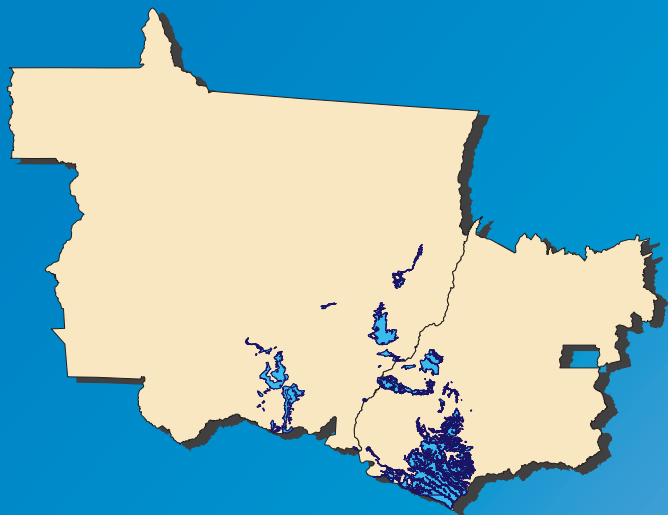


# RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS LEVANTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS



## REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Relatório Diagnóstico

### AQUÍFEROS FURNAS E VALE DO RIO DO PEIXE NOS ESTADOS DE MATO GROSSO E GOIÁS

BACIA SEDIMENTAR DO PARANÁ

Volume 11

**RIMAS**  
Rede integrada de Monitoramento  
das Águas Subterrâneas



**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  
AQUÍFEROS FURNAS E VALE DO RIO  
DO PEIXE NOS ESTADOS DE  
MATO GROSSO E GOIÁS  
BACIA SEDIMENTAR DO PARANÁ**

**VOLUME 11**

**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 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, Maria Antonieta Alcântara Mourão, Coord. Belo Horizonte: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2012.

50 p, il. v.11 . 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- Aquífero Furnas. 3- Aquífero Vale do Rio do Peixe 4- Bacia do Paraná.  
I – Título. II – Peixoto, D.D. III – Vasconcelos, T.E. IV – Thomé Filho, J.J.T. V - Mourão, M.A.A., Coord. VI – 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  
AQUÍFEROS FURNAS E VALE DO RIO  
DO PEIXE NOS ESTADOS DE  
MATO GROSSO E GOIÁS  
BACIA SEDIMENTAR DO PARANÁ**

**VOLUME 11**

**RECURSOS HÍDRICOS**

**ÁREA: RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS**

**SUBÁREA: LEVANTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS**

**DARIO DIAS PEIXOTO  
TOMAZ EDSON VASCONCELOS  
JAMILO JOSÉ THOMÉ FILHO**



**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. BACIA DO PARANÁ .....	19
2.1. Características Gerais .....	19
2.1.1. Supersequência Paraná - Formação Furnas.....	21
2.1.2. Supersequência Bauru - Grupo Bauru - Formação Vale do Rio do Peixe .....	23
3. ASPECTOS HIDRODINÂMICOS DOS AQUÍFEROS FURNAS E BAURU .....	25
4. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS .....	27
4.1. Aquífero Furnas.....	27
4.2. Aquífero Vale do Rio do Peixe .....	27
5. ANÁLISE DA VULNERABILIDADE NATURAL E DOS RISCOS DE CONTAMINAÇÃO .....	29
6. O USO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA .....	31
7. POTENCIOMETRIA .....	33
8. RESERVAS .....	35
9. A REDE DE MONITORAMENTO PROJETADA PARA A BACIA DO PARANÁ .....	37
10. POÇOS DE MONITORAMENTO IMPLANTADOS .....	39
11. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	41
12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43
ANEXO 1. CARACTERIZAÇÃO DE ALGUNS MUNICÍPIOS SELECIONADOS PARA IMPLANTAÇÃO DE POÇOS DE MONITORAMENTO .....	45



## LISTA DE FIGURAS

---

Figura 1. Visão geral da bacia sedimentar do Paraná .....	19
Figura 2. Estratigrafia simplificada da Província Paraná, segmentada nas bacias Bauru, Serra Geral e Paraná .....	20
Figura 3. Coluna Estratigráfica Supersequência Paraná .....	21
Figura 4. Área em afloramento da Supersequência Paraná nos estados de Mato Grosso e Goiás .....	22
Figura 5. Mapa litoestratigráfico da parte oriental da Bacia Bauru .....	23
Figura 6. Distribuição da Supersequência Bauru nos estados do Mato Grosso e Goiás .....	24
Figura 7. Área de exposição dos aquíferos Furnas e Vale do Rio do Peixe nos estados de Mato Grosso e Goiás e localização de algumas cidades selecionadas para implantação de poços de monitoramento .....	26
Figura 8. Mapas de contorno dos níveis estáticos para os aquíferos Vale do Rio do Peixe (a) e Furnas (b), respectivamente, nos municípios de Rio Verde/GO e Rondonópolis/MT .....	33



## LISTA DE TABELAS

---

Tabela 1. Síntese dos dados dos poços cadastrados no SIAGAS para o aquífero Furnas nos estados de Mato Grosso e Goiás .....	25
Tabela 2. Síntese dos dados dos poços cadastrados no SIAGAS para o aquífero Vale do Rio do Peixe .....	26
Tabela 3. Concentração de alguns parâmetros inorgânicos para o aquífero Furnas .....	27
Tabela 4. Principais características dos poços construídos para o monitoramento .....	39



**RELATÓRIO DIAGNÓSTICO  
AQUÍFEROS FURNAS E VALE DO RIO  
DO PEIXE NOS ESTADOS DE  
MATO GROSSO E GOIÁS  
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 fluviométricas 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 geológicas e hidrogeológicas existentes, para os aquíferos Furnas e Vale do Rio do Peixe da bacia do Paraná, nos estados de Mato Grosso e Goiás, e resume o estágio atual de conhecimento de suas características naturais, pressões percebidas e impactos identificados.



## 2. BACIA DO PARANÁ

### 2.1. Características Gerais

A bacia do Paraná, ou Província Sedimentar Meridional (BIZZI *et al.*, 2003), situa-se no centro-leste da América do Sul, abrangendo uma área de 1.600.000 km<sup>2</sup>, dos quais aproximadamente 1.050.000 km<sup>2</sup> estão em território brasileiro, e o restante, nos territórios da Argentina, Paraguai e Uruguai (Figura 1). A maior parte dos estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul estão quase totalmente inseridos na bacia, enquanto que os estados de Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás contêm porções menores da mesma (CAMPOS, 2004 e PETRI, 1983).

A bacia se desenvolveu sobre um arcabouço proterozoico de blocos cratônicos circundados por cinturões de dobramentos e empurrões com orientação predominantemente SW-NE, e compreende três áreas de sedimentação independentes, separadas por profundas discordâncias a bacia do Paraná propriamente dita, uma área de sedimentação que primitivamente se abria para o oceano Panthalassa a oeste (MILANI E RAMOS, 1998); a bacia Serra Geral, compreendendo os arenitos eólicos da Formação Botucatu e os derrames basálticos da Formação Serra Geral; e a bacia Bauru, uma bacia intracratônica (BIZZI *et al.*, 2003).

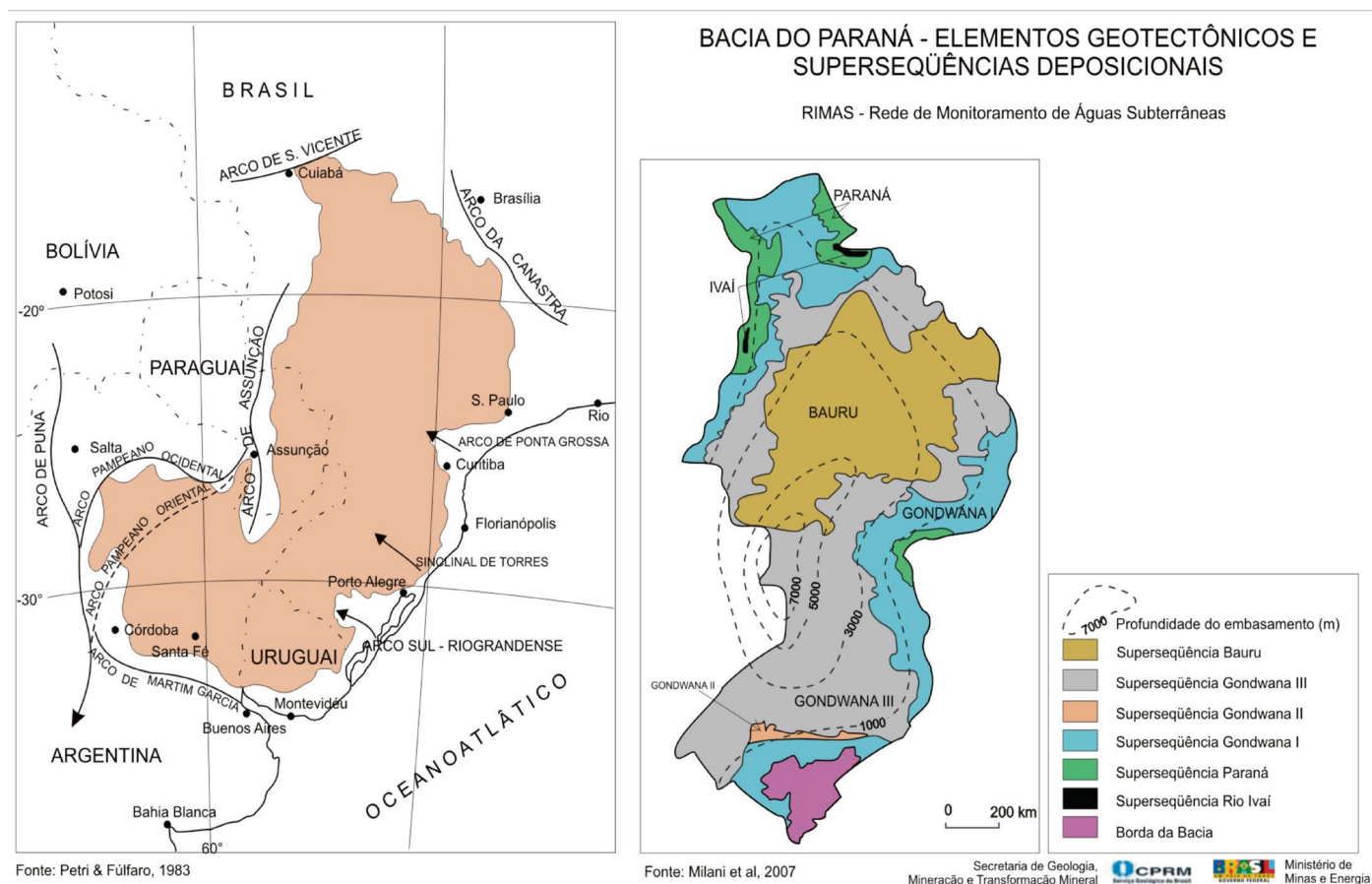


Figura 1. Visão geral da bacia sedimentar do Paraná  
Fonte: Adaptado de Petri (1983) e Milani et al.(2007)

A história deposicional da província se estende desde o Paleozoico até o Mesozoico, alojando um registro estratigráfico que compreende do Ordoviciano Superior ao Cretáceo Superior, com uma espessura cumulativa que ultrapassa os 7.000 m na sua porção central. Seis supersequências sedimentares encontram-se segmentadas (MILANI *et al.*, 2007) e correspondem, conforme BIZZI *et al.* (2003), a três áreas de sedimentação independentes (Figura 2).

As supersequências definidas por Milani *et al.* (2007) são: 1) Rio Ivaí (Ordoviciano-Siluriano), 2) Paraná

(Devoniano) e 3) Gondwana (Neocarbonífero-Eotriássico), 4) Gondwana II, 5) Gondwana III e 6) Bauru. As três primeiras registram grandes ciclos transgressivo-regressivos paleozoicos e as três últimas são representações de sucessões continentais mesozoicas e rochas ígneas associadas.

No contexto do projeto RIMAS, foram selecionadas, nesta primeira etapa, duas formações para monitoramento dentro da bacia do Paraná: A Formação Furnas, pertencente à supersequência Paraná, e a Formação Vale do Rio do Peixe, incluída na supersequência Bauru.

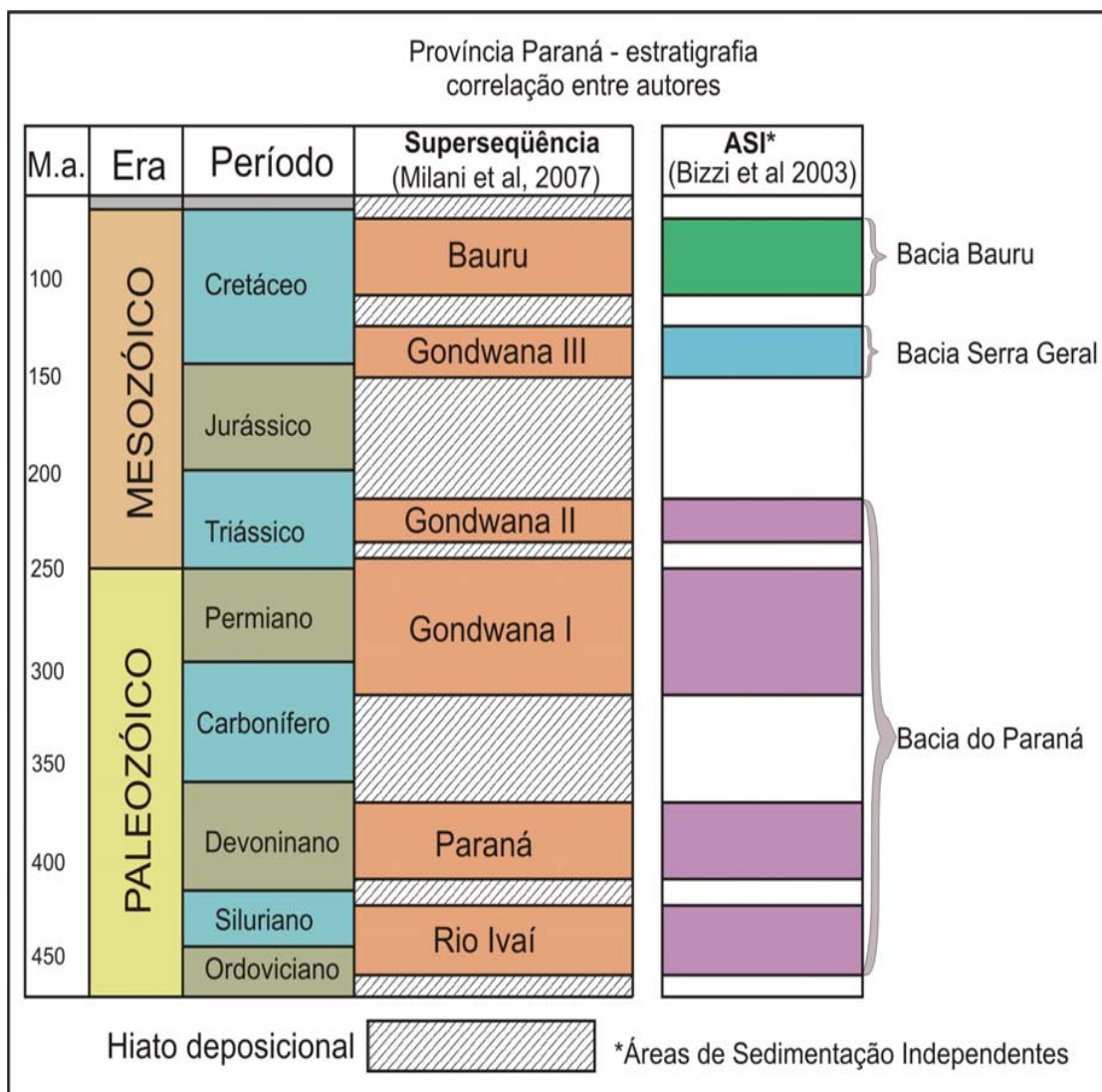


Figura 2. Estratigrafia simplificada da Província Paraná, segmentada nas bacias Bauru, Serra Geral e Paraná

Fonte: Milani *et al.* (2007) e Bizzi *et al.* (2003)

### 2.1.1. Supersequência Paraná - Formação Furnas

O flanco noroeste da bacia do Paraná é composto por rochas devonianas da supersequência Paraná, que representa uma bacia sedimentar formada em um ciclo transgressivo-regressivo. A unidade alcança até 800 m de espessura, compreendendo duas formações: Furnas e Ponta Grossa (MILANI *et al.*, 2007). A primeira é constituída de arenitos quartzosos de cor branca com grãos médios a grossos depositados em ambiente fluvial e transicional, enquanto que a segunda mostra uma

seção predominantemente argilosa – correspondente à superfície máxima de inundação no Devoniano (BIZZI *et al.*, 2003) – com espessura de quase 600 m (Figura 3).

No contato entre as duas formações, de caráter transicional, a Formação Furnas mostra arenitos de granulometria fina, com estratificação cruzada truncada por ondas, que se intercalam aos estratos basais de folhelhos da Formação Ponta Grossa. O limite inferior da formação Furnas é marcado por contato discordante com a supersequência Ivaí, mais especificamente com as formações Vila Maria e Iapó.

A Formação Vila Maria corresponde a um pacote argiloso, micáceo e fossilífero com espessura de algumas dezenas de metros e a Formação Iapó constitui-se de diamictitos com clastos e blocos de rochas de várias origens e uma matriz areno-argilosa.

As formações Furnas e Ponta Grossa ocupam área total aproximada de 62.300 km<sup>2</sup> nos estados de Mato Grosso e Goiás, sendo que 20.900 km<sup>2</sup> (34%) pertencem à formação Furnas (figura 3). Esta unidade abrange os municípios de Santo Antônio do Leverger, Jaciara, Barra

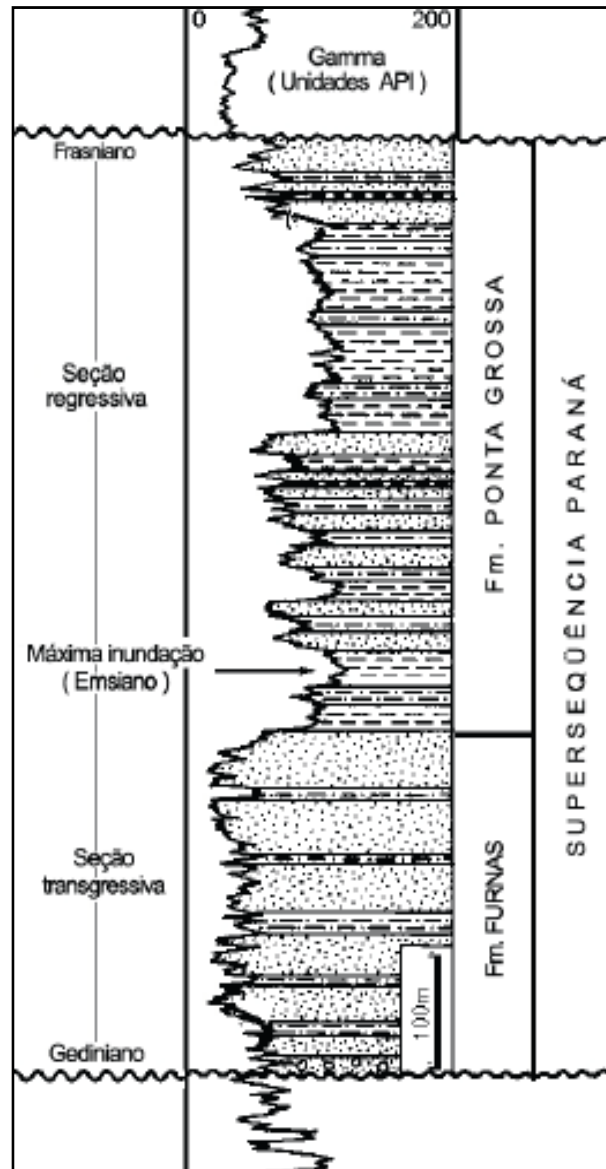


Figura 3. Coluna Estratigráfica Supersequência Paraná.  
Fonte: Milani et al., 2007

do Garças e Rondonópolis, no sudeste do estado de Mato Grosso; e Baliza, Montes Claros de Goiás e Jussara, no oeste do estado de Goiás (Figura 4).

Conforme o interesse e diretrizes do projeto RIMAS, a Formação Furnas foi selecionada para monitoramento nas cidades de Rondonópolis-MT, Montes Claros de Goiás-GO e Baliza/GO. Na região de Rondonópolis, Cutrim (2007) descreve a Formação Furnas como um espesso pacote

de arenitos médios a grossos, sendo que, em direção ao topo, predominam sedimentos psamo-pelíticos, constituindo bancos de areia fina, micácea, intercalados por lâminas decimétricas de argilas e siltes. Os arenitos quartzosos são mais abundantes e apresentam variações feldspáticas, com impregnações de óxido de ferro, grau médio de seleção, grãos esféricos e coloração variando de cinza-esbranquiçada a rósea.

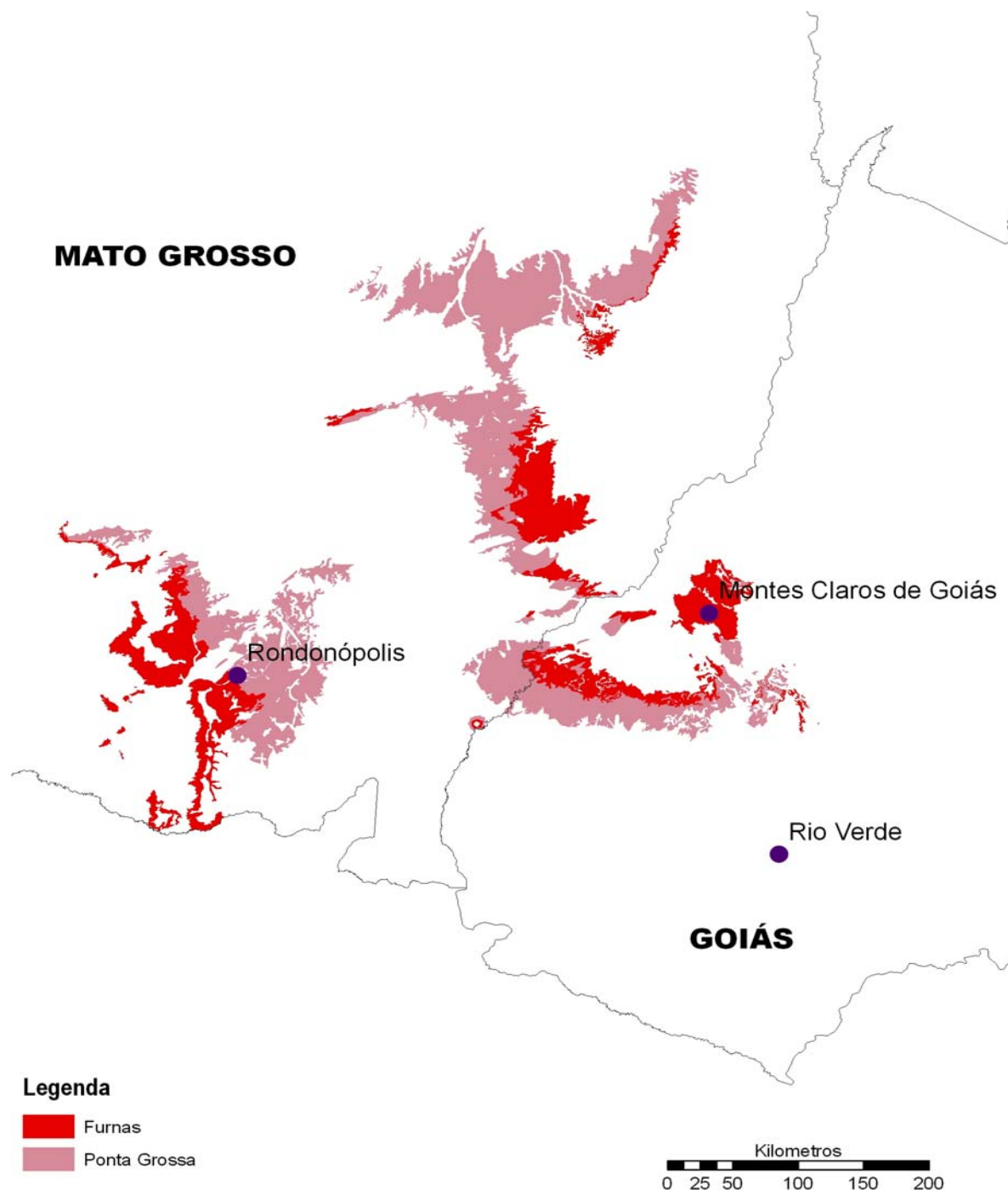


Figura 4. Área em afloramento da Supersequência Paraná nos estados de Mato Grosso e Goiás  
Fonte: Bomfim (2006) e Bizzi *et al.* (2004)

O projeto PRIMAZ – MT (ARAÚJO, 1998) considera que os sedimentos da Formação Furnas são constituídos por arenitos claros e róseos, de granulometria média a grossa, por vezes micáceos com vários níveis conglomeráticos na base e intercalações de siltitos. A

espessura é variável com valor máximo identificado em Rondonópolis, na vila Operária, onde ultrapassa 400m. Possui permeabilidade média a alta, normalmente alta, e vulnerabilidade natural elevada em toda a sua área de afloramento.

### 2.1.2. Supersequência Bauru - Grupo Bauru - Formação Vale do Rio do Peixe

Segundo Batezelli *et al.* (2003), a supersequência Bauru ou bacia Bauru (BIZZI *et al.*, 2003; FERNANDES e COIMBRA, 2000) se localiza na porção centro-norte da província Paraná e abrange uma área aproximada de 370.000 km<sup>2</sup> no oeste do estado de São Paulo, leste de Mato Grosso do Sul, sudeste de Mato Grosso, sul de Goiás e Triângulo Mineiro. Está delimitada, na base, pelas rochas vulcânicas da Formação Serra Geral. Envolve a deposição, desde o período Neocretáceo, de cerca de 300 metros de sedimentos.

A entidade geotectônica desenvolveu-se como bacia continental interior, pós-ruptura do continente gondwânico, acumulando uma sequência sedimentar essencialmente arenosa. Esta sequência tem por substrato basaltos da Formação Serra Geral (Grupo São Bento), dos quais é separada por uma não conformidade. O limite superior é erosivo e demarcado pela Superfície Sul-Americana ou sua posterior dissecação (MILANI *et al.*, 2007).

Litologicamente, a bacia Bauru corresponde a depósitos conglomeráticos arenosos com clastos de várias litologias (vulcânicas, arenitos, folhelhos e rochas cristalinas do embasamento), além de rochas síltico-argilosas, carbonatos e algumas ocorrências de magmáticas alcalinas. Fernandes e Coimbra (2000) atribuem à bacia duas fases de deposição: a primeira compreende um trato de sistema desértico e a segunda, a um trato de sistema flúvio-eólico, proveniente do nordeste. Estes depósitos

estão organizados em duas unidades cronocorrelatas: Grupo Caiuá e Grupo Bauru.

O Grupo Caiuá, que reúne as formações Rio Paraná, Goio Erê e Santo Anastácio, compõe-se de arenitos limpos, bem selecionados, assentados sobre basaltos da Formação Serra Geral e com passagem transicional para o Grupo Bauru. Ultrapassa as fronteiras nacionais, possivelmente aflorando no extremo nordeste do Paraguai (FERNANDES E COIMBRA, 2000).

O Grupo Bauru envolve as formações Uberaba, Vale do Rio do Peixe, Araçatuba, São José do Rio Preto, Presidente Prudente e Marília (conforme FERNANDES E COIMBRA, 2000; Figura 5). É constituído por um pacote de rochas lamíticas na base, gradando para arenitos e conglomerados no topo, depositado em cinco ambientes geneticamente ligados, que representam um trato de sistema lacustre/aluvial (BATEZELLI *et al.*, 2003).

As formações Marília e Vale do Rio do Peixe, além do Grupo Bauru indiviso abrangem área aproximada de 46.170 km, nos estados de Mato Grosso e Goiás (Figura 6). Cabe destacar que a presença do Grupo Bauru no estado de Mato Grosso está em discussão, como pode ser notado pelo trabalho de Weska (2006), que propõe uma nova coluna estratigráfica para o Cretácio matogrossense. Nesta proposta, o Grupo Parecis receberia as formações Paredão Grande e Cachoeira do Bom Jardim do Grupo Bauru e este, por sua vez, seria suprimido do estado.

Nas fases iniciais do projeto, os municípios de Rio Verde-GO, Itiquira-MT e Primavera do Leste-MT foram selecionados para abrigar o monitoramento do aquífero associado à Formação Vale do Rio do Peixe.

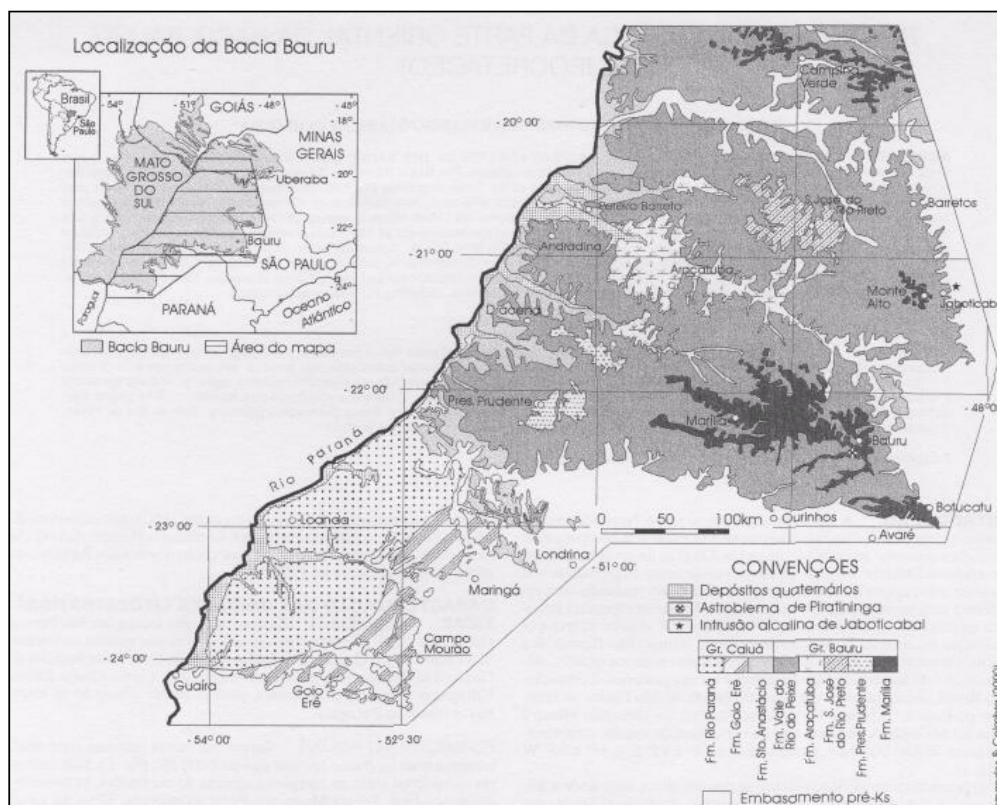


Figura 5. Mapa litoestratigráfico da parte oriental da Bacia Bauru  
Fonte: Fernandes e Coimbra (2000)



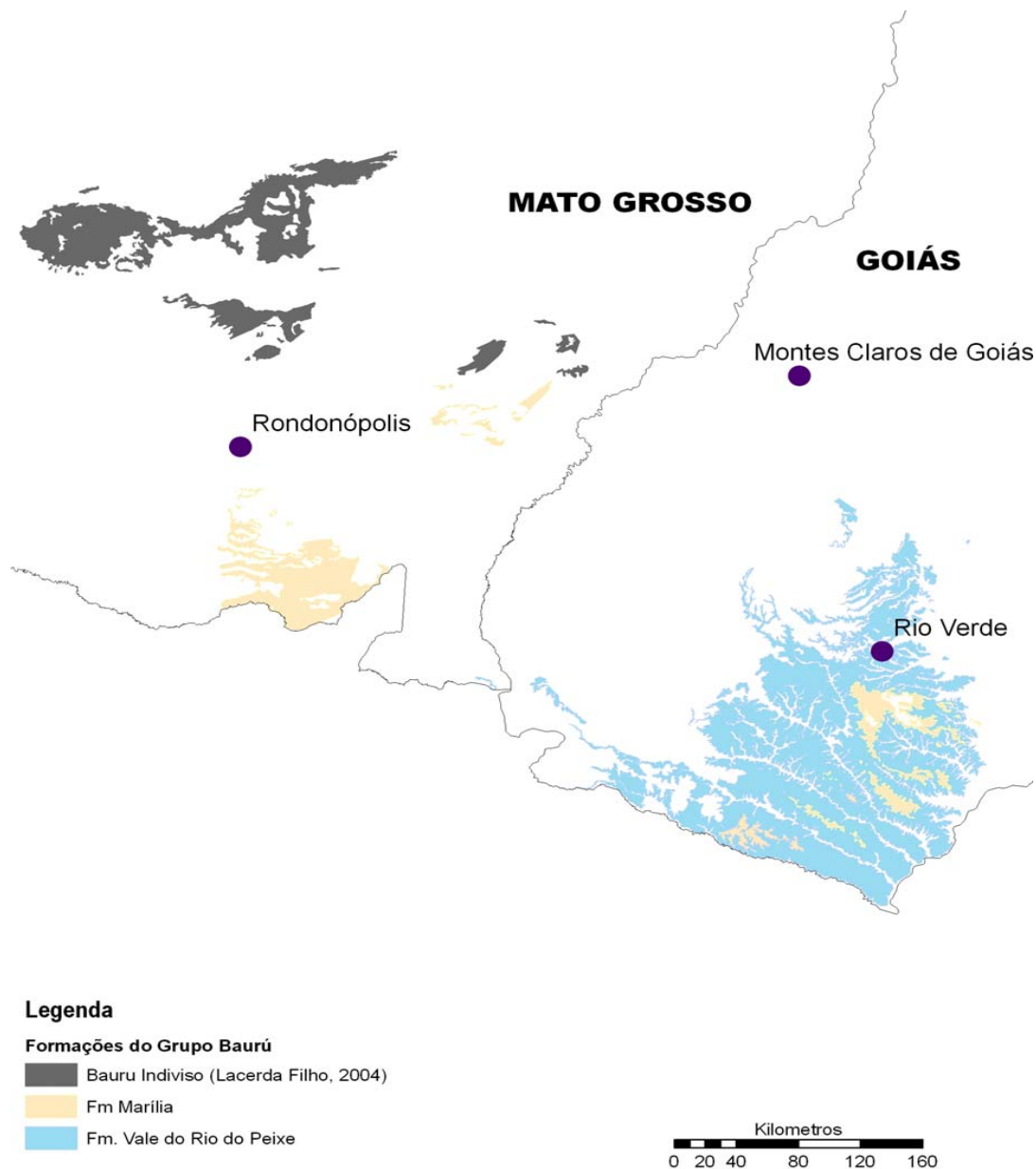


Figura 6. Distribuição da Supersequência Bauru nos estados de Mato Grosso e Goiás  
Fonte: Bizzi et al. (2003) e Bomfim (2006)

Segundo Fernandes e Coimbra (2000), a Formação Vale do Rio do Peixe corresponde à antiga Formação Adamantina definida por Soares *et al.* (1980, *apud* FERNANDES e COIMBRA, 2000) e é composta de arenitos intercalados com siltitos ou lamitos arenosos, em estratos de espessura submétrica (geometria tabular típica). Os arenitos são muito finos a finos, de cor marrom-clara rosada a alaranjada, de seleção moderada a boa. Têm aspecto maciço ou estratificação cruzada tabular e acanalada de médio a pequeno

porte. Localmente apresentam intensa cimentação por carbonato de cálcio.

Na região de Rio Verde-GO é estimada uma espessura máxima de 150 metros para o Grupo Bauru (SCISLEWSKI, 1998). Entretanto, um poço tubular perfurado na fazenda Santa Cândida, a oeste de Rio Verde (Cooperativa Mista dos Produtores Rurais do Sudoeste Goiano Ltda – COMIGO), interceptou 106 m de Bauru sem alcançar os basaltos Serra Geral, o que sugere espessura superior a este valor para a região.

### 3. ASPECTOS HIDRODINÂMICOS DOS AQUÍFEROS FURNAS E BAURU

A bacia do Paraná é considerada como uma província hidrogeológica (FEITOSA *et al.*, 2008) caracterizada por sequências sedimentares espessas e tectonicamente pouco perturbadas. Suas rochas permeáveis possuem grande importância para o armazenamento e exploração de água subterrânea, a exemplo da Formação Botucatu (supersequência Gondwana III) cujos arenitos possuem uma reserva estimada em 37 mil km<sup>3</sup> (ROCHA, 1997). Desde a década de 1960 as águas armazenadas neste aquífero vêm sendo utilizadas para abastecimento público de centenas de cidades de médio e grande portes, por meio de poços de profundidade variada, tornando-o extremamente relevante para o desenvolvimento econômico regional (CAMPOS, 2004; ROCHA, 1997).

Campos (2004) classifica os aquíferos da província hidrogeológica do Paraná em duas categorias: aquíferos sedimentares, permeáveis por porosidade granular; e aquíferos fraturados, permeáveis por meio do fraturamento presente nas rochas. O mapa de domínios e subdomínios hidrogeológicos (BONFIM, 2006) enquadra as rochas da bacia em dois grupos. O primeiro, de alta a média favorabilidade hidrogeológica, inclui as principais unidades aquíferas da bacia, representadas pelas formações Botucatu, Pirambóia, Guará, Caiuá, Bauru, Furnas, entre outros. São aquíferos de alta vazão e grande importância regional, que apresentam no geral água de boa qualidade química. O segundo grupo possui baixa favorabilidade e corresponde às unidades geológicas da bacia com predomínio de sedimentos pelíticos de baixa permeabilidade (Formações Aquidauana, Campo Mourão, Ponta Grossa, Irati, Palemo, Itararé, Rio Bonito, entre outras).

Em relação às formações de interesse, Campos (2004) classifica a Formação Furnas como um aquífero sedimentar, livre a confinado e com vazões variáveis entre 10 e 50 m<sup>3</sup>/h. A Formação Vale do Rio do Peixe é tratada como integrante do aquífero do Grupo Bauru, também um aquífero sedimentar, de extensão regional, contínuo, livre a semi-confinado.

O projeto PRIMAZ – MT (ARAÚJO, 1998) considera a Formação Furnas como dois sistemas aquíferos diferenciados, respectivamente, por sua condição livre/

semi-confinada e confinada. Enquanto o aquífero livre apresenta vazão média de 18,6 m<sup>3</sup>/h e capacidade específica média de 1,71 m<sup>3</sup>/h/m, o confinado, exibe vazão média de 47,9 m<sup>3</sup>/h e capacidade específica média de 3,39 m<sup>3</sup>/h/m.

Para Araújo (1998), os sedimentos da Formação Furnas quando confinados constituem uma unidade aquífera de grande expressão, pois mantém toda sua espessura preservada, tornando-se o principal reservatório de água subterrânea do município de Rondonópolis. Como se trata de um aquífero confinado, com porosidade intersticial, apresenta uma elevada capacidade de armazenamento, bem como uma boa condutividade hidráulica, atestado pela presença de poços jorrantes de vazão livre significativa.

Na região onde o aquífero Furnas possui maior representatividade (na condição tanto livre como confinada), verificam-se em torno de 113 poços tubulares cadastrados no SIAGAS - Sistema de Informação de Águas Subterrâneas (SIAGAS, 2010). De acordo com este banco de dados, as profundidades dos poços variam entre 18 e 350 metros e as vazões de 1,2 a 138,45 m<sup>3</sup>/h, com média de 17,7 m<sup>3</sup>/h. As maiores vazões concentram-se na região sudoeste da área de exposição da formação, especificamente no município de Rondonópolis. Os níveis estáticos documentados variam entre a surgência e 114,5 metros, com média por volta de 31,0 metros. A síntese dos dados encontra-se na tabela 1.

**Tabela 1. Síntese dos dados dos poços cadastrados no SIAGAS para o aquífero Furnas nos estados de Mato Grosso e Goiás**

PARÂMETRO	INTERVALO	MÉDIA ARITMÉTICA
Profundidade (metros)	18-350	117,3
Vazão de estabilização (m <sup>3</sup> /h)	1,2 – 138,45	17,7
Vazão específica (m <sup>3</sup> /h/m)	0,038 – 24,24	1,56
NE (metros)	0 – 114,5	30,92

Fonte: SIAGAS (2010)

O aquífero Vale do rio do Peixe apresenta maior representatividade na mesorregião sul do estado de Goiás (Figura 6). Compreende em torno de 39 poços tubulares cadastrados no SIAGAS - Sistema de Informação de Águas Subterrâneas (SIAGAS, 2010). De acordo com este banco de dados, as profundidades desses poços variam entre 35 e 124 metros, com vazões de estabilização entre 1,8 e 37,89 m<sup>3</sup>/h, e média de 12,28 m<sup>3</sup>/h. As maiores vazões concentram-se na região norte da área de exposição da formação, abrangida pelo município de Rio Verde-GO. Os níveis estáticos documentados variam entre 5,0 e 32,0 metros. A tabela 2 apresenta a síntese dos dados.

**Tabela 2. Síntese dos dados dos poços cadastrados no SIAGAS para o aquífero Vale do Rio do Peixe**

PARÂMETRO	INTERVALO	MÉDIA ATITIMÉTICA
Profundidade (metros)	35,0 - 124,0	81,52
Vazão de estabilização (m <sup>3</sup> /h)	1,8 - 37,89	12,28
Vazão específica (m <sup>3</sup> /h/m)	0,045 - 3,91	0,57
NE (metros)	5,0 - 32,0	18,19

Fonte: SIAGAS (2010)

O aquífero foi descrito por Bertolo *et al.* (2009) na região de Urânia – noroeste do estado de São Paulo, localizada aproximadamente 100 km ao sul do município de Itajá-GO. O aquífero foi caracterizado de comportamento livre a semiconfinado e de extensão regional. O gradiente hidráulico determinado pelo

autor mostrou variação de 1 a 2,5% e a velocidade de fluxo advectivo da água subterrânea de 20 a 400 m/ano. Testes de bombeamento realizados indicaram valores de condutividade hidráulica de  $8,54 \times 10^{-6}$  e  $7,17 \times 10^{-5}$  m/s (CAGNON, 2003; *apud* BERTOLO *et al.*, 2009).

A recarga do aquífero ocorre naturalmente pela infiltração da água da chuva, e as superfícies potenciométricas são fortemente influenciadas pela geomorfologia da área, sendo que os divisores de águas subterrâneas coincidem com os divisores das bacias hidrográficas. As linhas de fluxo convergem para os rios, tendo desta forma um caráter efluente (HIRATA *et al.*, 1997; *apud* BERTOLO *et al.*, 2009).

Scislewski (1998) classifica o Grupo Bauru, na região de Rio Verde-GO, como um sistema aquífero granular de extensão variável, ocupando uma área de aproximadamente 2.100 km<sup>2</sup>. A produtividade dos poços perfurados varia de 0,22 a 2,40 m<sup>3</sup>/h/m com média absoluta de 0,58 m<sup>3</sup>/h/m, sendo que 95% dos valores estão na faixa de 0,22 a 0,36 m<sup>3</sup>/h/m. Ainda segundo este autor a recarga do aquífero é feita diretamente pela infiltração da água das chuvas e indiretamente através da Cobertura Arenosa Indiferenciada (Qpi) e da Formação Cachoeirinha(TC). Os fatores responsáveis pela descarga são: evapotranspiração, nascentes e transmissão para os aquíferos subjacentes.

A figura 7 mostra a área de exposição dos aquíferos Furnas e Vale do Rio do Peixe nos estados do Mato Grosso e Goiás e a localização de algumas cidades selecionadas para a perfuração de poços de monitoramento.

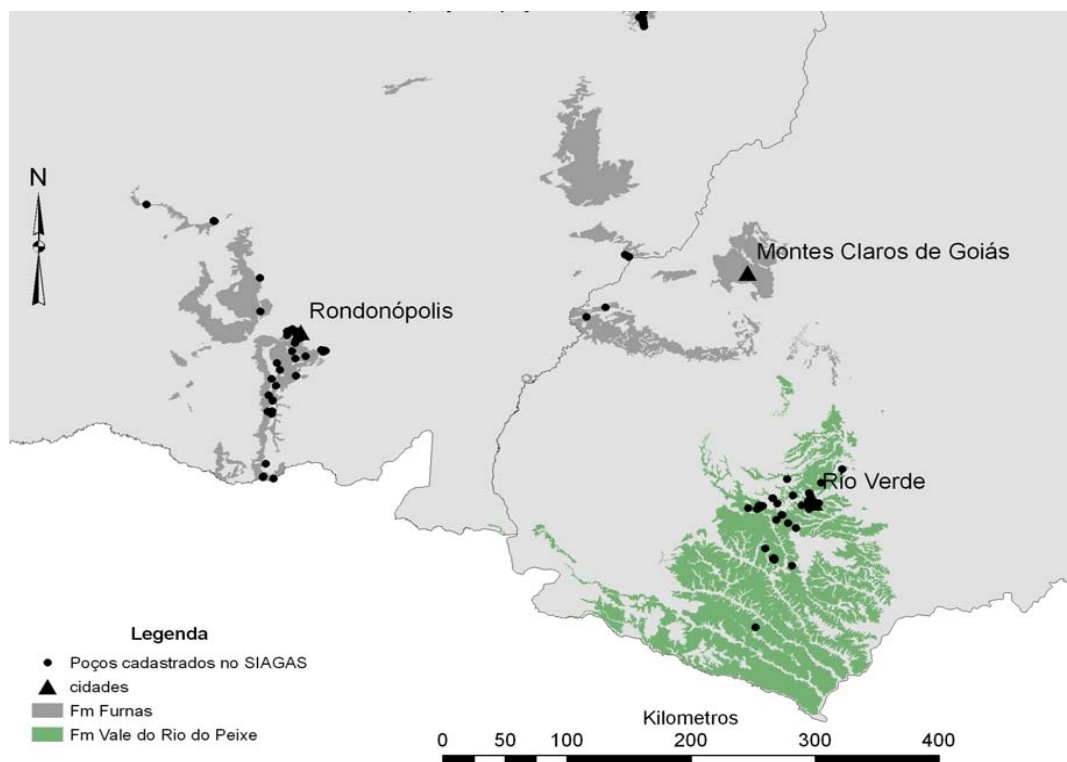


Figura 7. Área de exposição dos aquíferos Furnas e Vale do Rio do Peixe nos estados de Mato Grosso e Goiás e localização de algumas cidades selecionadas para implantação de poços de monitoramento

Fonte: Bizzi *et al.* (2004), Bomfim (2006) e SIAGAS (2010)

## 4. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

### 4.1. Aquífero Furnas

Com base nas informações cadastradas no SIAGAS (2010) verifica-se que as águas do aquífero Furnas tendem à acidez, com pH variando entre 4,5 e 7,66. Há registro de um poço na região de Rondonópolis-MT com águas alcalinas (8,9 de pH). A condutividade elétrica varia entre 5  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (Rondonópolis) e 180  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (Barra do Garças). Os dados químicos inorgânicos para o aquífero foram organizados na tabela 3:

**Tabela 3. Concentração de alguns parâmetros inorgânicos para o aquífero Furnas**

PARÂMETROS	Nº DE POÇOS	VALORES (mg/L)	
		INTERVALO (CONCENTRAÇÃO > VMP)*	MÉDIA**
Cloreto	03	0 – 15,6	5,2
Cobre	02	0 – 0,0087	0,00435
Ferro Total	13	0,02 – 0,109	0,065
Fluoreto	02	0	0
Manganês	03	0,02 (213)	0,01
Nitrato	02	0,021 – 0,152	0,086
Nitrito	02	0,001 – 0,007	0,004
Sódio	02	0,6 – 0,7	0,65
Sólidos Totais	13	0 – 313	93
Zinco	02	0 – 0,178	0,089

\*Concentrações registradas que ultrapassam o VMP para consumo humano, apresentado na resolução CONAMA nº396/2008

\*\* As médias aritméticas foram calculadas sem os valores acima do VMP

Fonte: SIAGAS (2010)

As águas do aquífero Furnas, relativamente às amostras coletadas em poços localizados da região do sul do estado de Goiás, estão dentro dos valores máximos permitidos (VMP) estabelecidos para consumo humano e animal (resolução CONAMA nº396/2008), exceto por um poço com concentração anômala de manganês na cidade de Rondonópolis-MT.

Segundo o PRIMAZ-MT (ARAÚJO, 1998), as análises das águas provenientes do aquífero Furnas, na condição livre, revelaram conteúdo salino baixo. De modo geral, os

sólidos totais dissolvidos - (STD) encontram-se entre 54 e 100 mg/L, obedecendo aos padrões de potabilidade. Os valores de pH variam entre 4,9 e 7,6, indicando águas ácidas (com um caráter corrosivo sobre os metais) a neutras. Os teores de zinco e ferro não ultrapassam os valores máximos permitidos para consumo humano, com exceção de um poço que apresentou concentração em ferro de 1,097 mg/L.

O aquífero Furnas, confinado a semi-confinado, apresenta águas com conteúdo salino baixo. Os sólidos totais dissolvidos (STD) variam entre 41 e 405,5 mg/L, com média de 170,25 mg/L, portanto dentro dos padrões de potabilidade. Os valores de pH estão entre 5,2 e 7,4, sendo que 83% dos valores são inferiores a 7, indicando a presença de águas ácidas a neutras bastante semelhantes àquelas do aquífero Furnas livre.

### 4.2. Aquífero Vale do Rio do Peixe

Dentre os 39 poços cadastrados no SIAGAS (2010) pertencentes ao aquífero, nenhum possui informações hidroquímicas. Portanto, a análise dos aspectos químicos é calcada na bibliografia pesquisada.

Segundo SCISLEWSKI (1998), as águas provenientes do Grupo Bauru apresentam baixa salinidade, demonstrada pelos valores de resíduo seco (18,0 mg/L) e condutividade elétrica (6,8  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Para os poços que exploram os arenitos Bauru e os basaltos Serra Geral, simultaneamente, os resultados obtidos para a condutividade elétrica variaram entre 11,8 e 90  $\mu\text{S}/\text{cm}$  e o resíduo seco de 16 a 54 mg/L.

Campos (2004), ao caracterizar o aquífero do Grupo Bauru na bacia do Paraná, descreve-o como de baixa salinidade, com valores de sólidos totais dissolvidos (STD) de até 240 mg/L e pH de neutro a básico. A faixa de determinações de STD entre 100 a 200 mg/L é predominante na área. As águas apresentam dois tipos químicos dominantes - águas bicarbonatadas cálcicas e águas bicarbonatadas cálcio-magnesianas. Estas características químicas podem ser explicadas pela presença de carbonato de cálcio no cimento das litofácies do Grupo Bauru.

No estado de São Paulo, as águas subterrâneas do aquífero Bauru são potencialmente incrustantes e corrosivas, influenciando no planejamento do uso da água para fins industriais. No noroeste do estado, Bertolo *et al.* (2009) identificaram uma anomalia geoquímica de cromo associada ao aquífero Adamantina (antigo nome da formação Vale do Rio do Peixe), na região de Urânia. A concentração de cromo hexavalente atingiu 0,139 mg/L, bem acima do limite de potabilidade (0,05 mg/L). Esta anomalia não foi associada a qualquer atividade antrópica, mas à dissolução de minerais que contêm o elemento nos sedimentos da Formação Vale do Rio do Peixe.



## **5. ANÁLISE DA VULNERABILIDADE NATURAL E DOS RISCOS DE CONTAMINAÇÃO**

Conforme a conceituação de Scislewski (1998), considera-se vulnerabilidade natural à poluição como a maior ou menor facilidade de um aquífero sofrer contaminação por agentes externos. Já o risco de contaminação está associado às atividades humanas, ocupação do solo na agricultura e ocupação urbana e industrial, que afetam o meio ambiente particularmente as águas subterrâneas.

Dentro destas premissas, a região onde aflora o Grupo Bauru, em Rio Verde-GO, é classificada como de vulnerabilidade moderada a alta, que em razão das altas permeabilidade e porosidade, favorecem a infiltração de poluentes. Destaca-se que o relevo plano, com níveis d'água raso, característico do domínio do aquífero Bauru favorece a implantação das grandes culturas de soja, milho, sorgo, dentre outros, com o uso intensivo de adubos e defensivos agrícolas, denotando risco de migração de elementos poluentes. Scislewski (1998) recomenda o monitoramento nas áreas intensamente cultivadas, para

se conhecer a influência do uso de defensivos agrícolas sobre os recursos hídricos subterrâneos.

Quanto ao aquífero Furnas, Barbosa (2007) avaliou sua vulnerabilidade na região urbana de Rondonópolis-MT usando o método AVI (índice de vulnerabilidade de aquífero). Este método foi desenvolvido pelo National Hydrology Research Institute (NHRI) no Canadá e é um dos métodos mais fáceis e rápidos para identificar a vulnerabilidade de aquífero. O índice AVI utiliza somente a condutividade hidráulica e a espessura das camadas dos diferentes materiais que se encontram sobre o nível da água do aquífero.

A partir da determinação da condutividade média, da ordem de 1,3 m/dia, para o Furnas livre, os autores chegaram a valores de vulnerabilidade à contaminação estipulados como “extremamente altos” para a maior parte da região investigada, abrangendo o aquífero Furnas livre e uma zona de transição entre Furnas e Ponta Grossa.



## **6. O USO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA**

De acordo com o banco de dados do SIAGAS (2010), existem 113 poços tubulares implantados no aquífero Furnas, dos quais 55,7% estão voltados ao abastecimento doméstico, 32% ao abastecimento industrial e 10,6% ao abastecimento urbano, destacados como os três principais formas usos. Em relação ao aquífero Vale do Rio do Peixe, encontram-se cadastrados 39 poços tubulares, dos quais 46,15% são destinados à atividade

pecuária, 28,20% ao abastecimento múltiplo (poços de comerciantes de vários segmentos), e 17,9% ao abastecimento doméstico.

Vale ressaltar que em virtude da exploração da água subterrânea no aquífero Furnas em Rondonópolis, Cutrim (2007) identificou um rebaixamento de 2 metros em média, para o período de 2001 a 2005, sendo que apenas no último ano o rebaixamento foi de 1 metro.





## 7. POTENCIOMETRIA

O mapa de isolinhas da figura 08 foi elaborado a partir das informações de níveis estáticos obtidas no

cadastro de poços do SIAGAS, atualizado até junho de 2010.

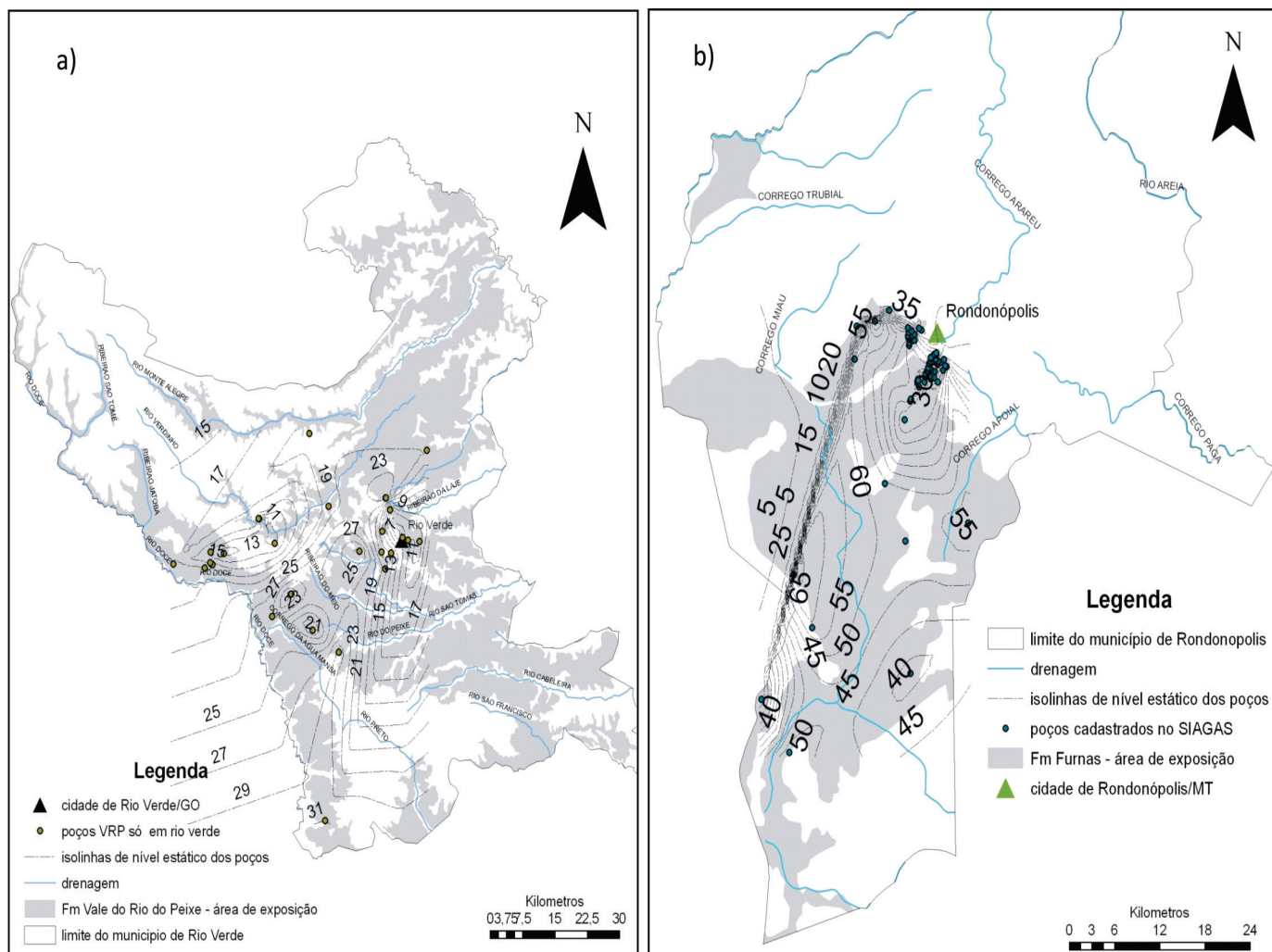


Figura 8. Mapas de contorno dos níveis estáticos para os aquíferos Vale do Rio do Peixe (a) e Furnas (b), respectivamente, nos municípios de Rio Verde/GO e Rondonópolis/MT

Fonte: Bizzi et al. (2004), Bomfim (2006), SIAGAS (2010)



## **8. RESERVAS**

O aquífero Vale do Rio do Peixe está integrado ao sistema aquífero denominado pela ANA (2005) como Bauru-Caiuá, que segundo esta Agência possui uma reserva renovável 2.939,5 m<sup>3</sup>/s, e reserva explorável de 587,9 m<sup>3</sup>/s. No mesmo documento, a Formação Furnas aparece com reserva renovável de 143,0 e 28,6m<sup>3</sup>/s.



## **9. A REDE DE MONITORAMENTO PROJETADA PARA A BACIA DO PARANÁ**

Para o Projeto Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas - RIMAS, estão previstas perfurações de poços visando o monitoramento das formações Furnas e Vale do Rio do Peixe.

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

De posse das informações obtidas através da execução do projeto RIMAS, espera-se, dentre outros benefícios, contribuir para a avaliação da exploração de água subterrânea na bacia, retirando informações úteis para a estimativa das reservas e de parâmetros hidráulicos, bem como para avaliação da qualidade da água.

Ressalta-se que o planejamento da rede está sendo realizado pela equipe da CPRM em Goiânia, enquanto que as parcerias estão sendo firmadas na forma de acordos de cooperação técnica entre o Serviço Geológico do Brasil e as secretarias e prefeituras dos estados de Mato Grosso e Goiás.



# 10. POÇOS DE MONITORAMENTO IMPLANTADOS

Até o momento (agosto de 2012) foram perfurados nos estados de Mato Grosso e Goiás, três poços no aquífero Bauru e três no Furnas. As principais

características dos poços implantados encontram-se apresentadas na tabela 4.

**Tabela 4. Principais características dos poços construídos para o monitoramento**

MUNICÍPIO	LOCALIDADE	LAT	LONG	ESTADO	AQUÍFERO	NE (m)	PROF. m)	Q (m <sup>3</sup> /h)
Baliza	Assentamento Oziel	-16.506	-52.499	GO	Furnas	8.28	48	1.161
Montes Claros de Goiás	Lucilândia	-16.049	-51.267	GO	Furnas	12.77	22	0.145
Rio Verde	Parque Bandeirantes	-17.789	-50.915	GO	Bauru_Caiuá	6.34	41.38	1.493
Itiquira	Estádio Municipal	-17.204	-54.148	MT	Bauru_Caiuá	23.8	73	0.36
Rondonópolis	Bairro Jardim Ana Carla	-16.469	-54.680	MT	Furnas	29.03	60.5	1.19
Primavera do Leste	Viveiro Municipal	-15.561	-54.330	MT	Bauru_Caiuá	7.36	60	7.99





## **11. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Como princípios básicos para um estudo hidrogeológico no tocante ao planejamento e à gestão da água, tem-se 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.



## 12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. *Disponibilidade e Demandas de Recursos Hídricos no Brasil*. Brasília: ANA – Agência Nacional de Águas. 2005. Cadernos de Recursos Hídricos. ANA. 2005.
- ARAÚJO, V. A.; CUNHA, M. A. C. *Hidrologia, hidrogeologia, Hidrologia superficial. Município de Rondonópolis*. Goiânia: CPRM, 1998. 21 p. Programa Informações para Gestão Territorial (GATE).
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS. ABAS. 2010. *Águas subterrâneas secam em Cuiabá por ocupação irregular*. Texto html. Disponível em <[http://www.abas.org.br/noticias\\_d.php?id\\_news=145](http://www.abas.org.br/noticias_d.php?id_news=145)>. Acesso: em 07 de julho de 2010.
- BARBOSA, D. V.. Avaliação da Vulnerabilidade à contaminação do aquífero Furnas na área urbana de Rondonópolis. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORTE E CENTRO-OESTE, 1, . 2007 Disponível em [http://www.abrh.org.br/novo/i\\_simp\\_rec\\_hidric\\_norte\\_centro\\_oeste.php](http://www.abrh.org.br/novo/i_simp_rec_hidric_norte_centro_oeste.php)>. Acesso em: 21 de junho de 2010.
- BATEZELLI, A.; SAAD, A.R.; ETCHEBEHERE, M.L. C.; PERINOTTO, J.A.J.; FULFARO, V.J. Análise estratigráfica aplicada à formação Araçatuba (Grupo Bauru – Ks) no Centro-Oeste do Estado de São Paulo. *Revista Geociências*, v.22, N. Especial, p. 5-19, 2003.
- BERTOLO, A. R.; MARCOLAN, L. N. O.; BOUROTTE, C. L.M.. Relações Água-Rocha e a Hidrogeoquímica do Cromo na Água Subterrânea de Poços de Monitoramento Multiníveis de Urânia, SP, Brasil. *Revista do Instituto de Geociências*. Universidade de São Paulo – USP. V.9, n.2, p. 47-62. Junho 2009.
- BIZZI *et al.* (Eds). *Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo – GIS Brasil*, Serviço Geológico do Brasil – CPRM. 2004.
- BIZZI, L.A.; SCHOBENHAUS, C.; VIDOTTI, R.M.; GONÇALVES, J.H. (Eds.) 2003. *Geologia tectônica e recursos minerais do Brasil: texto, mapas & SIG*. CPRM, Brasília, 673 p.
- BOMFIM, L. F. C. (Coord.) *et al. Mapa de domínios/subdomínios hidrogeológicos do Brasil 1:2.500.000: arquivos de impressão*. Salvador: CPRM, 2006. CD-ROM. Projeto SIG de Disponibilidade Hídrica do Brasil (SDHB).
- CAMPOS, H. C. N. S.. *Águas Subterrâneas na Bacia do Paraná*. 2004. Geosul, Florianópolis, v.19, n.37, p 47-65.
- CUTRIM, A. O.. Rebaixamento do nível piezométrico do aquífero Furnas na Cidade de Rondonópolis (MT). In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORTE E CENTRO-OESTE, 1,. 2007. Disponível em: <[http://www.abrh.org.br/novo/i\\_simp\\_rec\\_hidric\\_norte\\_centro\\_oeste.php](http://www.abrh.org.br/novo/i_simp_rec_hidric_norte_centro_oeste.php)>. Acesso em: 21 de junho de 2010.
- CUTRIM, A. O.; REBOUCAS, A. C.. Aplicação de sondagem elétrica vertical na estimativa do topo e da espessura de unidades geológicas da bacia do Paraná na cidade de Rondonópolis-MT. *Revista Brasileira de Geofísica*, São Paulo, v. 23, n. 1, Mar. 2005.
- FEITOSA, F.A.C., MANOEL-FILHO, J.; FEITOSA, E.C., DEMETRIO, J.G.A. *Hidrogeologia: conceitos e aplicações*. 3ed. Rio de Janeiro: CPRM: LABHID, 2008. 812p.
- FERNANDES, L. A.; COIMBRA, A. M.. 2000. Revisão estratigráfica da parte oriental da bacia bauru (neocretáceo). *Revista Brasileira de Geociências* v.30, n.4, p.717-728, dezembro de 2000.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Demográfico 2010. Resultados gerais da amostra. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/>. Acesso em: 02 jun. 2012.
- LACERDA FILHO, J. V.; ABREU FILHO, W; OLIVEIRA, C C; ALBUQUERQUE, M C (orgs). *Geologia e Recursos Minerais do Estado de Mato Grosso*. Escala 1:1.000.000. Goiânia: CPRM, 2004. (Convênio CPRM/SICME). 200p.
- MILANI, E.J., RAMOS, V.A. Orogenias paleozóicas no domínio sul-ocidental do Gondwana e os ciclos de subsidência da Bacia do Paraná. *Rev. Bras. Geociências*, v.28, n.4, p.527-544. 1998
- MILANI, J. E., FRANÇA, A. B.; MEDEIROS, R. A. *Rochas geradoras e rochas-reservatório da Bacia do Paraná, faixa oriental de afloramentos, Estado do Paraná*. 2007. *Boletim de Geociências*. Rio de Janeiro: Petrobrás, v.15, n.1, p.135-162. Novembro de 2006/maio de 2007.
- MILANI, J. E.. Comentários sobre a origem e a evolução Tectônica da Bacia do Paraná. In: MANTESSO-NETO, Virgínio (org.). *Geologia do Continente Sul-Americano: Evolução da Obra de Fernando Flávio Marques de Almeida*. São Paulo: Beca, 2004.265-279.
- MIRANDA, J.G. Mapeamento Geotécnico e Estudo da Susceptibilidade à erosão na Bacia do Ribeirão Ponte de Pedra (MT), escala 1:100.000. 2005. 278 f. Tese (Doutorado em Geotecnia) – Campus de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2005.

MMA/SRH. *Programa de Estruturação Institucional da Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos – BRA/OEA/01/02*. Diagnóstico Hidrogeológico do Estado de Mato Grosso. Relatório Parcial nº1. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos. Maio de 2007.

MMA/SRH. *Programa de Estruturação Institucional da Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos – BRA/OEA/01/02*. Diagnóstico Hidrogeológico do Estado de Mato Grosso. Relatório Técnico 2 – RT2 Cenários dos Recursos Hídricos de Mato Grosso. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos. dezembro de 2007.

MOURA, C. O. *Geologia do Sudoeste do Estado de Goiás: Integração de Dados Geológicos e Areo-geofísicos de Alta Densidade*. 2007. 149f. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

OLIVEIRA, E., LONGHI, E. H., VANDERLEI, J.C., SILVA, I.D.C., ROCHA, E.V. Arranjo Extrativista do Pequi (*Caryocar Brasiliense* Camb.), na região de Iporá – Goiás: Sustentabilidade e Dinâmica da Comercialização. 2005. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/2/898.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2010.

OLIVEIRA, L. A. 2005. Vulnerabilidade do Aquífero Livre no Perímetro Urbano de Rio Verde/GO: Análise Preliminar Utilizando-se dados de espessura da zona vadoza. *Revista Eletrônica Caminhos de Geografia*. v. 5, n.14, p.54-61. Fevereiro de 2005.

PAULA E SILVA, F.; KIANG, C.H. & CAETANO-CHANG, M.R. 2005. Hidroestratigrafia do Grupo Bauru (K) no estado de São Paulo. *Revista Águas Subterrâneas*. v.19, n.2, p. 19-36.

PETRI, S.; FULFARO, V. J. 1983. Geologia do Brasil (Fanerozóico). São Paulo. Ed. da Universidade de São Paulo. 1983. 631paginas.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES CLAROS DE GOIAS. Dados Gerais. Disponível em: <<http://www.rondonopolis.mt.gov.br/?pg=acidade&intCatID=116>>. Acesso em: 02 jun. 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO VERDE. Nossa Cidade. Disponível em: <<http://www.rioverdegoias.com.br/i.php?si=aci>>. Acesso em: 02 jun. 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RONDONÓPOLIS. A Cidade. Disponível em: <http://www.rondonopolis.mt.gov.br/?pg=acidade&intCatID=116>. Acesso em 02 jun. 2010.

ROCHA, G. A.. *O grande manancial do Cone Sul. Estudos Avançados, São Paulo*, v. 11, n.30, Ago..1997> Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40141997000200013&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141997000200013&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 17 Junho 2010. doi: 10.1590/S0103-40141997000200013.

SCISLEWSKI, G. - Projeto Sudoeste de Goiás. Área Piloto de Rio Verde. In: SCISLEWSKI, G., ARAÚJO, V. A., CUNHA, M. A. C., THOMÉ FILHO, J. J. *Programa Informações para Gestão Territorial*. .Goiânia: CPRM, 1998.

SIAGAS. *Sistema de Informações de Águas Subterrâneas*. [base de dados na internet]. BRASIL: Companhia de Pesquisa em Recursos Minerais – CPRM. Serviço Geológico do Brasil. [atualizado em maio de 2010]. Acesso em 21 de junho de 2010. Disponível em <http://siagas.cprm.gov.br/wellshow/indice.asp>.

SILVA, A.J.P.; LOPES, R.C.; VASCONCELOS, A.M.; BAHIA, R.B.C. 2003. Bacias Sedimentares Paleozóicas e Meso-Cenozóicas Interiores. In: BIZZI L.A., SCHOBENHAUS, C., VIDOTTI, R.M., GONÇALVES J.H. (eds.) *Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil*. CPRM, 2003 p. 55-85.

WESKA, R. K. Uma Síntese do Cretáceo Superior Mato-Grossense. In: SIMPÓSIO DO CRETÁCEO DO BRASIL, 7º e SIMPÓSIO DO TERCIÁRIO DO BRASIL, 1º, Serra Negra, SP, UNESP, *Boletim dos.*, p. 133, Serra Negra, SP. 2006.

# **ANEXO 1**

## **CARACTERIZAÇÃO DE ALGUNS MUNICÍPIOS SELECIONADOS PARA IMPLANTAÇÃO DE POÇOS DE MONITORAMENTO**



# **I. CARACTERIZAÇÃO DE ALGUNS MUNICÍPIOS SELECIONADOS PARA IMPLANTAÇÃO DE POÇOS DE MONITORAMENTO**

Em complementação às informações apresentadas no relatório diagnóstico, destacam-se abaixo algumas características dos municípios onde foram executadas as perfurações. O texto foi organizado de forma a representar, para cada município, quesitos como a localização/histórico; aspectos físicos (geografia, vegetação, etc.); aspectos econômicos e enquadramento geológico/hidrogeológico. Por último, são inseridas algumas considerações sobre o preparo da municipalidade para com o trato da questão ambiental, visto que o tema está presente no projeto, e que um dos objetivos do monitoramento é subsidiar futuras políticas ambientais para utilização das águas subterrâneas.

## a) Rondonópolis

O município, sítio de locação do poço de monitoramento do aquífero Furnas, está localizado na mesorregião sudeste do estado de Mato-Grosso. É cortado pelas rodovias federais BR 364 e BR 163, as mais importantes vias de escoamento da produção e ligação de Mato Grosso e região norte com o sul do país. Sua cidade, a terceira maior do estado, está inserida entre os paralelos 16°25' e 16°30'S e os meridianos 54°40'20" e 54°34'50" W, a uma altitude aproximada de 290 metros acima do nível do mar, e distante 210 km da capital do estado, Cuiabá.

O deslocamento à cidade de Rondonópolis pode ser realizado, por via terrestre, de duas formas: a partir da capital do estado, seguindo por 217 km sempre pela BR- 163/364 no rumo sudeste; ou partindo de Cuiabá para a cidade de Chapada do Guimarães (60 km), e em seguida para rumo leste por 165 km até as proximidades da cidade de Primavera do Leste (saída para Poxoréo, à direita) e por fim, rumo sul por 110 km até Rondonópolis.

Pelos dados da prefeitura, o município possui clima tropical úmido, e temperatura média de 23 °C, com

máximas em torno de 41 nos meses de setembro a novembro e mínimas de 15 °C nos meses de junho a agosto. A umidade do ar é elevada, com média real em torno de 79%. A pluviosidade total anual está em torno de 1.400 mm, sendo que o período mais intenso de chuvas verifica-se entre dezembro e fevereiro.

A vegetação regional pertence ao domínio morfoclimático de cerrados, marcada pelas árvores geralmente tortuosas e espaçadas com cascas grossas, espalhadas por entre as gramíneas e ervas que variam de acordo com o tipo pedológico. Essa vegetação encontra-se quase exaurida, em função da substituição por culturas de grãos e formações de pastos (MIRANDA, 2005).

Segundo o IBGE (2010), Rondonópolis possui uma população de 195.476 habitantes, em uma área de 4.165 km<sup>2</sup>. O PIB (2007) é estimado em 3,42 bilhões de reais em valores brutos, dos quais aproximadamente 49% foram gerados pelo ramo de serviços e 34% pela atividade industrial. A atividade econômica principal da região está calcada na agricultura, com destaques para soja, milho e algodão, predominantemente mecanizada.

Rondonópolis destaca-se como o segundo polo econômico regional e tem se consolidado como uma cidade estratégica para a agroindústria, favorecida pela alta capacidade instalada de armazéns e pela disponibilidade de malha rodoviária que interliga as regiões norte e centro-oeste com a região sudeste do país, além da linha férrea da Ferronorte S.A. que conecta o estado de Mato Grosso aos portos do sul do Brasil (MIRANDA, 2005).

Geologicamente, o município está posicionado na porção noroeste da bacia sedimentar do Paraná (Figura I), de idade devoniana, caracterizada por um ciclo transgressivo-regressivo representado pela Formação Furnas, depositada em ambiente fluvial e transicional, e pela Formação Ponta Grossa, constituída essencialmente por folhelhos (LACERDA FILHO *et al.*, 2004).



Hidrogeologicamente, verifica-se o domínio da bacia do Paraná, que pode apresentar favorabilidades diferenciadas em função do tipo de rocha encontrado: unidades areníticas médias a grossas, com alta favorabilidade ou unidades pelíticas, menos favoráveis (Figura 1).

Rondonópolis possui uma secretaria de meio ambiente, envolvida em questões como a construção da agenda ambiental, turismo e saúde ambiental. O novo plano diretor da cidade está em vigor desde 2006, elaborado e realizado em conjunto com a população, e teve o

acompanhamento constante do Conselho Municipal de Planejamento de Rondonópolis. A sociedade civil está organizada na forma de associações de moradores e ONGs ambientais, entre outros, envolvidos com as políticas públicas de preservação do meio ambiente.

Houve um reconhecimento positivo dos representantes governamentais da cidade em relação à importância do projeto de monitoramento com o comprometimento de salvaguardar o poço construído na área acordada, a qual, aliás, está reservada para a criação de um parque municipal ainda não cercado.

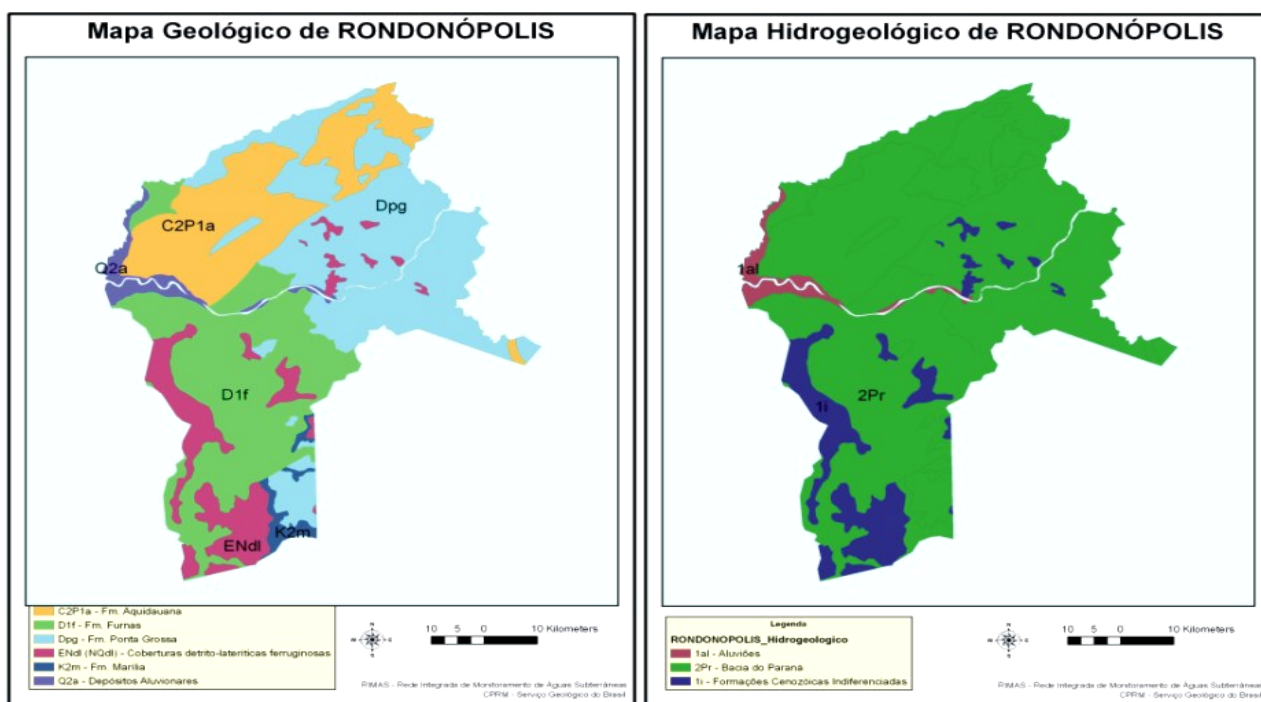


Figura 1. Mapas geológico e hidrogeológico do município de Rondonópolis  
Fonte: Bizzi et al.(2004) e Bomfim (2006)

## b) Montes Claros de Goiás

Este município, local de um poço de monitoramento do aquífero Furnas, situa-se na mesorregião Noroeste de Goiás. A sede encontra-se entre as coordenadas aproximadas de 16°00'30.04" de latitude sul e 51°23'.24.39" de longitude oeste, a uma altitude de 472 metros, e distante aproximadamente 240 km da capital do estado, Goiânia.

O acesso ao município, por via terrestre, pode ser realizado a partir da capital, seguindo 107 km pela GO-070 na direção noroeste, depois percorrer 170 km rumo oeste até o entroncamento com a GO-174, e por fim, seguir 7 km, rumo sul, até a sede.

Nascida de uma propriedade rural doada para edificação de povoado, Montes Claros de Goiás obteve sua autonomia municipal em 1963, e recebeu a atual denominação em observação das pequenas elevações topográficas existentes nas proximidades da zona urbana. Os primeiros habitantes foram atraídos pelo poder de uma fonte de água sulfurosa, tida como medicinal.

O clima predominante na região é o tropical úmido, com estação seca e chuvosa, bem definidas. As médias anuais de precipitação variam de 1.200 a 1.600 mm. A média das máximas de temperatura é de 29 °C. A vegetação típica é o cerrado. Os solos são, geralmente, do tipo Latossolo Vermelho e Vermelho-Amarelo de textura média, apresentando topografia plana a levemente ondulada (OLIVEIRA *et al.*, 2005).

Segundo o IBGE (2010), Montes Claros de Goiás possui uma população de 7.987 habitantes, em uma área de 2.899 km<sup>2</sup>. O produto interno bruto, estimado em 2007, é de 83,1 milhões de reais em valores brutos, dos quais aproximadamente 45% referem-se à agropecuária e 43,7% ao valor adicionado bruto de serviços. Oliveira *et al.* (2005) observam que Montes Claros pertence a uma região cujo desenvolvimento só se acentuou recentemente:

*“Ao contrário do que ocorreu em outras regiões do Estado de Goiás, no Oeste Goiano não houve o desenvolvimento da produção de grãos iniciado na década de 1970. Apenas recentemente houve um incremento na produção de grãos em geral, e da soja em particular,*

sendo a economia assentada basicamente na pecuária de corte e leite, pequenas agroindústrias e comércio. A agricultura, com algumas exceções, até há pouco tempo era de subsistência, restrita aos produtos básicos – arroz, mandioca e milho – e algumas frutas, como a cultura da banana, apresentando baixos índices de produtividade e valor da produção (OLIVEIRA et al., 2005).”

Quanto ao enquadramento geológico e hidrogeológico, verifica-se que o município está localizado na porção sudoeste da província Tocantins, onde afloram rochas metamórficas e ígneas encobertas parcialmente por

sedimentos da bacia do Paraná e pelos depósitos aluvionares do rio Araguaia (Figura II). A variação na litologia reflete-se na presença de domínios distintos na localidade, como pode ser verificado no mapa da figura III. Além dos domínios de bacias sedimentares (2Pr) e formações cenozoicas (1al, 1i, 1ag)), verifica-se o domínio cristalino (6), com favorabilidade hidrogeológica baixa a muito baixa.

Montes Claros possui uma secretaria de turismo, ecologia e meio ambiente, criada em fevereiro de 2010 e ocupada por um tecnólogo em gestão ambiental. Ainda não existem leis municipais que orientem o comportamento do cidadão para com a questão ambiental.

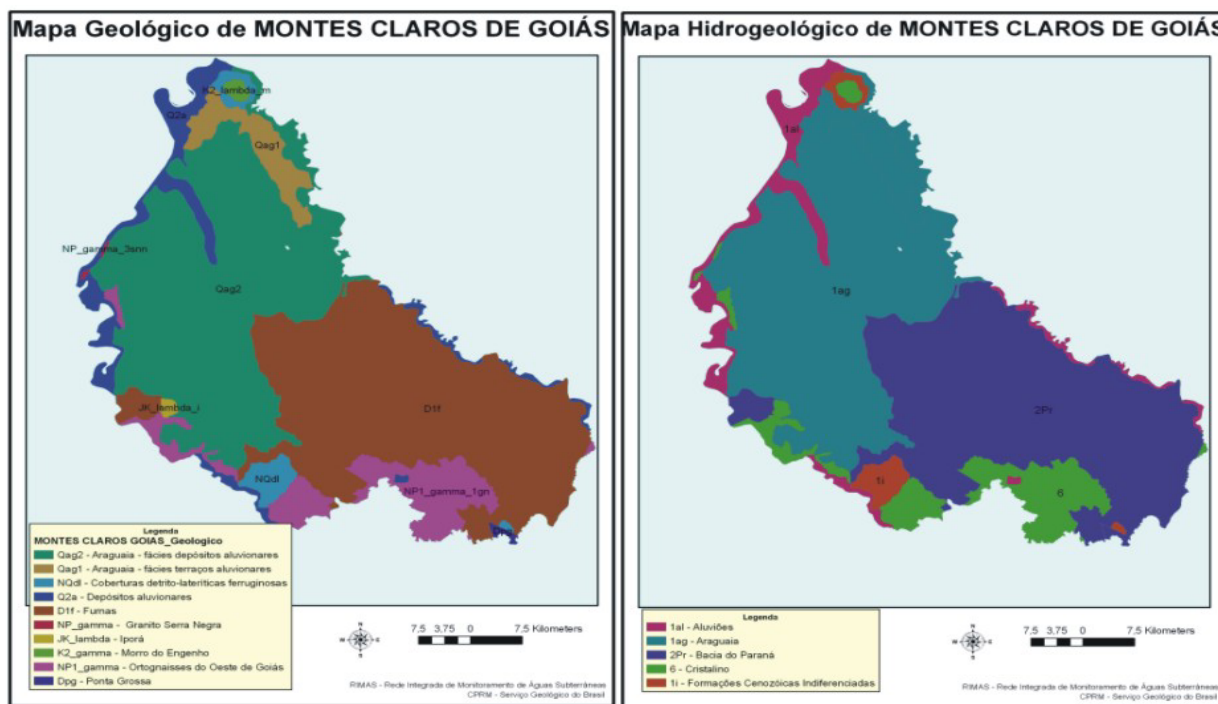


Figura II. Mapas geológico e hidrogeológico do município de Montes Claros de Goiás

Fonte: Bizzi et al. (2004) e Bomfim (2006)

### c) Rio Verde

O município, sítio de um poço de monitoramento do aquífero Bauru, está localizado na mesorregião do Sul Goiano, microrregião Sudoeste de Goiás. A sede está balizada pelas coordenadas aproximadas 7° 47' 53" de latitude sul e 51° 55' 53" de longitude oeste, a uma altitude de 748 metros e distante aproximadamente 220 km da capital do estado, Goiânia. O acesso ao município, por via terrestre, pode ser realizado seguindo na direção sudoeste, pela BR-060.

Rio Verde foi formada pelo agrupamento de famílias de proprietários rurais, cujas fazendas reunidas deram origem à vila de Nossa Senhora das Dores de Rio Verde. Em 1848, o povoado foi elevado à categoria de freguesia, data em que se comemora o aniversário da cidade. Hoje, com 162 anos de existência, o município busca atrair novas empresas e grandes indústrias, sem abandonar a atividade agropecuária.

Geograficamente, a região possui topografia plana a levemente ondulada com 5% de declividade. A vegetação

é constituída essencialmente de cerrado e matas residuais. O clima regional é tropical de continentalidade pronunciada, intercalando-se uma estação chuvosa e uma estação seca. A precipitação anual varia entre 1.300 e 1.750 mm sendo a média pluviométrica mensal de 130 mm. (IANHEZ et al., 1983; apud MOURA, 2007)

Os solos da região apresentam uma evolução associada ao tipo de substrato, sendo compostos predominantemente por três tipos principais, que podem ser referidos como solos lateríticos residuais (latossolos, podzólicos, terra roxa). Neossolos são de ocorrência subordinada.

Segundo o IBGE (2010), Rio Verde possui uma população de 176.424 habitantes, distribuídos em uma área de 8.388 km<sup>2</sup>. O produto interno bruto atingiu, em 2007, o valor de 3,08 bilhões em valores brutos, dos quais aproximadamente 47% foram adicionados pelos serviços e 34,4% pela indústria.

Os dados da prefeitura mostram que o município é o maior produtor de grãos do estado, sendo atualmente responsável por 1% da produção nacional. A produção

agrícola do município de cerca de 1,2 milhão toneladas por ano nas mais variadas culturas, como arroz, algodão, soja, milho, sorgo, milheto, feijão, girassol. A área plantada ultrapassa a 378.853 mil hectares.

Quanto ao enquadramento geológico e hidrogeológico, verifica-se que o município de Rio Verde está localizado sobre uma região de transição entre a porção nordeste da bacia do Paraná e as faixas móveis neoproterozoicas incluídas na província Tocantins.

Os domínios hidrogeológicos presentes na localidade são os de bacias sedimentares (2i, 2Pr), formações

cenozóicas indiferenciadas (1i, 1al) e vulcânicas (5), com uma favorabilidade hidrogeológica não homogênea, dependendo de fraturamentos secundários e/ou foliações para aumentar a capacidade de transmitir água (Figura III).

Por meio da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente foi efetuado convênio com a Agência Ambiental do Estado de Goiás. Desta forma, o município passou a deter o poder de conceder licença ambiental em todos os níveis. Possui também convênio com o Inbra, para emissão de Certificado de Cadastro de Imóvel Rural (CCIR).

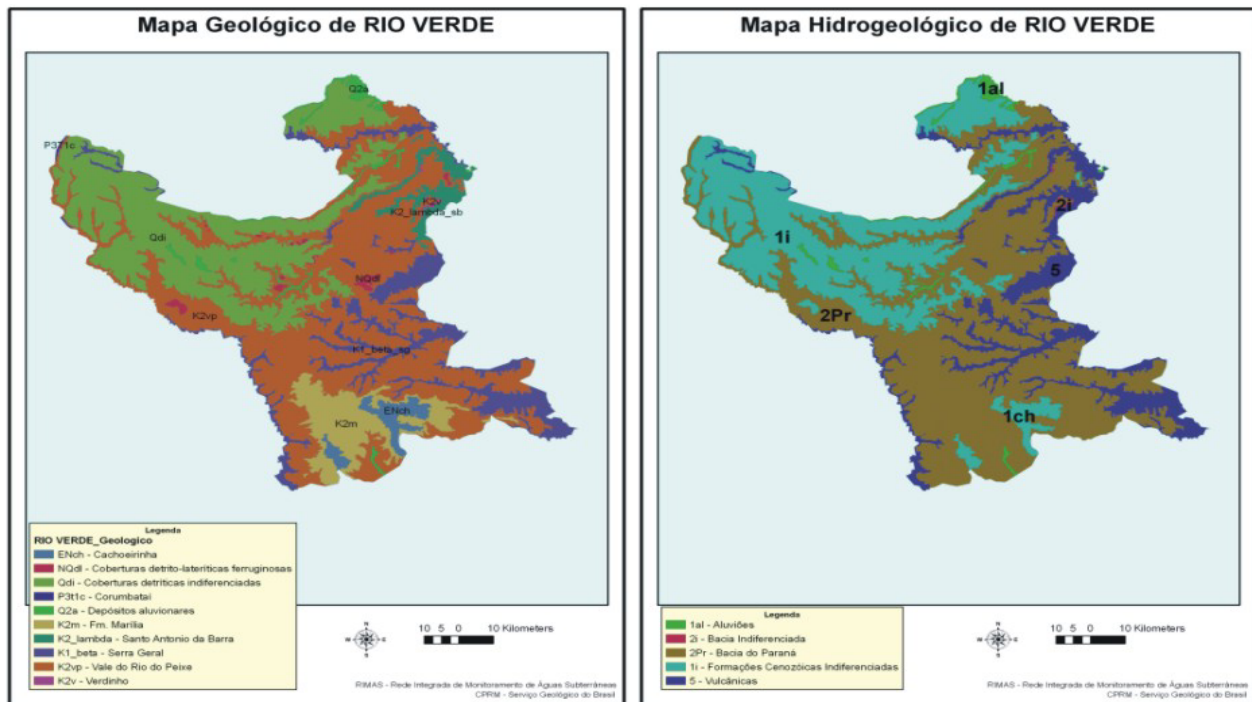


Figura III. Mapas geológico e hidrogeológico do município de Rio Verde  
 Fonte: Bizzi et al. (2004) e Bomfim (2006)

[www.cprm.gov.br](http://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**

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA