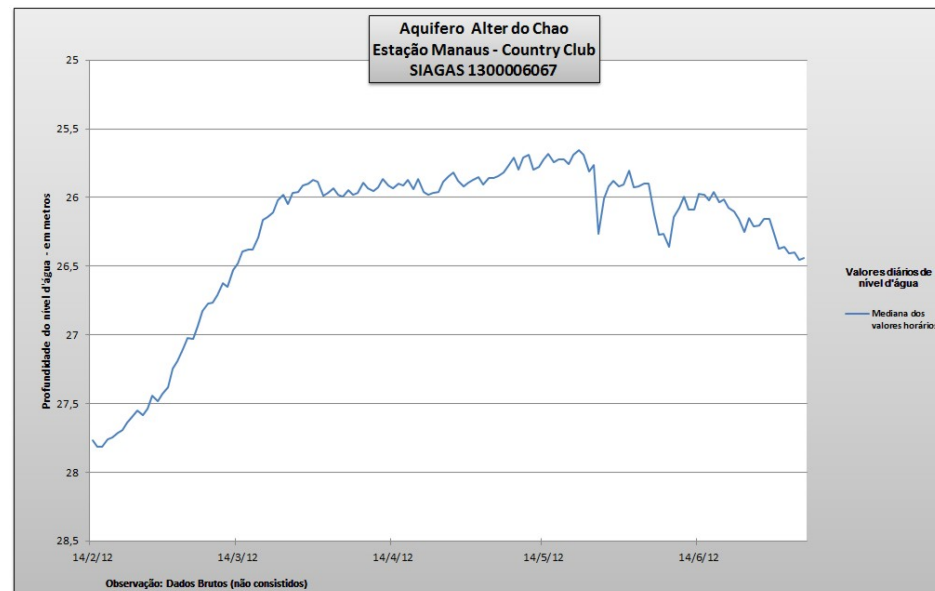
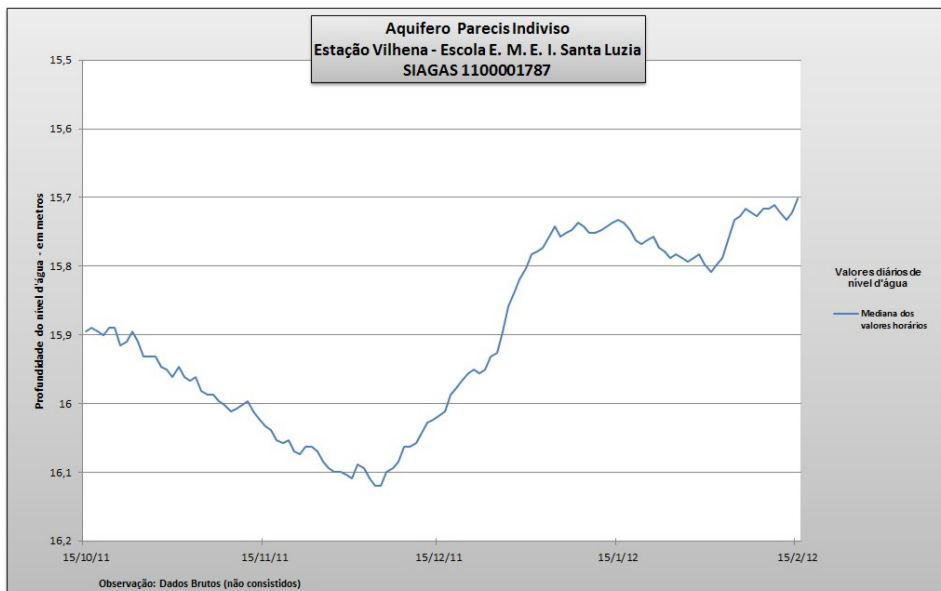
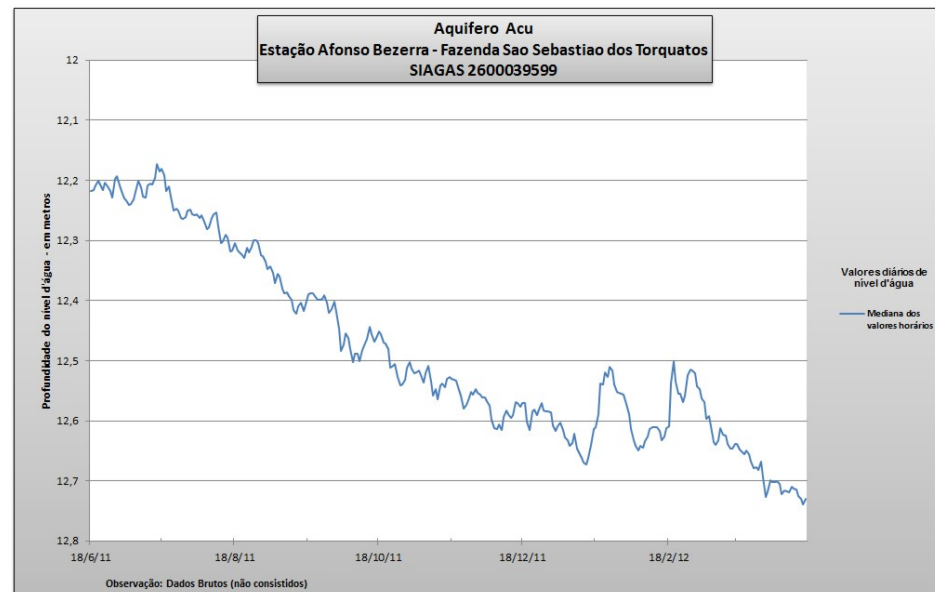
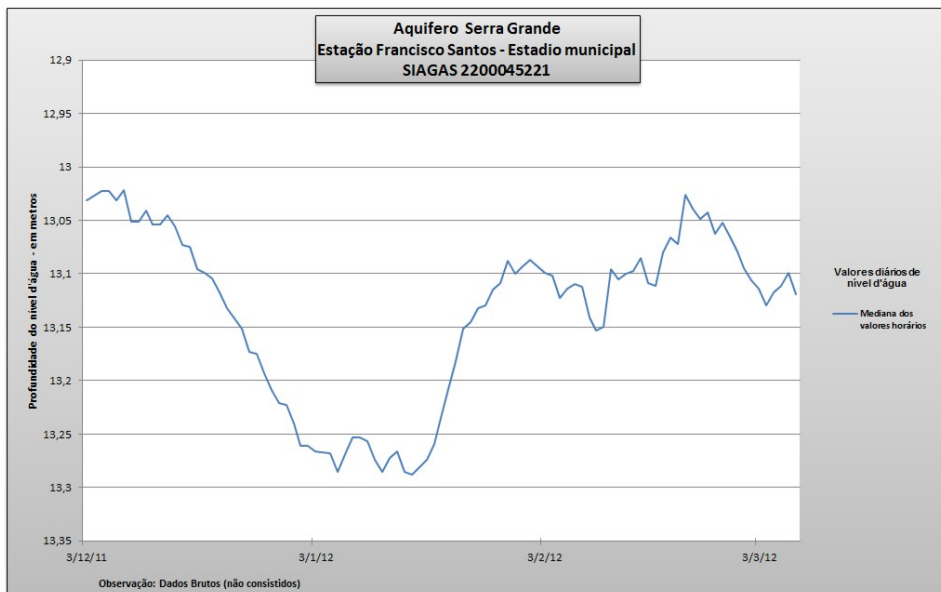
Dificuldades e desafios

A rede de monitoramento das águas subterrâneas, projetada e em implantação pelo Serviço Geológico do Brasil, tem em seus alicerces básicos a superação dos principais obstáculos inerentes a um país de dimensões continentais para que objetivo primordial de ampliação do conhecimento dos aquíferos visando a proteção, conservação e gestão das águas subterrâneas seja alcançado.



REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Exemplos de resultados do monitoramento de nível d'água



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Maria Antonieta Alcântara Mourão
maria.antonieta@cprm.gov.br

www.cprm.gov.br