



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Rede Integrada de Monitoramento de Águas Subterrâneas – RIMAS: Situação atual e perspectivas para o futuro

Maria Antonieta Alcântara Mourão

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

Etapas de Consolidação do Programa

Proposta técnica preliminar

- Apresentação ao Programa de Aceleração do Crescimento – PAC em maio de 2008
- Aprovada no segundo semestre de 2008

Proposta técnica detalhada Agosto/2008

- Elaborada por equipe interna da CPRM com auxílio de consultores externos
- Definição de objetivo, critérios de seleção dos aquíferos e configuração e estruturação

Apresentação da proposta em fóruns técnico-científicos

- Outubro/2008: Câmara Técnica de Águas Subterrâneas do CNRH
- Dezembro/2008: Seminário de Monitoramento de Águas Subterrâneas promovida pela Agência Nacional de Águas

Realização de ajustes na proposta e início efetivo do projeto de implantação da RIMAS em 2009

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

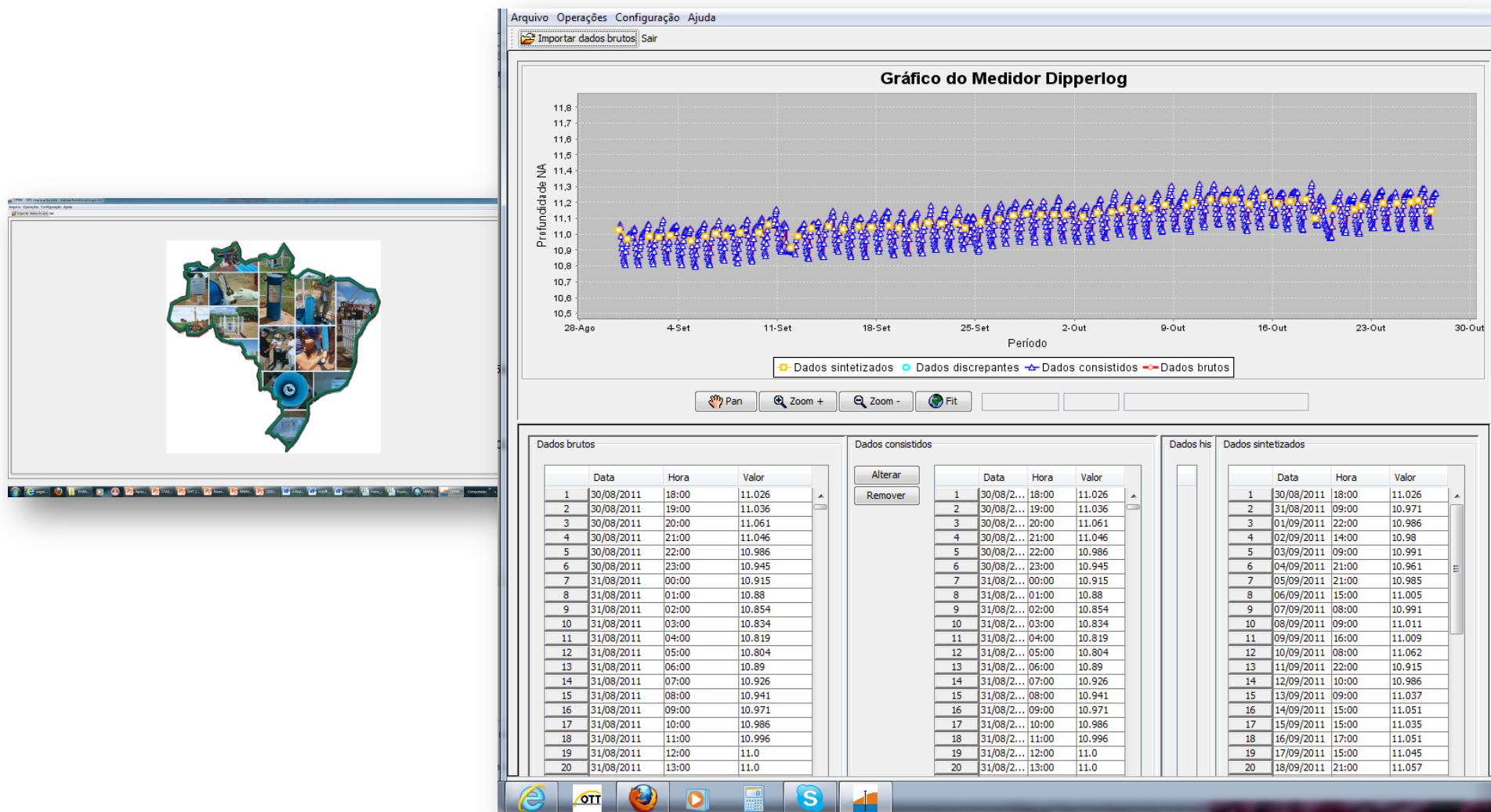


Coleta de amostras de água por meio de bombeamento de baixa vazão

REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

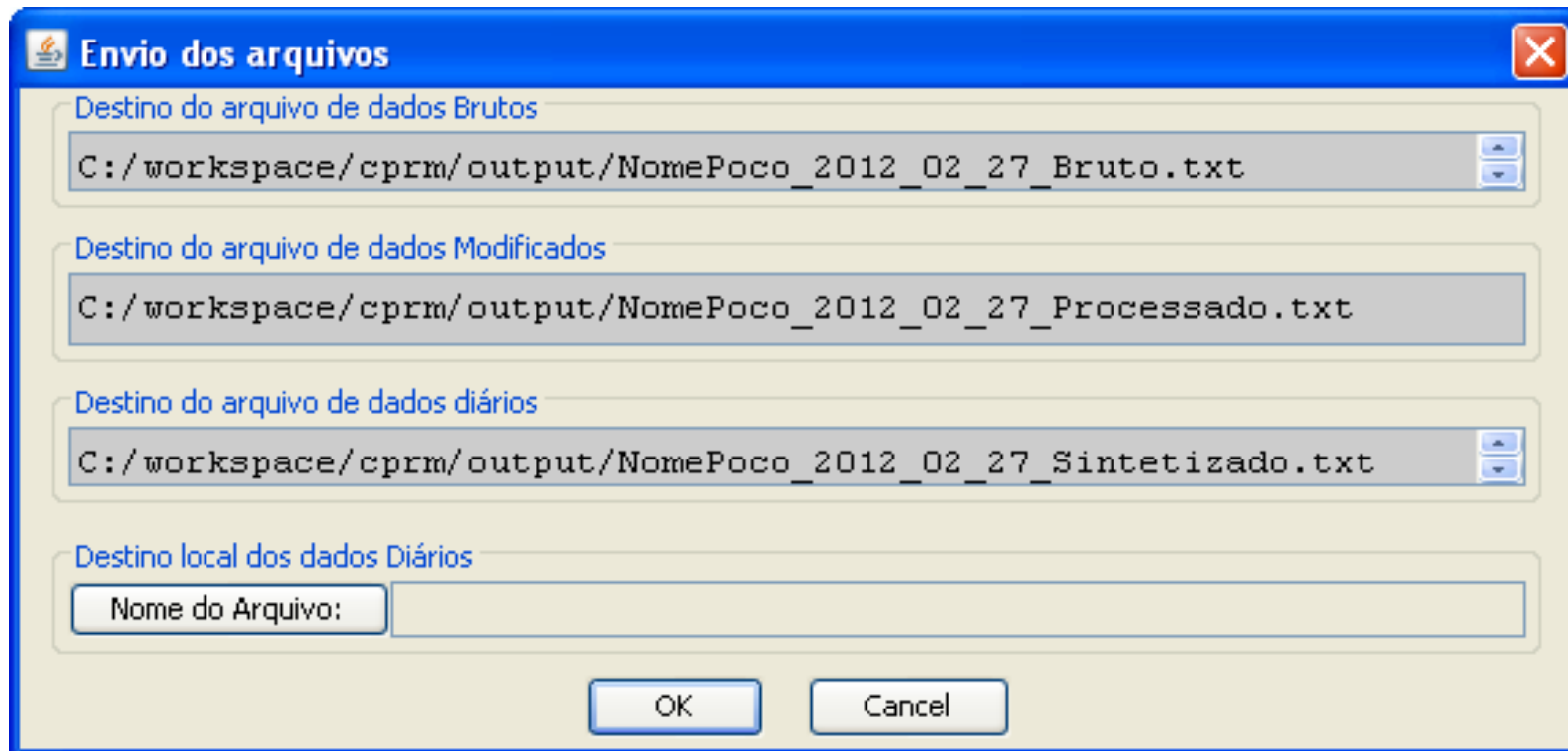
Importação, análise, consistência e sintetização dos dados extraídos

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: [Empty text box]

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

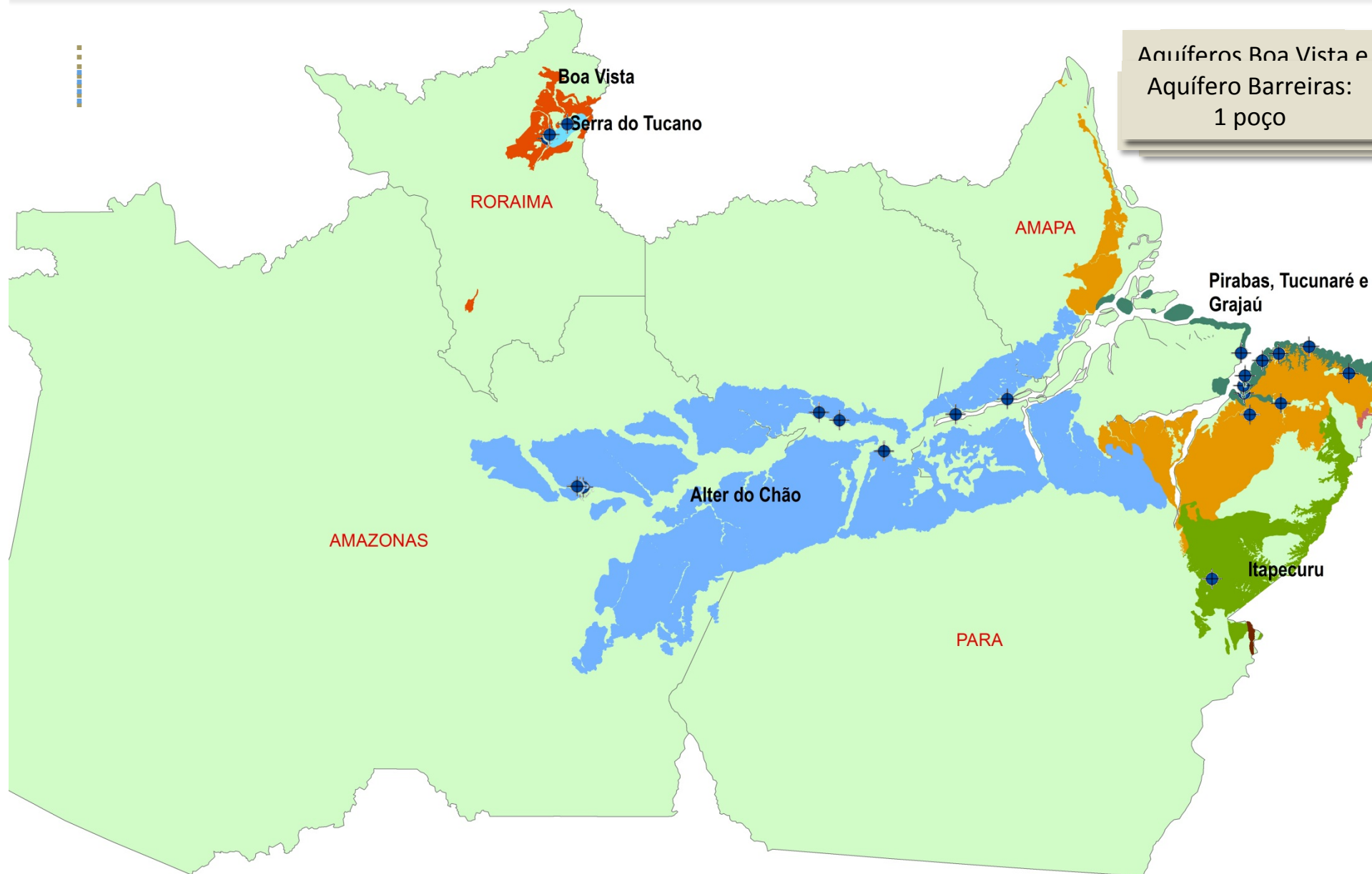
REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Situação atual de implantação

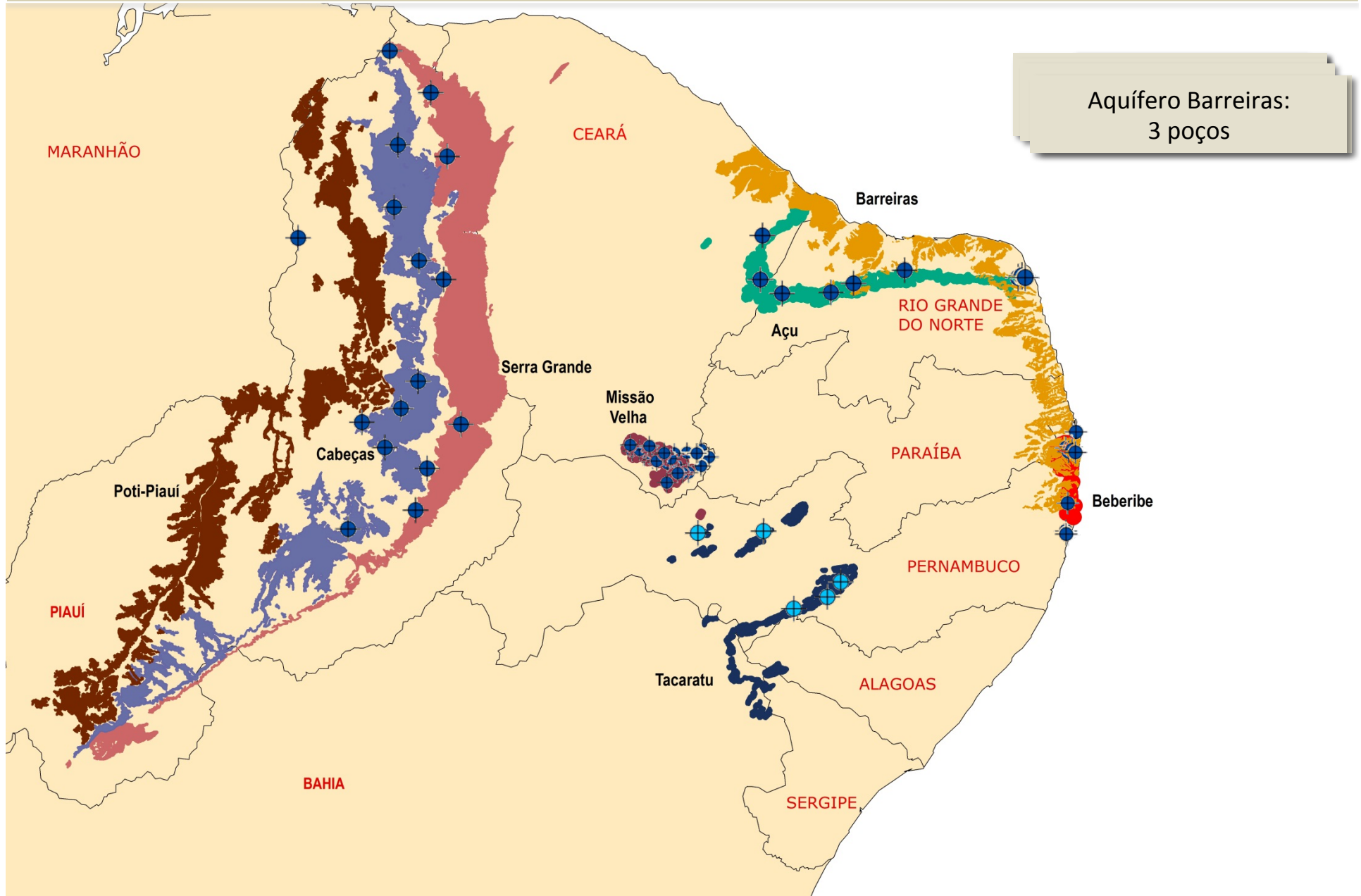


REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Estados do Amazonas, Pará e Rondônia

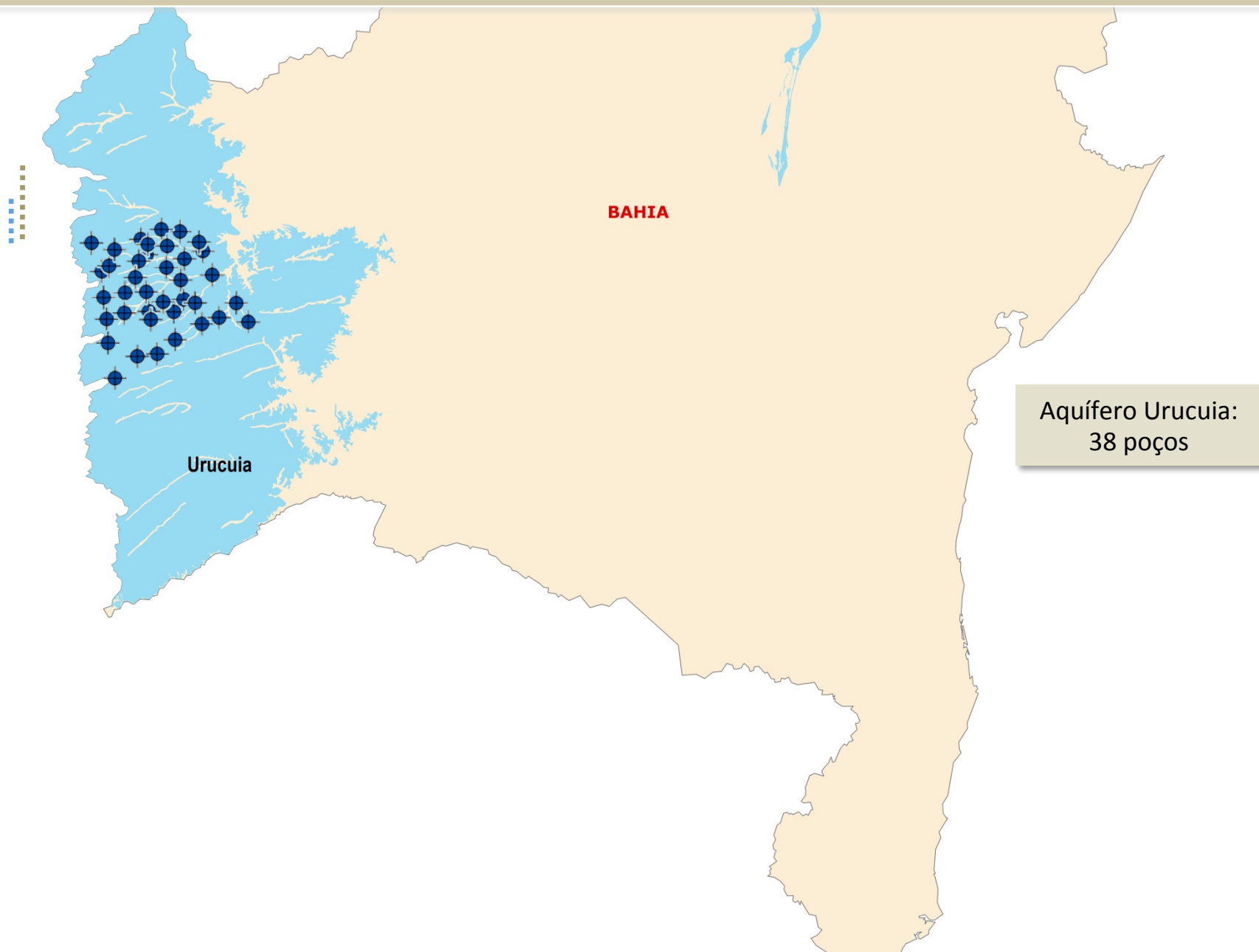


REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS Região Nordeste



REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Sistema Aquífero Urucuia – Estado da Bahia



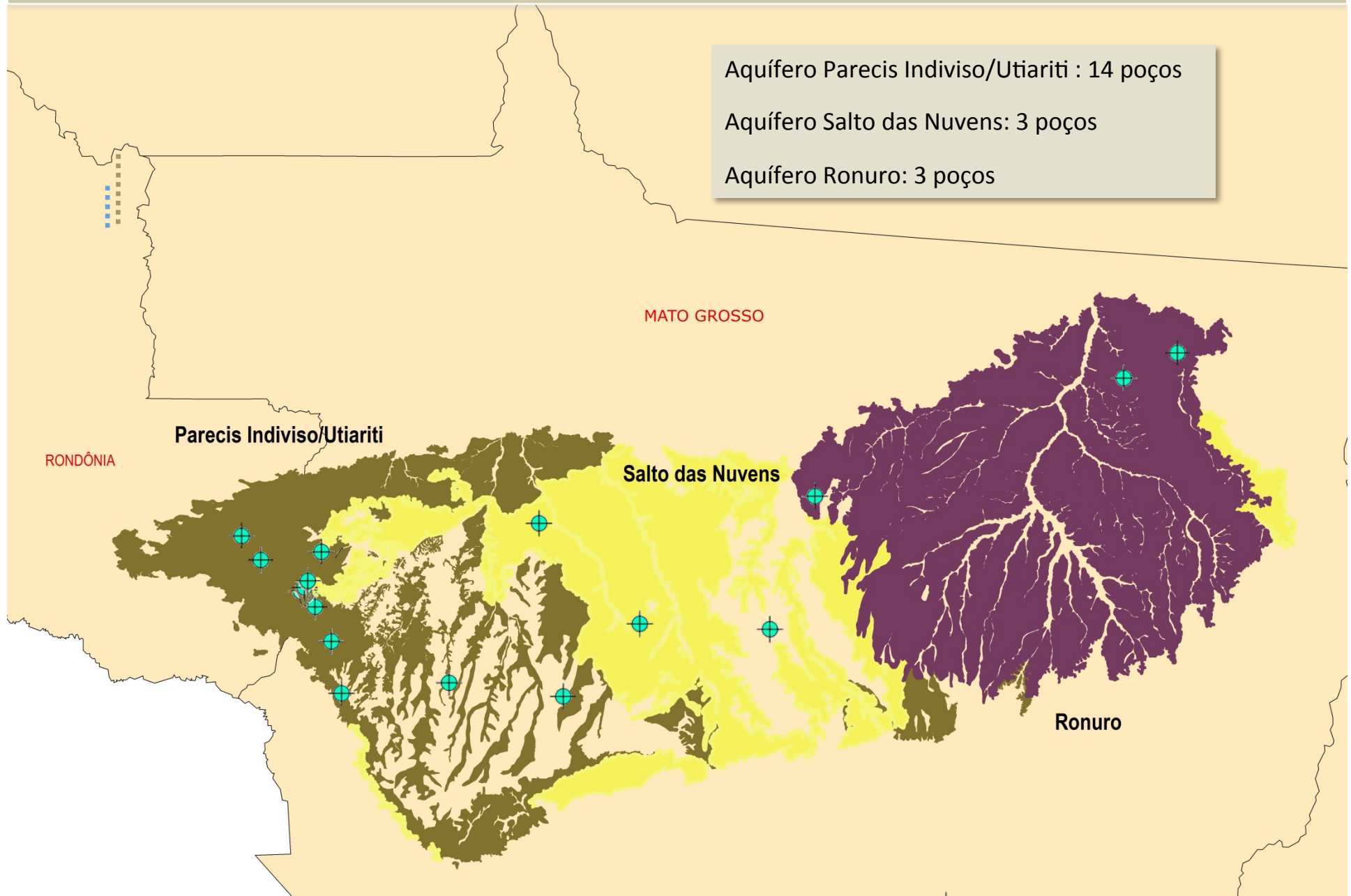
REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Bacia dos Parecis

Aquífero Parecis Indiviso/Utiariti : 14 poços

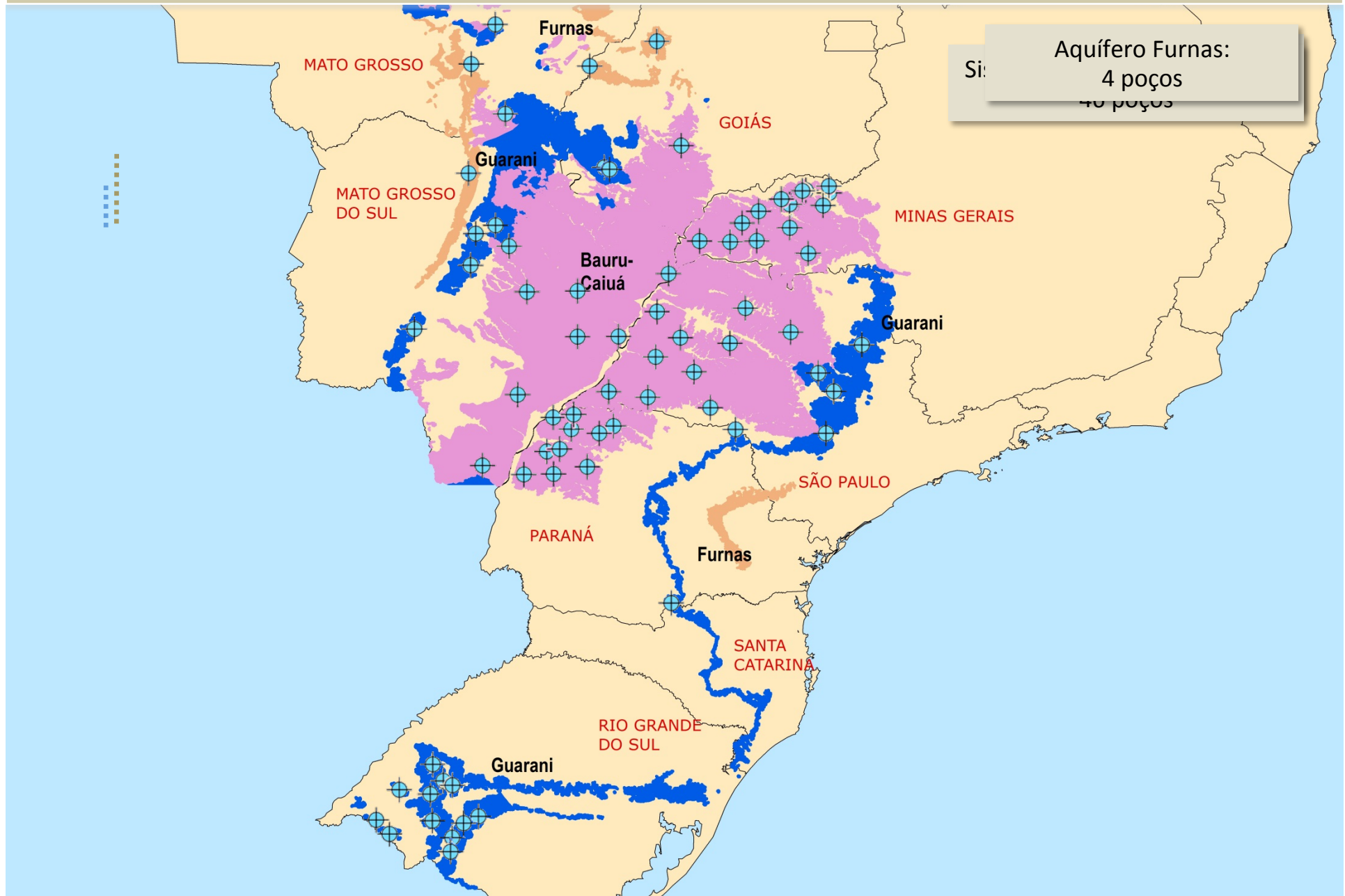
Aquífero Salto das Nuvens: 3 poços

Aquífero Ronuro: 3 poços



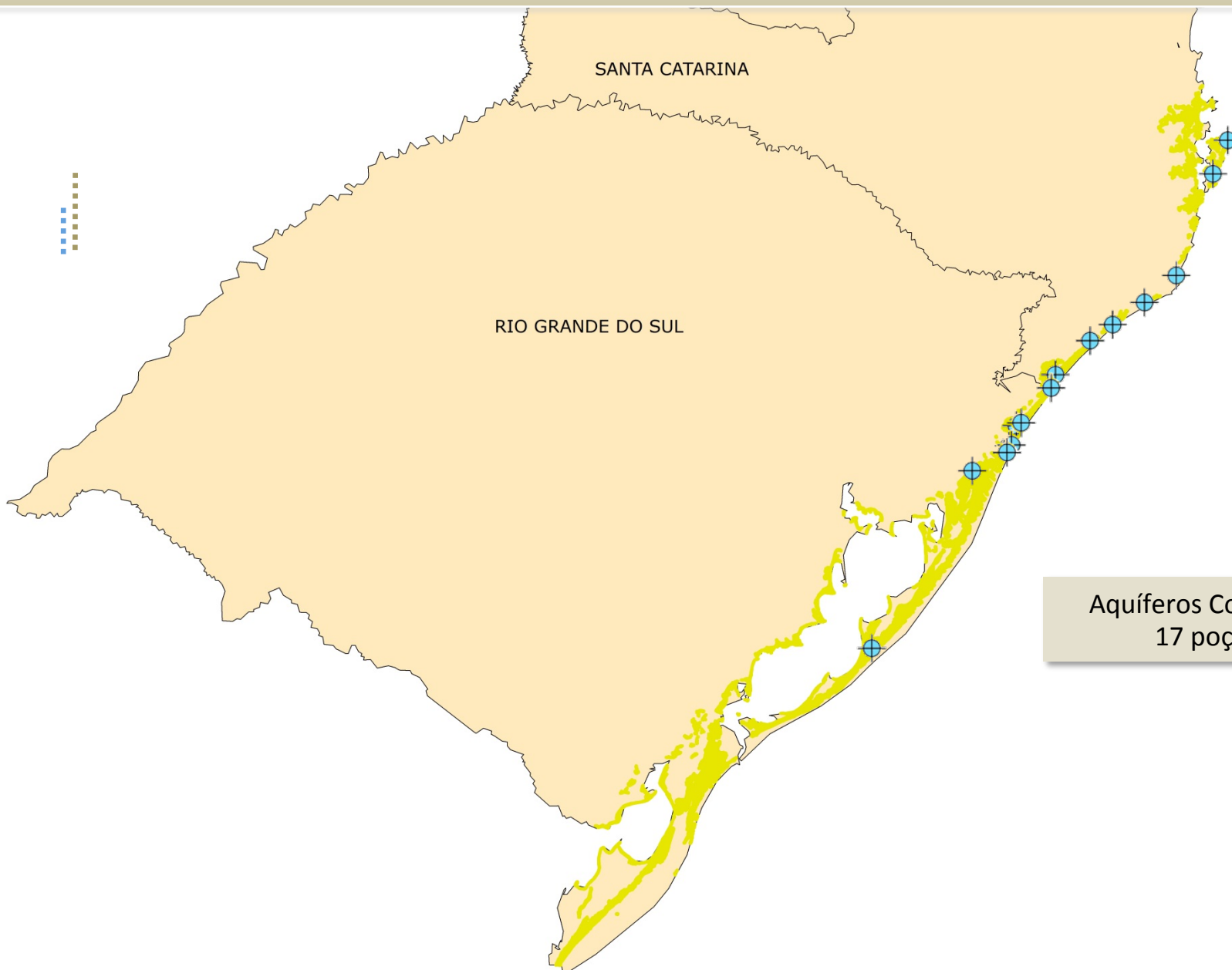
REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

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

Acesso às informações construtivas dos poços da RIMAS no SIAGAS

<http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/>

The screenshot shows a web browser window with the URL http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/pesquisa_complexa.php. The page title is "PESQUISA GERAL" and it features the CPRM logo and a navigation menu on the left. The main content area contains search filters for geographic coordinates, hydrographic basins, regions, states, and municipalities. Below these filters is a table of search conditions.

Superior Esquerdo		Inferior Direito	
S	Latitude 1: []° []' []"	S	Latitude 2: []° []' []"
	Longitude 1: []° []' []"		Longitude 2: []° []' []"

Bacia Hidrográfica: [] Região: [] Estado: [] Município: []

Campos	Condições
Geris	Remove ([])
bacia hidrografica	projeto
subbacia hidrografica	IGUAL A
bacia estadual	RIMAS
provincia subprovincia hidrogeologica	[]
feicao geomorfologica	[]
data cadastro	[]
data atualizacao	[]
projeto	[]
producao	[]
dessalinizador (s ou n)	[]

Buscar

REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Acesso às informações construtivas dos poços da RIMAS no SIAGAS



Ficha Técnica Completa de Poço



Poço: 1300006186	UF: RR	Município: Boa vista	Localidade: AEROPORTO
------------------	--------	----------------------	-----------------------

Gerais					
Dados Gerais					
Nome:	POÇO 06				
Data da Instalação:	28/07/2011				
Proprietário:	CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL				
Natureza do Poço:	Poço tubular				
Uso da água:	Sem uso				
Cota do Terreno:					
Localização:					
Localidade:	AEROPORTO				
UTM (Norte/Sul):	10313796				
UTM (Leste/Oeste):	758399				
Latitude (GGMSS):	025012				
Longitude (GGMSS):	604140				
Bacia Hidrográfica:	Rio Amazonas				
Subbacia Hidrográfica:	Rios Solimões, Negro, Branco e outros				
Situação:					
Data:	28/07/2011				
Situação:	Não instalado				
Construtivos					
Perfuração					
Data:	Profundidade Inicial(m)	Profundidade Final(m)	Perfurador	Método	
28/07/2011	0,00	36,00	CATARATAS POÇOS ARTE SIANOS		
Diâmetro					
De (m):	Até (m):	Polegadas	Milímetros		
0,00	36,00	8 1/2	215,9000		
Revestimento					
De (m):	Até (m):	Material	Diâmetro (pol)	Diâmetro (mm)	
0,00	12,00	Plástico geomecânico	4	101,6000	
28,00	34,00	Plástico geomecânico	4	101,6000	
Filtro					
De (m):	Até (m):	Material	Diâmetro (pol)	Diâmetro (mm)	Ranura
12,00	28,00	Plástico geomecânico	4	101,6000	
Espaço Anular					
De (m):	Até (m):	Material			
0,00	1,00	Cimentação			
1,00	34,00	Pre-filtro			
34,00	36,00	Cimentação			
Boca do Tubo:					
Data:	Altura(m):	Diâmetro (pol)	Diâmetro (mm)		
28/07/2011	1,00	4	101,6000		
Entrada d'água:					
Profundidade:					
Profundidade Útil:					
Data:	Profundidade:				
	36,00				



Ficha Técnica Completa de Poço



Geológicos			
Feição Geomorfológica:			
Descrição:			
Formação Geológica:			
Profundidade Inicial (m):	Profundidade Final (m):	Tipo de Formação:	
0,00	36,00	Formacao Boa Vista	
Dados Litológicos:			
De (m):	Até (m):	Litologia:	Descrição Litológica:
0	1	Argilito	Argilito creme
1	3	Siltito	Siltito argiloso amarronzado
3	8	Siltito	Siltito argiloso creme
8	13	Arenito fino	Arenito fino vermelho esbranquiçado
13	19	Siltito	Siltito caulínico esbranquiçado
19	21	Arenito fino	Arenito fino vermelho esbranquiçado
21	24	Arenito médio	Arenito médio esbranquiçado
24	27	Arenito fino	Arenito fino creme-avermelhado
27	32	Arenito grosso	Arenito grosso vermelho esbranquiçado
32	36	Diabásio	Diabásio
Hidrogeológicos			
Aquífero no Poço:			
	Topo (m):	0,00	
	Base (m):	36,00	
Aquífero: Poroso	Captação:	Úrca	
	Condição:	Livre	
	Penetração:	Parcial	
Nível da Água:			
Data:			
Nível da Água (m):			
Nível Medido Bombando (S/N):			
Vazão (m³/h):			
Teste de Bombeamento			
Teste de Bombeamento:			
Data:	Surgência:	Nível Estático (m):	Duração do Teste (h):
28/07/2011	N	1,20	12,00
Nível Dinâmico:	Vazão Específica (m³/h/m):	Coefficiente de Armazenamento:	Vazão Livre (m³/h):
3,30	6,714		
Permeabilidade de (m/s):	Transmissividade (m²/s):	Vazão Após Estabilização (m³/h):	Tipo do Teste:
		14,1	Rebaixamento
Método:	Unidade:		
	Air Lift		
Análises Químicas			
Análises Químicas:			
Data de Coleta:			
Condutividade Elétrica (µS/cm):			
Qualidade da Água (PT/CO):			
Sabor da Água:			
Qualidade da Água (Oxig):			
Temperatura (C°):			
Turbidez (NTU):			
Sólidos Suspensos (mg/l):			
Sólidos Sedimentáveis (mg/l):			
Aspecto Natural:			
pH:			

REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Acesso às informações da RIMAS

http://www.cprm.gov.br/

cprm.gov.br x Zimbra: Entrada (229) CPRM - Serviço Geológico do ... cprm.gov.br CPRM - Serviço Geológico do ...

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Converter Selecionar

Página Segurança Ferramentas

CPRM
Serviço Geológico do Brasil

BUSCA Ok

PRINCIPAL | Recursos Hídricos | Recursos Hídricos Subterrâneos

PROJETO REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS - RIMAS

- [Folder do Projeto](#)
- [Texto Explicativo](#)
- [Proposta Técnica do Projeto](#)
- [Coleção de Relatórios-Diagnóstico dos Aquíferos Sedimentares do Brasil](#)
- [RIMAS-SIG](#)




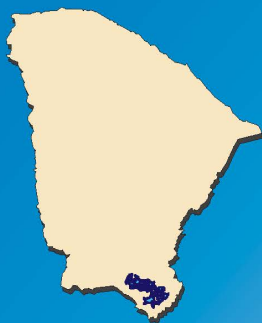
Imagem ilustrativa do projeto

Windows taskbar icons: Internet Explorer, File Explorer, Google Chrome, Search, QTT, VLC, Firefox, Calendar, Edge, Skype, PowerPoint, Word, Adobe Reader.

REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Acesso às informações da RIMAS – Coleção dos relatórios-diagnóstico

RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS LEVANTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS



REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Relatório Diagnóstico

AQUÍFERO MISSÃO VELHA

BACIA SEDIMENTAR DO ARARIPE

Volume 1



2012

RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS LEVANTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS



REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Relatório Diagnóstico

SISTEMA AQUÍFERO GUARANI NOS ESTADOS DE SÃO PAULO, MATO GROSSO DO SUL E PARANÁ

BACIA SEDIMENTAR DO PARANÁ

Volume 15



2012

REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Acesso às informações da RIMAS – SIG com os aquíferos e pontos de monitoramento associados a fotos e gráficos

The image displays a screenshot of a web application interface for monitoring groundwater. The main window shows a map of Brazil with a detailed view of a region. The interface includes a sidebar with a legend titled "Temas/Informação" and a search bar. The search results show one occurrence of "Gráficos_e_relatorios" for the well "3500027320". The data panel for this well includes fields for FID, MUNICIPIO, LOCALIDADE, Lat, Long, Estado, Aquífero, Proprietar, Situacao, Dat_Perfur, NE, Prof, Q_vazao_, SIAGAS, Altimetria, Graficos, and FOTO. A graph titled "Estação Pindorama - Polo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegocios do Centro Norte SIAGAS 3500027320" shows the "Profundidade do nível d'água - em metros" (Water level depth - in meters) over time from 28/11/10 to 28/8/12. The graph shows a general downward trend in water level depth, indicating a decrease in water table elevation. The y-axis ranges from 27,5 to 28,5 meters, and the x-axis shows dates from 28/11/10 to 28/8/12. The legend for the graph indicates "Valores diários de nível d'água" (Daily water level values) and "Médias dos valores horários" (Hourly value averages).

FID_	MUNICIPIO	LOCALIDADE
126	Pindorama	3500027320

Estação Pindorama - Polo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegocios do Centro Norte SIAGAS 3500027320

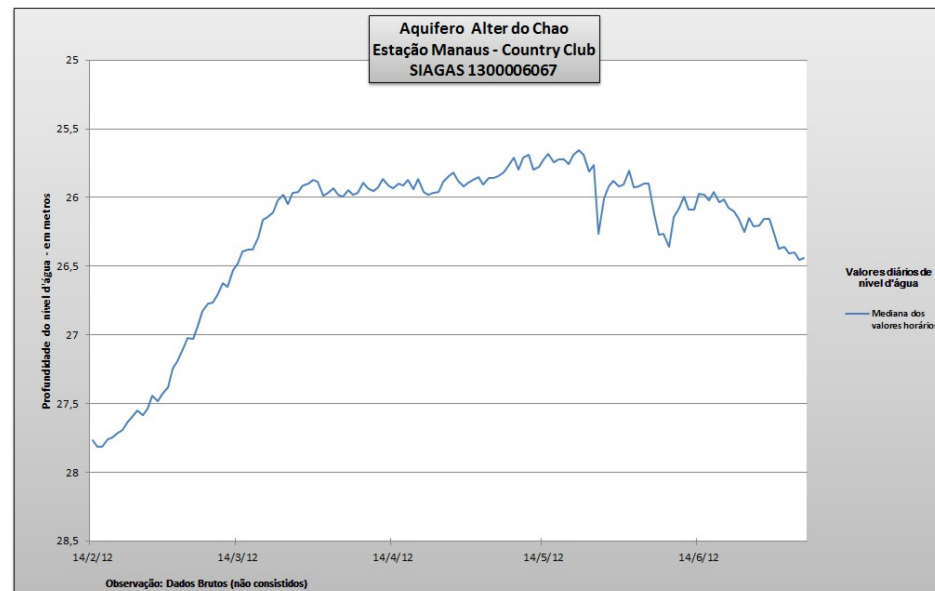
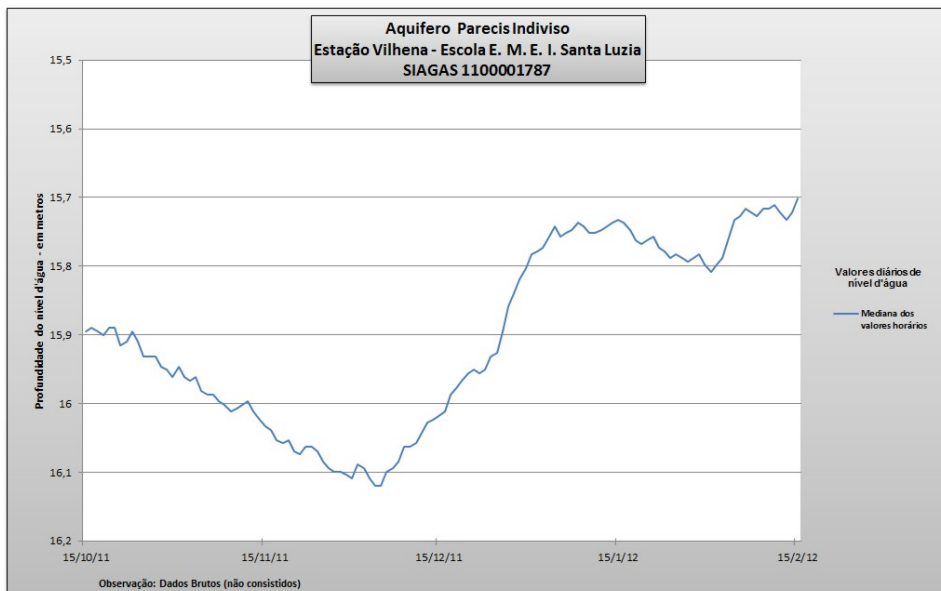
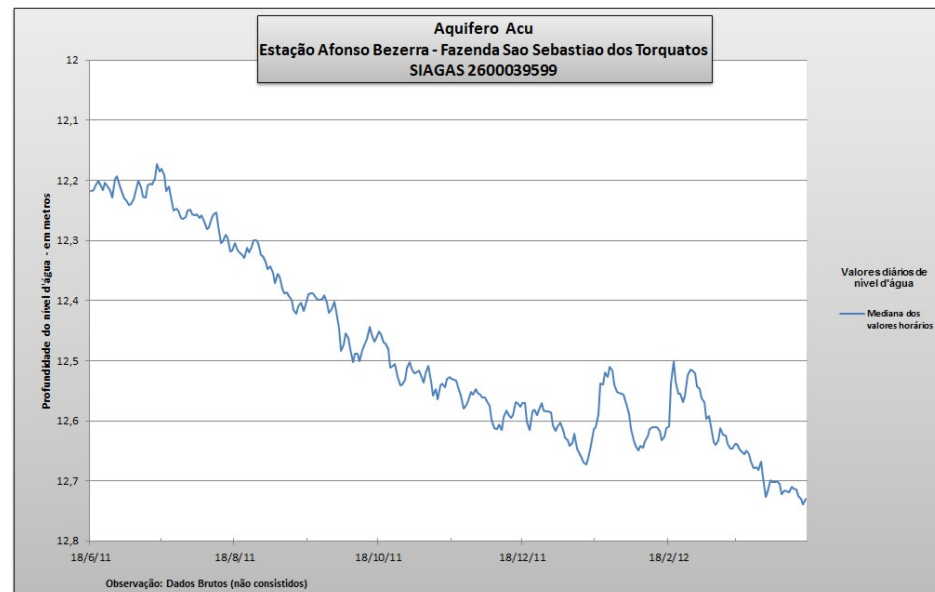
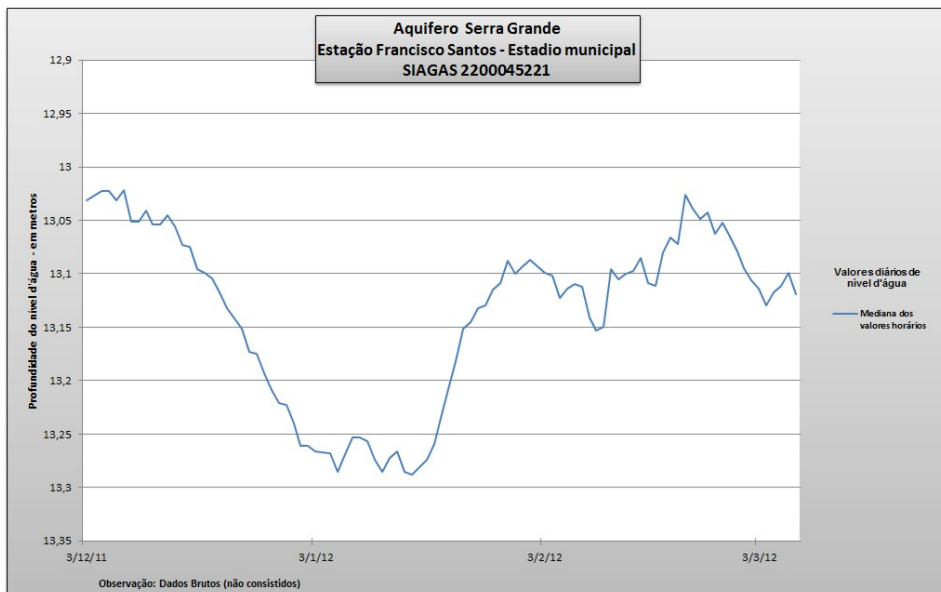
Profundidade do nível d'água - em metros

Valores diários de nível d'água
Médias dos valores horários

Observação: Dados Brutos (não corrigidos)

REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Exemplos de resultados do monitoramento de nível d'água



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

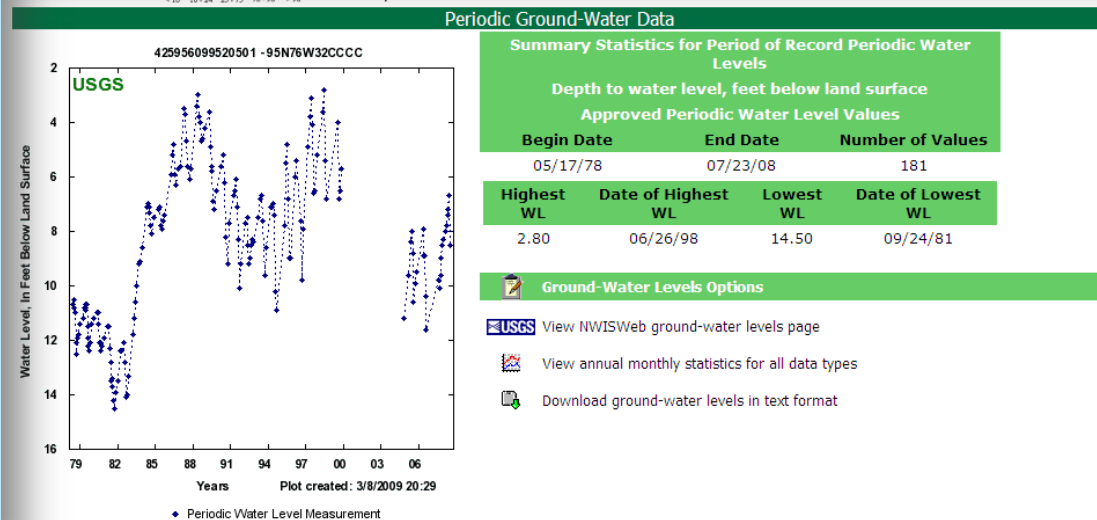
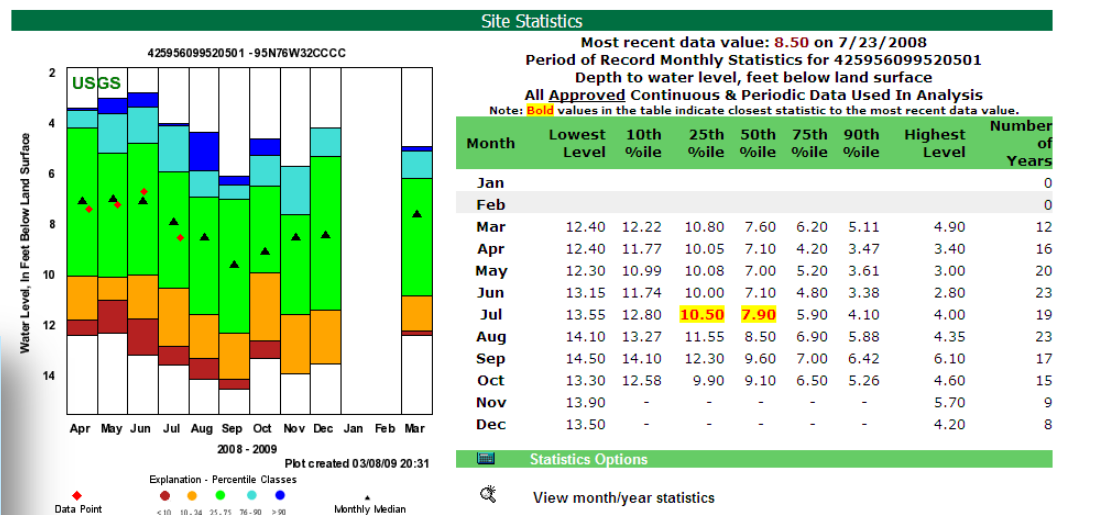
Aquisição de espectrofotômetro portátil para realização de análises no campo

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

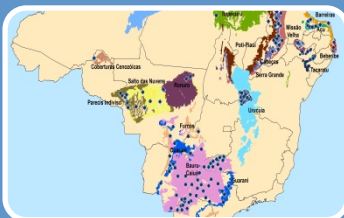


Dados de variação de nível e também dados pluviométricas, temperatura e umidade relativa do ar

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: Itaipecuru 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.



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

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

www.cprm.gov.br