

Programa de Recursos Hídricos



Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas

RIMAS

Dezembro, 2022



SECRETARIA DE
GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

GOVERNO
FEDERAL

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Ministro de Estado

Adolfo Sachsida

Secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

Lilia Mascarenhas Sant'agostino

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

DIRETORIA EXECUTIVA

Diretor-Presidente (Interino)

Cassiano de Souza Alves

Diretora de Hidrologia e Gestão Territorial

Alice Silva de Castilho

Diretor de Geologia e Recursos Minerais

Marcio José Remédio

Diretor de Infraestrutura Geocientífica

Paulo Afonso Romano

Diretor de Administração e Finanças

Cassiano de Souza Alves

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Chefe do Departamento de Hidrologia

Frederico Claudio Peixinho

Chefe da Divisão de Hidrologia Exploratória

João Alberto Diniz

EQUIPE DE DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO

Josias Barbosa de Lima

Ricardo Villafan

Bianka Pereira Andrade

Bruno Roberto Flores da Cunha

Marcello Siqueira Carvas

Rafael Neves da Silveira

Sandro Braga Maia

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL – DHT
Departamento de Hidrologia
Divisão de Hidrologia Exploratória

Programa de Recursos Hídricos

AÇÃO LEVANTAMENTOS HIDROGEOLÓGICOS, ESTUDOS INTEGRADOS EM RECURSOS HÍDRICOS PARA
GESTÃO E AMPLIAÇÃO DA OFERTA HÍDRICA

Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas

RIMAS

AUTOR

Daniele Tokunaga Genaro

Rio de Janeiro
Dezembro, 2022



REALIZAÇÃO

Divisão de Hidrologia Exploratória

AUTORES

Daniele Tokunaga Genaro

EQUIPE EXECUTORA

Alberto R. Torres Galvão Neto

Alisson Augusto Almeida

Bruna Karoline de Sena Silva

Bruno Francisco B. Schiehl

Carlos Eduardo Sobreira Leite

Cipriano Gomes de Oliveira

Cláudia Silvia Cerveira de Almeida

Clyvikh Renna Camacho

Cristiane Neres Silva

Cristovaldo Bispo dos Santos

Eduardo Marcel Lazzarotto

Fernanda Barbosa Lima

Fabio Reis

Guilherme Nogueira Santos

Guilherme Troian

Hiram Rezende

Idembergue Moura

Isabelle Araújo

Isadora Aumond Kuhn

Jaime Quintas dos S. Colares

Katarina Rempel

Luiz Alberto Costa Silva

Manoel Imbiriba Junior

Márcio Costa Abreu

Marco Oliveira

Nayhara de Lima Oliveira

Ney Gonzaga de Souza

Paulo Cesar C. Machado Villar

Paulo Chagas

Pedro Freitas

Raimundo Glauber Lima Cunha

Raphael Elias Pereira da Cruz

Ricardo Ivan de Lima Sousa

Rosilene do Socorro Sarmento de Souza

Tamires Araújo Duarte Castro

NORMALIZAÇÃO BIBLIOGRÁFICA

Isabel Matos

FOTOS DA CAPA: Material de divulgação da Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas - RIMAS.

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

G324r Genaro, Daniele Tokunaga.
Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas - RIMAS / Daniele Tokunaga Genaro. – Rio de Janeiro : CPRM, 2022.
1 recurso eletrônico : PDF; color.

Programa de Recursos Hídricos. Ação Levantamentos Hidrogeológicos, Estudos Integrados em Recursos Hídricos para Gestão e Ampliação da Oferta Hídrica.

1. Água Subterrânea - Monitoramento. 2. Qualidade da Água - Brasil. 3. Aquíferos –Brasil. I. CPRM – Serviço Geológico do Brasil. II. Título.

CDD 551.490981

Ficha Catalográfica elaborada pela bibliotecária Isabel Matos – CRB-5/995

Direitos desta edição: Serviço Geológico do Brasil – CPRM
Permitida a reprodução desta publicação desde que mencionada a fonte

Serviço Geológico do Brasil - CPRM
www.cprm.gov.br
seus@cprm.gov.br

APRESENTAÇÃO

O Serviço Geológico do Brasil-CPRM (SGB), em consonância com suas atribuições estabelecidas na Lei nº 8.970 de 28/12/1994 e diante da necessidade de ampliação do conhecimento hidrogeológico para os principais aquíferos do país coordena e operando a rede integrada de monitoramento das águas subterrâneas.

Os resultados do monitoramento permanente e contínuo visam propiciar a médio e longo prazos, a identificação de impactos às águas subterrâneas em decorrência da exploração ou das formas de uso e ocupação dos terrenos, a estimativa da disponibilidade do recurso hídrico subterrâneo, dentre outras informações.

A concepção e definição dos principais elementos estruturadores, a seleção dos locais adequados ao monitoramento bem como a escolha dos equipamentos apropriados de medição foram criteriosamente estabelecidos mediante amplas discussões envolvendo técnicos experientes do SGB e consultores externos provenientes de universidades, órgãos ambientais e companhias de saneamento. Foram feitas também apresentações em fóruns diversos envolvendo a comunidade técnico-científica ligada aos recursos hídricos e ao meio ambiente.

A rede de monitoramento proposta é de natureza fundamentalmente quantitativa, ou seja, tem o propósito de registrar as variações de nível d'água (NA). Instrumentos que permitem o registro automático do NA foram e continuam sendo instalados nos poços de observação e periodicamente é feita a coleta dos dados armazenados, os quais, posteriormente, são submetidos aos processos de consistência e tratamento e posterior disponibilização para consulta e download.

Entretanto, ainda que a rede não tenha como objetivo específico a avaliação qualitativa da água subterrânea, foi concebido um sistema de alerta e controle de qualidade com medições anuais da condutividade elétrica, pH, potencial de oxirredução além de atender parcialmente aos parâmetros mínimos fixados pela resolução CONAMA nº 396 para o monitoramento. Na instalação do poço de observação e a cada cinco anos, ou ainda em casos em que se verifique, a partir dos parâmetros indicadores, variação significativa na química da água, serão feitas coletas para análises físico-químicas completas (relação mínima de 43 parâmetros inorgânicos) com inclusão de orgânicos voláteis e sem voláteis conforme as condições de uso e ocupação dos terrenos nas imediações da estação.

Considerando a grande variedade hidrogeológica do país, associada às significativas diferenças sociais e econômicas que se traduzem em demandas distintas por água tanto em natureza quanto em volume, tornou-se necessário estabelecer critérios de priorização de aquíferos a serem monitorados: 1) Aquíferos sedimentares; 2) Importância socioeconômica da água; 3) Uso da água para abastecimento público; 4) Aspectos de vulnerabilidade natural e riscos; 5) Representatividade espacial do aquífero; e 6) Existência de poços para monitoramento.

Utilizando-se desses critérios, e assimilando demandas específicas surgidas a partir da interação com órgãos gestores, foram selecionados para o programa da rede de monitoramento os seguintes aquíferos: Açú, Alter do Chão, Areado, Barreiras, Bauru-Caiuá, Beberibe, Boa Vista, Cabeças, Costeiro, Furnas, Guarani, Içá, Itapecuru, Litorâneo, Mauriti, Missão Velha-Rio da Batateira, Parecis, Ronuro, Pirabas, Poti-Piauí, Prosperança, Serra do Tucano, Serra Grande, Tacaratu, Trombetas, Tucunaré e Urucuaia. Como a rede de monitoramento visa também atender a projetos de investigações hidrogeológica e hidrológica desenvolvidos pelo SGB e em parcerias, foram incluídos aquíferos Fraturados,

Cársticos e de Coberturas Cenozoicas. Ressalta-se que outros aquíferos serão gradativamente contemplados à medida que se promove o avanço do programa de monitoramento.

O programa da rede de monitoramento é composto de poços existentes (cedidos) e poços construídos de modo que a distribuição e densidade sejam suficientes para obtenção de valores representativos das condições hidrogeológicas e reflitam a intensidade do uso da água, as formas de ocupação do solo, a densidade demográfica e a extensão regional do aquífero.

O SIAGAS - Sistema de Informações de Águas Subterrâneas, mantido pelo SGB e criado para dar suporte ao gerenciamento de águas subterrâneas, está sendo adotado como o sistema para consistência e armazenamento dos dados contínuos que são gerados no monitoramento. Para que o SIAGAS cumprisse efetivamente esse papel foram efetuadas modificações em sua estrutura e elaborados os formatos de apresentação dos dados na web.

Os aspectos que se sobressaem na estrutura projetada para a rede de monitoramento são:

I - A preocupação de se implantar uma rede que permita a gestão integrada dos recursos hídricos de tal modo que os poços estão sendo construídos preferencialmente junto às estações da rede hidrometeorológica nacional e na ausência destas estações pluviométricas estão sendo instaladas. Muitos são os benefícios de se realizar o monitoramento integrado, podendo-se citar: cálculo do balanço hídrico com base em parâmetros mais consistentes; Estimativas de recarga, porosidade eficaz e reservas renováveis para os aquíferos; Avaliação do tempo de residência das águas subterrâneas, partir das respostas do nível d'água e das vazões dos cursos d'água com referência a um evento de recarga, Determinação da relação dos cursos d'água e o fluxo subterrâneo (rios efluentes e influentes);

II - A não sobreposição da atribuição dos estados quanto à implantação e definição de sua própria rede de monitoramento em atendimento aos planos regionais de gestão, às políticas regionais e estratégias de proteção e conservação. Portanto, a rede possui um caráter complementar, podendo assimilar demandas regionais desde que atendam às diretrizes determinadas para a rede de âmbito nacional;

III - A cooperação com os órgãos gestores estaduais e companhias de saneamento possibilitando troca de experiências e informações, auxílio no planejamento da rede, assimilação de demandas estaduais, otimização dos recursos técnicos, financeiros e humanos, padronização de métodos de coleta e armazenamento e tratamento de dados e obtenção de poços passíveis de serem incorporados à rede.

O projeto, de caráter permanente, foi iniciado em 2009 e é mantido através de recursos institucionais além da parceria com a Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA), em algumas regiões, desde 2020. A RIMAS, atualmente, conta com dados de monitoramento de aproximadamente 400 poços (entre perfurados e cedidos) distribuídos pelo território nacional.

RESUMO

A Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas (RIMAS) faz o acompanhamento sistemático dos níveis d'água em diversos poços dedicados a esta finalidade, também faz um apoio na identificação de alterações qualitativas periódicas nos mesmos pontos de monitoramento. Após quase 2 anos de dificuldades impostas pela Pandemia da COVID-19 as atividades foram retomadas, mas os prejuízos advindos do período de paralização das atividades de campo só poderão ser supridos com o advindo de estimativas feitas através de Softwares ou Inteligência Computacional para “completar” as séries históricas perdidas. As informações aqui expostas se referem única e exclusivamente do período compreendido pelo monitoramento da RIMAS, da mesma forma não foram analisados os agentes (naturais ou antrópicos) que interferiram nos dados, tem, portanto, um caráter mais expositivo. Diferentemente do relatório anterior, que destacava um grande evento de estiagem para a qual foi declarada situação crítica de escassez e que afetaram as condições dos níveis d'água monitorados, neste ano não houve um evento significativo, portanto, as condições (somente deste ano) permaneceram mais estáveis ou representando a sazonalidade normal (recargas nos períodos chuvosos seguida de rebaixamentos nos períodos mais secos). No entanto o monitoramento para séries longas faz-se necessário, pois muitos pontos não conseguem recuperar aos níveis iniciais do monitoramento e é preciso entender melhor os impactos a longo prazo. Cabe novamente a ressalva de que a RIMAS monitora prioritariamente aquíferos livres (área de recarga) através de poços rasos, portanto as áreas mais “sensíveis” as alterações. Esse acompanhamento é extremamente importante para balizar as políticas públicas, seja para incentivar o uso das águas subterrâneas como alternativa para a deficiência hídrica, quanto para elaborar ações que visem a preservação e uso sustentável deste recurso.

ABSTRACT

The Integrated Groundwater Monitoring Network (RIMAS) systematically monitors water levels in several wells dedicated to this purpose, and also supports the identification of periodic qualitative changes at the same monitoring points. After almost 2 years of difficulties imposed by the COVID-19 Pandemic, activities were resumed, but the losses arising from the period of stoppage of field activities can only be overcome with the result of estimates made through Software or Computational Intelligence to “complete” the lost historical series. The information presented here refers only and exclusively to the period covered by the monitoring of RIMAS, in the same way the agents (natural or anthropogenic) that interfered in the data were not analyzed, therefore, it has a more expository character. Unlike the previous report, which highlighted a major drought event for which a critical situation of scarcity was declared and which affected the conditions of monitored water levels, this year there was no significant event, therefore, the conditions (only for this year) remained more stable or representing normal seasonality (recharges in rainy periods followed by downgrades in drier periods). However, monitoring for long series is necessary, as many points fail to recover to initial monitoring levels and it is necessary to better understand the long-term impacts. Again, the caveat is that RIMAS primarily monitors free aquifers (recharge area) through shallow wells, therefore the areas most “sensitive” to alterations. This follow-up is extremely important to guide public policies, either to encourage the use of groundwater as an alternative to water deficiency, or to develop actions aimed at the preservation and sustainable use of this resource.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Aquíferos monitorados pela RIMAS.	2
Figura 2 - Variações dos níveis d'água no aq. Alter do Chão, 2021/2022.....	9
Figura 3 - Compilados de variações dos níveis d'águas no aq. Barreiras, entre 2021 e 2022.	10
Figura 4 - Variações dos níveis d'água monitorados no aq. Bauru-Caiuá.....	11
Figura 5 - Poços no aquífero Cabeças e variações entre 2019 e 2021.....	12
Figura 6 - Variação dos níveis d'água no aq. Cabeças.	13
Figura 7 - Registros dos níveis d'água no aq. Guarani.....	14
Figura 8 - Gráficos das variações dos níveis d'água do aq. Litorâneo.....	16
Figura 10 - Localização dos poços de monitoramento do aq. Missão Velha.....	17
Figura 9 - Monitoramento, em 2021/2022, no aq. Missão Velha.....	18
Figura 11 - Variação dos registros dos NA no aq. Parecis	19
Figura 12 - Variação dos níveis d'água no aq. Pirabas.	20
Figura 13 - Registros dos níveis d'água em poços do Urucuia.....	21

SUMÁRIO

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	ATIVIDADES EXECUTADAS	3
2.1	OPERAÇÃO E ANÁLISES QUÍMICAS.....	3
1.1	OPERAÇÃO INTEGRADA (PARCERIA COM A AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO – ANA)	4
2	WEBINAR USGS/ANA/SGB E PARTICIPAÇÕES EM EVENTOS	5
3	AMPLIAÇÃO E LICITAÇÕES.....	6
4	O MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO SGB	6
4.1	AQUÍFEROS MONITORADOS.....	7
4.1.1	AQUÍFERO ALTER DO CHÃO	8
4.1.2	AQUÍFERO BARREIRAS.....	9
4.1.3	AQUÍFERO BAURU-CAIUÁ.....	10
4.1.4	AQUÍFERO CABEÇAS.....	11
4.1.5	AQUÍFERO GUARANI	13
4.1.6	AQUÍFERO LITORÂNEO	14
4.1.7	AQUÍFERO MISSÃO VELHA	16
4.1.8	AQUÍFERO PARECIS	18
4.1.9	AQUÍFERO PIRABAS.....	19
4.1.10	AQUÍFERO URUCUIA.....	20
5	CONCLUSÕES	21
	REFERÊNCIAS	22
	ANEXOS.....	23
	ANEXO A – INFORMAÇÕES GERAIS DOS DADOS REGISTRADOS PELO MONITORAMENTO AUTOMÁTICO – RIMAS EM 2021	23
	ANEXO B – INFORMAÇÕES GERAIS DOS DADOS REGISTRADOS PELO MONITORAMENTO AUTOMÁTICO – RIMAS EM 2022	30

1 INTRODUÇÃO

A água subterrânea é o recurso de água doce mais abundante do planeta: fornece quase metade de toda a água potável em todo o mundo, cerca de 40% da água para a agricultura irrigada e cerca de um terço da água necessária para a indústria. Sustenta ecossistemas e mantém o fluxo de base dos rios, é um elemento de armazenamento crítico para a adaptação às mudanças climáticas, evita o afundamento da terra e a intrusão da água do mar. No entanto, os aquíferos (sendo invisíveis) são muitas vezes insuficientemente compreendidos e/ou mal geridos (IGRAC, 2006).

A legislação brasileira, complementada por aquelas instituídas por muitos estados da Federação, é bastante abrangente contemplando os vários aspectos que envolvem o uso, conservação e gestão das águas, inclusive as subterrâneas. A questão que se sobressai dessa discussão é como tornar efetivos os diversos instrumentos previstos na legislação para proteção e gestão das águas subterrâneas.

É de consenso geral que a resposta está no conhecimento amplo a respeito dos aquíferos e seu comportamento e capacidade de sustentação frente aos múltiplos usos. Nesse contexto, o monitoramento tem papel fundamental constituindo-se em uma demanda de caráter nacional e regional previsto em vários instrumentos legais.

A Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas (RIMAS) do Serviço Geológico do Brasil, vem realizando o monitoramento sistemático dos principais aquíferos brasileiros e tem acompanhado diversas alterações de uso e ocupação do solo além de eventos climáticos importantes.

Com 410 poços de monitoramento, a RIMAS mantém em operação 395 estações automáticas de monitoramento, para medição e armazenamento das variações dos níveis d'água em poços dedicados, onde complementarmente são realizadas periodicamente análises químicas e físico-químicas das águas dos poços. Os dados deste monitoramento são disponibilizados na página do Serviço Geológico do Brasil SGB/CPRM, no seguinte endereço: <http://rimasweb.cprm.gov.br/layout>.

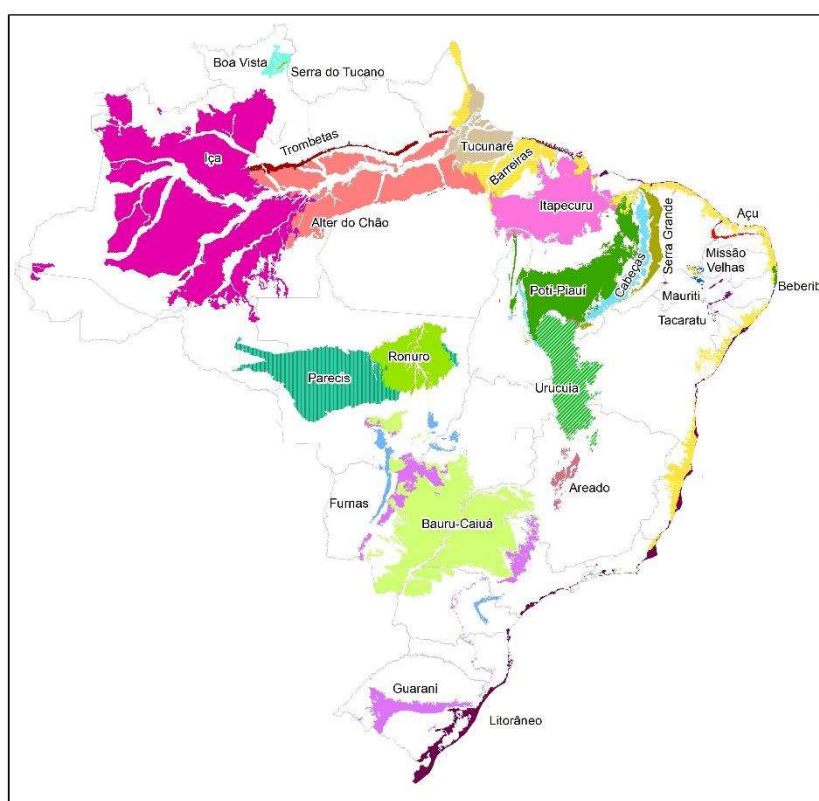


Figura 1 - Aquíferos monitorados pela RIMAS.

Neste relatório são apresentadas sínteses das atividades executadas, algumas compilações e análises sobre o panorama do acompanhamento realizado nos principais aquíferos brasileiros. Relatórios específicos sobre os anos de monitoramento em cada aquífero estão sendo preparados e em tempo serão disponibilizados e divulgados.

Quanto as informações aqui apresentadas, cabe ressaltar que os valores dos níveis d'água são em relação nível ao do terreno (0m) e as discontinuidades

presentes nos dados históricos dos níveis d'água (N.A.), são períodos onde houve falha nos equipamentos e conseqüentemente, ausência no registro dos dados. Atualmente não são realizados os preenchimentos de falhas, seja através de correlação com estações próximas, satélites, ou através de modelos matemáticos (inteligência computacional).

2 ATIVIDADES EXECUTADAS

2.1 OPERAÇÃO E ANÁLISES QUÍMICAS

Após dois anos com as operações de extração dos dados, medições manuais para aferição e reconfiguração dos equipamentos, além das manutenções gerais das estações limitadas a atividades emergenciais, 2022 foi marcado pela retomada da normalidade das atividades, avaliação das perdas e necessidade de recuperações.

Ao todo foram feitas 1.116 visitas para a operação das estações, 272 pontos com coleta de amostras para análises químicas e mais de 53.000 medianas dos níveis d'água diários disponibilizados na página <http://rimasweb.cprm.gov.br/layout/index.php>.

A falta de visitas periódicas deixou um aspecto de abandono em algumas estações, causando pequenas depredações e furtos, prorrogando ainda mais a retomada das séries históricas mantidas pelo monitoramento quantitativo.

As operações consistem na extração dos dados armazenados nos medidores automáticos, aferição com o dado de nível manual, se necessária reconfiguração, troca de bateria, pequenas manutenções (nos cercados, tampas de proteção) e eventualmente coleta dos dados das PCDs (plataformas de coleta

de dados de chuva, temperatura e umidade relativa do ar) e as coletas de amostras através de bombas de baixo fluxo (low flow).

Atualmente a rede possui 3 tipos de equipamentos que registram a variação dos níveis d'água (dataloggers) com sensores de pressão absoluto (cabo ventilado), pressão relativa (outro datalogger para a pressão atmosférica) e pelo princípio de boia e contrapeso. No entanto, com a implementação das estações telemétricas nos poços da bacia do rio Verde Grande, através da parceria com a ANA, estamos estudando a possibilidade de estações de chuva e nível para outras regiões da rede RIMAS.

Já as coletas de amostras têm por finalidade a determinação de parâmetros de controle (analisados in loco), físico químicas acrescidas dos íons maiores ou ainda amostragem completa com análise de mercúrio, voláteis e semi-voláteis.

1.1 OPERAÇÃO INTEGRADA (PARCERIA COM A AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO – ANA)

Em 2022 através de um Termo de Execução Descentralizado (TED) com a Agencia Nacional de Águas e Saneamento – ANA, foram incluídas 10 estações telemétricas na bacia do Rio Verde Grande, aquífero cárstico, iniciando uma nova rotina de operação no Norte de Minas Gerais. Ainda no âmbito da mesma parceria, foram perfurados e instalados 9 poços na bacia do Carinhanha, aquífero Urucuia.

Da mesma forma que a operação normal da rede RIMAS, foram retomadas as atividades integradas na bacia sedimentar do Urucuia, oeste da Bahia, que atua conjuntamente nas estações da rede Hidroeteorológica Nacional e da rede

Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas, o que visa tanto um olhar mais completo do ciclo hidrológico, quanto uma economia de estrutura física, de pessoal e financeira nas operações hidrológicas.

Esta ação também amplia as execuções compartilhadas, entre a ANA e o SGB/CPRM, principalmente na área dos recursos hídricos subterrânea.

2 WEBINAR USGS/ANA/SGB E PARTICIPAÇÕES EM EVENTOS

Dentro das atividades programadas, em parceria com a Agencia Nacional de Águas e Saneamento (ANA), foi realizado o 2º webinar “Técnicas de Campo para o Monitoramento das Águas Subterrâneas e a Qualidade dos Dados de Monitoramento”, ocorrido de forma virtual entre os dias 28 de março até 01 de abril de 2022. Tal evento reforçou a necessidade de criação de manuais e protocolos bem descritos e públicos, das atividades do monitoramento hidrogeológico, principalmente para padronização dos resultados originados.

Por outro lado, novamente fica claro que a proposta e estruturação do monitoramento das águas subterrâneas encontra-se bastante adequado e no caminho correto.

Ressalta-se a participação da RIMAS na comemoração do Dia da Água, junto com a COPASA (Companhia de Saneamento de Minas Gerais), nas duas edições do “Curso de Governança das Águas Subterrâneas: Desafios e Caminhos” também de organização da ANA e no XXII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. Todos trouxeram o reconhecimento da importância do monitoramento hidrogeológico para a comunidade geocientífica.

3 AMPLIAÇÃO E LICITAÇÕES

Após vários anos sem conseguir uma ampliação através da perfuração de poços próprios para o monitoramento, foram realizadas 4 (quatro) licitações, que culminarão em 40 novos poços assim distribuídos:

Tabela 1 - Previsão de poços novos, por aquífero.

Aquífero Monitorado	Quantidade de poços previstos
Bauru-Caiuá	10
Missão Velha	7
Parecis	15
Poti-Piauí	8

Para o próximo ano estão sendo preparadas novas rodadas licitatórias e ainda algumas ampliações decorrentes de cessões de poços desativados em empresas/órgãos parceiros.

Diante do resgate das ampliações do monitoramento também estamos adquirindo equipamentos e estruturas físicas necessárias para o pleno funcionamento das estações existentes e novas.

4 O MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO SGB

A operação e manutenção nas estações de monitoramento são realizadas preferencialmente com uma periodicidade quadrimestral (perfazendo três visitas a cada estação por ano), por não se tratar de uma rede telemétrica, esse processo

se faz necessário para obtenção dos dados de níveis d'água e garantia da manutenção nos espaços físicos e equipamentos instalados.

O Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS), apesar de estar em um processo de modernização/atualização, ainda possui a atualização dos dados na plataforma de forma centralizada, 1 vez ao mês, ocasionando uma delonga na disponibilidade dos dados, acrescidas pelo tempo da atividade de campo, análise e consistência dos dados. Por esses motivos algumas estações apesar de “ativas” do ponto de vista da situação do monitoramento, não apresentam dados e informações recentes dos níveis d'água.

De forma simplificada, no anexo, foram inseridas planilhas síntese dos dados do monitoramento disponibilizados, para os anos de 2021 e 2022 estão os valores mínimos e máximos dos níveis d'água registrados, média e amplitude, por aquífero.

Quanto as análises qualitativas, foram iniciadas as campanhas para coleta dos dados completos, realizadas a cada 5 anos, os resultados estão ou serão disponibilizados na página da RIMAS web (<http://rimasweb.cprm.gov.br/layout/index.php>), conforme laudo analítico liberado pelos nossos laboratórios LAMIN.

4.1 AQUÍFEROS MONITORADOS

Atualmente a RIMAS monitora 24 aquíferos sedimentares (livres), acrescido de alguns poços em coberturas sedimentares indiferenciadas e em rochas fraturadas (ex. Serra Geral).

A seguir faremos uma rápida comparação entre as séries históricas de 2021 e 2022, em alguns dos aquíferos monitorados pela RIMAS.

Tabela 1 – Número de poços por aquíferos

AQUÍFEROS MONITORADOS	Nº DE POÇOS
	ATIVOS
Aquífero Açú	9
Aquífero Alter do Chão	18
Aquífero Areado	3
Aquífero Barreiras	26
Aquífero Bauru-Caiuá	61
Aquífero Beberibe	7
Aquífero Boa Vista	6
Aquífero Cabeças	11
Coberturas Cenozoicas Indiferenciadas	15
Aquífero Codó	1
Aquífero Furnas	4
Aquífero Grajaú	1
Aquífero Guarani	43
Aquífero Iça	8
Aquífero Itapecuru	3
Depósitos Litorâneos	24
Aquífero Missão Velha-Rio da Batateira	16
Aquífero Mauriti	4
Aquífero Parecis	19
Aquífero Pirabas	13
Aquífero Poti-Piauí	1
Aquífero Ronuro	2
Aquífero Serra do Tucano	3
Aquífero Serra Geral	3
Aquífero Serra Grande	8
Aquífero Tacaratu	9
Aquífero Trombetas	4
Aquífero Tucunaré	1
Aquífero Urucuia	89
Aquífero Cárstico	10

4.1.1 AQUÍFERO ALTER DO CHÃO

Esta unidade foi dividida em três bacias, denominadas Alto, Médio e Baixo Amazonas, separadas pelo arco de Purus e pelo alto de Monte Alegre, respectivamente. A Formação Alter do Chão ocorre, de forma aflorante, da cidade de Caapiranga (situada a aproximadamente 140 km a oeste da cidade de Manaus) até as proximidades da cidade de Belém, no estado do Pará e encoberta

pela Formação Solimões (sotoposta à Formação Içá) até o extremo oeste do estado do Amazonas, estendendo-se ao Peru.

A RIMAS monitora cerca de 10 poços na cidade de Manaus e em algumas localidades próximas ao rio Amazonas, em direção a Belém do Pará. Em uma observação bastante simplória dos níveis d'água registrados é possível perceber uma sazonalidade com rebaixamentos e recuperação dos níveis iniciais, ao longo dos anos de 2021 e 2022 (figura 2), alguns pontos ainda registram uma variação provavelmente associado aos efeitos de maré, presentes também nos níveis dos grandes rios adjacentes.

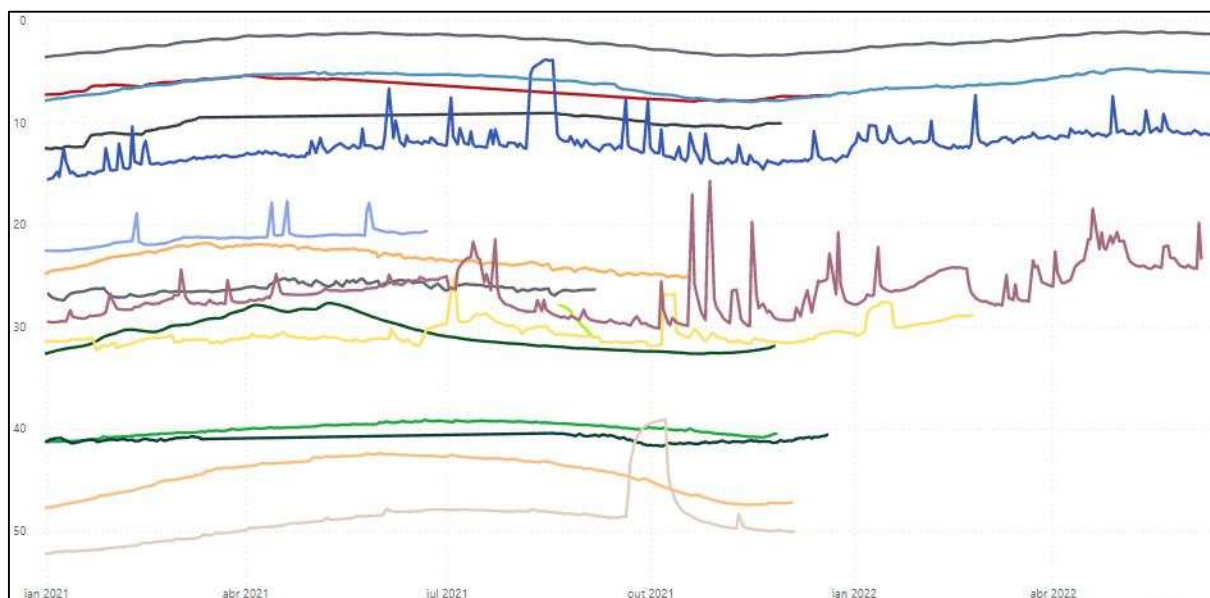


Figura 2 - Variações dos níveis d'água no aq. Alter do Chão, 2021/2022

4.1.2 AQUÍFERO BARREIRAS

O Grupo Barreiras é constituído por sedimentos detríticos terciários inconsolidados de origem continental, dispostos em estreita faixa ao longo da costa, desde o estado do Rio de Janeiro até o Pará. Apresenta geralmente boa porosidade e permeabilidade. É composto por sedimentos aluvionares e fluviais

em complexa associação de estratos permeáveis/impermeáveis (COSTA GONÇALVES *et al.*, 2021).

No monitoramento do SGB/CPRM está presente em poços no Pará, Maranhão, Rio Grande do Norte e Alagoas, e da mesma forma que apresenta bastante heterogeneidade decorrente da sua grande extensão, também é percebida nos registros das variações dos níveis d'água, sendo sugerida uma avaliação por seguimentos/regiões monitoradas.

Destaca-se um princípio de recuperações no segundo semestre de 2022, a ser confirmado no longo prazo, depois de rebaixamentos que não estavam sendo recuperados, no período anterior, principalmente nos poços do Nordeste.

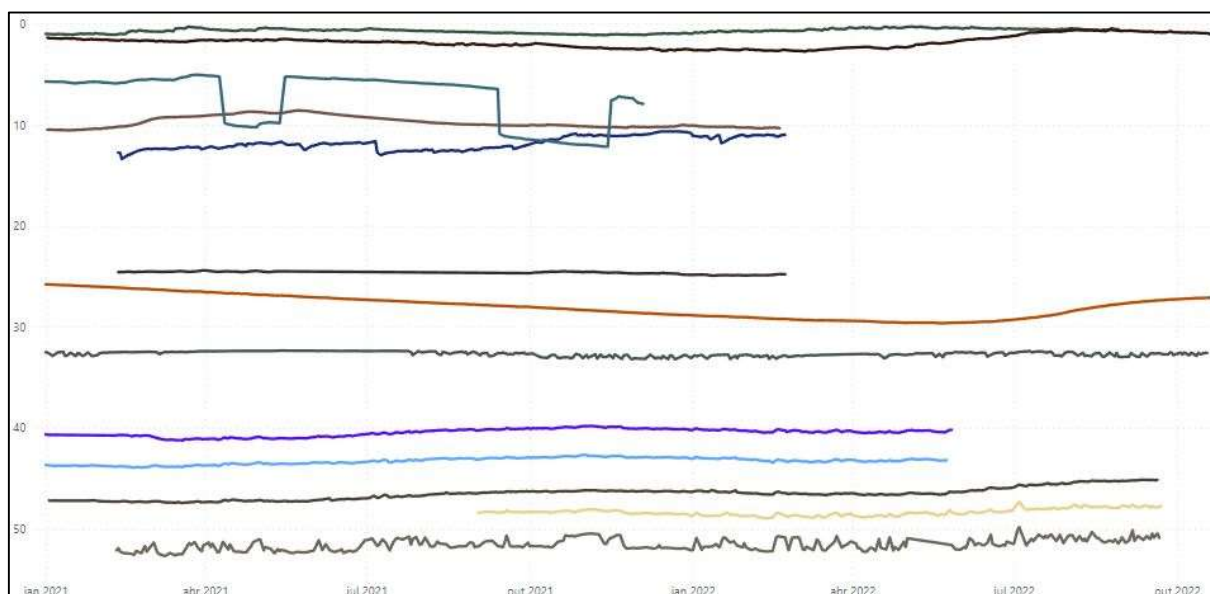


Figura 3 - Compilados de variações dos níveis d'água no aq. Barreiras, entre 2021 e 2022.

4.1.3 AQUÍFERO BAURU-CAIUÁ

O aquífero Bauru-Caiuá, pertencente à Bacia Sedimentar do Paraná, abrange parte da região oeste de Minas Gerais, parte dos Estados de Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, com área aflorante

total de 353.420 km². É constituído por rochas sedimentares dos Grupos Bauru e Caiuá, que ocorrem de forma extensiva e contínua.

Com representações em quase todos os Estados, os registros dos níveis d'água neste aquífero, no intervalo de 2021 e 2022, aparentam que em 2021 quando houve recarga foi bem pouco significativa, possivelmente em razão dos índices pluviométricos abaixo da média histórica em praticamente toda região deste aquífero. Já em 2022 as recargas coincidem com o início do período de maior precipitação, seguido do rebaixamento dos níveis após esses períodos.

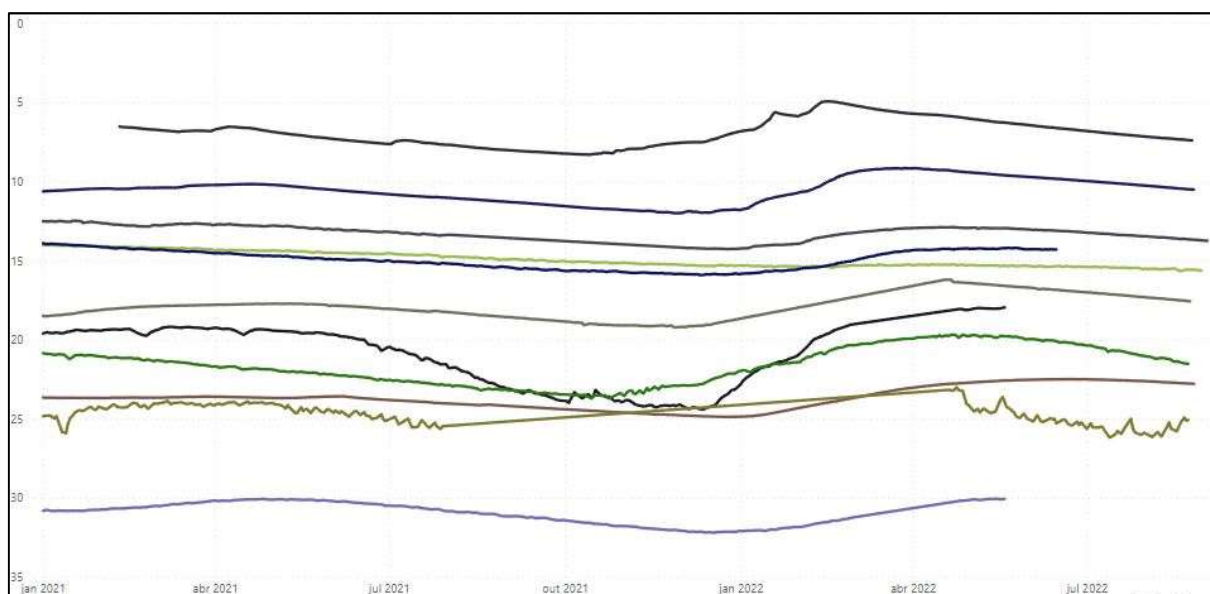


Figura 4 - Variações dos níveis d'água monitorados no aq. Bauru-Caiuá.

4.1.4 AQUÍFERO CABEÇAS

O aquífero Cabeças, localizado na bacia sedimentar do Parnaíba, ao longo do estado do Piauí, é considerado de grande potencial hidrogeológico. Como possui representação na rede de monitoramento tanto em sua porção aflorante quanto na porção confinada, fica difícil uma avaliação representativa, geralmente há de se extrapolar bastante a escala vertical para perceber o

comportamento/tendência. Com respeito às variações, a análise no período 2019 – 2021 reflete uma variação de norte a sul, com uma inversão da tendência como de recarga mais próximo ao litoral e maiores rebaixamentos no extremo sul, interior do Estado.

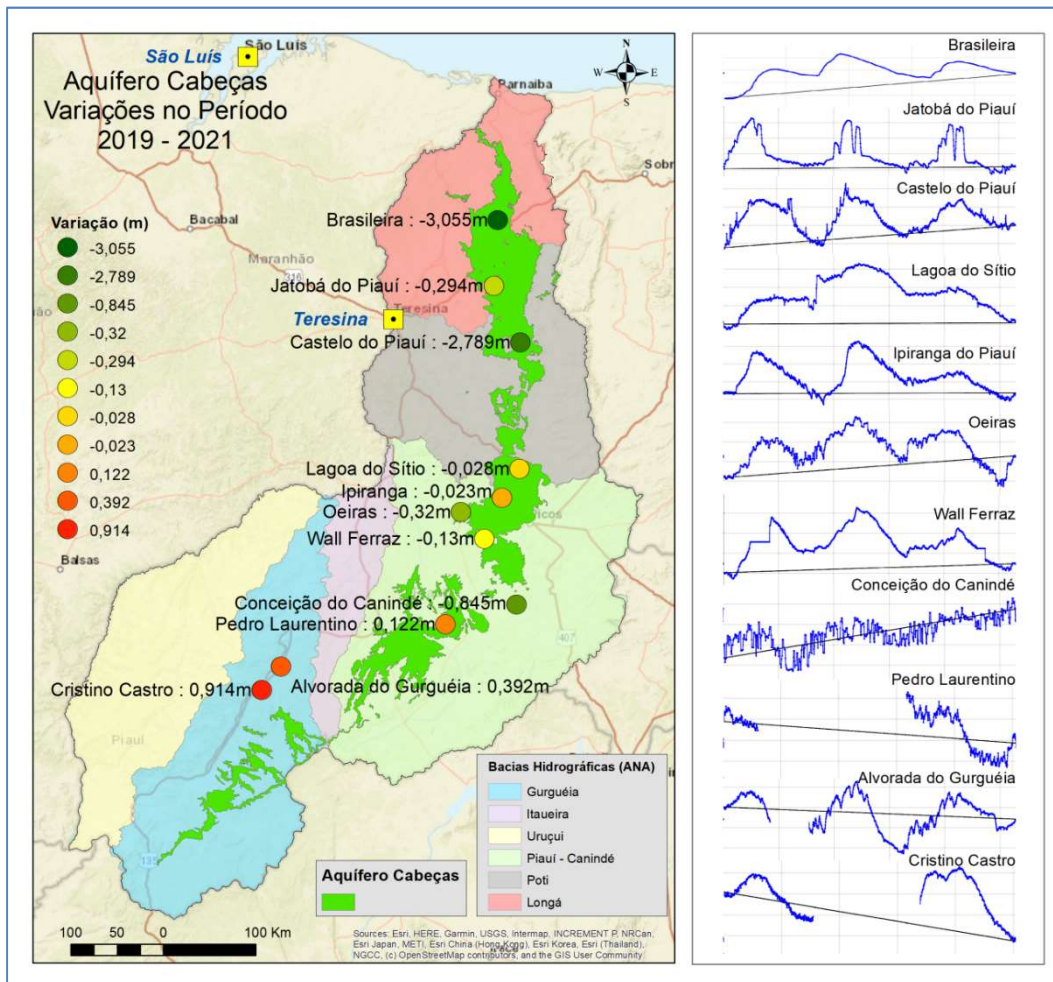


Figura 5 - Poços no aquífero Cabeças e variações entre 2019 e 2021.

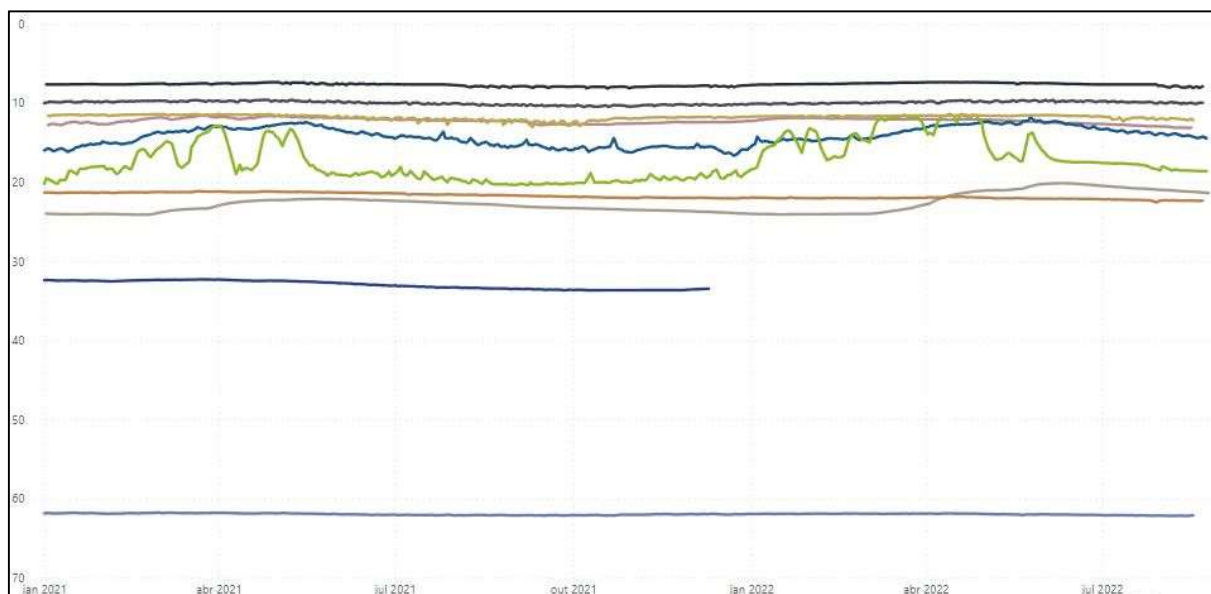


Figura 6 - Variação dos níveis d'água no aq. Cabeças.

4.1.5 AQUÍFERO GUARANI

O SAG Sistema Aquífero Guarani (SAG) é um aquífero transfronteiriço, abrangendo uma área com 1,2 milhões de km², estendendo-se pelo Brasil (840.000 Km²), Paraguai (58.500 Km²), Uruguai (58.500 Km²) e Argentina (255.000 Km²), representando um importante reservatório de água subterrâneas. No Brasil, as principais áreas de afloramento estão localizadas no estado de São Paulo (17.376 Km²), Goiás (12.257 Km²), Mato Grosso do Sul (31.299 Km²) e Rio Grande do Sul (13.402 Km²).

Além da complexa estruturação hidroestratigráfica, existe um forte controle tectono-estrutural no fluxo da água subterrânea do SAG, imposto pela existência de estruturas de dimensão regional presentes no embasamento da bacia, sendo eles o Arco de Assunção, o Arco de Ponta Grossa e o Arco de Rio Grande. Essas estruturas levam à divisão do aquífero em blocos, onde o compartimento Sul está separado do Norte pelo Arco de Rio Grande. Estudos recentes baseados em dados químicos e isotópicos (GASTMANS *et al.*, 2017)

afirmam que o Arco de Rio Grande impõe uma descontinuidade ao fluxo subterrâneo. Variações espaço-temporal dos ambientes deposicionais em toda a extensão da bacia conferem empilhamento estratigráfico distinto em cada bloco.

Mesmo com essa compartimentação não há uma segmentação óbvia nos registros dos níveis d'água, a heterogeneidade se dá tanto entre os blocos como dentro de um mesmo bloco. Tal heterogeneidade é reflexo da complexidade do arcabouço hidrogeológico, posição relativa na bacia, bem como a atuação de condicionantes locais como as condições de uso e ocupação do solo e variabilidade climática. Alguns pontos registraram recargas no intervalo representado (2021-2022), mais nitidamente em 2022, outros apresentam

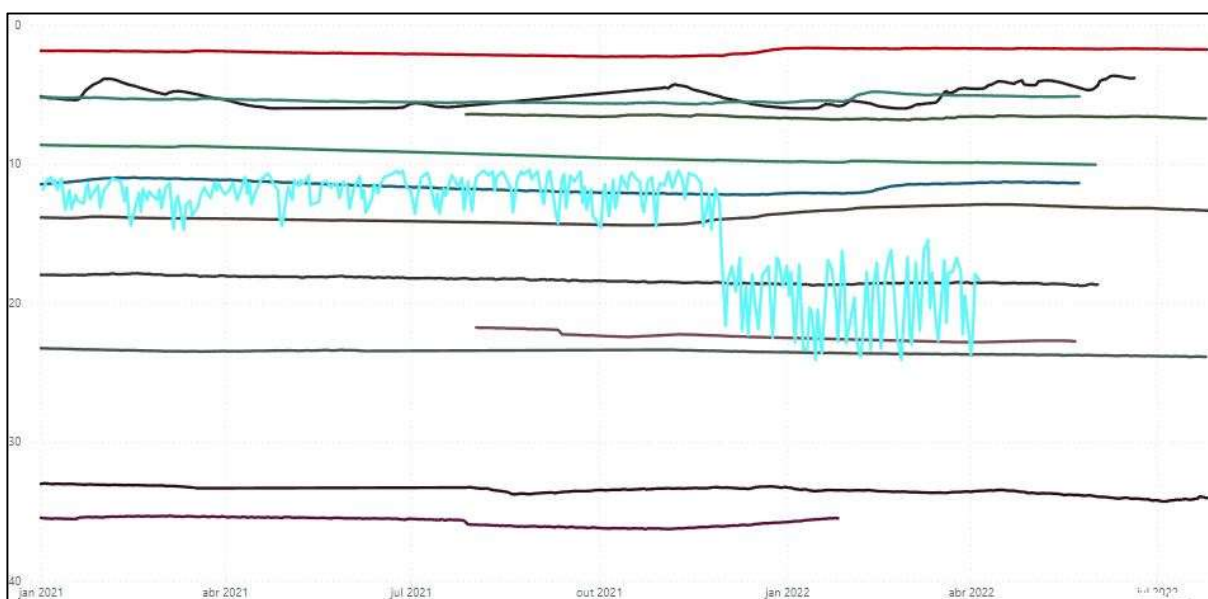


Figura 7 - Registros dos níveis d'água no aq. Guarani.

somente descenso dos níveis.

4.1.6 AQUÍFERO LITORÂNEO

O Sistema Aquífero Costeiro (SAC) do RS ocupa uma extensão de faixa da planície litorânea entre os municípios de Torres e Chuí, em uma área aflorante de aproximadamente 23.500km², com espessuras de até 1500 metros (TROIAN *et*

al., 2021). O SAC é composto por sedimentos que constituem a parte emersa da Bacia de Pelotas, com aquíferos que estão associados a camadas de sedimentos arenosos intercaladas com camadas de sedimentos finos, formados em diferentes ambientes de sedimentação (marinho, eólico, praias e lagunares). Troian *et al.* (2021) propôs o modelo hidrogeológico conceitual do SAC no litoral norte do RS, individualizando seis subunidades aquíferas, divididas conforme suas características como abrangência, condições hidráulicas e características hidroquímicas e isotópicas.

O Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul (CPRM, 2005) considera a existência de dois sistemas aquíferos no domínio da planície costeira do RS, individualizados pelas capacidades qualitativas e quantitativas: Sistemas Aquíferos Quaternário Costeiro (SAQC) I e II. Ambos se distribuem de forma longitudinal à linha de costa, ficando o SAQC I na região mais próxima ao oceano, enquanto que o SAQC II na porção continental.

No Estado de Santa Catarina o Subdomínio Depósitos Costeiros (SDC) representa uma faixa paralela à linha de costa e é constituído por depósitos típicos de sistema laguna-barreira com retrabalhamento eólico, acumulados no Pleistoceno Superior e Holoceno (CARUSO JR., 1997). A área total de afloramento do SDC em SC é de cerca de 3.600 km², de Passo de Torres até Laguna a faixa arenosa apresenta continuidade com o SAC no litoral norte do RS, enquanto que de Laguna até o limite com o Estado do Paraná os depósitos sedimentares quaternários são fragmentados pelo afloramento de rochas cristalinas. Conforme o Mapa Hidrogeológico de Santa Catarina (CPRM, 2013), o SAC é definido neste estado como a Unidade Hidroestratigráfica Sedimentos Cenozóicos, distribuindo-se por toda faixa atlântica, assentando-se diretamente sobre unidades pré-cambrianas e terrenos gonduânicos. Sua área de ocorrência costeira é

praticamente contínua, com interrupções pouco significativas geralmente relacionadas às unidades do embasamento cristalino.

Por todas as características aqui levantadas, era de se esperar uma grande variabilidade no comportamento das séries históricas, quando observados somente o período de 2021 e 2022 percebe-se diversos ruídos, mas uma tendência semelhante com mais de um período de recargas e rebaixamentos diversas vezes recuperando totalmente os níveis rebaixados. Possivelmente por se tratarem de níveis d'água muito próximos a superfície, com respostas rápidas.

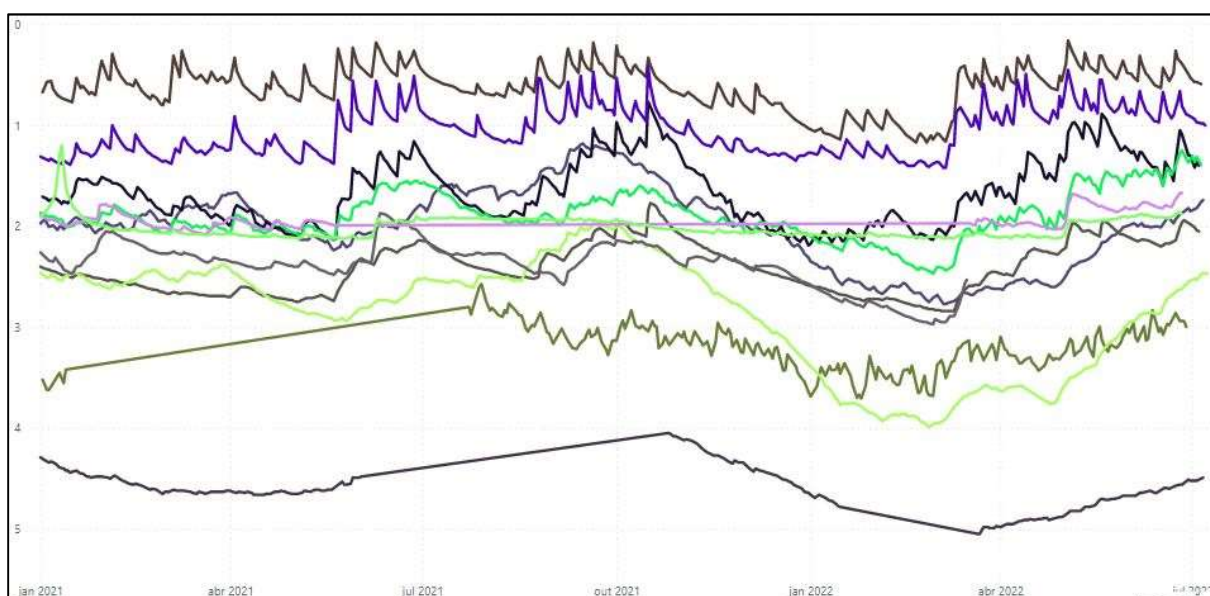


Figura 8 - Gráficos das variações dos níveis d'água do aq. Litorâneo.

4.1.7 AQUÍFERO MISSÃO VELHA

O Sistema Aquífero Missão Velha – Rio da Batateira tem cerca de 2.290 km², está localizado no Vale do Cariri, porção leste da Bacia Sedimentar do Araripe na Região do Cariri ao Sul do Estado do Ceará. O acesso à área de estudo

pode ser feito seguindo-se pelas rodovias BR-116, BR-230 e CE-385, totalizando 515 km, de Fortaleza/CE até Juazeiro do Norte/CE.

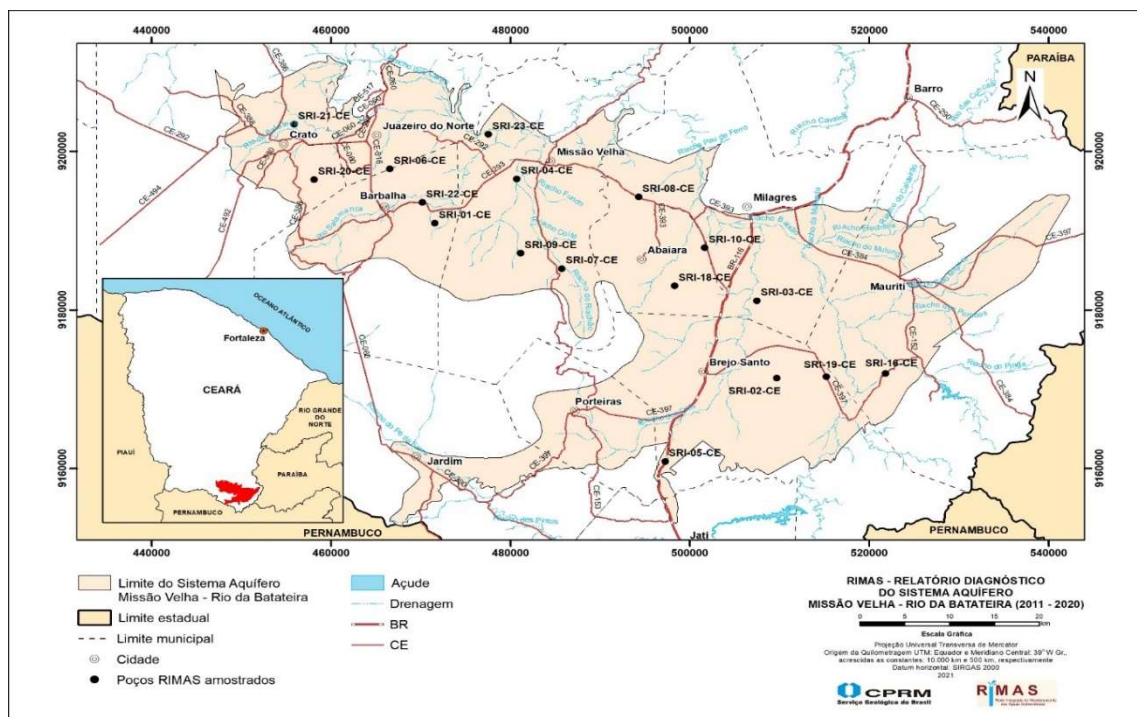


Figura 9 - Localização dos poços de monitoramento do aq. Missão Velha.

Os pontos de monitoramento aparentemente registraram pequenas recargas no ano de 2022, diferente do que as assinaturas gráficas apresentavam um comportamento predominante tendendo ao rebaixamento, mas recuperação no período chuvoso, insuficiente para o retorno dos valores de níveis freáticos do início do monitoramento.

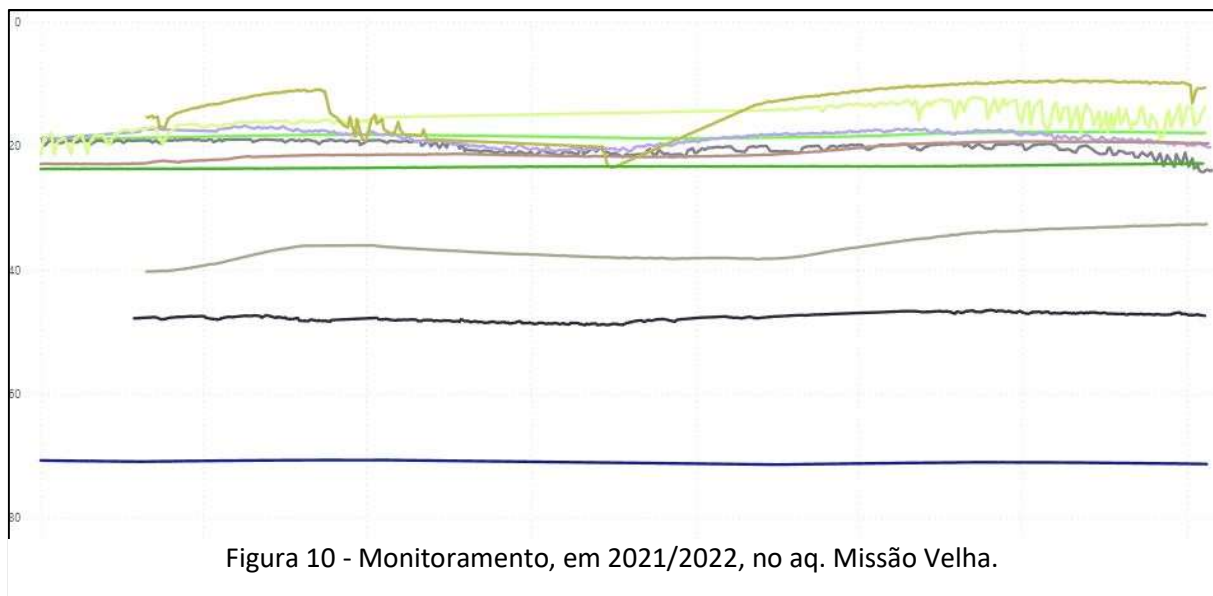


Figura 10 - Monitoramento, em 2021/2022, no aq. Missão Velha.

4.1.8 AQUÍFERO PARECIS

A Bacia do Parecis é uma das maiores bacias intracratônicas brasileiras, com área total de aproximadamente 500.000 Km², e está localizada no centro-oeste brasileiro, se estendendo entre os estados de Mato Grosso e Rondônia. As rochas do Grupo Parecis constituem o principal aquífero do estado do Mato Grosso, denominado Sistema Aquífero Parecis (SAP). A Figura 1 apresenta um mapa de localização do SAP na área do estado do Mato Grosso, região foco deste trabalho.

Pelas dificuldades de acesso aos pontos de monitoramento deste Sistema aquífero, tivemos grandes dificuldades em manter a operação durante o período da pandemia. Mas os registros em 2022 aparentam um comportamento de recarga por volta de março-abril, seguido de descenso em praticamente todos os poços.

Sugere-se verificar o período anterior a pandemia para análise quanto a recuperação dos níveis iniciais do monitoramento.

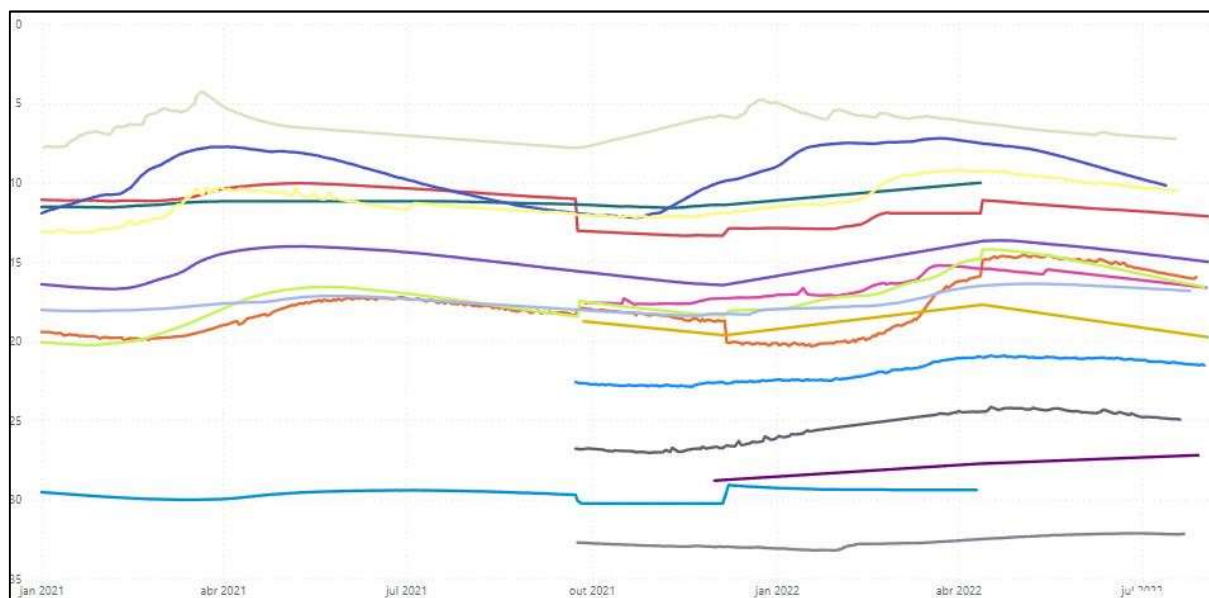


Figura 11 - Variação dos registros dos NA no aq. Parecis

4.1.9 AQUÍFERO PIRABAS

O sistema aquífero Pirabas representa um dos mais importantes reservatórios de água subterrânea da região equatorial norte do Brasil. Segmentado em Pirabas Inferior, com águas de provável origem marinha e inseridas no aquífero através de condutos característicos de aquíferos cársticos através das rochas calcárias que afloram por todo o litoral do Pará e Pirabas Superior com mistura de água entre as rochas da Formação Barreiras e da Formação Pirabas na parte superior.

Por sua condição heterogênea, não há uma resposta similar nos níveis d'água obtidos neste aquífero, também tivemos dificuldades na manutenção das séries contínuas nessa região, pois muitos poços são cedidos e o monitoramento por vezes são descontinuados.

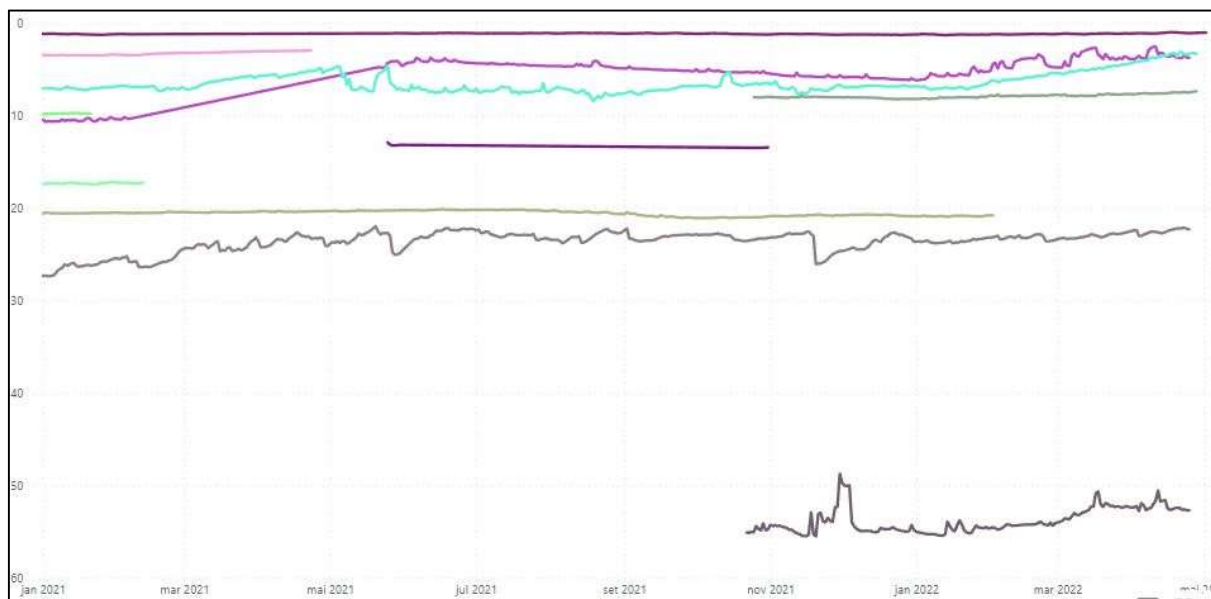


Figura 12 - Variação dos níveis d'água no aq. Pirabas.

4.1.10 AQUÍFERO URUCUIA

O sistema aquífero Urucuiá ocorre principalmente na região do oeste do estado da Bahia, estendendo-se desde o extremo sul do Maranhão e Piauí, até o extremo noroeste de Minas Gerais. Seus limites meridionais são balizados a oeste pelo limite da serra Geral de Goiás, desde a região nordeste de Goiás até o sudeste do Tocantins; e a leste na altura das sedes dos municípios de Barreiras (BA), Correntina (BA), Cocos (BA), Formosa do Rio Preto (BA) e Gilbués (PI).

Diferentemente do que observamos quando analisamos a série histórica completa, o período entre 2021 e 2022 aparenta estabilidade nos níveis monitorados, ou pequenas recargas no início do ano de 2022. Cenário semelhante ao observado nos dados entre 2020 e 2021 (relatório anterior).

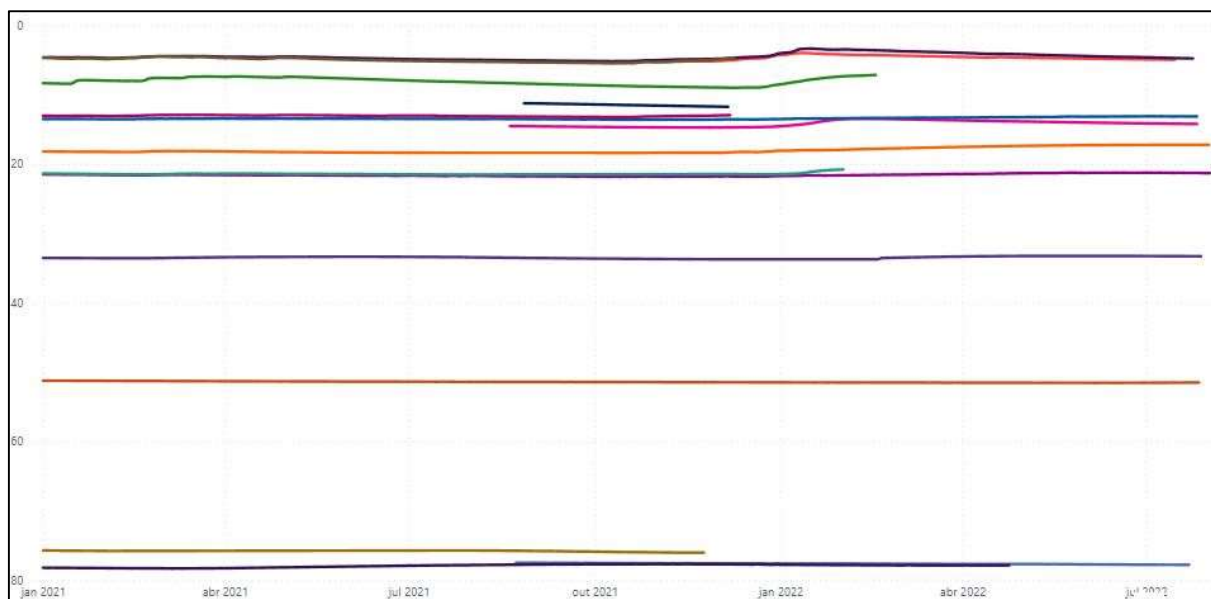


Figura 13 - Registros dos níveis d'água em poços do Urucua.

5 CONCLUSÕES

As informações apresentadas neste relatório baseiam-se na observação das séries históricas (mais especificamente nos anos de 2021 e 2022) e dos dados obtidos no monitoramento sistemático dos níveis e indicadores qualitativos, possui um caráter expositivo da situação dos pontos monitorados, sem que se possa determinar causas e efeitos conclusivos.

As divulgações e apresentações para diferentes órgãos e instituições reforçam a importância e a qualidade do monitoramento realizado pelo SGB (e parceiros), mesmo assim por ser uma atividade nova ainda precisa de melhorias uma vez que é fortemente impactada por eventos de força maior como a pandemia da COVID.

REFERÊNCIAS

- CARUSO JUNIOR, F. **Mapa geológico da região sul de Santa Catarina**. Itajaí: UNIVALI/OSNLR/CECO/UFRJ, 1997. 1 mapa color. 90 x 90 cm. Escala 1: 100.000.
- COSTA GONÇALVES, J. A.; VIEIRA, E. M. Aquífero Barreiras: alto potencial hídrico subterrâneo na porção do baixo rio doce no estado espírito santo. **Águas Subterrâneas**, São Paulo, 2021. Suplemento para publicação dos Anais do XX Congresso Brasileiro De Águas Subterrâneas. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/29371>. Acesso em: 25 jan. 2023.
- CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Mapa hidrogeológico do Estado do Rio Grande do Sul**: escala 1:750.000. Porto Alegre: CPRM, 2005. 1 CD-ROM.
- CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Mapa hidrogeológico do Estado de Santa Catarina**: escala 1:500.000. Porto Alegre: CPRM, 2013. 1 CD-ROM.
- GASTMANS, D.; MIRA, A.; KIRCHHEIM, R. E.; VIVES, L.; RODRIGUES, L.; VEROSLAVSKY, G.; MARQUES, J. M.; CHAMBEL, A. Hypothesis of Groundwater Flow Through Geological Structures in Guarani Aquifer System (GAS) Using Chemical and Isotopic Data. **Procedia Earth and Planetary Science**, Amsterdam, v. 17, p. 136-139, 2017. 15th Water-Rock Interaction International Symposium, WRI-15. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.proeps.2016.12.030>.
- INTERNATIONAL GROUNDWATER RESOURCES ASSESSMENT CENTRE - IGRAC. **Guideline on: Groundwater Monitoring for General Reference Purposes**. International Working Group I. Utrecht, Holanda: IGRAC, 2006. Disponível em: <https://www.un-igrac.org/sites/default/files/resources/files/WG1-7-Guideline-v12-03-08.pdf>.
- TROIAN, G. **Compartimentação hidroestratigráfica do sistema aquífero costeiro no estado do Rio Grande do Sul**. 2021. 144 f. Tese (Doutorado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) – Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.

ANEXOS

**ANEXO A – Informações gerais dos dados registrados pelo monitoramento
automático – RIMAS em 2021**

Cód. SIAGAS	Aquífero	Unidade Operadora	Nível mais raso registrado	Nível mais profundo registrado	Média dos níveis d'água	Amplitude dos níveis d'água
2300022707	Açu	REFO	64,15	72,48	66,62	8,33
2300022949	Açu	REFO	11,01	12,07	11,52	1,06
2600039599	Açu	SUREG-RE	15,79	17,41	16,59	1,62
2600039600	Açu	SUREG-RE	26,41	26,55	26,47	0,14
2600039601	Açu	SUREG-RE	43,85	46,29	45,41	2,44
2600041031	Açu	SUREG-RE	11,81	14,01	13,39	2,20
2600049468	Açu	SUREG-RE	29,64	31,86	30,62	2,22
1500005310	Alter do Chão	SUREG-BE	24,99	32,34	30,91	7,35
1500005574	Alter do Chão	SUREG-BE	15,76	30,17	27,46	14,41
1500005602	Alter do Chão	SUREG-BE	3,86	15,59	12,70	11,73
1500005620	Alter do Chão	SUREG-BE	5,08	8,00	6,34	2,92
1500005621	Alter do Chão	SUREG-BE	1,22	3,60	2,29	2,39
3100020983	Areado	SUREG-BH	3,97	8,04	6,23	4,07
1500002079	Barreiras	SUREG-BE	10,66	13,38	11,92	2,72
1500005376	Barreiras	SUREG-BE	24,40	24,84	24,58	0,44
1500005632	Barreiras	SUREG-BE	8,58	10,54	9,69	1,96
2200051371	Barreiras	RETE	0,31	1,13	0,80	0,82
2600047468	Barreiras	SUREG-RE	1,37	2,67	1,89	1,30
2600047469	Barreiras	SUREG-RE	32,34	33,20	32,60	0,86
2600047470	Barreiras	SUREG-RE	25,78	28,83	27,31	3,05
2600067137	Barreiras	SUREG-RE	46,15	47,41	46,78	1,25
2600067138	Barreiras	SUREG-RE	42,65	43,92	43,29	1,28
2600067139	Barreiras	SUREG-RE	39,80	41,23	40,49	1,43
2600067140	Barreiras	SUREG-RE	50,44	52,64	51,67	2,20
2600067141	Barreiras	SUREG-RE	48,04	48,71	48,32	0,67
2600067142	Barreiras	SUREG-RE	46,24	47,49	46,76	1,25
3500026836	Bauru	SUREG-SP	40,11	40,96	40,54	0,85
3500026837	Bauru	SUREG-SP	17,11	18,15	17,65	1,04
3500027320	Bauru	SUREG-SP	29,43	30,23	29,89	0,80
3500027321	Bauru	SUREG-SP	23,42	25,97	24,24	2,55
3500027322	Bauru	SUREG-SP	6,19	7,21	6,68	1,02
3500027323	Bauru	SUREG-SP	9,87	11,15	10,41	1,28
3500027324	Bauru	SUREG-SP	15,75	16,57	16,12	0,82
3500027325	Bauru	SUREG-SP	27,82	28,48	28,15	0,66
3500027887	Bauru	SUREG-SP	8,59	9,57	9,08	0,98

3500029178	Bauru	SUREG-SP	15,38	16,34	15,84	0,96
3500029467	Bauru	SUREG-SP	26,22	27,26	26,78	1,04
3500029468	Bauru	SUREG-SP	24,97	25,97	25,31	1,00
3500034018	Bauru	SUREG-SP	32,11	32,67	32,34	0,56
3500034020	Bauru	SUREG-SP	16,11	16,83	16,53	0,72
3500034021	Bauru	SUREG-SP	21,02	21,64	21,32	0,62
5200006104	Bauru	SUREG-GO	5,20	7,08	5,55	1,88
5200007036	Bauru	SUREG-GO	5,28	8,60	6,93	3,32
5200007037	Bauru	SUREG-GO	22,01	24,45	23,18	2,44
3100020033	Bauru Caiuá	SUREG-BH	12,48	14,27	13,04	1,79
3100020034	Bauru Caiuá	SUREG-BH	30,07	32,21	30,92	2,14
3100020035	Bauru Caiuá	SUREG-BH	14,01	15,35	14,65	1,34
3100020036	Bauru Caiuá	SUREG-BH	23,58	24,88	24,04	1,30
3100020037	Bauru Caiuá	SUREG-BH	10,17	12,00	10,96	1,83
3100020038	Bauru Caiuá	SUREG-BH	17,72	19,22	18,32	1,50
3100020108	Bauru Caiuá	SUREG-BH	13,90	15,91	15,03	2,01
3100020109	Bauru Caiuá	SUREG-BH	19,19	24,43	21,32	5,24
3100020110	Bauru Caiuá	SUREG-BH	23,87	25,91	24,49	2,05
3100020111	Bauru Caiuá	SUREG-BH	20,85	23,73	22,35	2,88
3100020112	Bauru Caiuá	SUREG-BH	6,52	8,30	7,43	1,78
3100020113	Bauru Caiuá	SUREG-BH	27,16	29,43	28,28	2,27
3100020114	Bauru Caiuá	SUREG-BH	43,05	43,45	43,18	0,40
3100020235	Bauru Caiuá	SUREG-BH	9,95	11,51	10,80	1,56
3100020429	Bauru Caiuá	SUREG-BH	29,03	31,96	30,58	2,93
3100020774	Bauru Caiuá	SUREG-BH	56,31	59,23	57,22	2,93
3100020775	Bauru Caiuá	SUREG-BH	18,88	19,85	19,34	0,97
3100020776	Bauru Caiuá	SUREG-BH	13,42	17,16	14,20	3,74
3100020778	Bauru Caiuá	SUREG-BH	18,56	21,25	19,87	2,69
3100020779	Bauru Caiuá	SUREG-BH	21,73	23,04	22,39	1,31
2600008444	Beberibe	SUREG-RE	1,38	2,01	1,64	0,63
2600039602	Beberibe	SUREG-RE	42,12	47,49	44,55	5,36
2600039603	Beberibe	SUREG-RE	2,69	3,73	3,22	1,04
2600039604	Beberibe	SUREG-RE	8,93	15,11	10,69	6,18
2600041030	Beberibe	SUREG-RE	48,55	50,44	49,41	1,89
2600047473	Beberibe	SUREG-RE	23,68	24,73	24,13	1,05
2600047476	Beberibe	SUREG-RE	41,94	50,43	44,70	8,49
4300021603	Botucatu	SUREG-PA	18,28	19,26	18,92	0,98
4300022636	Botucatu	SUREG-PA	12,33	12,77	12,55	0,44
4300022638	Botucatu	SUREG-PA	49,16	51,16	49,87	2,00
2200017099	Cabeças	RETE	11,57	12,80	12,22	1,23
2200046783	Cabeças	RETE	22,10	24,11	23,13	2,01
2200046784	Cabeças	RETE	12,39	16,65	14,63	4,26
2200046785	Cabeças	RETE	7,36	8,14	7,71	0,78
2200046786	Cabeças	RETE	21,12	22,05	21,53	0,93
2200046787	Cabeças	RETE	12,85	20,37	18,46	7,52

2200046856	Cabeças	RETE	9,59	10,48	10,01	0,89
2200046857	Cabeças	RETE	61,74	62,12	61,95	0,38
2200046858	Cabeças	RETE	11,40	13,03	11,82	1,63
2200046859	Cabeças	RETE	26,83	27,91	27,40	1,08
3500026830	Caiuá	SUREG-SP	14,26	17,27	15,59	3,01
3500026831	Caiuá	SUREG-SP	22,35	25,36	23,06	3,01
3500026832	Caiuá	SUREG-SP	25,32	25,85	25,59	0,53
3500026833	Caiuá	SUREG-SP	6,87	8,37	7,32	1,50
3500026834	Caiuá	SUREG-SP	10,79	13,04	11,97	2,25
3500026835	Caiuá	SUREG-SP	46,17	47,23	46,80	1,06
3500026840	Caiuá	SUREG-SP	2,79	4,93	4,02	2,14
3500027571	Caiuá	SUREG-SP	12,47	13,82	13,22	1,35
3500028111	Caiuá	SUREG-SP	7,96	8,56	8,31	0,60
3500029179	Caiuá	SUREG-SP	26,66	27,25	26,85	0,59
3500029180	Caiuá	SUREG-SP	38,75	38,90	38,82	0,15
3500029441	Caiuá	SUREG-SP	39,57	41,24	40,38	1,67
3500029442	Caiuá	SUREG-SP	31,68	32,64	32,12	0,96
3500029469	Caiuá	SUREG-SP	23,48	24,47	23,91	0,99
3500034023	Caiuá	SUREG-SP	9,19	10,51	10,04	1,32
3500034024	Caiuá	SUREG-SP	48,31	48,76	48,52	0,45
3500034025	Caiuá	SUREG-SP	34,83	35,97	35,39	1,14
3500045116	Caiuá	SUREG-SP	15,51	16,63	16,07	1,12
3100020780	Cristalino	SUREG-BH	14,34	14,94	14,60	0,60
3100020781	Cristalino	SUREG-BH	3,35	4,81	4,33	1,46
5200006103	Furnas	SUREG-GO	17,91	20,37	19,12	2,46
5200007148	Furnas	SUREG-GO	7,04	9,74	8,25	2,70
5200007149	Furnas	SUREG-GO	7,10	14,54	11,87	7,44
1500005110	Grajau	SUREG-BE	4,64	5,05	4,87	0,41
3500026838	Guarani	SUREG-SP	35,32	36,29	35,74	0,97
3500027572	Guarani	SUREG-SP	3,89	6,01	5,17	2,12
3500027634	Guarani	SUREG-SP	8,65	9,85	9,20	1,20
3500027884	Guarani	SUREG-SP	10,99	12,24	11,66	1,25
3500027885	Guarani	SUREG-SP	17,88	18,68	18,25	0,80
3500027886	Guarani	SUREG-SP	21,78	22,46	22,17	0,68
3500027888	Guarani	SUREG-SP	5,21	5,72	5,50	0,51
3500028107	Guarani	SUREG-SP	6,43	6,72	6,55	0,29
3500028108	Guarani	SUREG-SP	32,99	33,78	33,33	0,79
3500028109	Guarani	SUREG-SP	23,27	23,56	23,44	0,29
3500028110	Guarani	SUREG-SP	1,71	2,30	2,07	0,59
3500034022	Guarani	SUREG-SP	13,58	14,42	14,08	0,84
4300000556	Guarani	SUREG-PA	10,44	22,55	12,46	12,11
4300020119	Guarani	SUREG-PA	1,37	3,71	3,37	2,34
4300020120	Guarani	SUREG-PA	34,91	35,18	35,03	0,27
4300020122	Guarani	SUREG-PA	3,79	5,62	4,76	1,83
4300020123	Guarani	SUREG-PA	33,28	34,05	33,74	0,77

4300020124	Guarani	SUREG-PA	40,53	40,98	40,80	0,45
4300020125	Guarani	SUREG-PA	9,90	10,72	10,31	0,82
4300020126	Guarani	SUREG-PA	17,35	17,69	17,50	0,34
4300020532	Guarani	SUREG-PA	8,91	11,06	10,26	2,14
4300020534	Guarani	SUREG-PA	5,11	5,82	5,40	0,71
4300020535	Guarani	SUREG-PA	35,53	36,26	35,92	0,73
4300021599	Guarani	SUREG-PA	9,38	9,80	9,62	0,42
4300021600	Guarani	SUREG-PA	3,71	5,24	4,38	1,53
4300021602	Guarani	SUREG-PA	43,39	44,74	43,78	1,35
4300022135	Guarani	SUREG-PA	10,85	12,28	11,62	1,43
4300022631	Guarani	SUREG-PA	0,08	0,88	0,47	0,80
4300022633	Guarani	SUREG-PA	18,13	19,03	18,61	0,90
4300022634	Guarani	SUREG-PA	1,31	2,03	1,65	0,72
4300022635	Guarani	SUREG-PA	30,30	30,73	30,49	0,43
4300022637	Guarani	SUREG-PA	13,15	13,65	13,42	0,50
4300022667	Guarani	SUREG-PA	43,33	56,55	48,09	13,22
5200007146	Guarani	SUREG-GO	7,27	8,35	7,80	1,08
5200007147	Guarani	SUREG-GO	41,75	43,53	42,62	1,78
1100002614	Içá	REPO	30,20	31,51	30,70	1,30
1100002615	Içá	REPO	16,50	17,32	16,83	0,83
1100002616	Içá	REPO	16,14	30,60	23,00	14,46
1100002617	Içá	REPO	1,93	3,16	2,59	1,23
1100002757	Içá	REPO	26,33	26,72	26,55	0,39
1100002758	Içá	REPO	9,22	9,55	9,39	0,33
1100002759	Içá	REPO	4,64	12,97	9,57	8,33
1100002760	Içá	REPO	12,01	14,22	13,37	2,22
1500005254	Itapecuru	SUREG-BE	19,97	25,30	22,32	5,33
1500006560	Itapecuru	SUREG-BE	9,76	11,90	10,85	2,15
2200051369	Itapecuru	RETE	38,05	53,49	47,78	15,44
2300022891	Mauriti	REFO	28,25	28,42	28,32	0,17
2300022892	Mauriti	REFO	76,12	76,51	76,30	0,39
2300022893	Mauriti	REFO	35,82	37,04	36,40	1,22
2300020827	Missão Velha	REFO	18,22	18,83	18,53	0,61
2300022129	Missão Velha	REFO	18,97	21,81	19,90	2,84
2300022135	Missão Velha	REFO	16,71	20,93	19,01	4,22
2300022154	Missão Velha	REFO	15,43	21,45	17,13	6,03
2300022506	Missão Velha	REFO	21,30	22,99	21,91	1,69
2300022593	Missão Velha	REFO	36,06	40,29	37,75	4,23
2300022598	Missão Velha	REFO	70,70	70,95	70,80	0,25
2300022599	Missão Velha	REFO	47,34	48,93	48,14	1,59
2300022600	Missão Velha	REFO	10,94	23,53	14,62	12,59
2300022894	Missão Velha	REFO	23,31	23,76	23,54	0,45
2300022895	Missão Velha	REFO	24,16	25,69	24,71	1,53
2300022896	Missão Velha	REFO	20,87	21,22	21,02	0,35
2300022906	Missão Velha	REFO	59,86	60,93	60,28	1,07

2300022907	Missão Velha	REFO	3,62	4,48	4,11	0,86
2300022908	Missão Velha	REFO	12,70	13,72	13,25	1,02
1100001588	Parecis	REPO	22,45	22,87	22,69	0,42
1100001785	Parecis	REPO	17,23	20,29	18,53	3,06
1100001786	Parecis	REPO	28,79	28,79	28,79	0,00
1100001787	Parecis	REPO	17,12	17,67	17,48	0,55
1100001788	Parecis	REPO	14,02	16,71	15,30	2,69
1100001789	Parecis	REPO	18,75	19,63	19,34	0,88
1100002065	Parecis	REPO	10,04	13,35	11,32	3,31
1100002066	Parecis	REPO	11,18	11,60	11,33	0,42
1100002753	Parecis	REPO	29,07	30,24	29,73	1,17
1100002754	Parecis	REPO	16,57	20,25	18,06	3,68
5200006101	Parecis	SUREG-GO	4,29	7,81	6,28	3,52
5200006102	Parecis	SUREG-GO	32,70	33,07	32,90	0,37
5200007035	Parecis	SUREG-GO	7,74	12,20	10,03	4,46
5200007038	Parecis	SUREG-GO	17,15	18,40	17,87	1,25
5200007039	Parecis	SUREG-GO	26,01	27,05	26,75	1,04
5200007040	Parecis	SUREG-GO	10,25	13,15	11,71	2,90
5200007151	Parecis	SUREG-GO	19,86	21,09	20,57	1,23
2200034952	Piauí	RETE	18,99	19,39	19,22	0,41
1500003032	Pirabas	SUREG-BE	3,75	10,69	5,78	6,93
1500003822	Pirabas	SUREG-BE	48,74	55,49	54,23	6,75
1500004998	Pirabas	SUREG-BE	4,58	8,43	6,83	3,85
1500005542	Pirabas	SUREG-BE	21,89	27,37	23,79	5,48
1500005635	Pirabas	SUREG-BE	20,15	21,10	20,55	0,95
1500005722	Pirabas	SUREG-BE	1,07	1,30	1,16	0,23
1500005898	Pirabas	SUREG-BE	7,89	8,23	8,07	0,35
2300022592	Rio da Batateira	REFO	87,21	89,44	87,92	2,23
5200006100	Ronuro	SUREG-GO	5,22	7,76	6,34	2,54
5200007034	Ronuro	SUREG-GO	22,40	23,01	22,81	0,61
4300006559	Rosário do Sul	SUREG-PA	30,11	31,81	31,28	1,70
4300009528	Litorâneo	SUREG-PA	1,18	2,31	1,81	1,13
4300020389	Litorâneo	SUREG-PA	2,57	3,64	3,11	1,07
4300020526	Litorâneo	SUREG-PA	0,18	1,03	0,59	0,85
4300020527	Litorâneo	SUREG-PA	0,77	2,19	1,66	1,42
4300020528	Litorâneo	SUREG-PA	1,77	2,75	2,41	0,98
4300020529	Litorâneo	SUREG-PA	0,42	1,39	1,09	0,97
4300020530	Litorâneo	SUREG-PA	4,05	4,66	4,49	0,61
4300020531	Litorâneo	SUREG-PA	1,96	3,37	2,55	1,41
4300020566	Litorâneo	SUREG-PA	1,55	2,14	1,88	0,59
4300020567	Litorâneo	SUREG-PA	1,87	2,58	2,30	0,71
4300020568	Litorâneo	SUREG-PA	1,78	2,08	1,96	0,30
4300020569	Litorâneo	SUREG-PA	1,20	2,12	2,00	0,92
4300020570	Litorâneo	SUREG-PA	1,99	2,64	2,35	0,65
4300020571	Litorâneo	SUREG-PA	1,76	2,39	1,97	0,63

4300020572	Litorâneo	SUREG-PA	1,26	4,09	2,21	2,83
4300021782	Litorâneo	SUREG-PA	0,54	1,55	1,06	1,01
4300021786	Litorâneo	SUREG-PA	0,19	1,27	0,64	1,08
4300022136	Litorâneo	SUREG-PA	3,30	4,24	3,79	0,94
4300022137	Litorâneo	SUREG-PA	-0,03	0,66	0,28	0,69
3100020773	Serra Geral	SUREG-BH	27,45	28,70	28,08	1,26
2200000593	Serra Grande	RETE	19,98	20,93	20,41	0,95
2200045219	Serra Grande	RETE	3,80	5,58	4,63	1,77
2200045220	Serra Grande	RETE	7,96	12,82	9,30	4,86
2200045221	Serra Grande	RETE	24,47	33,63	27,18	9,16
2200045222	Serra Grande	RETE	4,49	4,89	4,68	0,40
2200045223	Serra Grande	RETE	9,47	11,41	10,54	1,94
2200045224	Serra Grande	RETE	9,55	11,57	10,91	2,01
2200051433	Serra Grande	RETE	36,12	39,03	37,65	2,91
2600019994	Tacaratu	SUREG-RE	28,16	30,65	29,33	2,49
2600039605	Tacaratu	SUREG-RE	73,35	77,46	75,54	4,11
2600039622	Tacaratu	SUREG-RE	5,72	6,25	5,92	0,53
2600042922	Tacaratu	SUREG-RE	36,72	37,79	37,15	1,07
2600049197	Tacaratu	SUREG-RE	39,48	39,65	39,58	0,17
2600050937	Tacaratu	SUREG-RE	6,18	7,97	6,96	1,79
2600050938	Tacaratu	SUREG-RE	28,69	30,02	29,52	1,33
2600050939	Tacaratu	SUREG-RE	20,00	21,72	20,79	1,72
2600055019	Tacaratu	SUREG-RE	25,35	31,46	28,40	6,11
2900020672	Urucuia	SUREG-SA	77,46	77,58	77,53	0,12
2900020674	Urucuia	SUREG-SA	18,07	18,39	18,30	0,32
2900020675	Urucuia	SUREG-SA	21,48	21,84	21,68	0,36
2900020676	Urucuia	SUREG-SA	14,53	14,74	14,67	0,21
2900020677	Urucuia	SUREG-SA	33,36	33,74	33,53	0,38
2900020679	Urucuia	SUREG-SA	4,28	5,41	5,18	1,13
2900020680	Urucuia	SUREG-SA	21,36	21,52	21,44	0,16
2900020681	Urucuia	SUREG-SA	7,38	9,02	8,16	1,64
2900020682	Urucuia	SUREG-SA	13,44	13,61	13,51	0,17
2900020684	Urucuia	SUREG-SA	51,23	51,47	51,36	0,24
2900020685	Urucuia	SUREG-SA	4,06	5,19	4,79	1,13
2900020687	Urucuia	SUREG-SA	77,66	78,29	77,94	0,63
2900020689	Urucuia	SUREG-SA	62,74	63,01	62,86	0,27
2900021796	Urucuia	SUREG-SA	32,69	33,63	33,15	0,94
2900021797	Urucuia	SUREG-SA	61,90	62,35	62,08	0,45
2900021798	Urucuia	SUREG-SA	32,59	33,33	33,07	0,74
2900021801	Urucuia	SUREG-SA	50,35	51,28	50,69	0,93
2900024869	Urucuia	SUREG-SA	52,98	53,18	53,10	0,20
2900024873	Urucuia	SUREG-SA	27,94	28,28	28,13	0,34
2900024874	Urucuia	SUREG-SA	6,75	7,48	7,14	0,74
2900024877	Urucuia	SUREG-SA	21,56	22,15	21,91	0,59
2900024878	Urucuia	SUREG-SA	15,89	16,37	16,10	0,48

2900024879	Urucuia	SUREG-SA	28,32	28,73	28,50	0,41
2900024880	Urucuia	SUREG-SA	70,57	71,45	70,84	0,88
2900026863	Urucuia	SUREG-SA	49,99	50,22	50,08	0,23
2900029410	Urucuia	SUREG-SA	48,16	49,40	48,84	1,24
2900029487	Urucuia	SUREG-SA	69,95	70,24	70,11	0,29
2900029488	Urucuia	SUREG-SA	40,92	41,26	41,07	0,34
2900029522	Urucuia	SUREG-SA	53,21	53,83	53,47	0,62
2900029523	Urucuia	SUREG-SA	123,54	124,87	124,23	1,33
2900029524	Urucuia	SUREG-SA	66,24	66,91	66,63	0,67
2900029803	Urucuia	SUREG-SA	162,42	162,58	162,54	0,16
2900029804	Urucuia	SUREG-SA	143,51	143,65	143,58	0,14
2900029807	Urucuia	SUREG-SA	87,73	88,26	87,93	0,53
3100020883	Urucuia	SUREG-BH	6,08	7,32	6,84	1,24
3100020885	Urucuia	SUREG-BH	21,22	21,50	21,38	0,28
3100020889	Urucuia	SUREG-BH	7,82	9,22	8,77	1,39
3100020981	Urucuia	SUREG-BH	75,99	76,29	76,19	0,30
3100020982	Urucuia	SUREG-BH	34,99	52,64	44,07	17,65
3100020985	Urucuia	SUREG-BH	7,16	7,26	7,20	0,10
3100021703	Urucuia	SUREG-BH	15,93	16,25	16,16	0,32
3100021704	Urucuia	SUREG-BH	2,71	4,71	4,27	2,00
1100002140		REPO	5,34	11,30	8,30	5,96
1100002141		REPO	4,13	9,66	6,50	5,53
1100002142		REPO	11,87	15,07	13,43	3,20
1500005101		SUREG-BE	1,29	2,97	2,30	1,68
3100016298		SUREG-BH	1,39	6,74	6,39	5,36
3100016299		SUREG-BH	0,49	2,56	1,94	2,07
3100016300		SUREG-BH	2,76	6,22	4,48	3,46
3100017230		SUREG-BH	0,99	2,10	1,73	1,11
3100017232		SUREG-BH	1,30	3,18	2,29	1,88
3100017234		SUREG-BH	3,11	3,62	3,50	0,51
3100017235		SUREG-BH	6,29	7,36	6,92	1,06
3100017236		SUREG-BH	1,46	3,33	1,76	1,87
3100020159		SUREG-BH	2,09	2,65	2,40	0,56
3500027573		SUREG-SP	21,82	24,06	23,50	2,24
4300021248		SUREG-PA	3,72	6,25	4,27	2,53
4300022639		SUREG-PA	0,81	2,26	1,67	1,45
4300027357		SUREG-PA	51,66	52,16	51,92	0,51

**ANEXO B – Informações gerais dos dados registrados pelo monitoramento
automático – RIMAS em 2022**

Cód. SIAGAS	Aquífero	Unidade Operadora	Nível mais raso registrado	Nível mais profundo registrado	Média dos níveis d'água	Amplitude dos níveis d'água
2300022706	Açu	REFO	21,27	28,52	24,14	7,25
2300022707	Açu	REFO	64,20	66,41	65,00	2,21
2300022949	Açu	REFO	9,92	11,93	10,59	2,00
2600039599	Açu	SUREG-RE	15,95	17,08	16,33	1,13
2600039600	Açu	SUREG-RE	26,34	26,46	26,40	0,13
2600039601	Açu	SUREG-RE	43,94	45,81	44,72	1,87
2600041031	Açu	SUREG-RE	13,55	14,06	13,85	0,51
2600049468	Açu	SUREG-RE	29,64	30,46	29,91	0,82
2600049469	Açu	SUREG-RE	31,95	32,51	32,37	0,57
1500005310	Alter do Chão	SUREG-BE	27,60	30,90	29,28	3,30
1500005574	Alter do Chão	SUREG-BE	18,46	27,93	24,90	9,47
1500005602	Alter do Chão	SUREG-BE	7,34	12,54	11,35	5,20
1500005620	Alter do Chão	SUREG-BE	4,73	7,09	5,82	2,36
1500005621	Alter do Chão	SUREG-BE	1,13	2,88	1,80	1,75
3100020983	Areado	SUREG-BH	3,83	7,19	5,37	3,36
3100020984	Areado	SUREG-BH	17,16	18,01	17,53	0,84
1500002079	Barreiras	SUREG-BE	10,97	11,81	11,16	0,84
1500005376	Barreiras	SUREG-BE	24,77	24,93	24,86	0,16
1500005632	Barreiras	SUREG-BE	10,07	10,35	10,24	0,28
2200051371	Barreiras	RETE	0,28	0,90	0,55	0,62
2600047468	Barreiras	SUREG-RE	0,60	39,01	10,05	38,41
2600047469	Barreiras	SUREG-RE	32,38	33,16	32,71	0,78
2600047470	Barreiras	SUREG-RE	27,11	29,63	28,82	2,52
2600067137	Barreiras	SUREG-RE	45,12	46,64	46,09	1,52
2600067138	Barreiras	SUREG-RE	42,88	43,45	43,18	0,57
2600067139	Barreiras	SUREG-RE	40,03	40,50	40,31	0,47
2600067140	Barreiras	SUREG-RE	49,81	52,24	51,37	2,43
2600067141	Barreiras	SUREG-RE	47,31	48,92	48,35	1,60
2600067142	Barreiras	SUREG-RE	45,64	46,89	46,42	1,25
3500026836	Bauru	SUREG-SP	40,96	41,60	41,29	0,64
3500026837	Bauru	SUREG-SP	18,15	18,56	18,37	0,41
3500027320	Bauru	SUREG-SP	29,91	30,21	30,07	0,30
3500027321	Bauru	SUREG-SP	23,29	24,59	23,68	1,30
3500027322	Bauru	SUREG-SP	7,16	7,43	7,28	0,27
3500027323	Bauru	SUREG-SP	10,98	11,24	11,08	0,26

3500027324	Bauru	SUREG-SP	16,57	16,91	16,72	0,34
3500027325	Bauru	SUREG-SP	28,99	29,14	29,07	0,15
3500027887	Bauru	SUREG-SP	8,25	9,60	8,92	1,35
3500029178	Bauru	SUREG-SP	16,19	16,57	16,36	0,38
3500029467	Bauru	SUREG-SP	27,05	27,50	27,30	0,45
3500029468	Bauru	SUREG-SP	25,96	26,62	26,39	0,66
3500034018	Bauru	SUREG-SP	32,08	32,74	32,45	0,66
3500034019	Bauru	SUREG-SP	32,11	32,77	32,35	0,66
3500034020	Bauru	SUREG-SP	15,68	16,73	16,06	1,05
3500034021	Bauru	SUREG-SP	21,65	21,84	21,77	0,19
5200006104	Bauru	SUREG-GO	5,01	5,48	5,15	0,47
5200007036	Bauru	SUREG-GO	5,15	8,32	6,22	3,17
5200007037	Bauru	SUREG-GO	21,93	23,34	22,66	1,41
3100020033	Bauru Caiuá	SUREG-BH	12,88	14,24	13,32	1,36
3100020034	Bauru Caiuá	SUREG-BH	30,05	32,10	31,27	2,06
3100020035	Bauru Caiuá	SUREG-BH	15,23	15,67	15,37	0,44
3100020036	Bauru Caiuá	SUREG-BH	22,50	24,87	23,16	2,37
3100020037	Bauru Caiuá	SUREG-BH	9,15	11,78	9,95	2,63
3100020038	Bauru Caiuá	SUREG-BH	16,20	17,57	16,92	1,37
3100020108	Bauru Caiuá	SUREG-BH	14,19	15,83	14,77	1,64
3100020109	Bauru Caiuá	SUREG-BH	17,96	22,81	19,97	4,85
3100020110	Bauru Caiuá	SUREG-BH	23,01	26,20	25,07	3,18
3100020111	Bauru Caiuá	SUREG-BH	19,69	22,07	20,51	2,38
3100020112	Bauru Caiuá	SUREG-BH	4,93	7,40	6,21	2,47
3100020113	Bauru Caiuá	SUREG-BH	25,30	29,37	26,78	4,07
3100020114	Bauru Caiuá	SUREG-BH	42,54	43,54	43,12	1,00
3100020235	Bauru Caiuá	SUREG-BH	7,11	10,97	8,47	3,86
3100020429	Bauru Caiuá	SUREG-BH	28,16	31,90	29,60	3,74
3100020774	Bauru Caiuá	SUREG-BH	55,82	58,98	57,00	3,15
3100020775	Bauru Caiuá	SUREG-BH	19,85	20,17	19,97	0,31
3100020776	Bauru Caiuá	SUREG-BH	2,46	18,95	12,58	16,49
3100020778	Bauru Caiuá	SUREG-BH	19,79	21,33	20,50	1,55
3100020779	Bauru Caiuá	SUREG-BH	20,80	23,04	21,55	2,24
2600008444	Beberibe	SUREG-RE	1,42	2,15	1,84	0,73
2600039602	Beberibe	SUREG-RE	42,43	45,39	43,87	2,96
2600039603	Beberibe	SUREG-RE	2,64	3,51	3,08	0,87
2600039604	Beberibe	SUREG-RE	9,23	12,95	11,24	3,72
2600041030	Beberibe	SUREG-RE	47,69	50,17	48,86	2,48
2600047473	Beberibe	SUREG-RE	21,04	25,09	23,72	4,05
2600047476	Beberibe	SUREG-RE	45,25	51,00	48,52	5,75
4300021603	Botucatu	SUREG-PA	19,24	19,47	19,36	0,23
4300022636	Botucatu	SUREG-PA	12,43	12,93	12,63	0,50
4300022638	Botucatu	SUREG-PA	49,64	51,52	50,66	1,88
2200017099	Cabeças	RETE	11,86	13,14	12,29	1,28
2200046783	Cabeças	RETE	20,12	24,08	22,03	3,96

2200046784	Cabeças	RETE	11,76	15,43	13,58	3,67
2200046785	Cabeças	RETE	7,35	8,08	7,57	0,73
2200046786	Cabeças	RETE	21,80	22,54	22,06	0,74
2200046787	Cabeças	RETE	11,40	18,61	15,51	7,21
2200046856	Cabeças	RETE	9,61	10,19	9,89	0,57
2200046857	Cabeças	RETE	61,85	62,17	61,96	0,33
2200046858	Cabeças	RETE	11,52	12,32	11,69	0,81
2200046859	Cabeças	RETE	26,81	27,34	27,20	0,53
3500026830	Caiuá	SUREG-SP	16,03	16,92	16,46	0,89
3500026831	Caiuá	SUREG-SP	23,34	24,33	23,86	0,99
3500026832	Caiuá	SUREG-SP	25,85	26,04	25,98	0,19
3500026833	Caiuá	SUREG-SP	7,38	8,36	7,75	0,98
3500026834	Caiuá	SUREG-SP	12,52	13,95	13,40	1,43
3500026835	Caiuá	SUREG-SP	47,21	47,81	47,51	0,60
3500026840	Caiuá	SUREG-SP	4,45	5,25	4,78	0,80
3500027571	Caiuá	SUREG-SP	13,66	14,17	13,97	0,51
3500028111	Caiuá	SUREG-SP	8,26	8,53	8,36	0,27
3500029179	Caiuá	SUREG-SP	27,22	27,64	27,48	0,42
3500029180	Caiuá	SUREG-SP	38,90	39,37	39,15	0,47
3500029441	Caiuá	SUREG-SP	41,23	41,92	41,59	0,69
3500029442	Caiuá	SUREG-SP	32,28	32,89	32,55	0,61
3500029469	Caiuá	SUREG-SP	24,36	25,04	24,78	0,68
3500034023	Caiuá	SUREG-SP	10,29	10,68	10,51	0,39
3500034024	Caiuá	SUREG-SP	48,74	49,07	48,92	0,33
3500034025	Caiuá	SUREG-SP	35,96	36,62	36,30	0,66
3500045116	Caiuá	SUREG-SP	15,80	16,75	16,27	0,95
3100020780	Cristalino	SUREG-BH	11,78	14,33	12,64	2,55
3100020781	Cristalino	SUREG-BH	2,87	3,47	3,22	0,61
5200006103	Furnas	SUREG-GO	18,52	20,03	18,88	1,51
5200007148	Furnas	SUREG-GO	5,44	7,31	5,83	1,87
5200007149	Furnas	SUREG-GO	4,67	12,51	8,46	7,84
1500005110	Grajau	SUREG-BE	3,64	5,03	4,59	1,39
3500026838	Guarani	SUREG-SP	35,48	35,78	35,61	0,30
3500027572	Guarani	SUREG-SP	3,67	6,02	4,96	2,35
3500027634	Guarani	SUREG-SP	9,80	10,07	9,91	0,27
3500027884	Guarani	SUREG-SP	11,30	12,14	11,63	0,84
3500027885	Guarani	SUREG-SP	18,52	18,78	18,62	0,26
3500027886	Guarani	SUREG-SP	22,73	22,84	22,78	0,11
3500027888	Guarani	SUREG-SP	4,82	5,60	5,16	0,78
3500028107	Guarani	SUREG-SP	6,54	6,86	6,68	0,32
3500028108	Guarani	SUREG-SP	33,27	34,29	33,73	1,02
3500028109	Guarani	SUREG-SP	23,55	23,89	23,73	0,34
3500028110	Guarani	SUREG-SP	1,67	1,79	1,72	0,12
3500034022	Guarani	SUREG-SP	12,92	13,57	13,15	0,65
4300000556	Guarani	SUREG-PA	15,50	24,12	20,18	8,62

4300020119	Guarani	SUREG-PA	3,00	3,81	3,68	0,81
4300020120	Guarani	SUREG-PA	35,14	35,29	35,22	0,15
4300020122	Guarani	SUREG-PA	4,74	6,14	5,68	1,40
4300020123	Guarani	SUREG-PA	32,98	33,93	33,20	0,95
4300020124	Guarani	SUREG-PA	40,79	41,09	40,95	0,30
4300020125	Guarani	SUREG-PA	10,58	11,05	10,83	0,47
4300020126	Guarani	SUREG-PA	17,50	17,89	17,69	0,39
4300020532	Guarani	SUREG-PA	10,52	11,24	10,90	0,72
4300020534	Guarani	SUREG-PA	5,21	5,76	5,47	0,55
4300020535	Guarani	SUREG-PA	35,51	35,75	35,60	0,24
4300021599	Guarani	SUREG-PA	9,49	10,22	9,81	0,73
4300021600	Guarani	SUREG-PA	4,66	5,72	5,21	1,06
4300021602	Guarani	SUREG-PA	43,93	44,54	44,27	0,61
4300022135	Guarani	SUREG-PA	11,63	12,43	12,14	0,80
4300022631	Guarani	SUREG-PA	0,21	1,01	0,69	0,80
4300022633	Guarani	SUREG-PA	18,52	19,24	18,97	0,72
4300022634	Guarani	SUREG-PA	1,99	2,56	2,34	0,57
4300022635	Guarani	SUREG-PA	30,45	31,28	30,88	0,83
4300022637	Guarani	SUREG-PA	13,43	13,84	13,66	0,41
4300022667	Guarani	SUREG-PA	47,69	57,72	53,91	10,03
5200007146	Guarani	SUREG-GO	7,62	8,11	7,87	0,49
5200007147	Guarani	SUREG-GO	43,54	44,06	43,84	0,52
1100002614	Içá	REPO	31,79	31,79	31,79	0,00
1100002615	Içá	REPO	16,18	17,10	16,63	0,92
1100002616	Içá	REPO	24,44	30,09	29,16	5,65
1100002617	Içá	REPO	1,60	2,91	2,31	1,31
1100002757	Içá	REPO	25,45	26,43	25,92	0,98
1100002758	Içá	REPO	6,34	8,76	7,55	2,42
1100002759	Içá	REPO	4,07	13,61	5,47	9,54
1100002760	Içá	REPO	10,09	16,24	13,39	6,15
1500005254	Itapecuru	SUREG-BE	19,40	25,23	20,82	5,83
1500006560	Itapecuru	SUREG-BE	9,87	11,36	10,93	1,49
2200051369	Itapecuru	RETE	32,67	51,56	45,34	18,88
4300009528	Litorâneo	SUREG-PA	1,74	2,77	2,41	1,03
4300020389	Litorâneo	SUREG-PA	2,83	3,71	3,30	0,87
4300020526	Litorâneo	SUREG-PA	0,16	1,17	0,69	1,01
4300020527	Litorâneo	SUREG-PA	0,89	2,17	1,63	1,29
4300020528	Litorâneo	SUREG-PA	1,94	2,84	2,42	0,90
4300020529	Litorâneo	SUREG-PA	0,45	1,42	1,01	0,97
4300020530	Litorâneo	SUREG-PA	4,49	5,05	4,76	0,56
4300020531	Litorâneo	SUREG-PA	2,46	3,99	3,46	1,53
4300020566	Litorâneo	SUREG-PA	1,25	2,47	1,91	1,22
4300020567	Litorâneo	SUREG-PA	2,53	2,97	2,80	0,44
4300020568	Litorâneo	SUREG-PA	1,67	2,03	1,87	0,36
4300020569	Litorâneo	SUREG-PA	1,86	2,12	2,04	0,26

4300020570	Litorâneo	SUREG-PA	1,99	2,81	2,50	0,82
4300020571	Litorâneo	SUREG-PA	1,65	2,46	2,03	0,81
4300020572	Litorâneo	SUREG-PA	0,85	4,86	1,93	4,01
4300021782	Litorâneo	SUREG-PA	0,88	1,96	1,62	1,08
4300021786	Litorâneo	SUREG-PA	0,24	1,59	1,07	1,35
4300022136	Litorâneo	SUREG-PA	3,81	4,22	4,10	0,41
4300022137	Litorâneo	SUREG-PA	-0,10	0,94	0,26	1,04
2300022891	Mauriti	REFO	28,39	28,51	28,45	0,12
2300022892	Mauriti	REFO	76,03	76,55	76,21	0,53
2300022893	Mauriti	REFO	37,05	37,50	37,27	0,45
2300020827	Missão Velha	REFO	17,75	18,81	18,16	1,06
2300022129	Missão Velha	REFO	19,60	24,26	20,64	4,66
2300022135	Missão Velha	REFO	17,22	20,29	18,36	3,07
2300022154	Missão Velha	REFO	12,21	19,03	14,27	6,82
2300022506	Missão Velha	REFO	19,29	21,71	20,07	2,42
2300022593	Missão Velha	REFO	32,63	38,31	35,11	5,68
2300022598	Missão Velha	REFO	71,06	71,43	71,19	0,37
2300022599	Missão Velha	REFO	46,51	47,83	47,07	1,32
2300022600	Missão Velha	REFO	9,43	13,53	10,53	4,10
2300022894	Missão Velha	REFO	22,84	23,35	23,20	0,51
2300022895	Missão Velha	REFO	24,59	25,24	24,86	0,66
2300022896	Missão Velha	REFO	21,19	21,44	21,30	0,25
2300022906	Missão Velha	REFO	59,47	60,36	59,92	0,89
2300022907	Missão Velha	REFO	3,27	4,22	3,77	0,95
2300022908	Missão Velha	REFO	12,12	13,54	12,62	1,42
1100001588	Parecis	REPO	20,91	22,50	21,51	1,59
1100001785	Parecis	REPO	14,53	20,33	16,91	5,80
1100001786	Parecis	REPO	27,19	27,73	27,46	0,54
1100001787	Parecis	REPO	15,21	17,15	16,17	1,94
1100001788	Parecis	REPO	13,65	15,00	14,20	1,35
1100001789	Parecis	REPO	17,70	19,75	18,38	2,05
1100002065	Parecis	REPO	11,10	12,92	11,97	1,82
1100002066	Parecis	REPO	10,01	10,01	10,01	0,00
1100002753	Parecis	REPO	29,26	29,38	29,35	0,12
1100002754	Parecis	REPO	14,21	17,98	15,90	3,77
5200006101	Parecis	SUREG-GO	4,95	7,24	6,29	2,29
5200006102	Parecis	SUREG-GO	32,12	33,19	32,54	1,07
5200007035	Parecis	SUREG-GO	7,21	10,19	8,10	2,98
5200007038	Parecis	SUREG-GO	16,39	17,99	17,01	1,60
5200007039	Parecis	SUREG-GO	24,15	26,14	24,70	2,00
5200007040	Parecis	SUREG-GO	9,15	11,53	10,12	2,38
5200007151	Parecis	SUREG-GO	20,20	20,91	20,71	0,71
2200034952	Piauí	RETE	16,57	19,33	18,47	2,76
1500003032	Pirabas	SUREG-BE	2,54	6,20	4,30	3,66
1500003822	Pirabas	SUREG-BE	50,54	55,42	53,55	4,88

1500004998	Pirabas	SUREG-BE	3,14	7,19	5,41	4,05
1500005542	Pirabas	SUREG-BE	22,12	23,80	23,11	1,68
1500005635	Pirabas	SUREG-BE	20,78	20,94	20,87	0,16
1500005722	Pirabas	SUREG-BE	1,00	1,31	1,17	0,32
1500005898	Pirabas	SUREG-BE	7,37	8,23	7,83	0,86
2300022592	Rio da Batateira	REFO	86,62	88,80	87,90	2,18
5200006100	Ronuro	SUREG-GO	5,02	6,76	5,87	1,74
5200007034	Ronuro	SUREG-GO	20,28	23,01	21,33	2,73
4300006559	Rosário do Sul	SUREG-PA	31,61	31,94	31,81	0,32
3100020773	Serra Geral	SUREG-BH	27,40	28,31	27,65	0,91
2200000593	Serra Grande	RETE	19,61	20,93	20,15	1,33
2200045219	Serra Grande	RETE	4,04	5,04	4,40	1,00
2200045220	Serra Grande	RETE	8,13	12,82	9,17	4,70
2200045221	Serra Grande	RETE	24,61	29,76	27,01	5,15
2200045222	Serra Grande	RETE	4,17	4,72	4,52	0,55
2200045223	Serra Grande	RETE	9,01	11,84	10,19	2,84
2200045224	Serra Grande	RETE	8,44	11,54	10,33	3,11
2200051433	Serra Grande	RETE	36,29	38,91	37,12	2,62
2600019994	Tacaratu	SUREG-RE	29,48	32,36	30,20	2,89
2600039605	Tacaratu	SUREG-RE	72,92	76,19	74,57	3,27
2600039622	Tacaratu	SUREG-RE	5,38	6,33	5,95	0,95
2600042922	Tacaratu	SUREG-RE	37,00	39,01	37,33	2,01
2600049197	Tacaratu	SUREG-RE	39,46	39,80	39,62	0,34
2600050937	Tacaratu	SUREG-RE	6,47	8,26	7,00	1,80
2600050938	Tacaratu	SUREG-RE	26,39	32,03	28,25	5,64
2600050939	Tacaratu	SUREG-RE	20,25	22,51	21,09	2,26
2600055019	Tacaratu	SUREG-RE	26,49	31,93	29,31	5,44
2900020672	Urucuia	SUREG-SA	77,57	77,77	77,66	0,20
2900020674	Urucuia	SUREG-SA	17,22	18,08	17,53	0,86
2900020675	Urucuia	SUREG-SA	21,24	21,72	21,42	0,48
2900020676	Urucuia	SUREG-SA	13,48	14,55	13,88	1,07
2900020677	Urucuia	SUREG-SA	33,25	33,73	33,41	0,48
2900020679	Urucuia	SUREG-SA	4,00	4,96	4,55	0,96
2900020680	Urucuia	SUREG-SA	20,79	21,46	21,13	0,66
2900020681	Urucuia	SUREG-SA	7,16	8,52	7,66	1,36
2900020682	Urucuia	SUREG-SA	13,12	13,52	13,28	0,40
2900020684	Urucuia	SUREG-SA	51,47	51,54	51,51	0,07
2900020685	Urucuia	SUREG-SA	3,37	4,79	4,09	1,42
2900020687	Urucuia	SUREG-SA	77,74	77,85	77,81	0,11
2900020689	Urucuia	SUREG-SA	62,87	63,01	62,92	0,14
2900021796	Urucuia	SUREG-SA	33,59	33,81	33,71	0,22
2900021797	Urucuia	SUREG-SA	61,71	62,03	61,82	0,33
2900021798	Urucuia	SUREG-SA	33,33	33,37	33,36	0,04
2900021801	Urucuia	SUREG-SA	51,28	52,02	51,80	0,74
2900024869	Urucuia	SUREG-SA	52,75	53,09	52,90	0,34

2900024873	Urucuia	SUREG-SA	27,03	28,20	27,71	1,17
2900024874	Urucuia	SUREG-SA	6,21	6,76	6,37	0,55
2900024877	Urucuia	SUREG-SA	20,31	22,13	20,96	1,82
2900024878	Urucuia	SUREG-SA	14,93	16,37	15,32	1,44
2900024879	Urucuia	SUREG-SA	27,47	28,42	27,99	0,95
2900024880	Urucuia	SUREG-SA	70,66	71,09	70,86	0,43
2900026863	Urucuia	SUREG-SA	49,55	50,11	49,89	0,56
2900029410	Urucuia	SUREG-SA	48,03	48,81	48,24	0,79
2900029487	Urucuia	SUREG-SA	69,38	69,95	69,63	0,57
2900029488	Urucuia	SUREG-SA	40,45	40,92	40,73	0,47
2900029522	Urucuia	SUREG-SA	53,83	54,08	53,96	0,25
2900029523	Urucuia	SUREG-SA	124,88	125,47	125,17	0,59
2900029524	Urucuia	SUREG-SA	65,73	66,24	65,89	0,51
2900029803	Urucuia	SUREG-SA	162,47	162,56	162,51	0,09
2900029804	Urucuia	SUREG-SA	143,52	143,54	143,53	0,02
2900029807	Urucuia	SUREG-SA	88,24	88,29	88,26	0,05
3100020883	Urucuia	SUREG-BH	5,94	7,05	6,57	1,11
3100020885	Urucuia	SUREG-BH	21,16	34,87	23,37	13,71
3100020889	Urucuia	SUREG-BH	6,93	8,12	7,47	1,18
3100020981	Urucuia	SUREG-BH	75,82	76,00	75,91	0,18
3100020982	Urucuia	SUREG-BH	47,65	49,14	48,73	1,49
3100020985	Urucuia	SUREG-BH	6,12	6,30	6,21	0,18
3100021703	Urucuia	SUREG-BH	15,02	15,91	15,32	0,89
3100021704	Urucuia	SUREG-BH	1,82	4,16	3,07	2,34
3100021705	Urucuia	SUREG-BH	76,22	76,37	76,30	0,15
1100002140		REPO	4,89	11,66	11,08	6,77
1100002141		REPO	3,87	9,90	9,45	6,03
1100002142		REPO	11,71	13,45	13,25	1,74
1500005101		SUREG-BE	1,30	2,58	1,87	1,28
3100016296		SUREG-BH	2,03	2,38	2,22	0,35
3100016298		SUREG-BH	1,43	5,11	3,35	3,69
3100016299		SUREG-BH	0,87	2,03	1,53	1,16
3100016300		SUREG-BH	3,31	4,74	4,15	1,42
3100017230		SUREG-BH	-0,33	1,11	0,46	1,43
3100017232		SUREG-BH	2,26	4,37	2,96	2,11
3100017234		SUREG-BH	2,23	3,33	3,08	1,10
3100017235		SUREG-BH	4,21	7,02	6,37	2,81
3100017236		SUREG-BH	2,58	2,77	2,72	0,19
3100020159		SUREG-BH	1,65	2,66	2,29	1,01
3500027573		SUREG-SP	22,00	24,11	23,07	2,11
4300021248		SUREG-PA	3,65	5,48	4,47	1,83
4300022639		SUREG-PA	1,50	2,66	2,34	1,16
4300027357		SUREG-PA	52,08	52,40	52,25	0,33

