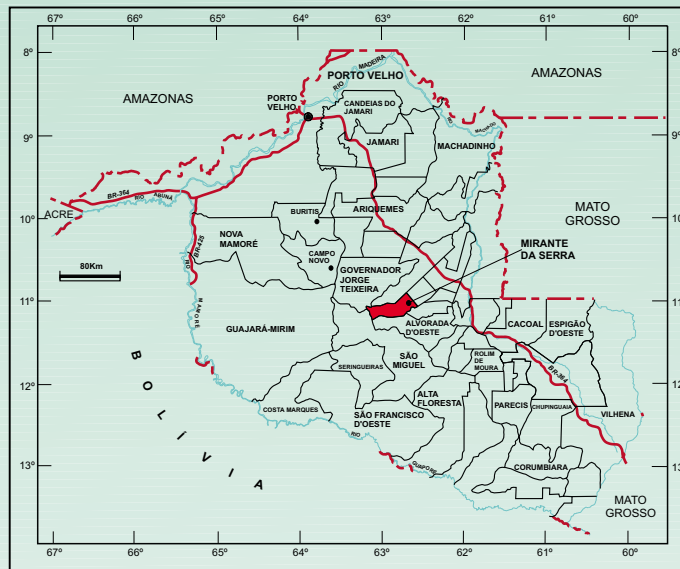


**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**  
**SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA**

**MINISTÉRIO DA SAÚDE**  
**FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE**



Mapa político do Estado de Rondônia com a localização do município de Mirante da Serra.

## MIRANTE DA SERRA

### AVALIAÇÃO DO POTENCIAL HIDROGEOLÓGICO DA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE MIRANTE DA SERRA ESTADO RONDÔNIA

 **CPRM**  
Serviço Geológico do Brasil  
RESIDÊNCIA DE PORTO VELHO

  
COORDENAÇÃO REGIONAL DE RONDÔNIA

**JULHO**  
**1999**

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA  
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA**

***Rodolfo Tourinho Neto***

**Ministro de Estado**

***José Luiz Péres Garrido***

**Secretário Executivo**

***Luciano de Freitas Borges***

**Secretário de Minas e Metalurgia**

**CPRM SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL**

***Geraldo Gonçalves Soares Quintas***

**Diretor Presidente**

***Umberto Raimundo Costa***

**Diretor de Geologia e Recursos Minerais**

***Thales de Queiroz Sampaio***

**Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial**

***Paulo Antônio Carneiro Dias***

**Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento**

***José Sampaio Portela Nunes***

**Diretor de Administração e Finanças**

***Frederico Cláudio Peixinho***

**Chefe do Departamento de Hidrologia**

***Humberto J. T. R. de Albuquerque***

**Chefe da Divisão de Hidrogeologia e Exploração**

***Fernando Pereira de Carvalho***

**Superintendente Regional de Manaus**

***Rommel da Silva Sousa***

**Chefe da Residência de Porto Velho**

***Amílcar Adamy***

**Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial**

**MINISTÉRIO DA SAÚDE  
FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE**

***José Serra***  
**Ministro da Saúde**

***Mauro Ricardo Machado Costa***  
**Presidente da Fundação Nacional de Saúde**

***Sadi Coutinho Filho***  
**Chefe do Departamento de Saneamento**

***Josiclene Moura Leite***  
**Chefe da Coordenação Regional de Rondônia**

***Vera A. de Oliveira Figueiredo***  
**Chefe do Serviço de Saneamento**

***João Batista Zibetti***  
**Supervisor do Convênio CPRM/FNS**

## **EQUIPE EXECUTORA**

### Residência de Porto Velho - REPO

Geólogo: José Cláudio Viégas Campos

Geólogo: Jaime Estevão Scandolara

Geólogo: Paulo Roberto Callegaro Moraes

Geólogo: Rommel da Silva Sousa

Aux. de Campo: Raimundo Gomes

Aux. de Campo: Luís Rogério

Aux. de Campo: Avelino Ramos

Técnico em Sondagem: Francisco Bianor

### Superintendência Regional de Belo Horizonte - SUREG/BH

Geofísico: Michael Gustav Peter Drews

Prospector: Júlio de Freitas F. Vasques

Aux. Técnico: Maurício Vieira Rios

# **ESTUDO HIDROGEOLÓGICO NO MUNICÍPIO DE MIRANTE DA SERRA (RO)**

---

Autores:

José Cláudio Viégas Campos  
Michael Gustav Peter Drews  
Jaime Estevão Scandolaro

Colaboradores:

Rommel da Silva Sousa  
Paulo Roberto Callegaro Morais

Editoração:

Alclemar Lopes Noé

**JULHO  
1.999**

## SUMÁRIO

### APRESENTAÇÃO

RESUMO.....	01
1. INTRODUÇÃO.....	02
2. GEOLOGIA REGIONAL E ESTRUTURAL.....	04
2.1 GEOLOGIA REGIONAL.....	05
2.2 GEOLOGIA ESTRUTURAL.....	06
2.3 CONCLUSÕES.....	07
3. HIDROGEOLOGIA.....	09
3.1. CADASTRAMENTO DE POÇOS.....	09
3.2. MAPA PIEZOMÉTRICO.....	11
3.3. HIDROGEOQUÍMICA.....	12
3.4. CARACTERIZAÇÃO BACTERIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA.....	15
4. GEOFÍSICA.....	18
4.1. OBJETIVOS.....	19
4.2. METODOLOGIA APLICADA.....	19
4.3. RESULTADOS OBTIDOS.....	21
4.4. CONCLUSÕES.....	21
5. SONDAGEM MECÂNICA.....	24
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
7. BIBLIOGRAFIA.....	29

---

## Apresentação

A obtenção de água potável para o abastecimento dos centros urbanos tem se tornado um grande desafio para as autoridades responsáveis. Com o desenvolvimento desordenado dos núcleos urbanos, tem aumentado a preocupação com a qualidade e a quantidade de água disponível para o abastecimento público. A degradação deste importante bem é um dos grandes desafios a ser enfrentado pela humanidade.

A CPRM - Serviço Geológico do Brasil tem procurado dar a sua contribuição com a aplicação de novas tecnologias na obtenção de água com qualidade e quantidade para o atendimento a uma demanda cada vez maior.

Este trabalho contém as atividades desenvolvidas pela CPRM na avaliação do potencial hidrogeológico da área urbana do município de Mirante da Serra (RO), objeto de convênio celebrado com a Fundação Nacional de Saúde - FNS.

Além do texto explicativo de cada atividade executada, são apresentados mapas, tabelas, fotografias e perfis construtivos dos poços-testes executados.

---

## Resumo

A área urbana do município de Mirante da Serra - RO, com uma população de 6.024 habitantes (IBGE, 1997), vem sofrendo com a falta de abastecimento de água potável. A sede do município não possui um sistema de abastecimento e distribuição de água, dessa forma a população tenta suprir a sua demanda através de cacimbas que produzem pequenas vazões (ex.: 1000 l/dia).

A CPRM - Serviço Geológico do Brasil, juntamente com a Fundação Nacional de Saúde, desenvolveu o estudo de avaliação do potencial hidrogeológico da área urbana de Mirante da Serra como uma alternativa para o abastecimento público através de água subterrânea. A metodologia empregada utilizou parâmetros, tais como: análise de imagens de sensoriamento remoto, mapeamento geológico-estrutural, levantamento geofísico, cadastramento de poços utilizados pela população com coleta de amostras de água para caracterização físico-química e bacteriológica e definição da direção de fluxo da água subterrânea, além da perfuração de dois poços tubulares profundos.

O resultado da análise dos vários parâmetros utilizados indicou várias zonas com maior favorabilidade para obtenção de água subterrânea do aquífero fissural através de poços tubulares. Os dois poços perfurados pela Geoeste Construções Civis Ltda nas áreas selecionadas apresentaram bons resultados. O primeiro, Pt01, com uma profundidade de 80 metros, produziu uma vazão de 14,4 m<sup>3</sup>/h. Enquanto o Pt02, com uma profundidade também de 80 metros, produziu uma vazão de 4 m<sup>3</sup>/h.

Os parâmetros físico-químicos e bacteriológicos analisados indicaram que a água que está sendo consumida pela população, captada nas cacimbas, está contaminada pelas fossas domésticas e/ou outras fontes poluentes locais, sendo necessário o tratamento por cloração ou fervura para o consumo.



# 1

---

## Introdução

O presente relatório é resultado do trabalho desenvolvido pela CPRM em convênio com a Fundação Nacional de Saúde no município de Mirante da Serra - RO. Os trabalhos visavam avaliar o potencial hidrogeológico da área da sede municipal desta localidade para atender a demanda de abastecimento de água potável para a sua população. A escolha da água subterrânea como fonte de abastecimento se deve ao fato de que, normalmente, os custos para implantação e manutenção de um sistema de captação desta fonte são bem menores do que aqueles que envolvem a captação de água superficial.

O município de Mirante da Serra situa-se na porção central do Estado de Rondônia (Figura 1). A sua sede está localizada a 388 km da cidade de Porto Velho. Para se ter acesso, partindo-se de Porto Velho, toma-se a BR 364, sentido Cuiabá, por 328 Km, até a entrada da RO 470, a partir daí, percorre-se mais 60 Km, ao longo da RO 470. A área urbana possui uma população de 6.024 habitantes (IBGE, 1997) que vive em uma área de cerca de 3 Km<sup>2</sup> (Foto 1).

A sede do município não conta com um sistema de esgotamento sanitário adequado, sendo utilizadas fossas domésticas. O sistema de abastecimento de água potável é feito pelos próprios moradores através de cacimbas particulares com características construtivas bastante precárias. Durante os meses de junho a setembro, quando há a diminuição da intensidade pluviométrica, a população sofre consideravelmente com o abastecimento de água potável, pois, neste período, as cacimbas tendem a secar.



Foto 1 - Vista parcial da área urbana de Mirante da Serra.

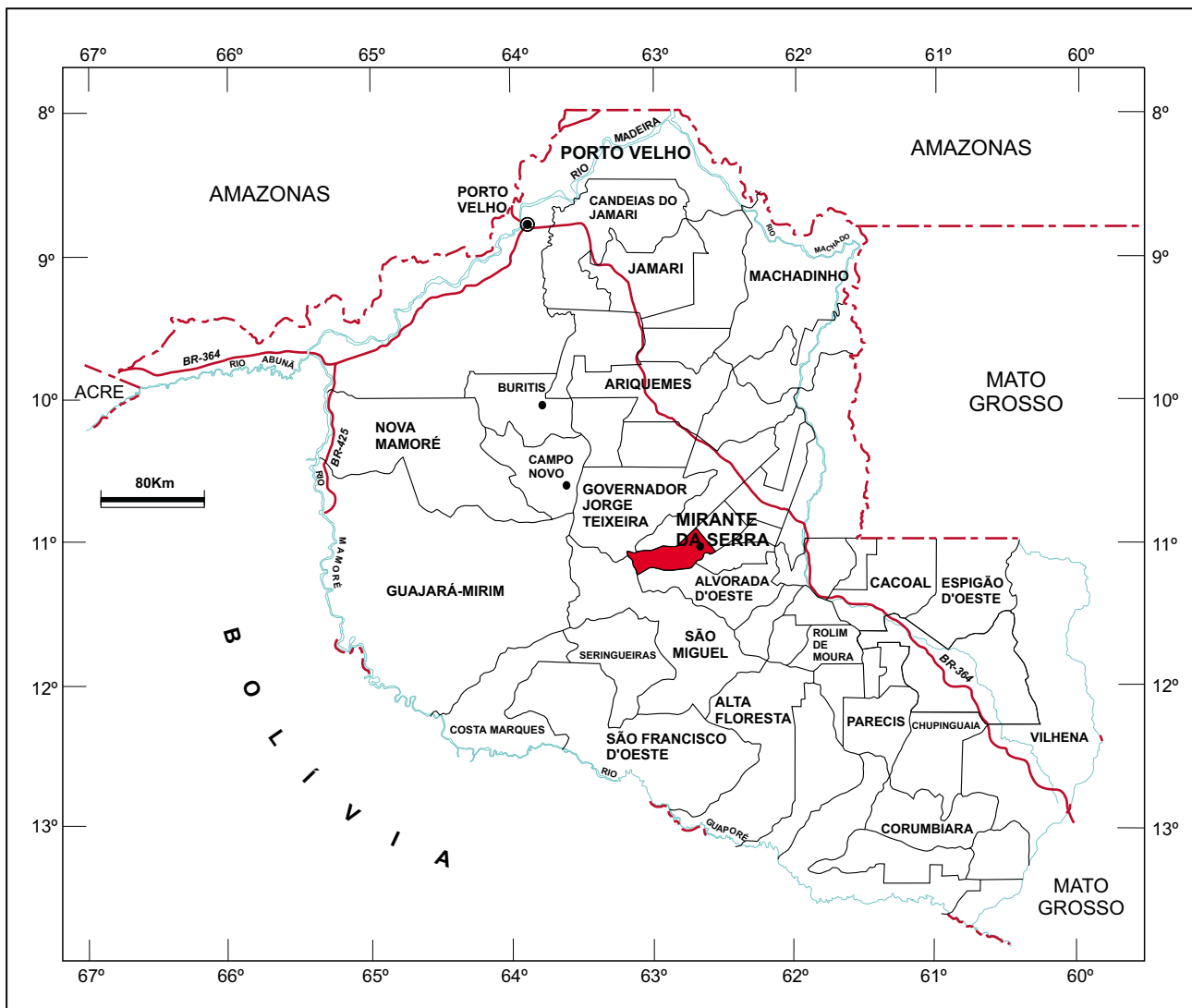


Figura 1 - Mapa político do Estado de Rondônia com a localização do município de Mirante da Serra.

## 2

---

# Geologia Regional e Estrutural

O levantamento geológico/estrutural constitui-se em ferramenta de fundamental importância, juntamente com o levantamento geofísico terrestre, para a locação de poços tubulares em áreas de aquíferos fraturados. Estudos de casos recentes comprovam que o avanço nas pesquisas sobre a circulação de água subterrânea em meios fraturados, depende do entendimento da geometria da rede de fraturas nas quais a água circula.

Assim sendo, a investigação em questão objetivou identificar o que determina os padrões das redes de fraturamento, as densidades e aberturas dessas fraturas, ou seja, entender a evolução tectônica desta região e as características mecânicas das rochas. Apesar destes estudos serem relativamente complexos, porque envolvem uma sucessão de campos tensionais e suas recorrências no tempo geológico, é possível fazer algumas simplificações que em nada diminuem o grau de exatidão do método, uma vez que não é necessário estudar a evolução dos sistemas de fraturas desde os tempos pré-cambrianos. Faz-se necessário, isto sim, entender como é a

tectônica mais recente, porque é esta tectônica que vai determinar o parâmetro fundamental para a circulação da água subterrânea.

Este parâmetro é a posição, o comportamento espacial e a abertura das fraturas, pois a condutividade hidráulica varia ao cubo com relação ao último fator, mas é somente diretamente proporcional à densidade das fraturas (lei cúbica). Desta forma, o conhecimento dos eventos tectônicos mais recentes, cenozóicos ou neotectônicos, e seus campos de esforços, permitem determinar a posição espacial das fraturas mais abertas, denominadas como T. E isto é a chave para a locação de um bom poço em área de aquífero fraturado.

O estudo dos aspectos geológico/estruturais das regiões de interesse principiou com o levantamento bibliográfico das informações disponíveis, sua compilação e organização, estudos de sensores remotos (imagens de satélite LANDSAT-TM, monocromáticas e policromáticas nas escalas 1:100.000 e 1:250.000 e fotografias aéreas na escala 1:120.000). Estas atividades pré-

operacionais permitiram a elaboração dos primeiros mapas de serviço - de caráter bibliográfico/interpretativos, que orientaram todas as atividades de campo (também denominadas operacionais).

As atividades de campo consistiram no mapeamento geológico com ênfase nas feições estruturais - mapeamento das discontinuidades mecânicas das rochas, principalmente os sistemas de fraturas, sua geometria e cinemática e suas interrelações espaciais e cronológicas. O mapeamento geológico desenvolveu-se com a visita a todos os afloramentos rochosos existentes no perímetro urbano, com os estudos estendendo-se centrifugamente até um raio de 10 km do centro da cidade. Além deste levantamento de alta densidade, as atividades de observação geológica mais expandidas, na escala 1:25.000, forneceram importantes informações sobre o contexto geológico/estrutural regional no qual esta região está inserida.

Os procedimentos de campo para a coleta das informações foram semelhantes aqueles usualmente efetuados nos mapeamentos geológicos. A rotina utilizada foi a seguinte:

1. Descrição detalhada do afloramento e coleta de amostras;
2. Medição da atitude das fraturas, definição de "famílias", suas interrelações, presença de mesofalhas com definição do tipo de movimento e identificação de estrias;
3. Medida da atitude das fraturas preenchidas.

Estes dados foram anotados em uma tabela adequada e a seguir tratados em escritório com a aplicação do Diagrama de Riedel para a definição dos campos tensionais,

estruturas principais e das componentes, com o objetivo de identificar as direções T (fraturas abertas).

No levantamento mesotectônico dos afloramentos da região de Mirante da Serra foram recolhidas 1.442 medidas de fraturas.

## 2.1 - Geologia Regional

As rochas que constituem a região de Mirante da Serra são principalmente metamorfitos que fazem parte da unidade de embasamento caracterizada e descrita como Complexo Jamari, por granitos e charnockitos da Suíte Intrusiva Serra da Providência e por rochas sedimentares clásticas (arenitos e conglomerados) da Formação Palmeiral (Figura 2). Historicamente, os trabalhos de mapeamento geológico desenvolvidos em escala regional, levados a efeito na região, reconheceram, para o embasamento regional, uma íntima associação de rochas gnáissicas, migmatitos, granitos de anatexia e anfibolitos, inicialmente reunidos no Complexo Xingu (Leal et al., 1978) e, logo em seguida, no Complexo Jamari (Isotta et al., 1978). As investigações lito-estruturais mais recentes, levantadas ao longo de perfis representativos na região supra-citada, mostram uma predominância de gnaisses paraderivados, onde a trama e mineralogia são compatíveis com condições de alto grau metamórfico fácies anfibolito superior dominante. Rochas anfibolíticas e granitóides porfiróides, presentes no conjunto, mostram relações intrusivas nos gnaisses paraderivados. Destaca-se a expressiva migmatização da unidade, refletindo as

condições tectono-termiais que determinaram os processos metamórficos durante a evolução geológica da região.

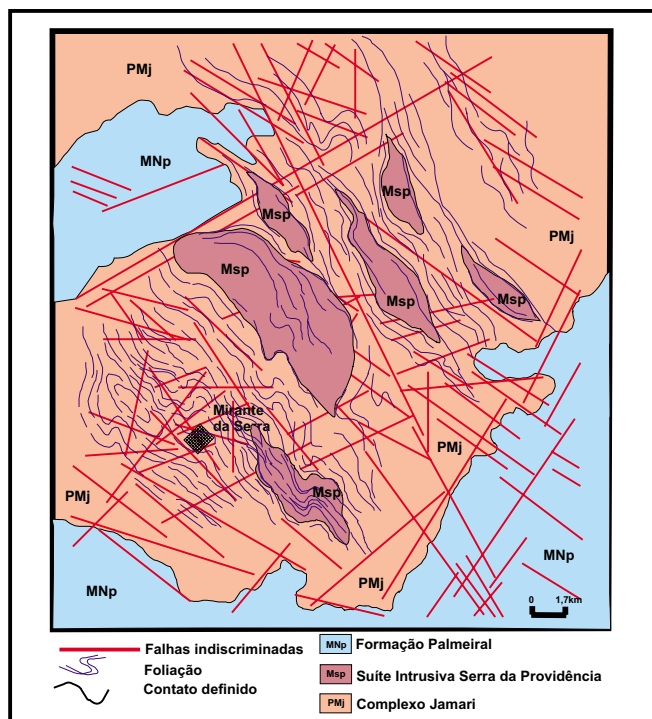


Figura 2 - Mapa geológico simplificado da região de Mirante da Serra.

As rochas graníticas (sieno e monzogranitos) e charnockíticas, intrusivas neste complexo de embasamento, pertencentes à Suíte Intrusiva Serra da Providência, são geralmente foliadas, deformadas pelo evento de alto grau metamórfico pós-emplacemnt, porém com porções lenticulares maciças onde a textura ígnea original encontra-se ainda preservada. Os gnaisses paraderivados são representados por biotita-granada gnaisses, gnaisses calcissilicáticos, silimanita-granada gnaisses, biotita gnaisses e gnaisses quartzo-feldspáticos finos.

## 2.2 - Geologia Estrutural

O modelo geométrico das discontinuidades resume-se a ocorrência de sistemas ou famílias de fraturas (principalmente juntas, raramente falhas) de atitudes variadas. As "famílias" de juntas e pequenas falhas constituem um arranjo espacialmente complexo em virtude da recorrência tectônica produzida pelos eventos deformacionais que se sucedem desde o período Pré-Cambriano. A variação na densidade destes elementos estruturais (existem afloramentos com quase uma centena de medidas, enquanto, outros mostram no máximo uma dezena de discontinuidades), sinalizam sobre os setores onde os processos neotectônicos certamente atuaram e que se revestem de enorme importância prospectiva no tocante a presença de água subterrânea. As fraturas preenchidas por quartzo ou epidoto, normalmente com mergulhos baixos a médios (30 a 60), estão associadas aos processos tectônicos "mais antigos" (Paleozóicos ou Pré-Cambrianos) e constituem um alvo de interesse secundário, com exceção do fraturamento por alívio de carga que desenvolve juntas paralelas à superfície. As fraturas relacionadas aos processos tectônicos "mais jovens" (cenozóicos ou neotectônicos) normalmente não apresentam preenchimento, porém como são de alto ângulo de mergulho (70 a 90), mostram probabilidade reduzida de interconexões em profundidade.

A análise estatística das medidas de lineamentos (fraturas) mostrou o seguinte conjunto de "famílias":

1. N-S : 175 medidas;
2. E-W : 224 medidas;
3. N 60 a 70 W : 135 medidas;
4. N 40 a 50 E : 143 medidas;
5. N 20 a 30 E : 160 medidas;
6. N 20 a 40 W : 155 medidas;
7. N 60 a 70 E : 90 medidas;
8. N 70 a 80 W : 85 medidas;
9. N 10 a 20 E : 140 medidas;
10. N 70 a 80 E : 40 medidas;
11. N 10 a 20 W : 55 medidas;
12. N 50 a 60 W : 40 medidas;

### 2.3 - Conclusões

Nos diversos afloramentos estudados, pode-se reconhecer a presença de "famílias" de descontinuidades, em redes assimétricas, cujo padrão decorreu de regimes de cisalhamento não-coaxiais relacionados a eventos tectônicos superimpostos desde o Pré-Cambriano até o Quaternário. A existência de doze (12) "famílias" de descontinuidades nos fornece uma boa idéia sobre a recorrência dos eventos tectônicos que afetaram a região e dificultam sobremaneira a definição dos campos tensionais, suas respectivas estruturas e seu posicionamento no tempo geológico. Apesar desta aparente complexidade, é a limitada quantidade de falhas que dificulta uma análise cinemática mais apurada.

Aqui também a presença de "famílias" de descontinuidades preenchidas constitui importante ferramenta para definição dos sistemas "antigos" e sua separação dos sistemas neotectônicos.

Com base neste critério, conjugado com

elementos teóricos aplicados em escala regional, foi possível definir a atuação dos dois (2) eventos neotectônicos (Figura 3), de expressão regional, sendo que o campo tensional apregoadado ao período Pleistoceno Superior/Recente e as respectivas estruturas derivadas, revestem-se de grande importância prospectiva para água subterrânea.

Da mesma forma, como recomendado para outras regiões do Estado, deve-se dar especial atenção às fraturas T (direção N45W) relacionados ao campo tensional que atua desde o Pleistoceno superior, (Figura 4) sem, contudo, desprezar o entrecruzamento das demais descontinuidades que completam o modelo. Uma questão de extrema importância diz respeito à atitude destas descontinuidades mais "recentes", pois estas estruturas de neotectônica apresentam mergulhos altos (70 a 90 graus), o que limita a sua interconexão em profundidade, deixando como consequência um critério prospectivo ligado principalmente à interconexão destes com as fraturas com menor ângulo de mergulho.

Do ponto de vista puramente prospectivo, a profusão de fraturas que recortam as rochas na região de Mirante da Serra confere boa potencialidade aos aquíferos, uma vez que as estruturas geradas pelos processos neotectônicos estão, certamente, incluídas nestas populações.

As figuras 3 e 4 informam sobre as principais estruturas associadas a estes movimentos tectônicos mais recentes, que devem ser o alvo principal de todo o conjunto de técnicas prospectivas.





Figura 3 - Município de Mirante da Serra, mapa de lineamentos foto-interpretados (Escala 1:100.000) e campos tensionais responsáveis pela geração das principais estruturas.

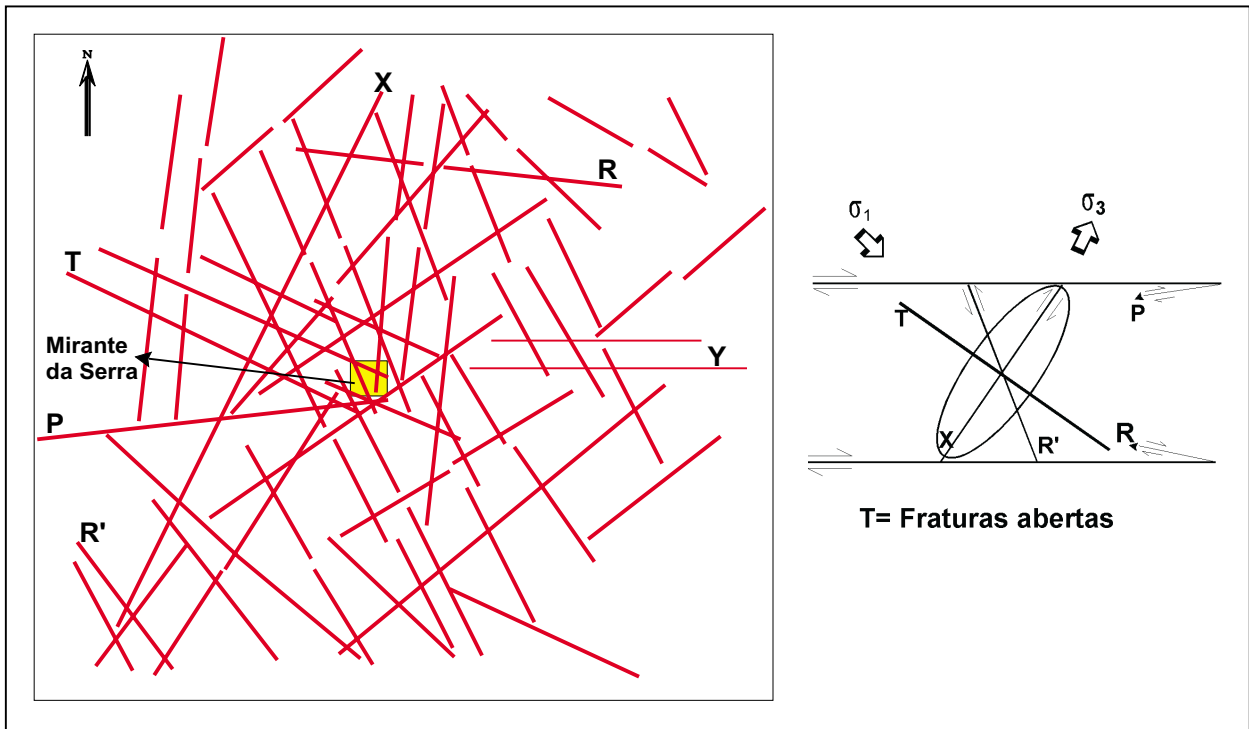


Figura 4 - Esboço da área em torno da cidade de Mirante da Serra com os principais lineamentos e campo tensional pleistocênico (último evento tectônico do Cenozóico).

# 3

---

## Hidrogeologia

A cidade de Mirante da Serra está localizada sobre terrenos cristalinos, rochas do Complexo Jamari, que em termos hidrogeológicos se comportam como aquíferos fissurais, ou seja, o armazenamento e a transmissão de água na rocha se dá através de suas fraturas e/ou falhas. Os aquíferos fissurais tendem a ser menos potenciais que os aquíferos porosos que armazenam e transmitem a água da sua formação através dos poros. Entretanto, no processo de intemperismo das rochas quartzo-feldspáticas, o produto de alteração, geralmente, é constituído por material de granulometria grosseira, dessa forma, cria-se a possibilidade de obtenção de pequenos volumes de água (1 a 3 m<sup>3</sup>/h) através de poços tubulares de pequena profundidade (20 metros, em média), que captam água dessa zona de alteração.

Apesar de Mirante da Serra não possuir um sistema de abastecimento de água potável, a demanda requerida é suprida pelos moradores através de cacimbas particulares. Até mesmo estabelecimentos que necessitam de grandes volumes de água diariamente, tais

como: hotéis, posto de saúde e restaurantes; são obrigados a utilizar o manancial subterrâneo dessa forma. O problema se agrava no "verão", período compreendido entre junho e setembro, quando o índice pluviométrico é bastante reduzido. Nesse período, as cacimbas têm o nível freático rebaixado, chegando até mesmo algumas a secar.

### 3.1 - Cadastramento de Poços

De acordo com o levantamento feito na área urbana de Mirante da Serra, foram cadastradas 50 cacimbas para determinação do nível estático, profundidade, características construtivas, pH e condutividade elétrica, dentre outras informações (ver Figura 5 e Tabela 1). Utilizando-se o nível estático de 45 cacimbas, juntamente com o mapa planialtimétrico da área urbana, foi possível confeccionar o mapa piezométrico da área urbana de Mirante da Serra, definindo-se a direção de fluxo da água subterrânea.

Geralmente, as cacimbas possuem





cacimba	prof.(m)	NE(m)	extração	pH	Cond. elétrica ( S/cm)	Rev	uso	cacimba	prof.(m)	NE(m)	extração	pH	Cond. elétrica ( S/cm)	Rev	uso
1	3,5	0,9	bomba	6,43	179	-	-	26	11	6,6	bomba	6,52	145	-	-
2	7	4,3	bomba	6,32	251	sim	-	27	8	6,15	bomba	6,15	302	-	-
3	9	7,9	bomba	7,9	179,2	-	-	28	8	6,2	bomba	7,13	221	-	-
4	14	12	bomba	6,84	244	-	hotel	29	8,5	7,2	balde	7,22	8,5	-	-
5	16	14,05	bomba	6,81	217	-	-	30	13	11,05	bomba	7,61	281	sim	-
6	20	16,35	Compres.	6,77	127	-	Rodov	31	12	10,1	balde	6,15	186	-	-
7	10,2	12,5	bomba	6,41	186	-	-	32	5	2,8	balde	6,26	99	-	-
8	11	9,15	bomba	6,43	246	-	-	33	5	1,2	bomba	6,35	163	-	-
9	9	7,7	bomba	6,95	261	-	-	34	-	7,3	bomba	6,45	167	-	-
10	16	11,55	bomba	6,9	160	-	-	35	10	6,7	bomba	6,34	196	-	-
11	10	7,35	balde	7,1	449	-	-	36	9	5,2	balde	6,08	209	-	-
12	11	8,6	bomba	6,45	207	-	-	37	10	7,4	bomba	6,36	142	-	-
13	3,5	0,45	balde	7,48	568	sim	-	38	14	12	bomba	7,7	393	-	-
14	7,5	4,2	bomba	6,65	226	-	-	39	13	10	bomba	7,29	273	-	-
15	10	6,9	bomba	6,96	215	-	-	40	2	0,6	Compres.	6,94	196	-	-
16	12	9,3	bomba	6,72	178	-	-	41	8,5	6,2	-	6,59	99	-	-
17	10	7,2	bomba	6,33	155	-	-	42	8	2,5	bomba	7,47	165	-	escola
18	14	12,45	bomba	7,13	265	-	-	43	13	10	balde	7,31	337	-	-
19	13	8,3	bomba	6,63	388	-	-	44	13	12,2	bomba	7,48	272	-	-
20	6	4,1	balde	6,87	575	-	-	45	12,5	10,35	bomba	7,41	223	-	-
21	9	5	bomba	6,61	183	sim	-	46	6	4,1		7,45	370	-	-
22	9	5,85	bomba	7,53	352	sim	-	47	10	6,85	bomba	6,87	205	-	-
23	6	5	bomba	7,25	458	-	-	48	8	3,85	bomba	6,8	375	-	-
24	7,5	5	balde	6,85	275	-	-	49	4	0,3	balde	7,62	761	-	não
25	10	8,7	bomba	7	345	-	-	50	6	3,45	bomba	7,19	183	sim	-

Rodov. - Rodoviária Compres. - Compressor. Rev. - Revestimento Prof. - Profundidades NE - Nível Estático

Tabela 1 - Informações coletadas na fase de cadastramento das cacimbas.

### 3.2 - Mapa Piezométrico

Conforme relatado no item anterior, foi confeccionado o mapa piezométrico da área urbana de Mirante da Serra (Figura 6). As linhas de isopiezas, como era de se esperar, seguem, aproximadamente, a topografia do terreno. As medições do nível estático foram realizadas em janeiro de 99, juntamente com a obtenção de outros parâmetros e informações. Apesar do mapa ter sido produzido com níveis d'água das cacimbas de diferentes dias, o que não corresponde ao ideal, é preciso se levar em conta que o volume retirado pelos moradores

na cidade é pouco significativo para promover um rebaixamento pronunciado nestes poucos dias. Além disso, ao analisar os resultados obtidos, observa-se a pouca interferência desses fatores, uma vez que é possível ter uma definição clara da direção de fluxo subterrâneo na área urbana de Mirante da Serra.

Uma vez que a totalidade da população utiliza-se de água subterrânea para suprir sua demanda, o mapa piezométrico é de bastante utilidade para definição de áreas de proteção desse manancial. Observa-se que na porção nordeste e sudoeste da cidade, acima da cota

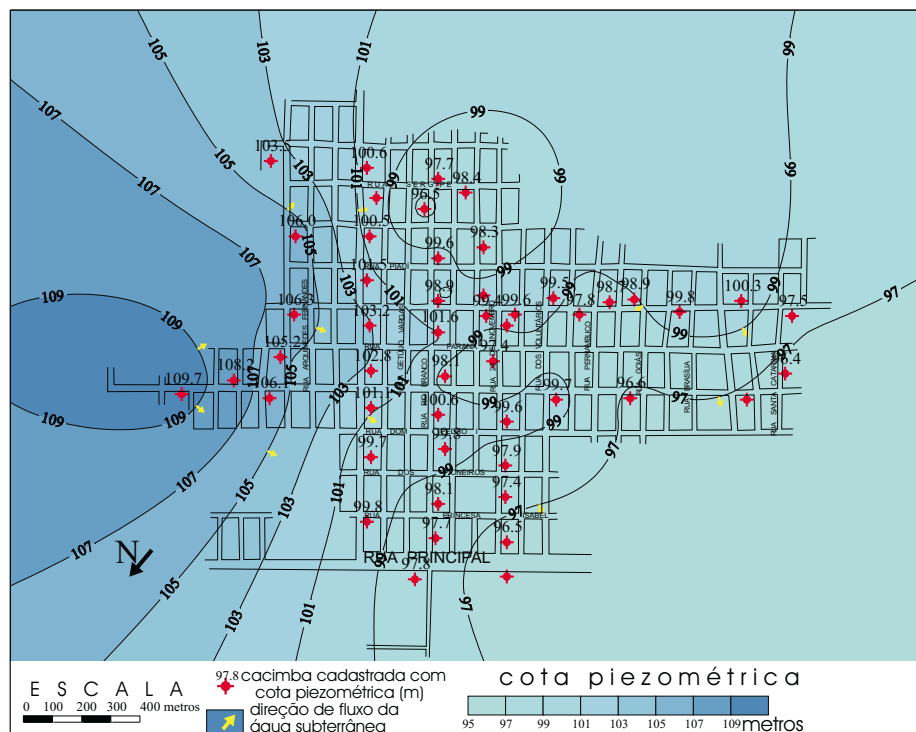


Figura 6 - Mapa piezométrico da água subterrânea da área urbana de Mirante da Serra.

piezométrica 107 e 99, respectivamente, qualquer fonte poluidora com capacidade de dispersão (ex: hidrocarbonetos) tem condições de comprometer a qualidade da água subterrânea em boa parte da área urbana. Isto porque as direções de fluxo subterrâneo partem deste ponto para toda a área, carregando consigo o poluente. Dessa forma, aconselha-se a utilização dessa área como de preservação ambiental ou pelo menos que seja desestimulada a instalação de postos de gasolina, matadouros, curtumes, lixão, ou outros tipos de estabelecimentos ou atividades que produzam carga poluidora que ao ser disposta no solo ou no subsolo possa vir a contaminar a água subterrânea.

### 3.3 - Hidrogeoquímica

Alguns parâmetros físico-químicos da água subterrânea consumida pela população foram medidos no local através de dois aparelhos portáteis: o medidor de pH (pHmetro) e o de condutividade elétrica (condutímetro). O pH é representado pela concentração do íon  $H^+$  na solução, enquanto a condutividade elétrica (CE) indica a capacidade da água conduzir eletricidade, e está intimamente ligada ao teor de sais dissolvidos (íons) na mesma. Foram feitas medições em 50 cacimbas. A condutividade elétrica variou de 99 a 761 microS/cm, com uma média de 257,2 microS/cm. O gráfico 1 demonstra que 74% das amostras possuem valores de condutividade

elétrica inferiores a 300 microS/cm. O pH variou de 6,08 a 7,9, com uma média de 6,88. Observa-se no gráfico 2 que 62% das amostras encontram-se com pH entre 6 e 7.

Como já foi dito anteriormente, a área urbana de Mirante da Serra não possui uma rede de esgotamento sanitário, sendo a disposição dos dejetos produzidos pelos domicílios feita em fossas domésticas. Na porção mais densamente povoada (Foto 2) da área urbana (trecho da rua Rio Branco entre as Avenidas Migrantes e Principal), a produção intensa de lixo e outros produtos contaminantes favorece a uma maior contaminação da água subterrânea.

Dessa forma, há o incremento de certa quantidade de sais dissolvidos (íons) à água subterrânea aumentando, dessa forma, os valores de condutividade elétrica. Da mesma forma para o pH, sendo que neste caso poderia alterar para mais ou para menos, dependendo do pH da carga contaminante.

Entretanto, não se observam indícios de contaminação através dos parâmetros condutividade elétrica (Figura 7) e pH (Figura 8).

Pelo contrário, nas zonas mais densamente povoadas os valores de condutividade estão abaixo da média das medições. Isto se deve ao fato de que na zona mais urbanizada, o nível freático está a grande profundidade (para o período de estudo, janeiro 99), superior a 7 metros (Figura 9), o que

propicia uma maior depuração por parte do solo (zona não saturada) dos contaminantes que são depositados em superfície.

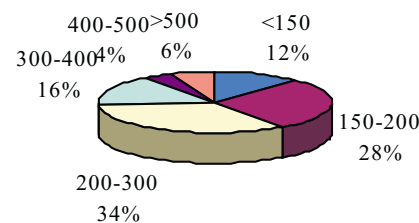


Gráfico 1 - Distribuição dos valores de condutividade elétrica (microS/cm) da água subterrânea das cacimbas em Mirante da Serra.

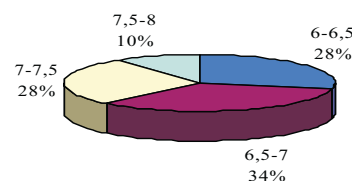


Gráfico 2 - Distribuição dos valores de pH da água subterrânea das cacimbas na área urbana de Mirante da Serra.



Foto 2 - Vista parcial do cruzamento da Av. dos Migrantes com a Rua Rio Branco.

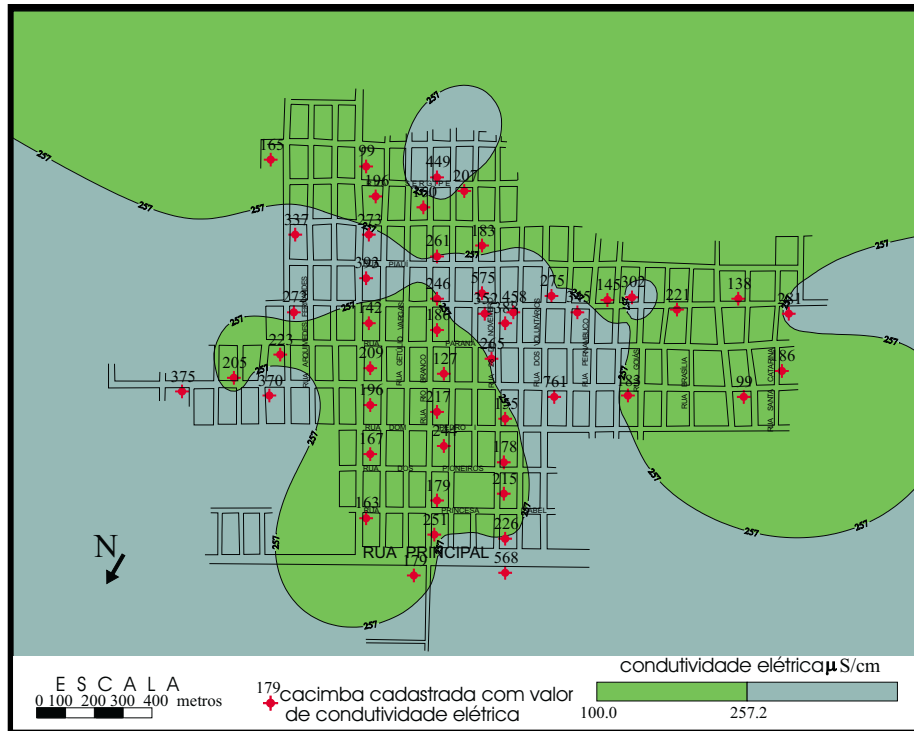


Figura 7 - Mapa indicando o zoneamento dos valores de condutividade elétrica acima da média (257,2 micros/cm) da água subterrânea da área urbana de Mirante da Serra.

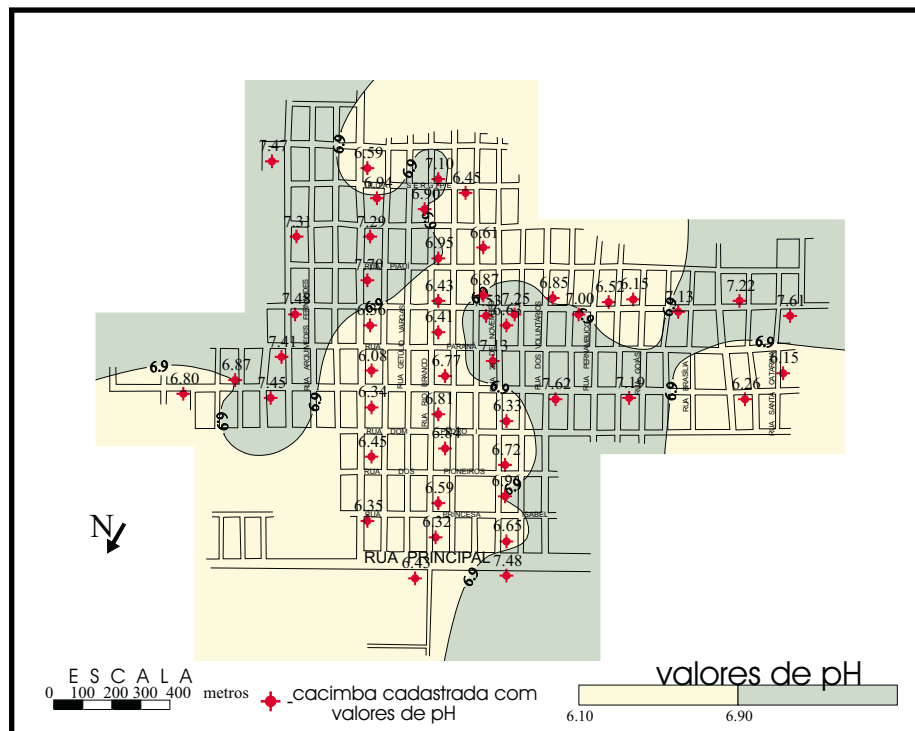


Figura 8 - Mapa indicando o zoneamento dos valores de pH acima da média ( $pH > 6,9$ ) da água subterrânea das cacimbas da área urbana de Mirante da Serra.

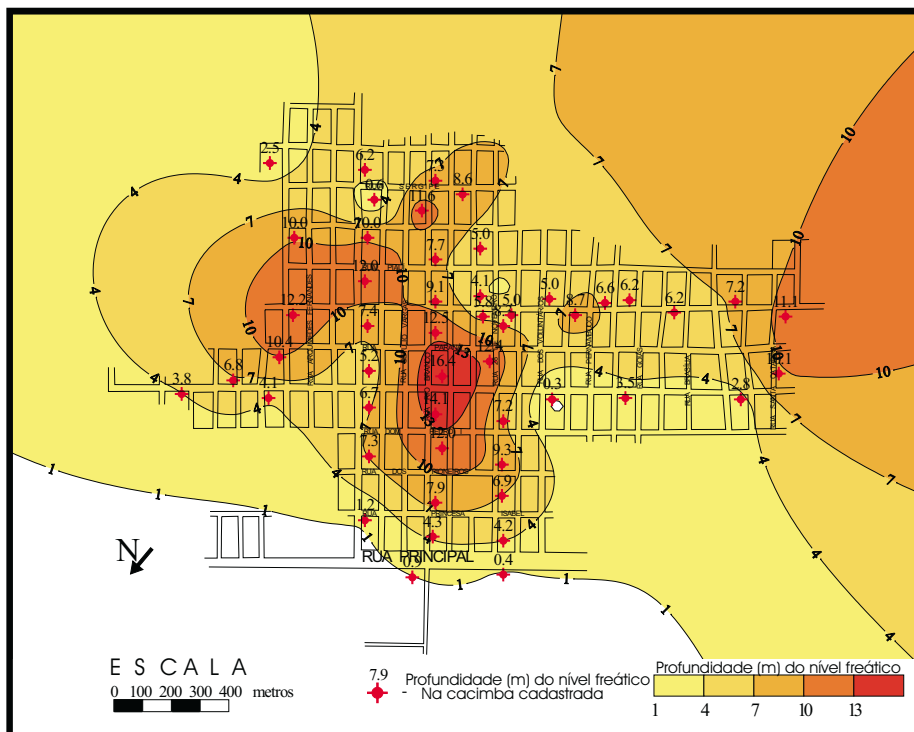


Figura 9 - Mapa de profundidade do nível freático da água subterrânea da área urbana de Mirante da Serra.

### 3.4 - Caracterização Bacteriológica e Físico-Química

Além das medições de pH e condutividade elétrica na água subterrânea em 50 cacimbas na área urbana, foram selecionadas 10 cacimbas (Tabela 2), preferencialmente, em locais cujo o consumo de água fosse feito por um grande número de pessoas, tais como: hotéis, hospitais, escolas, restaurantes, rodoviária, etc...; para realização de análises bacteriológicas e físico-químicas. As amostras coletadas foram remetidas para o laboratório Sanear Engenharia Ambiental sediado em Belo Horizonte (MG) para processamento. Para cada análise físico-química foram coletados 4 litros em quatro garrafas de um litro, sendo duas com água in natura, outra com 0,2 ml de ácido nítrico e outra com 0,2 ml de ácido sulfúrico para

preservação de alguns elementos químicos. Para cada análise bacteriológica foram coletados 200 ml de água em recipiente esterilizado fornecido pelo laboratório. Durante o transporte todas as amostras foram mantidas sob refrigeração até entrega para análise. As amostragens foram realizadas em junho de 99.

Na análise físico-química efetuada, foram analisados os elementos maiores ( $\text{HCO}_3$ , Cl,  $\text{NO}_3$ ,  $\text{SO}_4$ , Ca, Mg, K, e Na), bem como, Fe total, resíduo seco e dureza total. Todos os parâmetros encontram-se dentro dos limites de aceitabilidade (Portaria 36 do Ministério da Saúde de 19/01/96), exceção feita ao Fe total que apresentou valores acima do padrão na cacimba do Hotel Central (2,27 mg/l) e na cacimba 30 (0,34 mg/l), quando o máximo permitido é de 0,3 mg/l.

PARÂMETRO ANALISADO	P O N T O   D E   A M O S T R A G E M									
	Hotel Avenida	Hotel Central (cacimba 4)	Escola Imigrantes	Prefeitura	Rodoviária (cacimba 6)	Comércio Sagitário (cacimba 25)	Residência (cacimba 30)	Residência (cacimba 19)	Escola Estadual Lamego (cacimba 42)	Residência (cacimba 48)
*Resíduo seco	162	155,7	150,2	146,6	98,5	217,90	136,2	224,2	117,5	206,2
**Dureza total	59,41	67,33	69,31	49,5	33,66	124,75	87,13	126,73	55,45	95,05
**Bicarbonato	49,52	50,73	49,52	61,6	47,11	100,26	109,92	86,37	71,27	50,73
*Cloreto	15,23	11,17	12,69	3,04	2,03	15,73	<0,25	29,44	3,04	38,32
***Nitrato	0,62	0,67	0,66	1,59	<0,01	1,11	<0,01	2,22	<0,01	1,91
*Sulfato	2,39	2,44	1,87	1,56	2,12	1,62	2,46	1,94	3,51	3,61
*Cálcio	11,88	12,67	14,26	15,05	4,75	35,64	31,68	19,01	13,46	20,59
*Ferro Total	0,22	2,27	0,5	0,15	<0,05	0,05	0,13	0,34	0,05	0,15
*Magnésio	7,22	8,66	8,18	2,89	5,29	8,66	11,55	19,25	5,29	10,59
*Potássio	0,89	2,52	2,63	3,27	3,54	1,46	2,52	0,92	1,63	0,46
*Sódio	9,09	7	5,84	6,29	4,41	5,72	1,55	8,33	3,51	10,7

\*\*\* mg N/l    \*\* mg CaCO<sub>3</sub>/l    \*mg/l

Tabela 2 - Resultado das análises físico-químicas da água subterrânea das cacimbas da área urbana de Mirante da Serra.

Os valores elevados de Fe total (acima de 0,3 mg/l) podem aumentar a incidência de problemas cardíacos e diabetes e a sua presença propicia o desenvolvimento de ferro-bactérias, que conferem à água cores avermelhadas e odores fétidos. Além disso, a utilização desta água pode causar incrustações nas canalizações e manchas ferruginosas em louças e roupas.

Segundo a Resolução nº 20 do CONAMA, as águas destinadas ao abastecimento doméstico sem prévia ou simples desinfecção são denominadas de Classe Especial e não admitem a presença de coliformes totais ou fecais. Os resultados (Tabela 3) das análises bacteriológicas (coliformes fecais) indicaram que a água

subterrânea captada através das cacimbas encontra-se contaminada pelas fossas domésticas aí existentes, tornando-se necessário, pelo menos, a fervura ou cloração da água antes do consumo. Um outro problema na utilização da água subterrânea está relacionado às condições construtivas das cacimbas, todas têm a presença de coliformes totais, o que indica as péssimas condições em que a água está armazenada. Para se evitar tal tipo de contaminação, é necessário que as mesmas sejam bem construídas. Devem ter uma tampa de cimento, sem frestas, de forma a não permitir a entrada de insetos (ex.: baratas), revestimento da parede da cacimba para se evitar desmoronamentos e cimentação do piso ao redor da boca.



P O N T O A M O S T R A D O	R E S U L T A D O S	
	NMP de Coliformes Totais (em 100 ml)	NMP de Coliformes Fecais (em 100 ml)
Hotel Avenida	$2,4 \times 10^4$	$1,6 \times 10^4$
Hotel Central – cacimba 4	$2,4 \times 10^2$	$5 \times 10$
Escola Imigrantes	$3 \times 10^2$	$2,3 \times 10$
Prefeitura	$5 \times 10^3$	$5 \times 10^2$
Rodoviária – cacimba 6	$2,4 \times 10^3$	$1,7 \times 10^2$
Comercial Sagitário – cacimba 25	$1,6 \times 10^3$	9
Residência – cacimba 30	$1,6 \times 10^4$	$8 \times 10$
Residência – cacimba 19	$3 \times 10^3$	4
Escola Est. F. Lamego – cacimba 42	$5 \times 10^3$	$5 \times 10$
Residência - cacimba 48	$2,4 \times 10^4$	$3 \times 10$

Tabela 3 - Resultado das análises bacteriológicas da água subterrânea das cacimbas da área urbana de Mirante da Serra.



## 4

---

# Geofísica

A utilização do método elétrico (eletrorresistividade) para a pesquisa de água subterrânea, justifica-se pelo fato de serem os minerais componentes das rochas, com poucas exceções, praticamente isolantes. Desta maneira, a existência de zonas fraturadas e zonas mais alteradas, onde ocorre maior quantidade de água, se torna visível e detectável, pelo contraste elétrico correspondente. Assim, a resistividade rochosa é função da quantidade de água contida e da composição química da mesma, ou seja, dos eletrólitos nela dissolvidos.

Não é possível generalizar ou tabelar valores da resistividade de cada material, pois uma determinada rocha pode ter uma resistividade em uma região e outra completamente diferente em outra região, se a água contida tiver salinidades diferentes, apesar de conter a mesma quantidade de líquido nos seus interstícios.

Entretanto, numa mesma região, a composição da água contida nos solos e rochas varia muito pouco de um local para outro, podendo-se afirmar que um material que for

mais condutor terá mais água em seu interior, por ter maior porosidade intergranular e/ou maior fraturamento.

Neste método, efetua-se a medida da resistividade do subsolo por meio de eletrodos fixados na superfície do terreno, conectados a um aparelho (resistivímetro), que faz passar uma corrente elétrica entre dois deles e mede o potencial produzido por esta corrente nos outros dois eletrodos.

Os eletrodos pelos quais passa a corrente elétrica se denominam eletrodos de corrente e são normalmente chamados de A e B. Os eletrodos nos quais se mede a diferença de potencial são conhecidos por eletrodos de potencial e se chamam M e N, podendo o quadripolo de eletrodos assumir vários dispositivos geométricos, conforme os dados que se pretende obter.

A área em questão está assentada em terreno cristalino, Complexo Jamari. Neste ambiente geológico, optou-se pela aplicação da geofísica, através de eletrorresistividade, com caminhamento elétrico, arranjo dipolo-dipolo, a fim de se detectar estruturas de subsuperfície

favoráveis ao armazenamento de água, tais como zonas de falhas e fraturas. Os trabalhos de campo foram executados pela equipe de geofísica do Serviço de Geofísica Aplicada da Superintendência Regional de Belo Horizonte, contando com apoio técnico e operacional da Residência de Porto Velho, sendo as operações de campo realizadas no período de 14 a 25.11.98, com a cobertura de 12.640 m de caminhamento elétrico (Foto 3).

O presente capítulo apresenta os resultados dos trabalhos de geofísica executados, bem como indicação de áreas favoráveis para a execução de poços tubulares com objetivo de captação de água subterrânea.



Foto 3 - Trabalho de geofísica sendo realizado na área urbana de Mirante da Serra.

#### 4.1 - Objetivos

Dentro do contexto deste trabalho, coube à geofísica fornecer informações adicionais de subsuperfície à hidrogeologia, com a finalidade de demarcar locais promissores para furos de sonda. Tais locais, desejou-se, de preferência, dentro o mais próximo possível do perímetro urbano, visando uma significativa diminuição nos custos de captação e distribuição da água.

Assim sendo, aplicou-se o método de

eletrorresistividade com objetivo de mapear estruturas favoráveis à acumulação de água, como zonas de falhas e fraturas em rochas cristalinas de subsuperfície, bem como, para estimar a espessura da cobertura de intemperismo, visando possíveis depressões (zonas mais alteradas) nas rochas cristalinas subjacentes.

#### 4.2 - Metodologia Aplicada

Foi utilizado nesta campanha o eletrorresistivímetro - ER/CPRM/ DIGEOF para medições das resistividades aparentes do subsolo, usando-se caminhamento elétrico, arranjo dipolo-dipolo, com espaçamento entre os eletrodos,  $AB=MN=40\text{ m}$ , em cinco níveis de profundidade ( $n=5$ ). Foram cobertos 10 perfis, perfazendo o total de 12.640 m, pelas ruas centrais da cidade, conforme mostra o mapa de localização dos perfis (Figura 10).

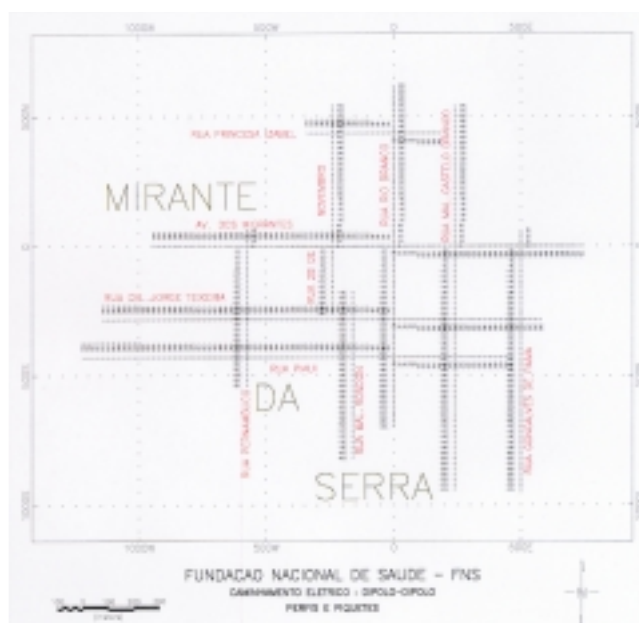


Figura 10 - Planta das linhas de caminhamento elétrico realizadas em Mirante da Serra

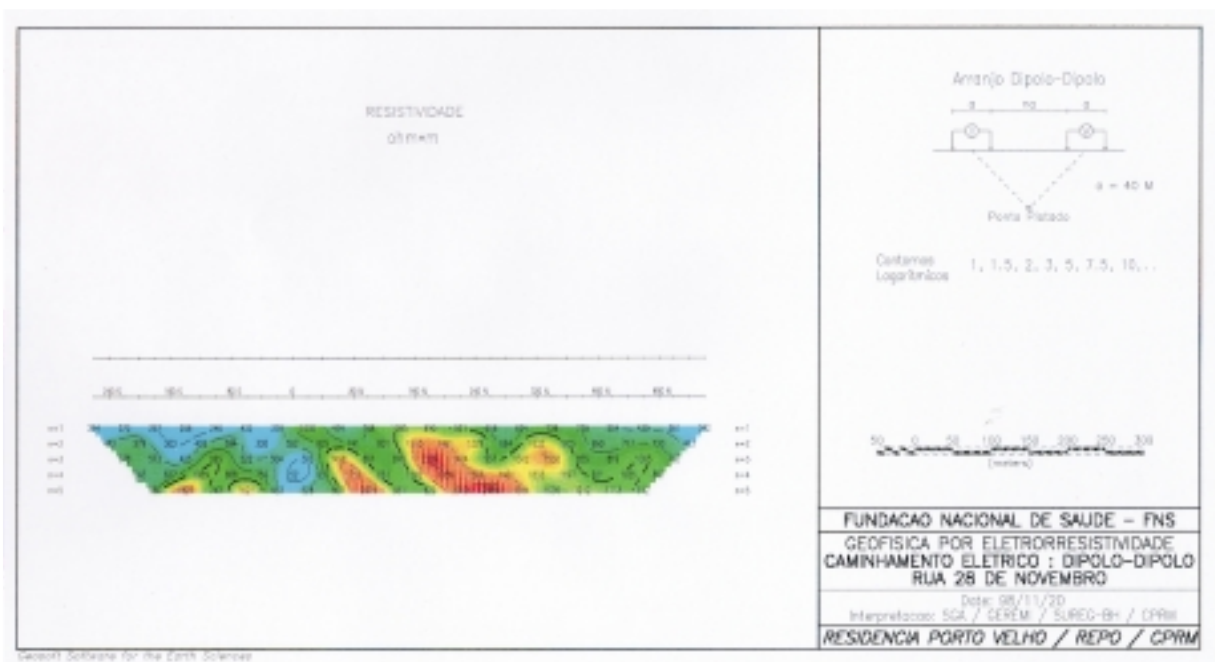


Figura 11 - Pseudo-seção do caminhamento elétrico

Com o caminhamento elétrico procurou-se mapear as estruturas e corpos subsuperficiais de forma a se ter como resultado pseudo-seções da distribuição das resistividades aparentes do subsolo e, em conseqüência, o feitiço estrutural da área em curso, principalmente, falhas e fraturas (Figura 11).

E com o software INTERPEX/RESIX2DI, através de inversão matemática, foi possível obter uma primeira idéia de um modelo geológico teórico correspondente à distribuição das resistividades no subsolo e, portanto, ter noções da permeabilidade das rochas locais.

A integração destes dados com as informações geológicas e hidrogeológicas locais, permitiram assim, priorizar alvos com maiores probabilidades para armazenamento de água. Nas figuras 12 e 13 encontram-se os

mapas do nível 5 de resistividades de modelamento e de resistividades aparentes, respectivamente.

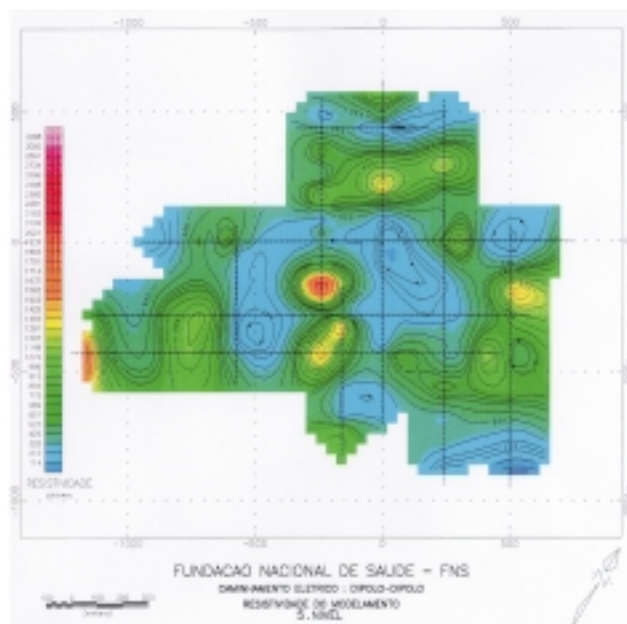


Figura 12 - Mapa de resistividade de modelamento do 5º nível na área urbana de Mirante da Serra.

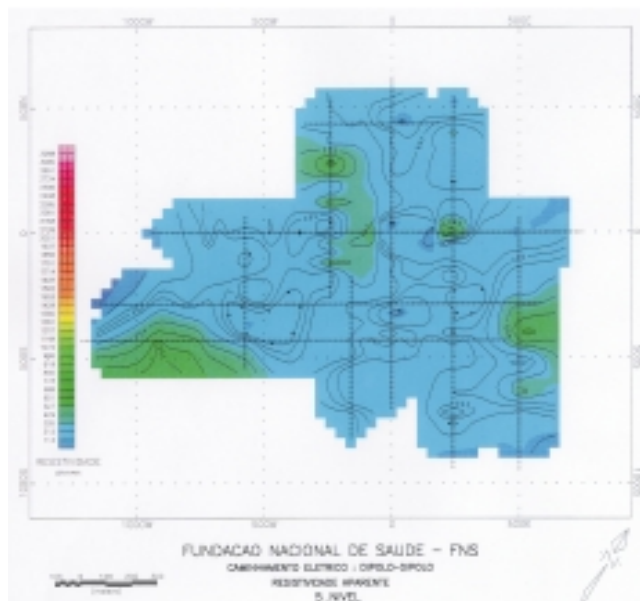


Figura 13 - Mapa de resistividade aparente do 5º nível na área urbana de Mirante da Serra

#### 4.3 - Resultados obtidos

Os dados adquiridos foram processados, usando-se os softwares de eletrorresistividade da GEOSOFT e INTERPEX (RESIX2DI), para a elaboração de pseudo-seções e mapas dos diferentes níveis de investigação, quais sejam: pseudo - seções e mapas de resistividades aparentes e de resistividades de modelamentos. Na interpretação levou-se em consideração tanto os resultados das pseudo-seções de resistividades aparentes, quanto das pseudo-seções de resistividades dos modelamentos (software RESIX2DI), embora com peso maior para os modelos.

A análise deste conjunto de mapas e pseudo-seções permitiu tecer as seguintes considerações:

- as resistividades aparentes dominantes possuem valores de 120 a 300 ohm-m, oscilando entre 20 e 850 ohm-m

- correspondentes a níveis argilo-arenosos e rocha alterada/inalterada, respectivamente;

- já nas resistividades do modelamento teórico, predominam valores da ordem de 120 a 600 ohm-m, variando de 15 a 3.700 ohm-m correspondentes a níveis argilo-arenosos e rocha sã, respectivamente;

- as descontinuidades subverticais reveladas nas pseudo-seções podem ser atribuídas a contatos litológicos e ao avanço do intemperismo não uniforme em profundidade, sugerindo um relevo irregular do topo da rocha sã;

- a distribuição regular dos perfis permitiu a elaboração de mapas de contorno de resistividades aparentes e de resistividades do modelamento, a partir dos quais foi possível delimitar zonas mais alteradas da rocha cristalina, como zonas favoráveis ao armazenamento de água;

- de qualquer forma, o ambiente aqui encontrado mostra de um modo geral, resistividades relativamente baixas, que podem ser atribuídas ao intemperismo das rochas e à presença de materiais condutivos.

#### 4.4 - Conclusões

Os resultados permitiram delimitar uma área como a mais promissora e alguns pontos isolados para investigações por sondagem mecânica (Figura 14), com necessidade de furos de 60-80 metros, levando-se em conta que as profundidades teóricas calculadas podem sofrer variações de até 30% em relação às profundidades reais dos locais indicados para furos de captação.

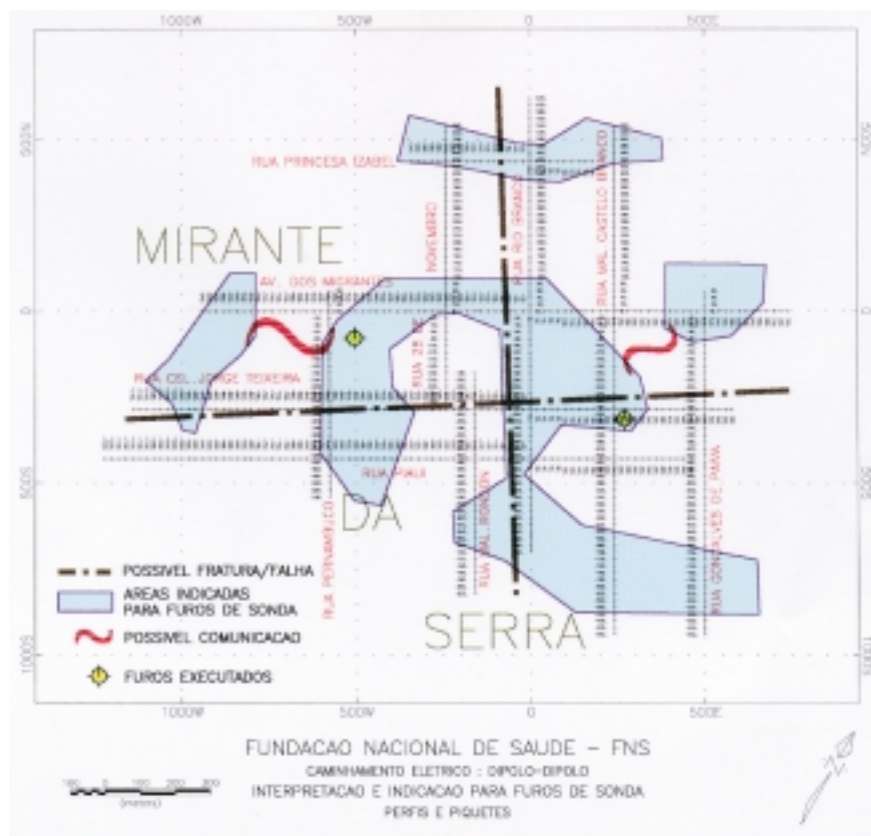


Figura 14 - Planta da área urbana de Mirante da Serra com indicação de áreas para perfuração de poços tubulares.

Integrando-se as informações fornecidas pela eletrorresistividade com as descrições dos dois furos (PT01 e PT02), já executados, chegou-se às seguintes conclusões:

- as resistividades relativamente baixas, com até 500 ohm-m, representam a cobertura intemperizada com seus diversos materiais, chegando nestes locais até a profundidade de 32 m;
- as resistividades mais altas podem ser associadas às rochas granitóides sãs, embora o topo desses granitóides já podem apresentar sinais de intemperismo (fissuras etc.), o que pode ser representado por esta faixa de

resistividade e talvez alcançar até 1500 ohm-m; - analisando tanto as pseudo-seções, quanto os mapas de níveis de investigação, em 5 profundidades, observa-se que o mais provável, é que se trata de uma topografia bastante irregular do topo dos granitóides sãos, cobertos por um manto de intemperismo de espessura variada;

- em relação às fraturas/falhas, os mapas de resistividades do modelamento (Níveis 2,3,4) mostram alinhamentos acompanhando praticamente as Ruas Rio Branco e Cel. Jorge Teixeira, provavelmente relacionados a estas estruturas;



- outrossim, sabe-se que mantos de intemperismo muitas vezes possuem aquíferos razoáveis e até mesmo bons, mas, em caso de material muito fino (principalmente com presença de argila e areia fina), isto não se verifica. Já em rocha sã, foram atingidas fraturas que originaram a vazão de 14,4 m<sup>3</sup>/h do poço PT-01 e, num ambiente semelhante, o poço PT-02 apresentou uma vazão de 4 m<sup>3</sup>/h, as quais são oriundas dos granitóides fissurados.

## 5

# Sondagem Mecânica

Após a análise dos dados de geofísica e geologia estrutural, foram selecionadas as áreas-alvo para perfuração de dois poços tubulares pela empresa Geoste Construções Civis Ltda. de Cuiabá - MT. Os locais escolhidos encontram-se indicados no mapa abaixo (Figura 15). As sondagens mecânicas foram

realizadas no período de 24 e 27/01/99. Os perfis litológicos encontram-se em anexo. O primeiro poço (Figura 16) foi perfurado através de sondagem rotativa com broca tricônica de 10". O material perfurado foi solo argilo-arenoso de cor avermelhada até a profundidade de 12 metros.

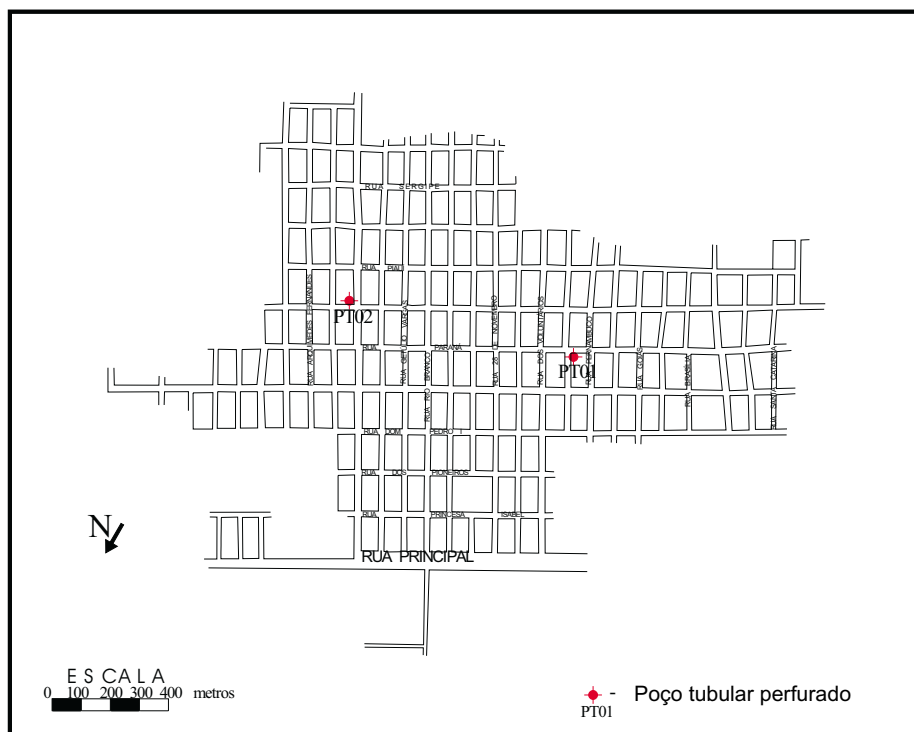


Figura 15 - Mapa da área urbana de Mirante da Serra com a localização dos poços tubulares perfurados.

CLIENTE: CPRM – COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
 LOCAL: MUNICÍPIO DE MIRANTE DA SERRA END:  
 POÇO: PT - 01 MUNICÍPIO: MIRANTE DA SERRA UF: RO  
 NE: 9,25 (M) ND: 36,15 (M) SD: 26,90 (M) Q: 14,400 (M3/h) Qesp: 0,5353 ((M3/h)/M)

PROFUND	PERFUR	REVEST	P.FILT	PGEE ROLG	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	UGNE IOLAODG
0					<b>0,00 à 2,00 m</b> – Material argilo-arenoso, coloração vermelha a amarronzada, inconsolidado, muito alterado.	<b>C O M P L E X O  X I N G U</b>
-					<b>2,00 à 6,00 m</b> – Material argilo-arenoso, coloração marrom clara, inconsolidado, muito alterado, presença de muitas micas (muscovita).	
10	10"				<b>6,00 à 10,00 m</b> – Material argiloso, coloração vermelha, inconsolidado, muito alterado, presença de fragmentos angulosos de quartzo e muita muscovita.	
-					<b>10,00 à 12,00 m</b> – Material argilo-arenoso, coloração vermelha, inconsolidado, muito alterado, presença de fragmentos angulosos de quartzo e muscovita.	
20					<b>12,00 à 22,00 m</b> – Granitóide de coloração bege a cinza, consolidado, muito alterado, predomínio de cristais de muscovita e pouco quartzo.	
-					<b>22,00 à 30,00 m</b> – Granitóide de coloração bege a cinza, consolidado, muito alterado, presença de cristais de quartzo e muita muscovita.	
30					<b>30,00 à 40,00 m</b> – Granitóide de coloração cinza escura a preta, consolidado, inalterado, predomínio de cristais de biotita de cor preta.	
-					<b>40,00 à 54,00 m</b> – Granitóide de coloração cinza chumbo, consolidado, inalterado, aspecto maciço, presença de muita biotita, cristais muito pequenos.	
40	6"				<b>54,00 à 56,00 m</b> – Granitóide de coloração cinza chumbo, presença de fraturas, consolidado, inalterado, presença de cristais de plagioclásio e muita biotita.	
-					<b>56,00 à 60,00 m</b> – Granitóide de coloração cinza chumbo, consolidado, inalterado, presença de cristais de plagioclásio e muita biotita.	
50					<b>60,00 à 70,00 m</b> – Granitóide, coloração preta, consolidado, inalterado, presença de muita biotita de cor preta.	
-					<b>70,00 à 80,00 m</b> – Granitóide de coloração preta, consolidado, inalterado, presença de cristais de feldspato-K e muita biotita.	
60						
-						
70						
-						
80						
-						
90						
	III tubo	 filtro	■ cimentação	■ pré-filtro	DATA:04/03/99	

Obs.: Descrição fornecida pela Geoeste Construções Civis Ltda.

Figura 16 - Perfil litológico do poço perfurado (PT01)



A partir desta profundidade, até 22 metros, foi perfurado material residual argiloso resultante da alteração intempérica da rocha subjacente. A partir dos 22 metros, para perfurar a rocha, foi usado o método roto-pneumático com martelo de 6". A rocha perfurada é de cor cinza, grão fino a médio e composição granítica. Foi encontrada uma fratura fornecedora de água aos 42 metros de profundidade. A sondagem prosseguiu até a profundidade de 81 metros sem que ocorressem outras fraturas que fornecessem água.

O poço foi revestido até os 22 metros com tubos geomecânicos de 6", sendo cimentado o espaço anular entre o revestimento e a parede do poço e construída uma laje de proteção sanitária na superfície. No dia 28/01/99 foi iniciado teste de bombeamento de 24 horas de duração. Os principais dados relativos ao teste de bombeamento são: nível estático, 9,25 m; nível dinâmico, 36,15 m; rebaixamento, 26,9 m; vazão do teste, 14,4 m<sup>3</sup>/h; vazão específica,

0,5353 m<sup>3</sup>/h/m; vazão recomendada para exploração, 11,52 m<sup>3</sup>/h.

O segundo poço (Figura 17) em Mirante da Serra foi construído entre os dias 26 e 27/01/99. O perfil litológico deste poço foi bastante semelhante ao do primeiro, variando apenas as profundidades: solo argilo-arenoso até os 8 metros, material de alteração de rocha dos 8 aos 27 metros e rocha granítica dos 27 aos 81 metros de profundidade. Neste poço também foi encontrada apenas uma fratura fornecedora de água aos 40 metros. O poço foi revestido até a profundidade de 27 metros com tubos geomecânicos de 6" e feita a cimentação do espaço anular e a laje de proteção sanitária na superfície. O teste de bombeamento com 24 horas de duração foi realizado entre os dias 4 e 5/02/99. Os principais dados relativos a este poço são: nível estático, 10 m; nível dinâmico, 30,7 m; rebaixamento, 20,7 m; vazão do teste, 4,061 m<sup>3</sup>/h, vazão específica, 0,196 m<sup>3</sup>/h/m; vazão recomendada para exploração, 3,25 m<sup>3</sup>/h/m.



Obs.: Descrição fornecida pela Geoeste Construções Civis Ltda.

Figura 17 - Perfil litológico do poço perfurado (Pt02)

## 6

---

# Considerações Finais

A metodologia utilizada no desenvolvimento deste trabalho vem sendo aplicada pela CPRM em vários municípios. Na região amazônica, foi empregada em alguns municípios do Pará; em São Gabriel da Cachoeira e Apuí no Amazonas; no distrito de Surpresa, município de Guajará-Mirim em Rondônia, dentre outras localidades, sendo que em todos estes houve êxito na obtenção de água subterrânea por poços tubulares.

Na região de Mirante da Serra, as várias ferramentas de análise utilizadas, tais como: levantamento geofísico detalhado, análise de imagens de sensoriamento remoto, levantamento hidrogeológico e mapeamento geológico-estrutural; indicaram uma boa área com favorabilidade para captação de água subterrânea.

Os dois poços inicialmente perfurados pela Geeste Construções Civis Ltda forneceram vazões de teste de aproximadamente 14 e 4 m<sup>3</sup>/h. Com a vazão recomendada de exploração 11,52 e 3,25 m<sup>3</sup>/h, respectivamente.

Apesar do sucesso nos trabalhos, não foi

possível uma maior interação das informações de geologia estrutural com a geofísica, pois, devido a não observação de falhas/fraturas na área urbana (onde foram realizados os trabalhos de geofísica), bem como a falta de fotografias aéreas em escala maior (ex.: 1:25.000), não foi possível definir na área urbana a ocorrência de fraturas de tração (tipo T, com direção N45W) que, juntamente com a geofísica, indicariam, com maior detalhamento, os locais potenciais para locação de poços tubulares.

Embora os valores de condutividade elétrica e pH não tenham indicado a contaminação da água subterrânea, todos os resultados das análises bacteriológicas (coliformes fecais) demonstram que está havendo a contaminação da água das cacimbas pelas fossas domésticas. Tal fato, faz com que seja necessário que a água seja clorada ou fervida antes de ser consumida. A presença de coliformes totais em todas as dez amostras analisadas já era de se esperar, uma vez que as cacimbas apresentam características construtivas precárias.

# 7

---

## Bibliografia

- CETESB. Guia de coleta e preservação de amostras de água. São Paulo: 1988. 150p. il.
- CONTAGEM da população 1996. Rio de Janeiro: IBGE, 1997. 2v.
- DAVIS, G.H. & REYNOLDS, S.J. Structural geology of rocks and regions. 2. Ed. New York: John Wiley, 1966. 776p. il.
- DREWS, M.G.P. GATE - Peixoto de Azevedo, MT; prospecção geofísica de aquíferos por eletrorresistividade. Belo Horizonte: CPRM, 1994. 5p. il.
- DREWS, M.G.P. Projeto Arraial do Cabo, RJ; eletrorresistividade para estudos de fundações e aquíferos. Belo Horizonte: CPRM, 1995. 5p. il.
- NICOLAS, A. Principes de tectonique. Paris: Masson, 1984. 196p. il.
- NICOLAS, A . Principes of rocks deformation: petrology and structural geology. Dordrecht: D. Riedel, 1997. 208p.il.
- ORELLANA, E. Prospeccion geoeletrica em Corriente Continua. Madrid: Paraninfo, 1982. 578p. il.
- SCANDOLARA, J.E.; RIZZOTTO, G.J.; AMORIM, J.L. et al. Mapa geológico do Estado de Rondônia. Escala 1:1.000.000. Porto Velho: CPRM, 1998.
- TELFORD, W.M. et al. Applied geophysics. Cambridge: University Bess, 1978. 860p. il.