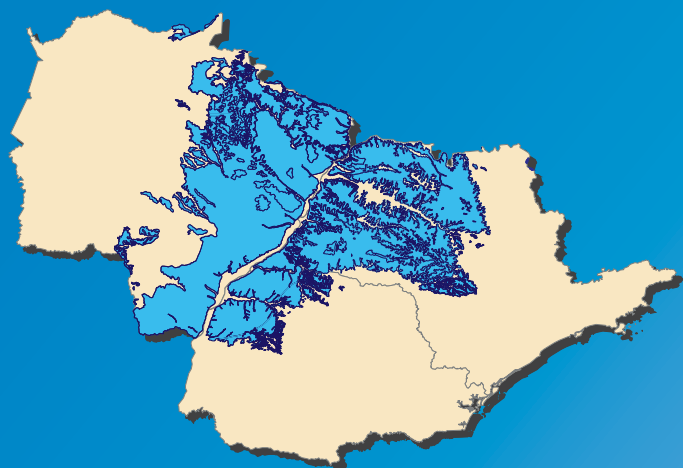


RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS LEVANTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS



REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Relatório Diagnóstico

SISTEMA AQUÍFERO BAURU-CAIUÁ NOS ESTADOS DE SÃO PAULO, MATO GROSSO DO SUL E PARANÁ

BACIA SEDIMENTAR DO PARANÁ

Volume 14



**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM**

**PROJETO
REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS**

**RELATÓRIO DIAGNÓSTICO
SISTEMA AQUÍFERO BAURU-CAIUÁ
NOS ESTADOS DE SÃO PAULO, MATO
GROSSO DO SUL E PARANÁ
BACIA SEDIMENTAR DO PARANÁ**

VOLUME 14

**RECURSOS HÍDRICOS
ÁREA: RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS
SUBÁREA: LEVANTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS**



2012

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL
DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA
DIVISÃO DE HIDROGEOLOGIA E EXPLORAÇÃO

PAC – Programa de Aceleração do Crescimento

Projeto
REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM/Serviço Geológico do Brasil.
Superintendência Regional de Belo Horizonte.

CPRM – Superintendência Regional de Belo Horizonte
Av. Brasil, 1731 – Bairro Funcionários
Belo Horizonte – MG – 30140-002
Fax: (31) 3878-0388
Tel: (31) 3878-0307
<http://www.cprm.gov.br/bibliotecavirtual/estantevirtual>
seus@cprm.gov.br

Ficha Catalográfica

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM

Projeto Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas: relatório diagnóstico Sistema Aquífero Bauru-Caiuá nos Estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul e Paraná. Bacia do Paraná / Andréa Segura Franzini, Maria Antonieta Alcântara Mourão, Coord. Belo Horizonte: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2012.

40 p, il. v.14 . Inclui mapas de aquíferos (Serie: Área de Recursos Hídricos Subterrâneos, Subárea, Levantamento de Recursos Hídricos Subterrâneos). Versão digital e impresso em papel.

Conteúdo: Projeto Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas – Inclui listagem da coleção com 16 volumes de Relatórios dos Aquíferos Sedimentares no Brasil, descritos na página 7.

1-Hidrogeologia. 2- Sistema Aquífero Bauru-Caiuá. 3- Bacia do Paraná. I – Título. II – Franzini, A.S. III – Mourão, M.A.A., Coord. IV - Série

CDU 556.3(81)

Direitos desta edição: CPRM – Serviço Geológico do Brasil
É permitida a reprodução desta publicação, desde que mencionada a fonte.

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM**

**PROJETO
REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS**

**RELATÓRIO DIAGNÓSTICO
SISTEMA AQUÍFERO BAURU-CAIUÁ
NOS ESTADOS DE SÃO PAULO, MATO
GROSSO DO SUL E PARANÁ
BACIA SEDIMENTAR DO PARANÁ**

VOLUME 14

**RECURSOS HÍDRICOS
ÁREA: RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS
SUBÁREA: LEVANTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS**

Andréa Segura Franzini



2012

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL
DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA
DIVISÃO DE HIDROGEOLOGIA E EXPLORAÇÃO

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
Edison Lobão
MINISTRO

SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
Carlos Nogueira
SECRETÁRIO

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM

Manoel Barretto da Rocha Neto
DIRETOR-PRESIDENTE

Roberto Ventura Santos
DIRETOR DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS

Thales de Queiroz Sampaio
DIRETOR DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL

Antônio Carlos Bacelar Nunes
DIRETOR DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS E DESENVOLVIMENTO

Eduardo Santa Helena da Silva
DIRETOR DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS

Frederico Cláudio Peixinho
CHEFE DO DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA

José Carlos da Silva
CHEFE DA DIVISÃO DE HIDROGEOLOGIA E EXPLORAÇÃO

Ernesto Von Sperling
CHEFE DO DEPARTAMENTO DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS E DIVULGAÇÃO

José Marcio Henrique Soares
CHEFE DA DIVISÃO DE MARKETING E DIVULGAÇÃO

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL
DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA
DIVISÃO DE HIDROGEOLOGIA E EXPLORAÇÃO

ÁREA: RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS
SUBÁREA: LEVANTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

PROJETO
REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

CRÉDITOS DE AUTORIA

Maria Antonieta Alcântara Mourão
COORDENAÇÃO EXECUTIVA

Daniele Tokunaga Genaro
Marcio Junger Ribeiro
Elvis Martins Oliveira

Thiago de Castro Tayer (estagiário)
APOIO TÉCNICO E EXECUTIVO

Manfredo Ximenes Ponte
SUREG-BE

João Batista Marcelo de Lima
GERENTE DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL

Ariolino Neres Souza
SUPERVISOR TÉCNICO

Manoel Imbiriba Junior
Homero Reis de Melo Junior (de 2009 a 2011)
COORDENADOR REGIONAL DO PROJETO

Rosilene do Socorro Sarmento de Souza
Celina Monteiro (Estagiária)
APOIO TÉCNICO

Marco Antônio de Oliveira
SUREG-MA

Daniel de Oliveira
GERENTE DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL

Carlos José Bezerra de Aguiar
COORDENADOR REGIONAL DO PROJETO

Silvia Cristina Benites Goncales
Hugo Galúcio Pereira
EQUIPE EXECUTORA

Francisco Sandoval Brito Pereira
Cláudia Vieira Teixeira
APOIO TÉCNICO

Maria Abadia Camargo
SUREG-GO

Cíntia de Lima Vilas Boas
GERENTE DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL
Tomaz Edson de Vasconcelos
COORDENADOR REGIONAL DO PROJETO - SUPERVISOR
TÉCNICO

Dario Dias Peixoto (de 2009 a 2012)
APOIO EXECUTIVO

Claudionor Francisco de Souza
APOIO TÉCNICO

Marco Antônio Fonseca
SUREG-BH

Márcio de Oliveira Cândido
GERENTE DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL

Haroldo Santos Viana
SUPERVISOR TÉCNICO

Raphael Elias Pereira
COORDENADOR REGIONAL DO PROJETO

Claudia Silvia Cerveira de Almeida
José do Espírito Santo Lima
Reynaldo Murilo Drumond Alves de Brito
APOIO EXECUTIVO

José Carlos Garcia Ferreira
SUREG-SP

Ângela Maria de Godoy Theodorovicz
GERENTE DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL

Andrea Segura Franzini
SUPERVISORA TÉCNICA

Guilherme Nogueira Santos
COORDENADOR REGIONAL DO PROJETO
David Edson Lourenço
APOIO TÉCNICO

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL
DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA
DIVISÃO DE HIDROGEOLOGIA E EXPLORAÇÃO

Teobaldo Rodrigues de Oliveira Junior

SUREG-SA

Gustavo Carneiro da Silva

GERENTE DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL

Amilton de Castro Cardoso

SUPERVISOR TÉCNICO

Paulo Cesar Carvalho Machado Villar

COORDENADOR REGIONAL DO PROJETO

Cristovaldo Bispo dos Santos

Cristiane Neres Silva (SIAGAS)

EQUIPE EXECUTORA

Juliana Mascarenhas Costa

Rafael Daltro (Estagiário)

Bruno Shindler Sampaio Rocha (Estagiário)

APOIO TÉCNICO

José Leonardo Silva Andriotti

SUREG-PA

Marcos Alexandre de Freitas

GERENTE DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL

Marcelo Goffermann

COORDENADOR REGIONAL DO PROJETO - SUPERVISOR

TÉCNICO

Guilherme Troian

Mario Wrege (2009-2010)

EQUIPE EXECUTORA

Pedro Freitas

Bruno Francisco B. Schiehl

Luiz Alberto Costa Silva

APOIO TÉCNICO

José Wilson de C. Temóteo

SUREG-RE

Adriano da Silva Santos

GERENTE DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL

Melissa Franzen

SUPERVISORA TÉCNICO

Joao Alberto Oliveira Diniz

COORDENADOR REGIONAL DO PROJETO

Carlos Eugenio da Silveira Arraes

Guilherme Troian (de 2009 a 2012)

EQUIPE EXECUTORA

Manoel Júlio da Trindade Gomes Galvão

APOIO EXECUTIVO

Paulo Magalhães

APOIO TÉCNICO

Darlan F. Maciel

CHEFE DA RESIDÊNCIA DE FORTALEZA

Jaime Quintas dos S. Colares

ASSISTENTE DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL

Liano Silva Verissimo

José Alberto Ribeiro (de 2009 a mar/2012)

COORDENADOR REGIONAL DO PROJETO

Helena da Costa Bezerra

CHEFE DA RESIDÊNCIA DE PORTO VELHO

Francisco de Assis dos Reis Barbosa

ASSISTENTE DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL

Claudio Cesar Aguiar Cajazeiras

COORDENADOR REGIONAL DO PROJETO

Elvis Martins Oliveira

Luiz Antonio da Costa Pereira

Marcos Nóbrega II

APOIO EXECUTIVO

Wladimir Ribeiro Gomes

APOIO TÉCNICO

Francisco das Chagas Lages Correia Filho

CHEFE DA RESIDÊNCIA DE TERESINA

Carlos Antônio da Luz

ASSISTENTE DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL

Mickaelon Belchior Vasconcelos

COORDENADOR REGIONAL DO PROJETO

Ney Gonzaga de Souza

Cipriano Gomes de Oliveira

APOIO TÉCNICO

Alceu Percy Mendel Junior

Fabio Silva da Costa

Rubens Esteves Kenup

LEVANTAMENTO ALTIMÉTRICO

Maria Antonieta Alcântara Mourão

REVISÃO DO TEXTO

Homero Coelho Benevides

REVISÃO ORTOGRÁFICA E GRAMATICAL

Alessandra Morandi Pidello

Patrícia Silva Araújo Dias

DIAGRAMAÇÃO

Elizabeth de Almeida Cadete Costa

ARTE GRÁFICA DA CAPA

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL
DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA
DIVISÃO DE HIDROGEOLOGIA E EXPLORAÇÃO

PROJETO
REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

COLEÇÃO DE RELATÓRIOS-DIAGNÓSTICO DOS AQUÍFEROS SEDIMENTARES DO BRASIL

VOLUME 1. Aquífero Missão Velha. Bacia Sedimentar do Araripe.

Robério Bôto de Aguiar
José Alberto Ribeiro
Liano Silva Veríssimo
Jaime Quintas dos Santos Colares

VOLUME 2. Aquífero Açú. Bacia Sedimentar Potiguar.

João Alberto Oliveira Diniz
Francklin de Moraes
Alexandre Luiz Souza Borba
Guilherme Casaroto Troian

VOLUME 3. Aquífero Tacaratu. Bacia Sedimentar Jatobá.

João Alberto Oliveira Diniz
Francklin de Moraes
Alexandre Luiz Souza Borba
Guilherme Casaroto Troian

VOLUME 4. Aquífero Serra Grande. Bacia Sedimentar do Parnaíba.

Mickaelon B. Vasconcelos
Carlos Antônio Da Luz

VOLUME 5. Aquífero Itapecuru no Estado do Pará. Bacia Sedimentar do Parnaíba.

Homero Reis de Melo Junior

VOLUME 6. Aquífero Alter do Chão no Estado do Amazonas. Bacia Sedimentar do Amazonas.

Carlos José Bezerra de Aguiar

VOLUME 7. Aquífero Alter do Chão no Estado do Pará. Bacia Sedimentar do Amazonas.

Homero Reis de Melo Junior

VOLUME 8. Sistema Aquífero Parecis no Estado de Rondônia. Bacia Sedimentar dos Parecis.

Cláudio Cesar de Aguiar Cajazeiras

VOLUME 9. Aquíferos Ronuro, Salto das Nuvens e Utiariti no Estado do Mato Grosso. Bacia Sedimentar dos Parecis.

Dario Dias Peixoto
Tomaz Edson Vasconcelos
Jamilo José Thomé Filho

VOLUME 10. Sistema Aquífero Urucuaia. Bacia Sedimentar Sanfranciscana.

Paulo Cesar Carvalho M. Villar

VOLUME 11. Aquíferos Furnas e Vale do Rio do Peixe nos Estados de Mato Grosso e Goiás. Bacia Sedimentar do Paraná.

Dario Dias Peixoto
Tomaz Edson Vasconcelos
Jamilo José Thomé Filho

VOLUME 12. Aquífero Furnas nos Estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul e Paraná. Bacia Sedimentar do Paraná.

Maria Cecília de Medeiros Silveira

VOLUME 13. Sistema Aquífero Bauru–Caiuá no Estado de Minas Gerais. Bacia Sedimentar do Paraná.

José do Espírito Santo Lima
Cláudia Sílvia Cerveira de Almeida

VOLUME 14. Sistema Aquífero Bauru-Caiuá nos Estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul e Paraná. Bacia Sedimentar do Paraná.

Andréa Segura Franzini

VOLUME 15. Sistema Aquífero Guarani nos Estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul e Paraná. Bacia Sedimentar do Paraná.

Armando Teruo Takahashi

VOLUME 16. Sistema Aquífero Guarani no Estado do Rio Grande do Sul. Bacia Sedimentar do Paraná.

Mario Wrege

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	17
2. O SISTEMA AQUÍFERO BAURU-CAIUÁ. BACIA DO PARANÁ.....	19
2.1. Características Gerais.....	19
2.2. Aspectos Hidrodinâmicos.....	20
2.3. Características Químicas.....	20
2.3.1. <i>Análise dos Riscos de Contaminação</i>	21
2.4. O uso da água subterrânea.....	22
2.5. Potenciometria.....	22
2.6. Disponibilidade hídrica.....	23
2.6.1. <i>Estado de Mato Grosso do Sul</i>	23
2.6.2. <i>Estado do Paraná</i>	23
2.6.3. <i>Estado de São Paulo</i>	24
2.7. Simulação de cenários.....	24
3. A REDE DE MONITORAMENTO PROJETADA PARA O SISTEMA AQUÍFERO BAURU-CAIUÁ NOS ESTADOS DE SÃO PAULO, MATO GROSSO DO SUL E PARANÁ.....	27
3.1. Poços de monitoramento implantados.....	27
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35
ANEXO I - CIDADES ABASTECIDAS PELO SISTEMA AQUÍFERO BAURU-CAIUÁ.....	37

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Área de exposição do Sistema Aquífero Bauru-Caiuá nos Estados de São Paulo, Paraná e Mato Grosso do Sul.....19
- Figura 2. Balanço hídrico para o Estado de São Paulo. Fonte: Extraído do Plano Estadual de Recursos Hídricos, 2004-2007 (DAEE, 2005).....25
- Figura 3. Área de ocorrência do SAB e a atual situação da RIMAS nos estados de Mato Grosso do Sul, São Paulo e Paraná.....32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Principais parâmetros hidrodinâmicos do Sistema Aquífero Bauru-Caiuá no Estado de Mato Grosso do Sul.....	20
Tabela 2. Principais características hidroquímicas para as águas do Aquífero Caiuá no Estado do Paraná.....	21
Tabela 3. Disponibilidade de água subterrânea para o Sistema Aquífero Bauru-Caiuá no Estado de Mato Grosso do Sul.....	23
Tabela 4. Reserva de água subterrânea para o Sistema Aquífero Bauru-Caiuá por Unidade de Planejamento e Gerenciamento - UPG.....	23
Tabela 5. Disponibilidade da água subterrânea no Aquífero Caiuá no Estado do Paraná.....	24
Tabela 6. Disponibilidade hídrica do Aquífero Caiuá por bacia hidrográfica.....	24
Tabela 7. Principais estações pluviométricas na área do Sistema Aquífero Bauru, no Estado do Paraná.....	28
Tabela 8. Principais estações pluviométricas na área do Sistema Aquífero Bauru no Estado de Mato Grosso do Sul.....	28
Tabela 9. Principais estações pluviométricas na área do Sistema Aquífero Bauru no Estado de São Paulo.....	29
Tabela 10. Principais características das estações de monitoramento implantadas no Sistema Aquífero Bauru-Caiuá.....	32

**RELATÓRIO DIAGNÓSTICO
SISTEMA AQUÍFERO BAURU-CAIUÁ
NOS ESTADOS DE SÃO PAULO, MATO
GROSSO DO SUL E PARANÁ
BACIA SEDIMENTAR DO PARANÁ**

RECURSOS HÍDRICOS

ÁREA: RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

SUBÁREA: LEVANTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

1. INTRODUÇÃO

O Serviço Geológico do Brasil - CPRM, empresa pública vinculada ao Ministério de Minas e Energia, em consonância com suas atribuições, propôs e definiu as bases para a implantação de rede de monitoramento integrado das águas subterrâneas abrangendo os principais aquíferos do país.

A rede de monitoramento, de natureza fundamentalmente quantitativa, foi concebida tendo como principal objetivo o conhecimento mais detalhado a respeito dos aquíferos de modo a propiciar a médio e longo prazos: i) A identificação de impactos às águas subterrâneas em decorrência da exploração ou das formas de uso e ocupação dos terrenos; ii) A estimativa da disponibilidade do recurso hídrico subterrâneo; iii) A avaliação da recarga e o estabelecimento do balanço hídrico; iv) Informações do nível d'água; v) Determinação de tendências de longo termo tanto como resultado de mudanças nas condições naturais quanto derivadas de atividades antropogênicas etc.

Um dos principais aspectos do programa refere-se à proposição de um monitoramento integrado (águas subterrâneas e superficiais) em que o ambiente aquático é considerado de forma inteiramente inter-relacionável e não fracionado nos diversos componentes. Um aspecto que favorece esta integração é o fato da CPRM ser responsável pela implantação e operação de redes hidrometeorológicas, telemétricas, de qualidade de água

e sedimentométricas, bem como monitoramento de níveis em açudes.

A estruturação do programa de monitoramento para cada aquífero ou local selecionado exige que seja feita uma caracterização hidrogeológica a partir da integração, análise e interpretação de dados existentes. Além disso, considerando a integração com o monitoramento hidrometeorológico são incluídos também dados relativos às estações existentes no domínio dos aquíferos enfocados além de estudos hidrológicos e climatológicos realizados na região enfocada.

A reunião e a interpretação dessas informações visam subsidiar a seleção dos locais para monitoramento bem como a avaliação da viabilidade de emprego dos dados das estações pluviométricas e pluviométricas para interpretação dos resultados do monitoramento quanto à representatividade do aquífero nas bacias hidrográficas monitoradas, densidade, localização etc.

O presente relatório apresenta a integração das informações para o Sistema Aquífero Bauru-Caiuá (SAB) e constitui o estágio atual de conhecimento de suas características naturais, pressões percebidas e impactos identificados. Como resultados da análise dessas informações são apresentadas as principais demandas ao monitoramento e promovida a configuração da rede de monitoramento para o aquífero nos estados de São Paulo, Paraná e Mato Grosso do Sul.

2. O SISTEMA AQUÍFERO BAURU-CAIUÁ. BACIA DO PARANÁ

2.1. Características Gerais

A bacia continental intracratônica Bauru formou-se no Neo-cretáceo por compensação isostática posterior aos derrames basálticos da Formação Serra Geral. Representa o último episódio significativo de deposição da unidade geotectônica denominada Bacia do Paraná, que ocupa a porção centro-sul da plataforma Sul-americana.

O aquífero Bauru-Caiuá abrange os estados de São Paulo, Paraná, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Goiás e parte do Paraguai, com área total de 370.000 km². A figura 1 mostra a área de exposição do aquífero nos estados de São Paulo, Paraná e Mato Grosso do Sul, que constituem a área de atuação da Superintendência Regional de São Paulo (SUREG-SP).

As rochas do Grupo Bauru são constituídas, predominantemente, por sedimentos siliciclásticos continentais com ocorrência de magmatismo alcalino em pontos dispersos da bacia do Paraná, tais como Lages (SC), Iporá (GO) e Taiúva (SP). Litologicamente, esta sucessão é caracterizada por arenitos, arenitos argilosos, carbonatados ou não, siltitos, lamitos e argilitos, apresentando localmente conglomerados e camadas calcárias (DAEE, 1976).

Entre as diversas propostas de subdivisão do Grupo Bauru no estado de São Paulo destacam-se a de Soares *et al.* (1980) e a de Fernandes (1992). A coluna estabelecida por Soares *et al.* (1980) apresenta quatro unidades distintas, classificadas como formação e uma quinta definida como litofácies: Formação Caiuá, Formação Santo Anastácio, Formação Adamantina, Formação Marília e litofácies Itaqueri. Contrapondo-se a este modelo clássico, Fernandes (1992) apresentou concepção de modelo de fácies cronocorrelatas, geneticamente associadas, constituindo um trato de sistemas deposicionais. A “sequência neocretácea suprabasáltica” foi subdividida por Fernandes (1998) em dois grupos: Caiuá (formações Rio Paraná, Goio Erê e Santo Anastácio) e Bauru (formações Vale do Rio do Peixe, Araçatuba, São José do Rio Preto, Presidente Prudente, Marília e Uberaba, com extinção da Formação Adamantina).

No estado de São Paulo, as litologias dos grupos Bauru e Caiuá ocupam a porção oeste do estado, ocorrendo em quase metade do território paulista. Em termos geomorfológicos, configuram o Planalto Ocidental que se

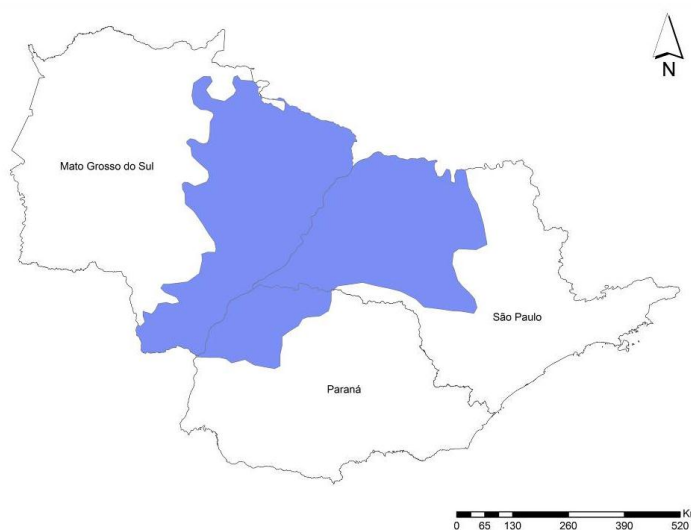


Figura 1. Área de exposição do Sistema Aquífero Bauru-Caiuá nos Estados de São Paulo, Paraná e Mato Grosso do Sul

estende, em direção à calha do rio Paraná, a partir da linha sinuosa de *cuestas*. Caracteriza-se por relevo ondulado, com predomínio de colinas e morrotes. O mergulho é suave até a calha do rio Paraná onde as altitudes se apresentam em torno de 250 a 300 metros de altitude. Destacam-se na paisagem os planaltos com desníveis de até 150 metros nas regiões de Marília, Monte Alto e Catanduva.

Em Mato Grosso do Sul são identificadas as litologias relacionadas ao Grupo Caiuá indiviso e à Formação Santo Anastácio, bem como aquelas associadas às formações Vale do Rio do Peixe e Marília, pertencentes ao Grupo Bauru. Ocorrem na porção centro-oriental ocupando aproximadamente 37% do território e estendendo-se desde o limite das ocorrências dos basaltos da Formação Serra Geral, na região centro-sul, até o rio Paraná. O sistema aquífero Bauru-Caiuá neste estado é responsável pelo escoamento regional das águas de rios importantes como o Pardo, Verde e Sucuriú. O relevo é alçado, constituído por planaltos, patamares e chapadões. Nas proximidades do rio Paraná são observadas as menores altitudes, em torno de 80 a 90 metros.

O compartimento do Sistema Aquífero Bauru-Caiuá no estado do Paraná ocupa a região noroeste do estado, e tem como limites o rio Paranapanema, ao norte, e a área de deságue do rio Piquiri no rio Paraná, ao sul. Ocupa área de aproximadamente 28.500 km² de relevo montanhoso, com espessura média em torno de 250 a 270 metros (SCHNEIDER *et al.*, 1974).

2.2. Aspectos Hidrodinâmicos

O sistema aquífero foi compartimentado no estado de São Paulo, a partir das características hidrodinâmicas, em duas unidades hidroestratigráficas (DAEE, 1979b): Bauru Médio/Superior (Grupo Bauru) e Bauru Inferior/Caiuá (Grupo Caiuá).

O aquífero Bauru Médio/Superior é caracterizado como unidade hidrogeológica contínua, livre a semiconfinada, de extensão regional. Constitui-se de arenitos finos e mal selecionados na base, e de arenitos argilosos e calcíferos no topo. Apresenta zoneamento de potencial explorável: as camadas de sedimentação intermediária e de topo mostram vazão variável entre 3,0 e 20 m³/h, enquanto porções mais restritas na base do pacote sedimentar exibem vazões entre 20 e 50 m³/h. De modo geral, a média da vazão de produção dos poços é de 8 m³/h (DAEE, 2005a).

A unidade aquífera Bauru Inferior/Caiuá ocorre no extremo sudoeste do estado, sendo caracterizada como do tipo poroso, contínua, uniforme, livre a localmente semiconfinada, de boa permeabilidade e com elevado potencial. As vazões dos poços variam de 20 a 200 m³/h, com média de 30 m³/h. A espessura saturada média é de 80 metros (DAEE, 2005a).

Para confecção do Mapa Hidrogeológico do Estado de São Paulo (DAEE, 2005b) foram compilados os dados existentes na literatura e as informações relativas a 1099 poços cadastrados no órgão gestor, visando o cálculo dos dados hidrodinâmicos do aquífero Bauru. As principais conclusões obtidas neste trabalho são:

- De modo geral, para o Bauru Médio/Superior há o predomínio de capacidades específicas inferiores a 0,5 m³/h/m, com média de 0,57 m³/h/m, dentro de uma faixa de variação de 0,022m³/h/m e 4,9 m³/h/m. Para o aquífero Bauru Inferior/Caiuá são identificados valores superiores a 1,6 m³/h/m;
- A condutividade hidráulica varia de 0,002 m/d a 3,66 m/d e a transmissividade de 0,14 a 328 m²/dia, com predomínio de valores inferiores a 50 m²/dia, para o aquífero Bauru Médio/Superior. O aquífero Bauru Inferior/Caiuá exibe valores de transmissividade superiores a 200 m²/dia;

- A porosidade efetiva estimada é de 5% para o Bauru Médio/Superior e de 10 a 15% para o Bauru Inferior/Caiuá (DAEE, 1979b).

No Estado de Mato Grosso do Sul, os dados hidrodinâmicos do sistema aquífero Bauru-Caiuá são apresentados, separados por unidades aquíferas (Tabela 1), em estudo realizado pela SANESUL/TAHAL (1998). Esse estudo destaca a ocorrência de poços com capacidade específica muito elevada nos municípios de Bataguassu (BAT-006) e Ivinhema (IVI-003), com valores respectivos de 6,21 e 7,7 m³/h/m. No município de Ivinhema são também registradas altas transmissividades, alcançando 642 m²/d.

Estudos realizados no estado do Paraná indicam o aquífero Caiuá como sendo livre a semiconfinado. Os poços possuem profundidade média de 150 metros exibindo vazões bastante variáveis, com média de 6,6 m³/h. O coeficiente de armazenamento encontra-se em torno de 10⁻³ e a porosidade efetiva varia entre 10 a 20% (AGUASPARANA e SEMA, 2010).

2.3. Características Químicas

DAEE (2005a) descreve as águas do SAB como sendo, de modo geral, de baixa salinidade com resíduo seco raramente atingindo 300 mg/L. As concentrações salinas são menores nos vales e à jusante dos rios interiores e maiores ao longo dos espigões de Pompéia - Adamantina e Valparaíso - Mirandópolis. Segundo Campos (1993, *apud* DAEE, 2005a), o pH varia de ácido (4,59) a básico (9,64), com predominância de águas bicarbonatadas cálcicas nas áreas de planaltos e espigões, e bicarbonatadas cálcio-magnesianas nas áreas próximas aos vales. No extremo oeste do estado e nas regiões de Pirapozinho e Bastos, ocorrem águas bicarbonatadas sódicas.

Celligoi e Duarte (2002) classificaram as águas subterrâneas do aquífero Caiuá no estado do Paraná, a partir dos dados analíticos de 168 amostras provenientes de poços cadastrados pela Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – SUDERHSA, como bicarbonatadas cálcicas ou cálcio-magnesianas, e

Tabela 1. Principais parâmetros hidrodinâmicos do Sistema Aquífero Bauru-Caiuá no Estado de Mato Grosso do Sul

Parâmetro	Aquífero Caiuá	Aquífero Santo Anastácio	Aquífero Adamantina	Aquífero Marília
Profundidade (m)	150	150	100	-
Capacidade Específica (m ³ /h/m)	1,5	1,3 a 8,8	<1,0	0,01 a 0,1
Vazão (m ³ /h)	62,5	5 a 100	2,0 a 18,0	25,0 a 75,0
Transmissividade (m ² /d)	200	73 a 380	<10	-
Condutividade Hidráulica (m/d)	1,5	1,0 a 3,9	-	-

Fonte: SANESUL/TAHAL (1998)

raramente sódicas. O estudo ressalta ainda que foram observadas variações químicas significativas, muitas vezes em função de variações litológicas, tais como a presença de cimentação calcífera e de resíduos de halita, e também da distribuição espacial sobre o substrato basáltico.

O relatório do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Paraná (AGUASPARANA e SEMA, 2010) define as águas do aquífero Caiuá, com base nas análises de 101 poços, como sendo de ótima qualidade para o consumo

humano. As principais características hidroquímicas encontram-se apresentadas na Tabela 2.

No estado de Mato Grosso do Sul, dados hidroquímicos do sistema aquífero Bauru-Caiuá foram reunidos pela SANESUL/TAHAL (1998) e são mostrados na tabela 2. Estes mesmos resultados foram apresentados pela SEMAC (2010), que ressalta a não existência de rede de monitoramento no estado que possibilite a determinação da qualidade das águas subterrâneas e a evolução de parâmetros indicativos, apontando a necessidade de sua implantação.

Tabela 2. Principais características hidroquímicas para as águas do Aquífero Caiuá no Estado do Paraná

Parâmetro	Estado do Paraná* ¹		Estado de Mato Grosso do Sul* ²	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
STD (mg/L)	40,0	60,0		
pH	6,1	6,9	6,5	7,0
Dureza Total (mg CaCO ³ /L)	9,0	13,0	80,0	120,0
Cálcio (mg/L)	2,0	4,0	12,0	35
Magnésio (mg/L)	0,1	0,6	2,0	8,0
Sódio (mg/L)	1,0	1,2	2,0	93,0
Potássio (mg/L)	1,5	4,0	2,0	10,0
Bicarbonato (mg/L)	8,0	16,0	-	-
Sulfato (mg/L)	0,5	1,5	-	-
Cloreto (mg/L)	1,2	2,3	1,0	10,0
Tipo Predominante	Bicarbonatada Cálcica		-	

*¹: 101 resultados analíticos, fonte: AGUASPARANA e SEMA (2010)

*²: Fonte: SANESUL/TAHAL (1998)

2.3.1. Análise dos Riscos de Contaminação

A vulnerabilidade de um aquífero à poluição depende tanto das características geológicas quanto das condições de uso e ocupação do solo (DAEE, 1990).

Como enfatizado por DAEE (2005a), todos os sistemas aquíferos do estado de São Paulo estão expostos, de modo geral, a uma progressiva deterioração decorrente da ocupação urbana, da expansão industrial e do crescimento da atividade agrícola. Nestes locais persiste a má utilização do solo, em especial nas áreas urbanas, com reflexos diretos sobre os recursos hídricos subterrâneos. O relatório aponta superexploração, rebaixamentos crescentes do nível piezométrico e abundância de vetores de contaminação, tais como infiltração de esgotos e disposição inadequada de resíduos sólidos.

Os Planos Estaduais de Recursos Hídricos, para São Paulo, Mato Grosso do Sul e Paraná, assinalam a importância de implantação de um programa de monitoramento e de outras medidas de proteção para o SAB em virtude de sua fragilidade no que tange à contaminação da água subterrânea. A vulnerabilidade do aquífero e os riscos de contaminação relacionam-se às suas características intrínsecas e às formas de uso e ocupação dos terrenos: aquífero poroso, de caráter predominantemente livre, com ampla área de ocorrência e a existência de grandes centros urbanos (e.g. São José do Rio Preto, Bauru, Ribeirão Preto e Presidente Prudente) e de áreas de intensa atividade agropecuária em seus domínios.

O relatório do monitoramento da qualidade da água realizado pela CETESB, para o triênio 2007–2009, revela as seguintes condições para o SAB no estado de São Paulo

(CETESB, 2010): a) Tendência de aumento de nitrato e de cloreto com redução dos valores de pH, por decorrência provável de ações antrópicas; b) Concentrações de cromo acima do valor de intervenção, mas com tendência de redução; c) Concentrações de bário acima do valor máximo permitido nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos -UGRHI 13 – Tietê/Jacaré, 17 – Médio Paranapanema e 20 – Aguapeí; d) Concentrações acima dos valores de intervenção para arsênio, chumbo e zinco; e e) Elevadas concentrações de cromo e nitrato e tendência de deterioração da qualidade das águas subterrâneas para as UGRHI 19 – Baixo Tietê e 21 – Peixe.

O Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas - IPAS, definido a partir do percentual de amostras em conformidade com os padrões fixados na Portaria nº 518/04 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2005), revela boa qualidade para as águas do Sistema Aquífero Bauru-Caiuá, a despeito das elevadas concentrações de nitrato e cromo detectadas (CETESB, 2010).

Visto que o estado de Mato Grosso do Sul não possui redes de monitoramento para água subterrânea, o conhecimento qualitativo restringe-se aos resultados analíticos contidos no relatório de 1998 da SANESUL/TAHAL. O PERH-MS (SEMAC, 2010) cita que as fontes difusas de contaminação, associadas principalmente à aplicação de agrotóxicos e à disposição de esgotos em fossas rudimentares, representam riscos importantes à degradação da qualidade das águas dos aquíferos, em especial os de caráter livre. É ressaltado que dentre os 78 municípios do estado, 75 lançam seus resíduos em lixões, os quais não possuem qualquer preparação para a contenção dos poluentes.

A avaliação da qualidade da água para consumo humano no estado do Paraná, apresentada no PERH-PR (AGUASPARANA e SEMA, 2010), foi efetuada a partir do cotejo dos teores de alguns parâmetros químicos obtidos dos laudos analíticos com os Valores Máximos Permitidos - VMP, estabelecidos na Portaria nº 518/04 do Ministério da Saúde. Para o aquífero Caiuá, as águas apresentam-se adequadas ao consumo humano, porém há ocorrências localizadas, acima dos VMP, de ferro, fluoreto, nitrato, nitrito, sódio e sulfatos. Alguns desses parâmetros foram considerados como anomalias pontuais, não se dispondo do panorama de evolução das concentrações ou indicativos de suas origens. Entretanto, a avaliação feita concluiu que, de modo geral, os desvios de qualidade registrados não prejudicam o uso da água do aquífero.

Vale destacar que a Região Hidrográfica do Paraná, cuja área tem o sistema aquífero Bauru-Caiuá como domínio principal, possui os maiores índices de cobertura quanto à coleta de esgotos do país (74%), especialmente no estado de São Paulo (ANA, 2009).

2.4. O uso da água subterrânea

A relevância da água subterrânea para abastecimento público no estado de São Paulo é cada vez maior devido às suas vantagens em relação aos mananciais superficiais

que demandam processos complexos e onerosos para o tratamento da água. Dentre as vinte duas UGRHI, treze têm como fonte prioritária de abastecimento público a água subterrânea. Além disso, há grande número de poços que são utilizados para autoabastecimento, como forma de contornar os déficits de água em determinadas regiões ou como modo mais econômico para provimento de água.

Dados compilados pela SEADE (1999, *apud* DAEE, 2000) indicam que o total explorado para abastecimento público, no estado de São Paulo, alcança uma vazão de aproximadamente 22,5 m³/s, sendo a maior parte consumida no noroeste paulista, em cidades com menos de 10.000 habitantes. Os volumes extraídos estão associados principalmente aos Sistemas Aquíferos Bauru (aquíferos Adamantina e Caiuá) e Guarani, este com poços de grandes profundidades e em cidades de maior porte. O DAEE (2000) estima que apenas 27% dos 30 mil poços existentes no estado estejam outorgados e que a vazão extraída é de aproximadamente 42 m³/s, sendo 22,5 m³/s destinados ao abastecimento público.

No estado de Mato Grosso do Sul, especificamente na região hidrográfica do Paraná, prevalece o uso da água subterrânea em detrimento da água superficial, para fins de consumo humano, à exceção do município de Campo Grande onde 60% de seu abastecimento provém de mananciais superficiais. As Unidades de Planejamento e Gerenciamento – UPG de Ivinhema e Pardo correspondem às maiores consumidoras de água, tanto superficiais como subterrâneas, sendo que o uso predominante é para dessedentação de animais seguido de irrigação e abastecimento urbano.

O aquífero Caiuá no estado do Paraná é utilizado para consumo humano, irrigação e atividades industriais. Cerca de 80% do abastecimento público nas cidades assentadas no domínio deste aquífero é feito com água subterrânea.

2.5. Potenciometria

As cotas potenciométricas, no estado de São Paulo, variam de 600 m, no contato com o aquífero Serra Geral a leste, até 300 m nas proximidades dos rios Paraná e Paranapanema, nas porções oeste e sudoeste do aquífero. O escoamento regional das águas subterrâneas se dá em direção às drenagens principais, como os rios Turvo, Preto, São José dos Dourados, Tietê, Aguapeí, Peixe, Santo Anastácio, Paraná e Paranapanema, esses dois últimos correspondendo aos principais exutórios de água do sistema (DAEE, 2005a).

O sentido geral de fluxo, no estado do Paraná, é para oeste e noroeste. As cotas dos poços decrescem de 600 metros, nas proximidades de contato com a Formação Serra Geral a leste, para valores de até 231 metros em direção à calha do rio Paraná. Estudo realizado por Bettu e Ferreira (2005) apresenta valores para moda da cota do nível estático, que mostra distribuição simétrica entre 350 e 400 metros.

No estado de Mato Grosso do Sul, o sentido regional de fluxo é de oeste para leste. As cotas potenciométricas são da ordem de 650 a 600 metros na borda ocidental, nas proximidades do município de Campo Grande e decrescem para cerca de 250 metros próximo à calha do rio Paraná, a leste. Internamente, o fluxo se dá em direção aos principais rios como o Sucuriú, Pardo e Verde, sendo o aquífero responsável por manter o nível de base dos mesmos.

2.6. Disponibilidade hídrica

A avaliação das reservas permanentes e reguladoras dos sistemas aquíferos é de fundamental importância ao bom desempenho das tarefas de planejamento e/ou gerenciamento das condições de uso e proteção das águas subterrâneas. Assim, enquanto as reservas permanentes indicam a magnitude dos estoques de água dos aquíferos, as reservas reguladoras sinalizam as suas condições de recarga (REBOUÇAS, 1996).

2.6.1. Estado de Mato Grosso do Sul

O PERH-MS (SEMAC, 2010) apresenta taxas de reservas renováveis e exploráveis (tabelas 3 e 4) para o sistema aquífero Bauru-Caiuá com a ressalva de que não

devem ser usadas como referência, mas apenas como uma aproximação, visto a extrema necessidade de se desenvolver estudos específicos que permitam cálculo mais preciso. Para a estimativa foi considerada uma taxa de infiltração de 10%. As reservas permanentes não foram determinadas em função da ausência de dados sobre a espessura dos aquíferos e as respectivas porosidades efetivas.

2.6.2. Estado do Paraná

O cálculo das reservas efetuado por AGUASPARANA e SEMA (2010) considerou o potencial hidrogeológico do aquífero apresentado no Atlas de Recursos Hídricos do Estado do Paraná (SUDERHSA, 1998 *apud* SUDERHSA, 2006) e que consiste nos dados da vazão mínima por área de bacia $Q_{7,10}/\text{km}^2$ (Tabela 5). Constitui cálculo aproximado de reserva, uma vez que alguns parâmetros foram estimados. Neste estudo, para a determinação da vazão outorgável foi adotado o valor conservador de 20% da vazão total disponível, recomendado pela ANA (2005), para todas as unidades aquíferas paranaenses, considerando regime diário de 18 horas para bombeamento da água dos poços. Cálculos semelhantes foram feitos com base nas bacias hidrográficas localizadas nos domínios de cada

Tabela 3. Disponibilidade de água subterrânea para o Sistema Aquífero Bauru-Caiuá no Estado de Mato Grosso do Sul

Aquífero	Área de recarga (km ²)	Reserva renovável (m ³ /ano)	Reserva explorável (m ³ /ano)
Bauru	134.550,1	19.597 x 10 ⁶	3.920 x 10 ⁶

Fonte: SEMAC (2010)

Tabela 4. Reserva de água subterrânea para o Sistema Aquífero Bauru-Caiuá por Unidade de Planejamento e Gerenciamento-UPG

UPG	Precipitação média anual (m ³)	SAB (milhões de m ³ /ano)
Iguatemi	1.603	301,60
Amambai	1.592	220,50
Ivinhema	1.471	627,70
Pardo	1.424	906,30
Verde	1.398	648,70
Sucuriú	1.519	732,60
Quitéria	1.203	116,60
Santana	1.501	117,60
Aporé	1.861	86,30
Total		3.757,90

Fonte: SEMAC (2010)

aquífero. As tabelas 5 e 6 apresentam os resultados destas estimativas para o sistema aquífero Bauru-Caiuá.

2.6.3. Estado de São Paulo

A água subterrânea é um componente indissociável do ciclo hidrológico e sua disponibilidade relaciona-se diretamente com o escoamento básico da bacia de drenagem instalada sobre a área de ocorrência. A água subterrânea constitui, então, uma parcela desse escoamento que por sua vez corresponde à recarga transitória do aquífero. Levando em conta estas premissas, no Balanço Hídrico apresentado pelo DAEE (1999), foi calculado que o escoamento total de 3.120 m³/s representa 29% da precipitação pluviométrica, sendo o máximo potencial teoricamente possível de ser explorado (figura 2). Entretanto, por razões de ordem econômica, esse potencial se reduz na prática a cerca de 70% desta vazão. O escoamento básico, que alimenta os cursos d'água na época de estiagem, foi estimado em 1.285 m³/s, cerca de 41% do escoamento total, sendo os outros 59% (1.835 m³/s) relativos ao escoamento superficial direto.

Considerando o tipo de porosidade, a hidráulica do aquífero e as técnicas convencionais para a captação de águas subterrâneas, foram estabelecidos índices de utilização dos volumes estocados, correspondentes à recarga transitória média multianual, que circula pelos aquíferos livres, e corresponde à quantidade

média de água que infiltra no subsolo, atingindo o lençol freático e formando o escoamento básico dos rios. Os valores encontrados encontram-se entre 25 a 27% para o aquífero Bauru e 30% para o sistema aquífero Bauru-Caiuá, relativamente à precipitação total anual (DAEE, 1999).

As retiradas sustentáveis totais de água subterrânea no estado, envolvendo os aquíferos livres ou freáticos, são avaliadas grosso modo em 340 m³/s e as estimativas de distribuição desse recurso por UGRHI são imprecisas, conforme o PERH-SP (DAEE, 2005a).

2.7. Simulação de cenários

Para o estado de Mato Grosso do Sul foram feitas no PERH-MS (SEMAC, 2010) simulações de três cenários considerando os dados econômicos a cada cinco anos, até o ano de 2025, conforme as demandas e disponibilidades hídricas. As simulações apresentadas não indicam grande comprometimento dos recursos hídricos, devido a sua elevada disponibilidade. O pior cenário previsto, onde haveria aumento da desigualdade econômica, avalia em 11% a relação demanda/disponibilidade para o ano de 2025. Apesar dos prognósticos serem positivos, podem ocorrer déficits locais. Os três cenários confirmam a criticidade de regiões como Ivinhema e Pardo, ressaltando a necessidade de programas e ações para minimizar e prevenir problemas, principalmente com relação à qualidade da água.

Tabela 5. Disponibilidade da água subterrânea no Aquífero Caiuá para o Estado do Paraná

Potencial Hidrogeológico (L/s.km ²)	Área de Afloramento no Estado (%)	Área de afloramento (km ²)	Disponibilidade (L/s)	Disponibilidade (m ³ /h)	Vazão Outorgável (m ³ /dia)
4,2	14,3	28.447,96	119.481,47	430.133,31	1.548.479,9

Fonte: AGUASPARANA e SEMA (2010)

Tabela 6. Disponibilidade hídrica do Aquífero Caiuá por bacia hidrográfica para o estado do Paraná

Bacia Hidrográfica	q* (L/s/km ²)	Área da Bacia (km ²)	Q (L/s)	Q (m ³ /h)	Q20% (m ³ /h)	Horas Bombeamento	Q20% (m ³ /dia)
Ivaí	4,2	10.617,46	44.593,33	160.536,00	32.107,20	18	577.929
Paraná 1	4,2	1.629,43	6.843,61	24.636,98	4.927,40	18	88.693
Paraná 2	4,2	2.919,79	12.263,12	44.147,22	8.829,44	18	158.930
Paraná 3	4,2	74,86	314,41	1.131,88	226,38	18	4.074
Parapanema 3	4,2	1.637,00	6.875,40	24.751,44	4.950,29	18	89.105
Parapanema 4	4,2	4.158,89	17.467,34	62.882,42	12.576,48	18	226.376
Piquiri	4,2	5.227,38	21.955,00	79.037,99	15.807,60	18	284.536
Subtotal Estimado							1.286.606

*Valores de vazões transitórias estimadas (SUDERHSA, 1998)

Fonte: SUDERHSA (1998; apud AGUASPARANA e SEMA, 2010)

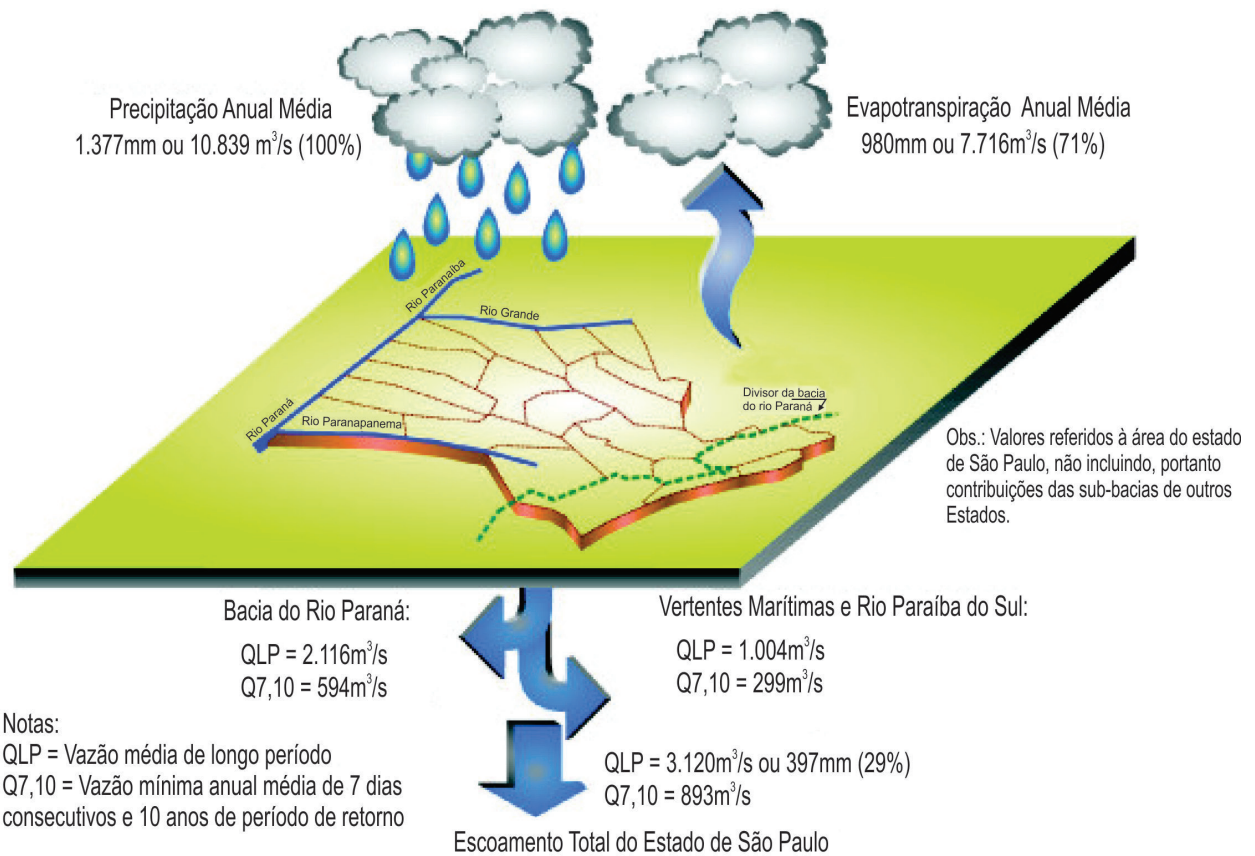


Figura 2. Balanço hídrico para o Estado de São Paulo
Fonte: Extraído do Plano Estadual de Recursos Hídricos, 2004-2007 (DAEE, 2005a)

3. A REDE DE MONITORAMENTO PROJETADA PARA O SISTEMA AQUÍFERO BAURU-CAIUÁ NOS ESTADOS DE SÃO PAULO, MATO GROSSO DO SUL E PARANÁ

Para o “Projeto de Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas” (RIMAS), estão previstas perfurações de poços visando o monitoramento do sistema aquífero Bauru-Caiuá.

Os pontos (locações), previamente selecionados segundo critérios adotados para a rede de monitoramento, foram visitados pela equipe executora do projeto e analisadas suas condições de segurança, posicionamento geológico e aspectos hidrogeológicos, para que se pudesse proceder às perfurações.

A localização dos poços a serem construídos obedece, quando possível, à orientação de proximidade a uma Estação da Rede Hidrometeorológica Nacional da ANA, devido aos fatores de segurança e pela importância na interpretação dos dados de níveis de água subterrânea com os valores de precipitação. Nas tabelas 7, 8 e 9 estão apresentados os resultados do trabalho de consistência realizados pelo Departamento de Hidrologia da SUREG-SP, relativamente às estações pluviométricas em operação, com condições de segurança apropriadas, e detentoras de séries históricas e dados confiáveis dentro da bacia Bauru para os estados do Paraná, Mato Grosso do Sul e São Paulo.

As locações de poços foram realizadas em conformidade também com as indicações de demanda

fornecidas pelos órgãos gestores de cada estado e posterior avaliação técnica de viabilidade pela equipe executora da RIMAS.

Em especial, no estado de São Paulo, o DAEE, órgão responsável pela gestão das águas, está ampliando a sua rede de monitoramento, e portanto os poços da RIMAS tiveram um caráter de complementaridade sendo posicionados em locais muitas vezes indicados por este órgão e frequentemente junto a uma estação pluviométrica por ele operada.

3.1. Poços de monitoramento implantados

Até o momento (agosto de 2012) foram perfurados e encontram-se em operação vinte sete poços no sistema aquífero Bauru-Caiuá nos estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul e Paraná. A distribuição dos poços perfurados nos três estados encontra-se apresentada na figura 3 e as principais características descritas na tabela 10.

Informações adicionais sobre os poços de monitoramento podem ser obtidas no banco de dados do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas, disponível no site: <http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/>.

Tabela 7. Principais estações pluviométricas na área do Sistema Aquífero Bauru, no Estado do Paraná

Código	Nome	Latitude	Longitude	Bacia	Sub-bacia	Município
2453008	Alto Piquiri	-24.015.195	-53.440.225	6	64	Alto Piquiri
2353047	Iguaipora	-23.950.471	-53.967.173	6	64	Altônia
2353003	Altônia	-23.850.471	-53.883.561	6	64	Altônia
2352051	Amaporã	-23.085.749	-52.785.216	6	64	Amaporã
2351051	Astorga	-23.237.698	-51.661.875	6	64	Astorga
2453050	Brasilândia do Sul	-24.198.807	-53.526.059	6	64	Brasilândia do Sul
2251069	Centenário do Sul	-22.823.252	-5.159.604	6	64	Centenário do Sul
2352031	Igarite	-23.800.475	-52.633.551	6	64	Cianorte
2353017	Santa Mônica	-23.439.083	-53.016.608	6	64	Cidade Gaucha
2352046	Cidade Gaúcha	-23.383.528	-52.933.552	6	64	Cidade Gaucha
2251033	Alto Alegre	-22.898.529	-51.888.542	6	64	Colorado
2252015	Diamante do Norte	-22.654.636	-52.861.049	6	64	Diamante do Norte
2353033	Douradinha	-23.367.138	-53.283.554	6	64	Douradina
2453052	Rio Bonito	-24.083.527	-53.950.506	6	64	Francisco Alves
2252025	Fazenda Novo Matão	-22.950.471	-52.800.494	6	64	Guairaça
2352047	Guaporema	-23.333.528	-52.767.161	6	64	Guaporema
2353031	Icaraima	-23.383.526	-53.617.168	6	64	Icaraima
2351050	Iguaraçu	-23.183.531	-51.833.543	6	64	Iguaraçu
2353032	Venda do Paulo	-23.333.526	-53.417.166	6	64	Ivaté
2452010	Janiópolis	-24.133.809	-52.767.164	6	64	Janiópolis
2252013	Jardim Olinda	-22.551.305	-52.036.875	6	64	Jardim Olinda
2452040	Pensamento	-24.317.143	-52.650.498	6	64	Mamborê
2452014	Mamborê	-24.283.532	-52.517.163	6	64	Mamborê
2353023	Maria Helena	-2.360.825	-53.204.666	6	64	Maria Helena
2352062	Nova Esperança	-23.183.529	-52.183.545	6	64	Nova Esperança
2252020	Nova Londrina	-22.767.136	-5.298.355	6	64	Nova Londrina
2353029	Nova Olímpia	-23.486.306	-53.084.387	6	64	Nova Olímpia
2252019	Fazenda Guanabara	-22.661.305	-52.133.543	6	64	Paranapoema
2352052	Deputado José Afonso	-23.083.528	-5.266.716	6	64	Paranavaí
2252027	Fazenda Aurora	-22.883.527	-52.533.547	6	64	Paranavaí
2252023	Cristo Rei	-22.731.582	-52.446.879	6	64	Paranavaí
2252017	Fazenda Santo Antônio	-22.653.249	-52.518.546	6	64	Paranavaí
2353014	Perobal (Sítio 2 Km 9)	-23.933.529	-53.328.001	6	64	Perobal
2352048	Gauchinha	-23.149.638	-52.945.773	6	64	Planaltina do Paraná
2352060	Comur	-23.077.693	-52.959.662	6	64	Planaltina do Paraná
2251023	Porecatu	-22.755.197	-51.374.371	6	64	Porecatu
2253010	Icatu	-22.975.192	-53.396.887	6	64	Querência Do Norte
2352043	Bernardelli	-2.356.714	-52.850.496	6	64	Rondon
2253011	Santa Cruz do Monte Castelo	-22.967.136	-53.283.553	6	64	Santa Cruz de Monte Castelo
2353038	São José do Ivaí	-23.131.581	-5.327.772	6	64	Santa Isabel do Ivaí
2353001	Santa Isabel do Ivaí	-23.007.137	-53.189.386	6	64	Santa Isabel do Ivaí
2353041	Aparecida do Ivaí	-23.183.527	-53.067.163	6	64	Santa Mônica
2252024	Santo Antônio do Caiuá	-22.733.527	-52.350.489	6	64	Santo Antônio do Caiuá
2353019	Bairro Guruaia	-23.693.526	-53.909.393	6	64	São Jorge do Patrocínio
2253008	Leoni	-22.795.469	-53.159.662	6	64	São Pedro do Paraná
2352042	Ouro Verde	-23.668.529	-52.976.609	6	64	Tapejara
2353034	Tapira	-23.320.194	-53.070.497	6	64	Tapira
2252022	Terra Rica	-22.731.026	-5.261.688	6	64	Terra Rica
2352026	Canaã	-23.907.141	-52.955.221	6	64	Tuneiras do Oeste

Tabela 8. Principais estações pluviométricas na área do Sistema Aquífero Bauru no Estado de Mato Grosso do Sul

Código	Nome	Latitude	Longitude	Sub-bacia	Município	Operadora
2354001	Iguatemi	-23.6819	-54.5628	64	Iguatemi	CPRM
2354000	Navirai	-23.1319	-54.195	64	Navirai	CPRM
2254000	Caarapó	-22.6242	-54.8244	64	Caarapó	CPRM
2252000	Anaurilândia	-22.1817	-52.7169	63	Anaurilândia	CPRM
2152001	Porto Uerê	-21.7158	-52.4372	63	Bataguassu	CPRM
2153000	Porto Pindaíba	-21.6144	-53.0511	63	Nova Andradina	CPRM
2152005	Xavantina do Sul	-21.295	-52.8103	63	Brasilândia	CPRM
2152000	Porto Velho	-20.7839	-52.3642	63	Brasilândia	CPRM
2052002	Água Clara	-20.4442	-52.9011	63	Água Clara	CPRM

Tabela 9. Principais estações pluviométricas na área do Sistema Aquífero Bauru no Estado de São Paulo (continua)

Código	Nome	Latitude	Longitude	Município	Entidade
2151005	Adamantina	-21.683804	-51.08381	Adamantina	FCTH/DAEE-SP
2151021	Alfredo Marcondes	-21.950471	-51.417146	Alfredo Marcondes	FCTH/DAEE-SP
2049012	Altair	-20.517138	-49.050457	Altair	FCTH/DAEE-SP
2150026	Alto Alegre	-21.583807	-50.167135	Alto Alegre	FCTH/DAEE-SP
2249066	Álvaro de Carvalho	-22.08381	-49.717134	Álvaro de Carvalho	FCTH/DAEE-SP
2049004	Fazenda Santa Maria	-20.300469	-49.767128	Américo de Campos	FCTH/DAEE-SP
2051012	Andradina	-20.917134	-51.367143	Andradina	FCTH/DAEE-SP
2150017	Água Limpa	-21.333805	-50.517137	Araçatuba	FCTH/DAEE-SP
2150010	Araçatuba	-21.200471	-50.45047	Araçatuba	FCTH/DAEE-SP
2150001	Destivale	-21.05047	-50.467136	Araçatuba	FCTH/DAEE-SP
2050021	Fazenda Aracangua	-20.967136	-50.683804	Araçatuba	FCTH/DAEE-SP
2050020	Fazenda Jacarezinho	-20.917135	-50.833805	Araçatuba	FCTH/DAEE-SP
2050019	Major Prado	-20.867136	-50.483802	Araçatuba	FCTH/DAEE-SP
2249002	Jacuba	-22.050479	-49.033795	Arealva	FCTH/DAEE-SP
2050015	Auriflama	-20.700468	-50.550469	Auriflama	FCTH/DAEE-SP
2249070	Avaí	-22.167145	-49.333797	Avaí	FCTH/DAEE-SP
2049027	Bady Bassit	-20.917139	-49.450461	Bady Bassitt	FCTH/DAEE-SP
2049017	Balsamo	-20.733804	-49.583795	Balsamo	FCTH/DAEE-SP
2149007	Usina Avanhandava (Cpfl)	-21.267139	-49.933799	Barbosa	FCTH/DAEE-SP
2048016	Ibitu	-20.617139	-48.767121	Barretos	FCTH/DAEE-SP
2150038	Bastos	-21.91714	-50.733808	Bastos	FCTH/DAEE-SP
2048027	Fazenda Marambaia	-20.817141	-48.483787	Bebedouro	FCTH/DAEE-SP
2150015	Birigui	-21.283805	-50.333802	Birigui	FCTH/DAEE-SP
2150024	Fazenda N. S. Aparecida	-21.567139	-50.333803	Brauna	FCTH/DAEE-SP
2249023	Cabralia Paulista	-22.450479	-49.317132	Cabralia Paulista	FCTH/DAEE-SP
2151035	Caiuá	-21.833802	-51.983817	Caiuá	FCTH/DAEE-SP
2048029	Monte Verde Paulista	-20.850474	-48.800456	Cajobi	FCTH/DAEE-SP
2148106	Cândido Rodrigues	-21.33381	-48.633789	Cândido Rodrigues	FCTH/DAEE-SP
2049002	Fazenda Santa Laura	-20.133801	-49.967129	Cardoso	FCTH/DAEE-SP
2051018	Castilho	-20.867133	-51.48381	Castilho	FCTH/DAEE-SP
2149003	Catiguá	-21.050474	-49.067125	Catiguá	FCTH/DAEE-SP
2049051	Cedral	-20.917139	-49.30046	Cedral	FCTH/DAEE-SP
2048021	Colina	-20.733807	-48.550453	Colina	FCTH/DAEE-SP
2150019	Coroados	-21.350472	-50.283802	Coroados	FCTH/DAEE-SP
2250013	Echapora	-22.43381	-50.217139	Corumbataí	FCTH/DAEE-SP
2249014	Mundo Novo	-22.317144	-49.767135	Corumbataí	FCTH/DAEE-SP
2249006	Garça	-22.200477	-49.650467	Corumbataí	FCTH/DAEE-SP
2149028	Guaimbê	-21.917142	-49.900468	Corumbataí	FCTH/DAEE-SP
2149064	Guaranta	-21.88381	-49.533798	Corumbataí	FCTH/DAEE-SP
2150037	Iacri	-21.86714	-50.700474	Corumbataí	FCTH/DAEE-SP
2149022	Nova Fátima	-21.783809	-49.800467	Corumbataí	FCTH/DAEE-SP
2150030	Macucos	-21.750474	-50.117136	Corumbataí	FCTH/DAEE-SP
2150029	Fazenda Bom Retiro	-21.700473	-50.30047	Corumbataí	FCTH/DAEE-SP
2149017	Guaicara	-21.617141	-49.800466	Corumbataí	FCTH/DAEE-SP
2151013	Fazenda Santo André	-21.50047	-51.150476	Corumbataí	FCTH/DAEE-SP
2151010	Dracena	-21.467136	-51.533812	Corumbataí	FCTH/DAEE-SP
2148021	Guariba	-21.350478	-48.200453	Corumbataí	FCTH/DAEE-SP
2150021	Fazenda Rio Preto	-21.350471	-50.683805	Corumbataí	FCTH/DAEE-SP
2150013	Guararapes	-21.267137	-50.633805	Corumbataí	FCTH/DAEE-SP
2149078	Termas de Ibirá	-21.100474	-49.183793	Corumbataí	FCTH/DAEE-SP
2151002	Guaraçai	-21.033801	-51.200475	Corumbataí	FCTH/DAEE-SP
2048013	Guaraci	-20.497138	-48.940734	Corumbataí	FCTH/DAEE-SP
2049010	Cosmorama	-20.483803	-49.783796	Corumbataí	FCTH/DAEE-SP
2050024	Fernandópolis	-20.300467	-50.250465	Corumbataí	FCTH/DAEE-SP
2050005	Fazenda Santa Rita	-20.2338	-50.317132	Corumbataí	FCTH/DAEE-SP
2050003	Dolcinópolis	-20.117133	-50.500467	Corumbataí	FCTH/DAEE-SP
2049033	Icem (Usina Marimbondo)	-20.333804	-49.200457	Icem	FCTH/DAEE-SP

Tabela 9. Principais estações pluviométricas na área do Sistema Aquífero Bauru no Estado de São Paulo (continua)

Código	Nome	Latitude	Longitude	Município	Entidade
2251009	Indiana	-22.150473	-51.250479	Indiana	FCTH/DAEE-SP
2151011	Irapuru	-21.567137	-51.350478	Irapuru	FCTH/DAEE-SP
2149008	Itajobi	-21.317142	-49.050459	Itajobi	FCTH/DAEE-SP
2148031	Itápolis	-21.58381	-48.817125	Itápolis	FCTH/DAEE-SP
2050013	Pontalinda	-20.433801	-50.533801	Jales	FCTH/DAEE-SP
2050025	Jales	-20.300467	-50.550468	Jales	FCTH/DAEE-SP
2149002	José Bonifácio	-21.050472	-49.683797	José Bonifácio	FCTH/DAEE-SP
2149018	Fazenda São Pedro	-21.700475	-49.683799	Lins	FCTH/DAEE-SP
2151039	Lucélia	-21.733805	-51.017143	Lucélia	FCTH/DAEE-SP
2250047	Tabajara	-22.467143	-50.36714	Lutécia	FCTH/DAEE-SP
2050004	Macedônia	-20.150467	-50.200465	Macedônia	FCTH/DAEE-SP
2249008	Marília	-22.217143	-49.933802	Marília	FCTH/DAEE-SP
2249062	Dirceu	-22.13381	-49.917135	Marília	FCTH/DAEE-SP
2251052	Fazenda Formosa	-22.417141	-51.167146	Martinópolis	FCTH/DAEE-SP
2251010	Usina Laranja Doce	-22.250473	-51.167145	Martinópolis	FCTH/DAEE-SP
2151051	Tecainda	-22.000195	-51.133811	Martinópolis	FCTH/DAEE-SP
2148033	Matão	-21.600478	-48.350454	Matão	FCTH/DAEE-SP
2149005	Mendonça	-21.183806	-49.583796	Mendonça	FCTH/DAEE-SP
2151055	Mirandópolis	-21.133802	-51.100475	Mirandópolis	FCTH/DAEE-SP
2151053	Granja Yuba	-21.017135	-51.100474	Mirandópolis	FCTH/DAEE-SP
2051032	Segunda Aliança	-20.933801	-51.117141	Mirandópolis	FCTH/DAEE-SP
2251012	Mirante do Paranapanema	-22.300471	-51.917151	Mirante do Paranapanema	FCTH/DAEE-SP
2049015	Mirassolândia	-20.617138	-49.467127	Mirassolândia	FCTH/DAEE-SP
2148016	Monte Alto	-21.267143	-48.500455	Monte Alto	FCTH/DAEE-SP
2049019	Monte Aprazível	-20.767138	-49.700463	Monte Aprazível	FCTH/DAEE-SP
2151006	Monte Castelo	-21.300468	-51.567145	Monte Castelo	FCTH/DAEE-SP
2151003	Fazenda Boa Vista	-21.083801	-51.33381	Murutinga Do Sul	FCTH/DAEE-SP
2251014	Narandiba	-22.41714	-51.517149	Narandiba	FCTH/DAEE-SP
2049028	Nipoã	-20.917138	-49.783797	Nipoã	FCTH/DAEE-SP
2249022	Ocaçu	-22.433811	-49.917136	Ocaçu	FCTH/DAEE-SP
2048047	Olímpia	-20.733806	-48.900456	Olímpia	FCTH/DAEE-SP
2048014	Ribeiro dos Santos	-20.600472	-48.98379	Olímpia	FCTH/DAEE-SP
2049014	Castores	-20.633805	-49.333793	Onda Verde	FCTH/DAEE-SP
2049013	Onda Verde	-20.617138	-49.300459	Onda Verde	FCTH/DAEE-SP
2049003	Orindiuva	-20.183802	-49.367125	Orindiuva	FCTH/DAEE-SP
2151052	Fazenda Paulista	-21.583802	-51.717147	Ouro Verde	FCTH/DAEE-SP
2049006	Palestina	-20.383803	-49.433793	Palestina	FCTH/DAEE-SP
2250014	Tronção Rancharia	-22.433808	-51.0002	Palmares Paulista	FCTH/DAEE-SP
2250063	Paraguaçu Paulista	-22.417142	-50.567141	Palmares Paulista	FCTH/DAEE-SP
2251011	Pirapozinho	-22.267139	-51.500481	Palmares Paulista	FCTH/DAEE-SP
2250062	Quata	-22.233808	-50.700475	Palmares Paulista	FCTH/DAEE-SP
2250009	Rancharia (Mc Fadden)	-22.217141	-50.88381	Palmares Paulista	FCTH/DAEE-SP
2250064	Fazenda Barra Mansa	-22.11714	-50.833809	Palmares Paulista	FCTH/DAEE-SP
2249005	São Francisco da Correadeira	-22.050477	-49.617133	Palmares Paulista	FCTH/DAEE-SP
2151019	Piquerobi	-21.883803	-51.733815	Palmares Paulista	FCTH/DAEE-SP
2151020	Presidente Venceslau	-21.883803	-51.833816	Palmares Paulista	FCTH/DAEE-SP
2151017	Emilianópolis	-21.833804	-51.483813	Palmares Paulista	FCTH/DAEE-SP
2150034	Queiroz	-21.800474	-50.233803	Palmares Paulista	FCTH/DAEE-SP
2150025	Piacatu	-21.600472	-50.600472	Palmares Paulista	FCTH/DAEE-SP
2149069	Promissão	-21.533807	-49.867133	Palmares Paulista	FCTH/DAEE-SP
2150022	Penápolis	-21.433806	-50.067134	Palmares Paulista	FCTH/DAEE-SP
2151008	Panorama	-21.350468	-51.850481	Palmares Paulista	FCTH/DAEE-SP
2148012	Estação Experimental	-21.217142	-48.900458	Palmares Paulista	FCTH/DAEE-SP
2149001	Potirendaba	-21.033806	-49.383794	Palmares Paulista	FCTH/DAEE-SP
2150028	Fazenda Coroados	-21.617138	-50.917141	Ribeira	FCTH/DAEE-SP
2251015	Fazenda Vista Bonita	-22.517139	-51.817151	Sandovalina	FCTH/DAEE-SP
2148015	Santa Sofia	-21.267142	-48.767123	Santa Adélia	FCTH/DAEE-SP

Tabela 9. Principais estações pluviométricas na área do Sistema Aquífero Bauru no Estado de São Paulo (conclusão)

Código	Nome	Latitude	Longitude	Município	Entidade
2050001	Santa Albertina	-20.033798	-50.733802	Santa Albertina	FCTH/DAEE-SP
2249071	Fazenda São Francisco	-22.583813	-49.550467	Santa Cruz do Rio Pardo	FCTH/DAEE-SP
2151059	Santo Anastácio	-21.967137	-51.650481	Santo Anastácio	FCTH/DAEE-SP
2049024	São José do Rio Preto	-20.800472	-49.383794	São José do Rio Preto	FCTH/DAEE-SP
2249060	Areia Branca	-22.583812	-49.817136	São Pedro do Turvo	FCTH/DAEE-SP
2049018	Sebastianópolis do Sul	-20.633803	-49.950464	Sebastianópolis do Sul	FCTH/DAEE-SP
2049029	Tabapuã	-20.983807	-49.017125	Tabapuã	FCTH/DAEE-SP
2148121	Araruba	-21.700478	-48.53379	Tabatinga	FCTH/DAEE-SP
2251013	Taciba	-22.383807	-51.283813	Taciba	FCTH/DAEE-SP
2148122	Taiuva	-21.117143	-48.41712	Taiuva	FCTH/DAEE-SP
2049009	Ibiporanga	-20.483803	-49.567127	Tanabi	FCTH/DAEE-SP
2252034	Fazenda Rosanela	-22.567137	-52.417156	Teodoro Sampaio	FCTH/DAEE-SP
2252037	Euclides da Cunha	-22.55047	-52.583824	Teodoro Sampaio	FCTH/DAEE-SP
2252005	Teodoro Sampaio	-22.517138	-52.183821	Teodoro Sampaio	FCTH/DAEE-SP
2150041	Bairro Sabiá	-21.967141	-50.450472	Tupã	FCTH/DAEE-SP
2050037	Turiuba	-20.950471	-50.100466	Turiuba	FCTH/DAEE-SP
2249024	Ubirajara	-22.533812	-49.650468	Ubirajara	FCTH/DAEE-SP
2050006	Urânia	-20.233799	-50.650468	Urânia	FCTH/DAEE-SP
2149006	Urupês	-21.183807	-49.300461	Urupês	FCTH/DAEE-SP
2050011	Valentim Gentil	-20.433802	-50.067131	Valentim Gentil	FCTH/DAEE-SP
2151049	Valparaíso / Adamantina	-21.433804	-51.017142	Valparaíso	FCTH/DAEE-SP
2150061	Valparaíso	-21.25047	-50.86714	Valparaíso	FCTH/DAEE-SP
2148010	Vista Alegre do Alto	-21.150476	-48.633789	Vista Alegre do Alto	FCTH/DAEE-SP
2049032	Votuporanga	-20.433802	-49.983797	Vitória Brasil	FCTH/DAEE-SP

Tabela 10. Principais características das estações de monitoramento implantadas no sistema aquífero Bauru-Caiuá

SIAGAS	Estado	MUNICIPIO	LOCALIDADE	Latitude	Longitude	Profundidade (m)	Q_especifica (m ³ /h/m)	NE (m)	Vazão (m ³ /h)
3500026830	PR	Umuarama	Campus da UEM_ Umuarama	-23.826	-53.260	70.00	0.379	14.56	9.00
3500026831	PR	Altonia	Estadio Mun. Jose Abruceis	-23.834	-53.809	70.00	0.073	40.50	1.80
3500026832	PR	Paranavai	ASSOCIAÇÃO RURAL DE PARANAVAI	-23.081	-52.420	60.00	1.229	22.75	5.90
3500026833	PR	Porto Rico	Centro Esportivo Polaco Romao	-22.785	-53.267	60,00	0.763	7.76	5.30
3500026834	PR	Cianorte	PARQUE DE EXPOSIÇÃO	-23.693	-52.641	60.00	0.651	14.04	6.20
3500026835	PR	Paranacity	Assoc. Rural de Paranacity e Cruzeiro do Sul	-22.946	-52.158	60.00	0.140	48.02	1.20
3500026836	MS	Ivinhema	Esc. Mun. Rural Benedita Figueiro de Oliveira	-22.369	-53.919	66,00	1.409	41.83	4.20
3500026837	MS	Aparecida do Taboado	E. M. Agrícola Benedito da Silva Queiroz	-20.145	-51.144	52.00	0.508	14.60	6.10
3500026840	MS	Iguatemi	Viveiro Municipal	-23.670	-54.565	62.00	0.388	4.15	5.60
3500027320	SP	Pindorama	Polo Reg. de Agronegocios do Centro Norte	-21.220	-48.902	60.00		29.63	
3500027321	SP	Monte Aprazivel	Sítio Escola da APAE	-20.779	-49.732	52.00	1.147	25.73	15.22
3500027322	SP	Penapolis	Sítio Sao Jose	-21.425	-50.016	44.00	0.823	18.66	14.93
3500027323	SP	Valparaíso	Estacao Experimental UFSCAR	-21.319	-50.930	52.00	0.133	10.50	4.18
3500027324	SP	Andradina	Polo Regional Agronegocios do Extremo Oeste	-20.843	-51.358	60.00	0.112	13.38	4.59
3500027325	SP	Assis	INSTITUTO FLORESTAL DE ASSIS	-22.606	-50.377	60.00	0.572	25.51	13.14
3500027571	PR	Tapira	Distrito de Ouro Verde - Sítio 3 Irmaos	-23.366	-53.145	60.00	0.215	15.35	7.80
3500027887	SP	Bastos	Terreno Municipal da Cascatinha	-21.951	-50.678	52.70	0.133	4.17	1.60
3500028111	MS	Ribas do Rio Pardo	Horti-Fruti Ze da Horta	-20.478	-53.751	52.00	2.222	7.41	9.20
3500029178	MS	Santa Rita do Rio Pardo	Novo Paço Municipal	-21.301	-52.819	60,00	0.896	13,65	8.00
3500029179	MS	Brasilândia	Esc. Agr. Projeto Educar Para Vida	-21.297	-52.067	60,00	21.667	28,05	7.80
3500029180	MS	Água Clara	Sítio Estancia Curva do Onça	-20.461	-52.820	60,00	0.824	36,93	3.75
3500029441	PR	Itauna do Sul	Viveiro Municipal	-22.734	-52.891	86.00	3.378	42.64	7.50
3500029442	PR	Planaltina do Parana	Sítio Sr. Helio	-23.005	-52.934	70.00	1.931	31.99	7.55
3500029466	SP	Flora Rica	Campo de Futebol Pref. Guilherme Buzinaro	-21.675	-51.384	78.00	0.046	44.41	1.47
3500029467	SP	Narandiba	Area Verde do Parque dos Ingas II	-22.416	-51.526	58.00	0.668	26.24	7.30
3500029468	SP	Teodoro Sampaio	Campo de Futebol no dist. Planalto do Sul	-22.311	-52.245	78.00	3.099	29.22	4.40
3500029469	PR	Ivaté	Campo de Futebol no dist. Eldorado	-23.414	-53.384	70.00	0.415	24.23	7.45

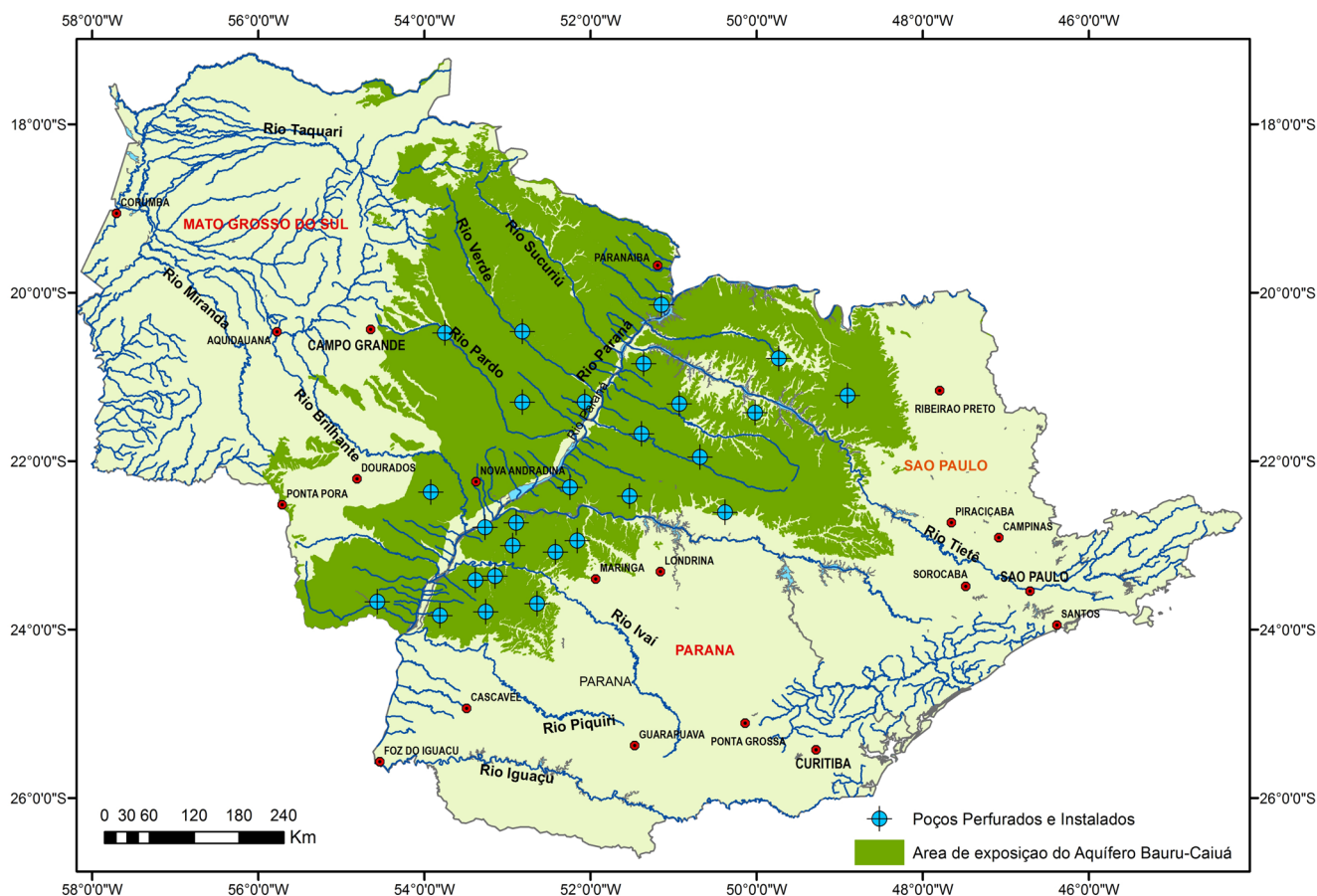


Figura 3. Área de ocorrência do SAB e a atual situação da RIMAS nos estados de Mato Grosso do Sul, São Paulo e Paraná

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os princípios básicos para um estudo hidrogeológico no tocante ao planejamento e à gestão da água são o correto dimensionamento de oferta e a demanda dos recursos hídricos. Porém, na hidrogeologia nem sempre é fácil definir o dimensionamento da oferta, ou seja, o cálculo de reservas e disponibilidades, pois envolvem aspectos geológicos e o uso e ocupação do solo, que quase sempre resulta em interferência antrópica sobre a quantidade (e também qualidade) das águas armazenadas em subsuperfície.

O monitoramento dos corpos hídricos superficiais e subterrâneos é fundamental para definir qualquer situação no planejamento e gestão das águas.

Para a implantação de monitoramento de águas subterrâneas é necessário que haja uma estrutura de caracterização hidrogeológica a partir da integração, análise e interpretação dos dados existentes e ampla pesquisa bibliográfica.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANA. *Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil*. 2009. Disponível em: http://conjuntura.ana.gov.br/conjuntura/abr_nacional.htm. Acesso em: julho/2010.
- ANA. *Disponibilidade e Demandas de Recursos Hídricos no Brasil*. Brasília: ANA – Agência Nacional de Águas. 2005. Cadernos de Recursos Hídricos. Disponível em: http://www.ana.gov.br/pnrh_novo/documentos/01%20Disponibilidade%20e%20Demandas/VF%20Disponibilidade%20Demanda.pdf. Acesso em: 01 ago. 2010.
- BETTÚ, D. F.; FERREIRA F. J. F. Modelos da Superfície Potenciométrica do Sistema Aquífero Caiuá no Noroeste do Estado do Paraná: Comparação Entre Krigagem Ordinária e Krigagem com Tendência Externa do Modelo Numérico do Terreno – *Revista Águas Subterrâneas*, São Paulo: ABAS, v. 19, n. 2, p.55-66. 2005.
- BRASIL, Ministério da Saúde Portaria 518/2004: Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providências. Brasília. 28p. 2005.
- CELLIGOI A., DUARTE U. Hidrogeoquímica do Aquífero Caiuá no Estado do Paraná - *Boletim Paranaense de Geociências*, Curitiba: Editora UFPR, 2002, n. 51, p. 19-32.
- CETESB. Companhia Ambiental do Estado do São Paulo *Relatório de qualidade das águas subterrâneas do estado de São Paulo: 2007-2009*. São Paulo: CETESB. 2010, 258 p. Disponível em <http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/publicacoes.asp>. Acesso em: Agosto/2010.
- DAEE. 1999. *Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo*. São Paulo: Convênio CRH/COFEHIDRO/CORHI. Disponível em <www.sigrh.sp.gov.br> Acesso em: Agosto de 2010.
- DAEE. Departamento de Águas e Energia Elétrica. *Estudo de Águas Subterrâneas, Regiões Administrativas 7, 8, 9 - Bauru, São José do Rio Preto, Araçatuba*. São Paulo: DAEE, 1976. v. 1 e 2.
- DAEE. Departamento de Águas e Energia Elétrica. *Estudo de Águas Subterrâneas - Regiões Administrativas 10 e 11 - Presidente Prudente e Marília*. São Paulo: DAEE, 1979b, v.1 e 2.
- DAEE. Departamento de Águas e Energia Elétrica. *Plano Estadual de Recursos Hídricos: Primeiro plano do Estado de São Paulo*. São Paulo: DAEE, 1990, 140p.
- DAEE. Departamento de Águas e Energia Elétrica. *Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo – Síntese*. 2000. Disponível em: <http://www.dae.sp.gov.br/acervoepesquisa/perh/perh2000/rOestadual/sintese/sumario.htm>. Acesso em: Agosto de 2010.
- DAEE. Departamento de Águas e Energia Elétrica. *Síntese dos Planos de Bacia - Plano Estadual de Recursos Hídricos, 2004-2007*. São Paulo: DAEE/ Consórcio JMR-ENGENHARIA (Relatório nº 1/2005). 2005a.
- DAEE. DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA (org.) *Mapa hidrogeológico do Estado de São Paulo*. Escala 1:500.000. São Paulo: DAEE, 2005b. 1 CD-ROM.
- FERNANDES L. A. *A cobertura cretácea suprabasáltica no Paraná e Pontal do Paranapanema (SP): os grupos Bauru e Caiuá*. 1992. 129f. Dissertação de Mestrado -Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo. São Paulo. 1992.
- FERNANDES, L.A.. Estratigrafia e evolução geológica da parte oriental da Bacia Bauru (Ks, Brasil). 1998. 215f. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Geologia Sedimentar. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo. São Paulo. 1998.
- REBOUÇAS, A.C. Diagnóstico do setor de hidrogeologia. *Caderno técnico da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas*. São Paulo: ABAS. 1996. 46 p.
- SANESUL. Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul e TAHAL. *Estudos Hidrogeológicos de Mato Grosso do Sul*, Relatórios v. I a V. Campo Grande: SANESUL/TAHAL. 1998, 14 mapas, esc. 1:500.000.
- SCHNEIDER. R.L.; MUHLMANN, H.; TOMMASI, E.; MEDEIROS, R.A.; DAEMON, R.F.; NOGUEIRA, A.A. Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28., 1974, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: SBG, 1974. v.1. p.41-65.
- SEMAC. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia e Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul. Plano estadual de recursos hídricos de Mato Grosso do Sul. Campo Grande: Editora UEMS. 2010. 194p.
- SOARES, P.C.; LANDIM, P.M.B.; FÚLFARO, V.J., SOMBREIRO NETO, A.F. Ensaio de caracterização estratigráfica do cretáceo no Estado de São Paulo.

Revista Brasileira de Geociências, São Paulo: SBG, 1980, p. 177-185.

SUDERHSA - Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. *Manual Técnico de Outorgas*. 2006. Disponível em: http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/manual_outorgas.pdf. Acesso em: agosto de 2010.

AGUASPARANA – Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental; SEMA – Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos *Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos*. Diagnóstico das disponibilidades hídricas subterrâneas. Produto 1.2. Parte B. 2010. 142p. Disponível em: <http://www.aguasparana.pr.gov.br>. Acesso em: agosto de 2010.

ANEXO 1

CIDADES ABASTECIDAS PELO SISTEMA AQUÍFERO BAURU-CAIUÁ

Municípios do Estado do Paraná abastecidos pelo Sistema Aquífero Bauru (continua)

Municípios	Unidade Aquífera	Poços	Localidades	Volume Total	%
Alto Paraíso	Caiuá	2	2	128.609	0,11
Alto Paraná	Caiuá	6	2	663.673	0,55
Alto Piquiri	Caiuá	2	1	200.230	0,17
Altônia	Caiuá	8	3	884.021	0,73
Amaporã	Caiuá	1	1	204.917	0,17
Atalaia	Caiuá	1	1	4.479	0,00
Brasilândia do Sul	Caiuá	1	1	134.885	0,11
Cafezal do Sul	Caiuá	3	2	163.651	0,14
Cianorte	Caiuá	6	1	738.135	0,61
Cidade Gaúcha	Caiuá	7	1	602.528	0,50
Cruzeiro do Oeste	Caiuá	6	1	1.011.809	0,84
Douradina	Caiuá	6	3	377.527	0,31
Esperança Nova	Caiuá	1	1	74.073	0,06
Florai	Caiuá	1	1	16.834	0,01
Francisco Alves	Caiuá	7	3	266.821	0,22
Guairaça	Caiuá	2	1	260.841	0,22
Icaraima	Caiuá	4	3	403.187	0,33
Inajá	Caiuá	1	1	159.263	0,13
Iporã	Caiuá	2	2	52.241	0,04
Itaúna do Sul	Caiuá	2	1	186.947	0,16
Ivaté	Caiuá	3	2	353.856	0,29
Loanda	Caiuá	4	1	1.289.544	1,07
Maria Helena	Caiuá	3	2	240.625	0,20
Marilena	Caiuá	2	1	277.230	0,23
Moreira Sales	Caiuá	4	2	491.877	0,41
Nova Aliança do Ivaí	Caiuá	1	1	73.827	0,06
Nova Esperança	Caiuá	2	1	439.887	0,37
Nova Olímpia	Caiuá	3	1	297.420	0,25
Paranacity	Caiuá	4	2	554.855	0,46
Paranavaí	Caiuá	8	7	391.034	0,32
Perobal	Caiuá	3	2	206.786	0,17
Pérola	Caiuá	3	1	500.109	0,42
Planaltina do Paraná	Caiuá	1	1	153.647	0,13
Porto Rico	Caiuá	2	1	144.563	0,12
Querência do Norte	Caiuá	3	2	442.779	0,37
Rondon	Caiuá	2	1	182.396	0,15
Santa Cruz do Monte Castelo	Caiuá	4	1	358.341	0,30
Santa Fé	Caiuá	1	1	100.021	0,08
Santo Antônio do Caiuá	Caiuá	2	1	134.809	0,11
São João do Caiuá	Caiuá	2	1	304.992	0,25
São Jorge do Patrocínio	Caiuá	2	1	209.999	0,17

Municípios do Estado do Paraná abastecidos pelo Sistema Aquífero Bauru (conclusão)

Municípios	Unidade Aquífera	Poços	Localidades	Volume Total	%
São Manoel do Paraná	Caiuá	1	1	94.289	0,08
São Pedro do Paraná	Caiuá	2	2	122.206	0,10
Tapira	Caiuá	3	2	259.057	0,22
Tuneiras do Oeste	Caiuá	2	1	243.848	0,20
Umuarama	Caiuá	5	5	192.867	0,16
Uniflor	Caiuá	2	1	104.102	0,09
Xambrê	Caiuá	5	3	224.310	0,19

FONTE: SIA-SANEPAR / USHG, Dados consolidados de 2008

www.cprm.gov.br

PAC PROGRAMA DE
ACELERAÇÃO DO
CRESCIMENTO

 **CPRM**
Serviço Geológico do Brasil

Secretaria de
**Geologia, Mineração e
Transformação Mineral**

Ministério de
Minas e Energia

G O V E R N O F E D E R A L
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA