

# RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS LEVANTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS



## REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

**Relatório Diagnóstico**

### **AQUÍFERO TACARATU**

### **BACIA SEDIMENTAR JATOBÁ**

**Volume 3**



**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 AQUÍFERO TACARATU BACIA SEDIMENTAR JATOBÁ**

**VOLUME 3**

**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 Aquífero Tacaratu. Bacia sedimentar Jatobá/ João Alberto Oliveira Diniz, Franklin de Moraes, Alexandre Luiz Souza Borba, Guilherme Casaroto Troian, Maria Antonieta Alcântara Mourão, Coord. Belo Horizonte: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2012.

32 p, il. v.3. 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 Tacaratu. 3- Bacia do Jatobá. I – Título. II – Diniz, J.A.O. III – Moraes, F. de IV – Borba, A.L.S. V – Troian, G.C. VI - Mourão, M.A.A., Coord. VII – 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 AQUÍFERO TACARATU BACIA SEDIMENTAR JATOBÁ**

**VOLUME 3**

**RECURSOS HÍDRICOS**

**ÁREA: RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS**

**SUBÁREA: LEVANTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS**

**JOÃO ALBERTO OLIVEIRA DINIZ  
FRANCKLIN DE MORAIS  
ALEXANDRE LUIZ SOUZA BORBA  
GUILHERME CASAROTO TROIAN**



**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 AQUÍFERO TACARATU - BACIA JATOBÁ.....	19
2.1. Características Gerais.....	19
2.2. Aspectos Hidrodinâmicos.....	20
2.3. Características Químicas.....	20
2.3.1. <i>Análises Isotópicas</i> .....	20
2.3.2. <i>Análise dos Riscos de Contaminação</i> .....	20
2.4. O Uso da Água Subterrânea.....	21
2.5. Potenciometria.....	22
2.6. Reservas.....	23
2.7. Recursos Renováveis.....	23
2.8. Potencialidades.....	23
2.9. Disponibilidades.....	23
2.10. Recursos Explotáveis.....	23
2.11. Simulação de Cenários.....	23
3. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS.....	25
3.1. Síntese do Balanço Hídrico na Bacia de Jatobá.....	25
4. A REDE DE MONITORAMENTO PROJETADA PARA O SISTEMA INAJÁ/TACARATU.....	27
4.1. Poços de Monitoramento Implantados.....	27
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	29
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31



## LISTA DE FIGURAS

---

Figura 1. a) Distribuição das bacias sedimentares (em verde) e dos domínios cristalinos (fissurados - em amarelo); b) Mapa geológico simplificado da Bacia do Jatobá, com os limites e arcabouço estrutural.....	19
Figura 2. Mapa potenciométrico elaborado a partir de dados coletados em 2003.....	22
Figura 3. Delimitação de áreas com potencial para artesianismo.....	22
Figura 4. Área de afloramento da Formação Tacaratu e pontos de monitoramento implantados.....	28



## LISTA DE TABELAS

---

Tabela 1. Cidades e localidades abastecidas pelo sistema aquífero Tacaratu/Inajá.....	21
Tabela 2. Resumo do balanço hídrico 1963-1992 na bacia de Jatobá (mm).....	25
Tabela 3. Valores médios das características das águas explotadas através de 198 poços tubulares no Sistema Inajá/Tacaratu - Bacia do Jatobá.....	27
Tabela 4. Principais características dos poços construídos para o monitoramento.....	27



# **RELATÓRIO DIAGNÓSTICO AQUÍFERO TACARATU BACIA SEDIMENTAR JATOBÁ**

**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 Aquífero Tacaratu, 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.



## 2. O AQUÍFERO TACARATU - BACIA JATOBÁ

### 2.1. Características Gerais

A Bacia do Jatobá é um prolongamento da Bacia do Recôncavo-Tucano e corresponde a uma bacia sedimentar de afundamento bastante restrita e situada na zona centro-sul do Estado de Pernambuco. Ocupa uma superfície de aproximadamente 5.600 Km<sup>2</sup>, tendo como limites a falha de Ibimirim (a norte); a falha de São Francisco que a separa da sub-bacia de Tucano Norte (a oeste); e a borda flexural, nas demais direções (Figura 1). Sedimentos de idades siluro-devoniana e permiana ocorrem junto à borda leste da sub-bacia de Tucano Norte e a sul e sudeste da Bacia do Jatobá, sugerindo a existência de uma depressão nesta área desde o Paleozóico, do qual fazem parte as formações Inajá e Tacaratu que consistem nos principais sistemas aquíferos da bacia.

A Formação Tacaratu forma a base da sequência paleozóica da bacia e constitui o aquífero de maior importância da região, especialmente da faixa compreendida entre os municípios de Petrolândia e Buíque, ocorrendo em condições de confinamento pelos sedimentos da Formação Inajá, sendo esta representada por arenitos fluviais finos a grossos, caulínicos, com estratificação cruzada, aos quais se intercalam pelitos. Estima-se espessura média de 350 m (UFPE/CPRM/FINEP, 2007).

O contato da Formação Tacaratu com o embasamento cristalino subjacente é marcado por falhas extensionais ou discordâncias angulares e erosionais, enquanto que com a Formação Inajá sobrejacente mostra-se concordante e gradativo. Analisando-se as características litológicas, associadas com as estruturas internas deste pacote sedimentar, pode-se concluir que a formação Tacaratu representa um ciclo deposicional continental originado de um sistema fluvial entrelaçado (*braided*), onde inicialmente predominou a fácies proximal com nítida influência de leques aluviais, evoluindo para uma fácies mediana a distal, com características de planície de inundação e retrabalhamento eólico.

A Formação Inajá compõe juntamente com a Formação Tacaratu, um sistema aquífero único. A exemplo da Formação Tacaratu, aflora também de forma bastante contínua, com área de exposição se estendendo desde a região a SW do povoado de Moderna, extremo norte da bacia, até a sul da cidade de Inajá. Os afloramentos mais característicos estão situados na região do sítio Trocado a ESE do Frutuoso, nas proximidades do povoado de Moxotó e a sul da Serra do Manari.

Os afloramentos da Formação Tacaratu ocorrem de forma bastante contínua na borda oriental e sul da Bacia do Jatobá, estendendo-se desde a porção sul do

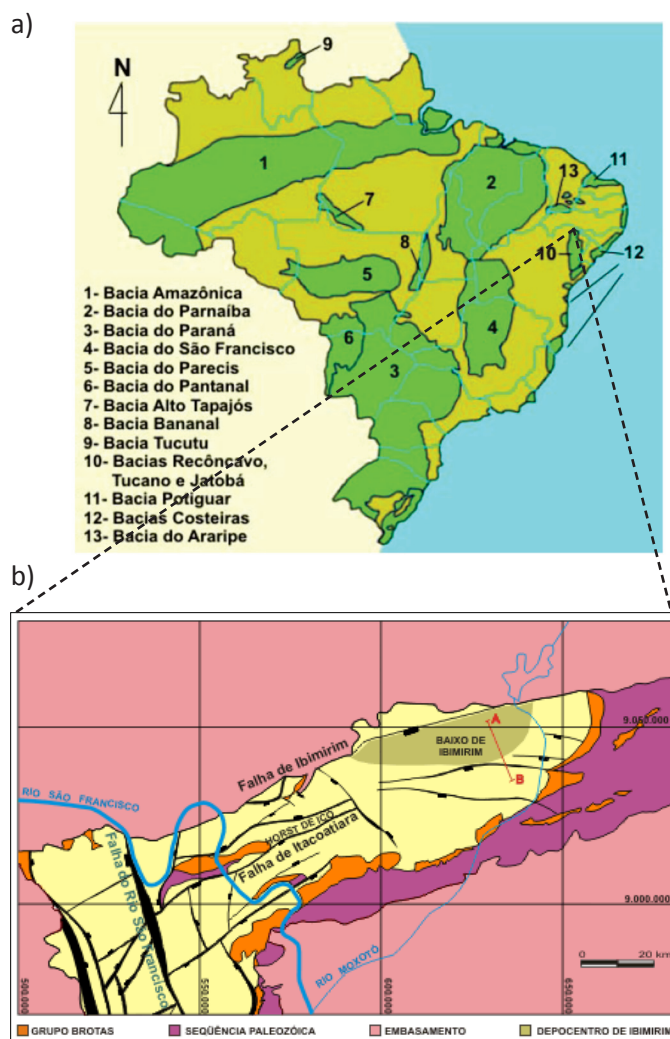


Figura 1. a) Distribuição das bacias sedimentares (em verde) e dos domínios cristalinos (fissurados – em amarelo); b) Mapa geológico simplificado da Bacia do Jatobá, com os limites e arcabouço estrutural

Fonte: Magnavita et. al. (2003)

município de Inajá até as proximidades de Arcoverde. No interior da bacia, alguns altos estruturais também constituem afloramentos desta unidade, como a Serra do Manari e Serra do Quiri D'Alho, assim como morros testemunhos que ocorrem nas proximidades de Arcoverde.

Morfológicamente, compõe um relevo bastante acidentado, com encostas abruptas, em função da sua composição psamo-psefítica, com forte diagênese, e da ocorrência de porções extremamente silicificados, principalmente em zonas de falha.

Em termos litológicos a formação Tacaratu é caracterizada por uma sequência predominantemente arenosa, onde se destacam arenitos grosseiros, arenitos conglomeráticos e níveis de conglomerados, com intercalações pelíticas subordinadas, muitas vezes caulínicas. Os arenitos geralmente possuem cor variando de branca a rosa avermelhado, granulometria grosseira

a média, localmente fina, constituídos essencialmente por grãos de quartzo, angulosos a subarredondados. Os níveis conglomeráticos, como também os pavimentos de seixos, bastante comuns nesta formação, são formados por clastos imaturos, sustentados pela matriz arenosa a areno-argilosa.

Em algumas sondagens realizadas para exploração de água subterrânea na bacia, observou-se que na porção basal desta unidade ocorre um pacote arenoso de aproximadamente 55 m de espessura, contendo intercalações argilosas e níveis ferruginosos.

## **2.2. Aspectos Hidrodinâmicos**

Os poços existentes que exploram o principal aquífero desta bacia – o Tacaratu – apresentam profundidades variando entre 50 a 250 m, com vazões de exploração de 4,0 a 30,0 m<sup>3</sup>/h e, em alguns casos, como no município de Inajá, com vazão de exploração de até 90,0 m<sup>3</sup> /h (ANA, 2005). Destaca-se a perfuração de um poço no Sítio Frutuoso – Ibimirim, pela CPRM no final da década de 90, com 757,0 m, que capta os aquíferos Tacaratu com 350 m e Inajá com 150 m, tendo sido medido, na época, nível estático de +1,23 m e com vazão estimada em 250 m<sup>3</sup>/h. Em outras regiões, condicionadas pelo comportamento tectono-estrutural, as produtividades variam entre 18,0 e 150,0 m<sup>3</sup> /h. O tectonismo é, aliás, apontado como um dos principais fatores responsáveis pela heterogeneidade do aquífero que se reflete nas variações de espessura e na formação de zonas de porosidade secundária, resultantes do cisalhamento dos arenitos silicificados Tacaratu.

Considerando apenas o aquífero Tacaratu, são indicados por Leite *et al.* (2001) valores de transmissividade variando desde 1,52.10<sup>-6</sup> até 5,58.10<sup>-3</sup> m<sup>2</sup>/s, com condutividade hidráulica média da ordem de 7,9.10<sup>-5</sup> m/s, e coeficiente de armazenamento médio de 1,7.10<sup>-4</sup>. A capacidade específica ocorre no espectro de 0,024 a 7,3 m<sup>3</sup>/h/m.

Para o sistema Inajá/Tacaratu, Leite *et al.* (op.cit) apresentam coeficiente de transmissividade variando entre 1,4.10<sup>-6</sup> a 1,6.10<sup>-3</sup> m<sup>2</sup>/s, com condutividade hidráulica média de 3.10<sup>-6</sup> e coeficiente de armazenamento médio de 3,9.10<sup>-4</sup>. A capacidade específica exibe valores entre 0,14 e 6,9 m<sup>3</sup>/h/m.

O estudo da UFPE/CPRM/FINEP (2007) apresenta de forma resumida as principais características do sistema aquífero Tacaratu/Inajá:

- o Possui camada de siltito situado a aproximadamente 40 m da base, sem conectividade hidráulica com as superiores;

- o A Formação Inajá é confinada pelos siltitos que ocorrem intercalados;

- o Em perfuração da Formação Inajá e penetrante na Formação Tacaratu nota-se um incremento de carga

hidráulica e de vazões específicas mostrando ser as duas formações estanques;

- o A porção sul da bacia (*Graben* de Passagem de Pedras) exibe os mais baixos dados de transmissividade e vazões específicas;

- o Os valores do coeficiente de armazenamento diminuem gradativamente para oeste, em direção ao exutório natural, correspondente ao rio São Francisco.

## **2.3. Características Químicas**

Os 136 pontos amostrados por UFPE/CPRM/FINEP (2007) mostram que com relação aos ânions, 67% das águas são cloretadas e com referência aos cátions, predominam as águas sódicas (48%). Além disso, verificou-se, pelo monitoramento realizado, que não há variações químicas significativas entre os períodos de chuva e de estiagem. De modo geral, a qualidade da água do Sistema Inajá-Tacaratu varia de boa a muito boa, apresentando um Resíduo Seco (R.S.) médio de 540 mg/L.

Altos valores de condutividade elétrica foram verificados na borda esquerda da bacia, o que foi interpretado como possível mistura das águas captadas no sistema aquífero Tacaratu/Inajá com as da Formação Aliança, conhecidamente salobras.

O ferro mostrou distribuição contrária ao da condutividade elétrica. Este elemento mostra concentrações elevadas, por vezes acima do limite de potabilidade, em praticamente toda a área de estudo. As menores concentrações coincidem com as regiões de maior condutividade elétrica.

A análise da química das águas para uso na irrigação revelou que a grande maioria das amostras é aceitável para todo o tipo de cultura agrícola.

### **2.3.1. Análises isotópicas**

Análises de oxigênio-18 e deutério, para 28 amostras selecionadas, foram efetuadas no estudo de UFPE/CPRM/FINEP (2007).

A interpretação dos dados mostrou que a relação entre deutério e oxigênio-18 quando comparada com a reta meteórica mundial indica (pela igual inclinação) ausência de processo de evaporação. A reta dos dados reflete a mistura de água de chuva com paleoáguas já armazenadas no aquífero em épocas anteriores há 10.000 anos antes da presente.

Verificou-se uma tendência natural das águas com maior tempo de residência, identificadas pelos valores mais baixos de  $\delta^{18}\text{O}$ , a ter maiores concentrações salinas.

### **2.3.2. Análise dos Riscos de Contaminação**

O estudo de UFPE/CPRM/FINEP (2007) identificou fontes que oferecem riscos reais de contaminação das

águas subterrâneas, em virtude das características litológicas e vulnerabilidade natural das áreas de recarga. Entretanto, concluiu-se que dada a quantidade relativamente reduzida dessas fontes potenciais, apenas os usuários mais próximos seriam afetados.

A avaliação dos riscos de contaminação do sistema aquífero Tacaratú/Inajá, no estudo mencionado, foi feito com o uso de matriz formada pelos índices de vulnerabilidade de Foster (1993) e pelos índices relativos de potencial de carga contaminante existente. O cruzamento desses elementos resultou em risco desprezível a moderado, podendo ser alto, caso as ações de monitoramento, prevenção e controle não sejam empregadas.

Na Bacia do Jatobá a exploração se faz intensivamente, porém existe dúvida, ainda, em relação aos aspectos de profundidades dos poços *versus* aquíferos alcançados, e a capacidade produtiva dos mesmos.

Nesse sentido, aumenta a importância de monitorar os aquíferos do Sistema Inajá-Tacaratu, uma vez que os mesmos podem estar sofrendo rebaixamentos com riscos de contaminação em áreas de alta vulnerabilidade (zonas de afloramento dos aquíferos/ zonas de recarga).

Somente o monitoramento dos níveis de água e descarga dos poços irá prover conhecimento para a operação mais adequada de um sistema de bombeamento, além de fornecer subsídios imprescindíveis para os modelos de fluxo, ferramenta fundamental da gestão de um aquífero.

#### 2.4. O uso da água subterrânea

Os principais usos para as águas do sistema aquífero Tacaratu-Inajá são o abastecimento público e a irrigação.

O sistema aquífero Tacaratú/Inajá abastece várias cidades conforme apresentado na Tabela 1.

Na Bahia (Bacia do Recôncavo-Tucano) são extraídos grandes volumes de água para irrigação, em especial nos municípios de Tucano, Ribeira do Amparo, Cícero Dantas, Banzaê, Cipó e Ribeira do Pombal, no nordeste do estado. Existem programas governamentais de incentivo e expansão desse pólo hortícola. Uma das principais questões quanto ao incremento na exploração refere-se ao conhecimento ainda precário quanto às profundidades dos aquíferos Tacaratu e Inajá, e conseqüentemente da produtividade e reservas dos mesmos.

**Tabela 1. Cidades e localidades abastecidas pelo sistema aquífero Tacaratu/Inajá**

LOCALIDADE/CIDADE	NUMERO DE POÇOS	PROFUNDIDADE DOS POÇOS	VAZÃO DE EXPLOTAÇÃO (m <sup>3</sup> /h)
Arcoverde, Cruzeiro do Nordeste e Sertânia	3	Entre 728 a 757m	750 (250 para cada um – vazão recomendada)
Inajá	Acima de 10	Entre 40 a 150 m	De 8 a 60
Tacaratu	5	Entre 50 e 100 m	Entre 4 e 5
Moxotó (distrito de Ibimirim)	1	290 m	25
Catimbau (distrito de Buique)	3	Entre 80 e 120 m	De 0,8 a 5
Puiu (distrito de Ibimirim)	2	Um com profundidade de 185 m e o outro com profundidade ignorada	10
Sítio Passagem de Pedras (comunidade do município de Ibimirim)	2	408 e 534 m	5 e 15

Fonte: UFPE/CPRM/FINEP (2007)



## 2.5. Potenciometria

O mapa potenciométrico da Figura 2 foi elaborado a partir das informações obtidas no cadastro de poços feitos pela CPRM em 2003 (UFPE/CPRM/FINEP, 2007). Pela conformação das linhas potenciométricas presumiu-se existência de fluxo do sistema Tacaratú/Inajá por baixo das formações Aliança e Candeias, na direção do rio São Francisco.

Utilizando-se desse mapa e do modelo digital do terreno foi elaborado um mapa (Figura 3) que mostra as áreas em que os os poços deveriam ser jorrantes as quais mostram correspondência com as informações de campo. As principais regiões com artesianismo são: Inajá, Moxotó, Frutuoso e Puiu.

Com a intenção de avaliar modificações na potenciometria do aquífero foi feita por UFPE/CPRM/FINEP (2007) a comparação dos mapas potenciométricos

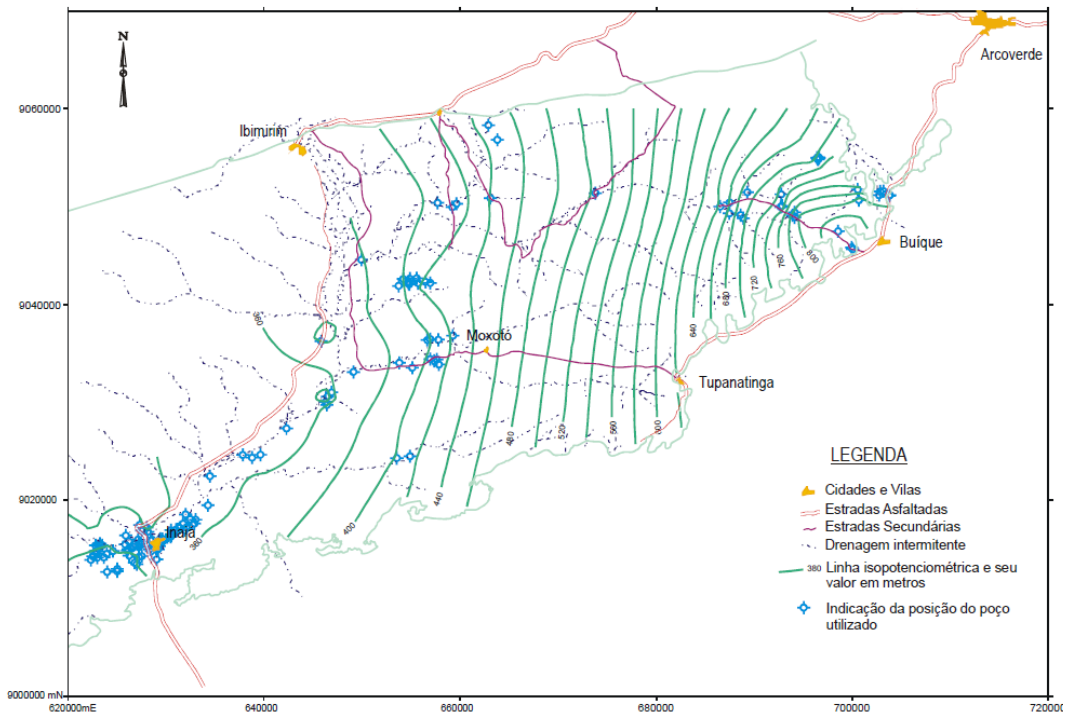


Figura 2. Mapa potenciométrico elaborado a partir de dados coletados em 2003  
Fonte: UFPE/CPRM/FINEP (2007)

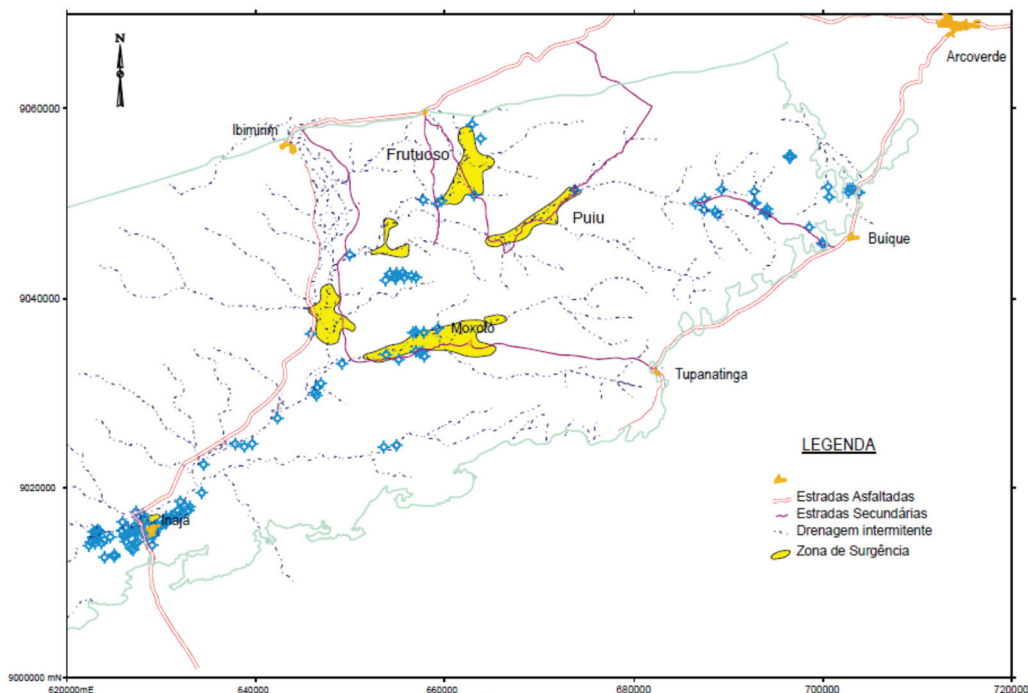


Figura 3. Delimitação de áreas com potencial para artesianismo.  
Fonte: UFPE/CPRM/FINEP (2007)

elaborados pela SUDENE (1971, *apud* UFPE/CPRM/FINEP, 2007), Melo (1980, *apud* UFPE/CPRM/FINEP, 2007)) e aquele confeccionado a partir dos dados da CPRM (2005). A análise desse conjunto de cartas mostrou que não houve variações significativas entre as linhas de mesmo potencial para diferentes anos. Foi feita também uma avaliação do monitoramento de poços realizado em agosto de 2005 e em junho de 2006. Os resultados indicam variações entre -10 e 10 metros.

## **2.6. Reservas**

Foi feita por UFPE/CPRM/FINEP (2007) a avaliação da reserva para a área de afloramento do sistema aquífero Tacaratú/Inajá, considerando condições variáveis de espessura saturada e porosidade efetiva de 0,03. O valor encontrado foi de 6,2 km<sup>3</sup>.

## **2.7. Recursos renováveis**

O cálculo da vazão de escoamento natural (VEN) foi feito por UFPE/CPRM/FINEP (2007) utilizando o gradiente hidráulico médio entre as linhas potenciométricas 440 e 460 metros (0,008), o comprimento da frente de escoamento (41.000 m) e transmissividade de  $3 \times 10^{-4} \text{m}^2/\text{s}$ . Foi obtido valor da VEN de 3,1 hm<sup>3</sup>/ano.

## **2.8. Potencialidades**

No trabalho de UFPE/CPRM/FINEP (2007) a potencialidade foi considerada como sendo 10% das reservas do sistema aquífero, ou seja, 619,2 hm<sup>3</sup>. Ao se

considerar a exploração desse volume em 50 anos, foi estimada uma potencialidade de 12,4 hm<sup>3</sup>/ano.

## **2.9. Disponibilidades**

Foi efetuado por UFPE/CPRM/FINEP (2007) o cálculo da disponibilidade instalada a partir do cadastro de poços realizado pela CPRM em 2002/2003 que resultou no valor de 1930 m<sup>3</sup>/h ou 0,7 hm<sup>3</sup>/ano, o que corresponde a 22,6% dos recursos renováveis e 5,64% da potencialidade.

## **2.10. Recursos exploráveis**

Os recursos exploráveis são considerados como a diferença entre a potencialidade e a disponibilidade (UFPE/CPRM/FINEP, 2007), o que equivale a 9,3 hm<sup>3</sup>/ano, para os próximos 50 anos.

## **2.11. Simulação de cenários**

Foi realizada por UFPE/CPRM/FINEP (2007) a simulação de cenário para o ano de 2030 considerando o abastecimento das cidades e localidades de Arcoverde, Ibimirim, Inajá, Tupanatinga, Manari, Moxotó, Puiú e Catimbau. Os resultados indicaram que os maiores rebaixamentos, acima de 60 m, seriam alcançados em torno da bateria de poços do Frutuoso, que abastece as cidades de Arcoverde e Ibimirim. Para os outros locais os rebaixamentos ficariam entre 60 e 50 metros. É ressaltado que estas conclusões são de caráter preliminar necessitando de maiores dados para confirmação.





### 3. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

#### 3.1. Síntese do balanço hídrico na Bacia de Jatobá

O balanço hídrico efetuado para o período de 1963-1992 na bacia de Jatobá, sobre uma superfície de 3605 km<sup>2</sup> revelou que o escoamento total representa

apenas 0,7% da média de pluviosidade, dos quais 0,3% correspondem a escoamento subterrâneo, indicando que com chuvas anuais da ordem de 600 mm praticamente não existe escoamento (UFPE/CPRM/FINEP, 2007). A Tabela 2 apresenta um resumo do balanço hídrico.

**Tabela 2. Resumo do balanço hídrico 1963-1992 na bacia de Jatobá (mm)**

Parâmetro	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Chuva	66,3	69,6	110,3	91,3	53,8	48,3	48,1	17,7	15,1	12,5	21,3	46,3	600,6
Excesso	0,0	0,0	2,9	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
I+R	0,0	0,0	1,5	1,3	0,6	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
I	0,0	0,0	0,7	0,6	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8
R	0,0	0,0	0,8	0,7	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2

Fonte: UFPE/CPRM/FINEP (2007)



## 4. A REDE DE MONITORAMENTO PROJETADA PARA O SISTEMA INAJÁ/TACARATU

Para o Projeto Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas – RIMAS, foram previstas perfurações de poços visando o monitoramento do aquífero Tacaratu (ou do Sistema Aquífero Tacaratu/Inajá).

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 dos poços de monitoramento.

As informações extraídas do Banco de Poços da Secretaria de Recursos Hídricos de Pernambuco (SRH-PE) para os 198 poços tubulares construídos no Sistema Inajá/Tacaratu, até o ano de 2009, permitem a obtenção de uma média para as características gerais das águas captadas, cujos valores encontram-se na Tabela 3. Estas informações foram utilizadas na elaboração dos projetos de perfuração dos poços de monitoramento.

**Tabela 3. Valores médios das características das águas explotadas através de 198 poços tubulares no Sistema Inajá/Tacaratu - Bacia do Jatobá**

PROFUNDIDADE (m)	NÍVEL ESTÁTICO (m)	NÍVEL DINÂMICO (m)	VAZÃO (m <sup>3</sup> /h)	VAZÃO ESPECÍFICA (m <sup>3</sup> /h/m)	S.T.D. (mg/L)
146,00	38,20	49,40	15,90	1,42	401,10

Fonte: Adaptado da SRHE (2009)

De posse das futuras informações obtidas na RIMAS, espera-se, dentre outros benefícios, contribuir para a avaliação quantitativa da exploração de água subterrânea no sistema aquífero, para estimativa das reservas e de parâmetros hidráulicos, bem como para avaliação da qualidade da água.

Ressalta-se que todo o planejamento da rede foi feito após discussões técnicas com representantes do órgão

gestor de recursos hídricos, SRH/PE, e da companhia de saneamento, COMPESA, para assimilação das demandas.

### 4.1. Poços de monitoramento implantados

Foram perfurados e encontram-se em operação 5 (cinco) poços no sistema Inajá/Tacaratu, cujas principais características 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)
Manari	Sítio Queimada Grande	-8.881	-37.725	PE	Tacaratu	50,86	122	2,2
Buique	Vila Agrícola Amigos do Bem	-8.609	-37.244	PE	Tacaratu	3,48	102	2,77
Tupanatinga	Sítio Baixa Funda	-8.761	-37.381	PE	Tacaratu	60,0	120	
Calumbi	Roças Velhas	-8.089	-38.035	PE	Tacaratu	24,67	85	3,6
Mirandiba	Sítio Ajuntador	-8.107	-38.708	PE	Tacaratu	6,0	150	40,0

O mapa da figura 4 mostra a área de exposição do sistema aquífero Tacaratu/Inajá, a localização da estação pluviométrica de Inajá e dos pontos de monitoramento implantados.

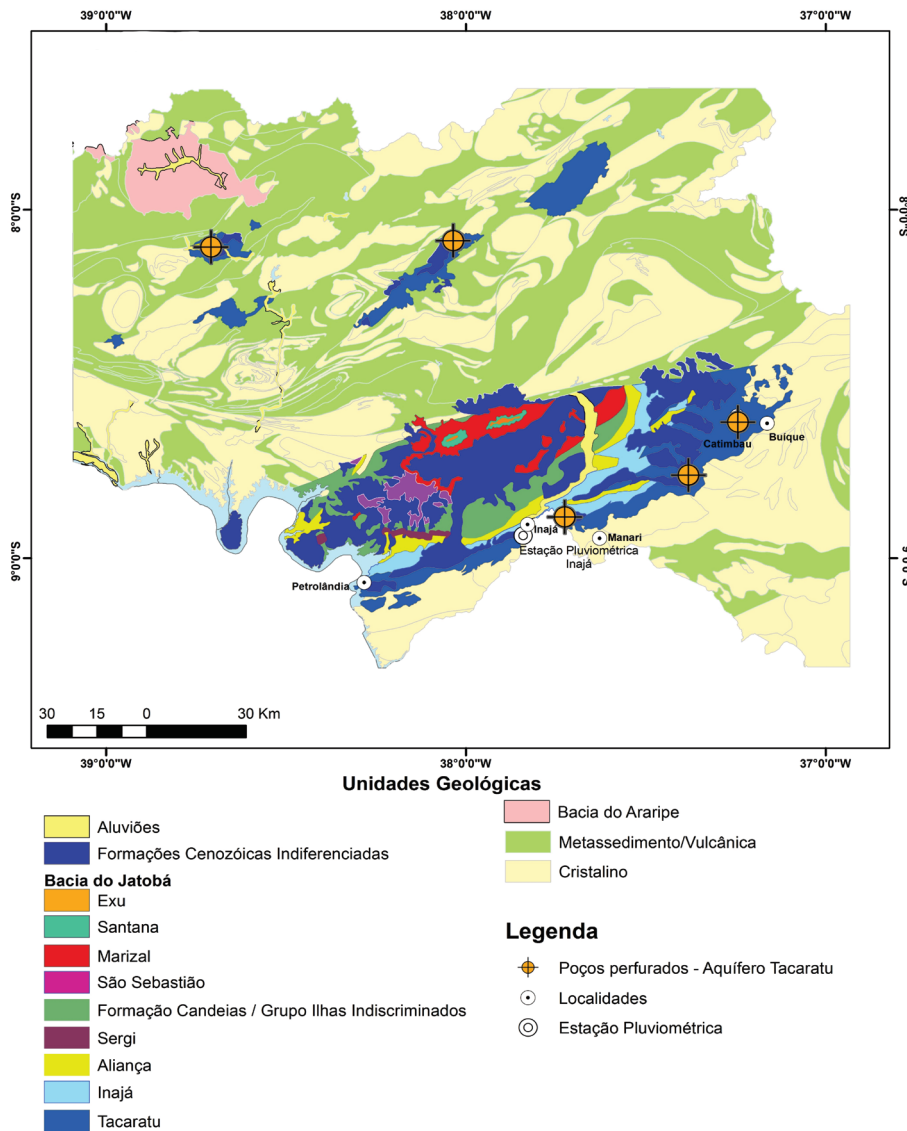


Figura 4. Área de afloramento da Formação Tacaratu e pontos de monitoramento implantados

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os princípios básicos para um estudo hidrogeológico no tocante ao planejamento e a 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 bem como o uso e ocupação do solo, que

quase sempre resulta em interferência antrópica sobre a quantidade (e também qualidade) das águas armazenadas em subsuperfície.

Seguindo estes preceitos, a rede de monitoramento para o aquífero Tacaratu está sendo projetada considerando as prioridades de avaliação quantitativa tendo em vista as demandas atuais e futuras e o uso da água subterrânea.



## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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 Demanda.pdf](http://www.ana.gov.br/pnrh_novo/documentos/01%20Disponibilidade%20e%20Demandas/VF%20Disponibilidade%20Demanda.pdf).

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. *Atlas digital dos recursos hídricos subterrâneos do Estado de Pernambuco*. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 1 CD-ROM. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea.

FOSTER, S. S. D. *Determinação do risco de contaminação das águas subterrâneas*: Um método baseado em dados existentes; Instituto Geológico, 1993.

LEITE, J.F., PIRES, S.T.M., ROCHA, D.E.G.A. *Estudo Hidrogeológico da Bacia do Jatobá*, PE. CPRM, Série

Hidrogeologia Estudos e Projetos, Vol. 7, Recife, 2001.

MAGNAVITA, L., DESTRO N., SALGADO DE CARVALHO, M. S., MILHOMEM P. S., SOUZA-LIMA, W. *Bacias sedimentares brasileiras. Bacia de Tucano*. Fundação Paleontológica Phoenix. Ano 5. Número 53. Abril/2003. Disponível em: [http://www.phoenix.org.br/Phoenix52\\_Abr03.htm](http://www.phoenix.org.br/Phoenix52_Abr03.htm).

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E ENERGÉTICOS – SRHE. *Cadastro de poços outorgados*. Divisão de Outorga e Fiscalização. Pernambuco: SRHE. 2009.

UFPE/CPRM/FINEP. Hidrogeologia da Bacia Sedimentar do Jatobá: Sistema Aquífero Tacaratu/Inajá. In: *Comportamento das Bacias Sedimentares da Região Semi-Árida do Nordeste Brasileiro*. Recife: UFPE/CPRM/FINEP, 2007. 1 CD





[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