

## PROSPECÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NA CIDADE DE RIO BRANCO (AC), USANDO SONDAGEM ELÉTRICA VERTICAL

Alterêdo Oliveira Cutrim, DGG/ICET/UFMT, Brazil

Copyright 2009, SBGF - Sociedade Brasileira de Geofísica.

This paper was prepared for presentation at the 11<sup>th</sup> International Congress of the Brazilian Geophysical Society, held in Salvador, Brazil, August 24-28, 2009. Contents of this paper were reviewed by the Technical Committee of the 11<sup>th</sup> International Congress.

### Abstract

The research was carried out in Rio Branco city, Acre state, Brazil, to identify soil and rock variations and to estimate its thickness, using vertical electrical sounding (VES), with AB maximum of 900m. Was identify one layer of clay with thickness of 0.5m to 2.5m, over one layer of sand with thickness of 25m to 12m. In the Solimões Formation was identify one layer of silt with thickness of 30m to 16m, over one layer of argillite with thickness of 125m to 93m. The last layer of the VES indicates a sandstone or silt. In the area the layer of sand is better aquifer, it's confined by layer of clay, and can be explored by wells with depth of 35m.

**Keywords:** VES, Rio Branco, Groundwater prospecting.

### Introdução

A falta de conhecimento da espessura e da profundidade ao topo das unidades hidrogeológicas na cidade de Rio Branco (AC) gera grande incerteza na construção de poços tubulares para exploração de águas subterrâneas e limita e/ou impossibilita a realização de pesquisa hidrogeológica, envolvendo quantificação de reservas (Fetter 2002; Cutrim e Rebouças 2005a; Cutrim e Rebouças 2006) e avaliação de vulnerabilidade à contaminação de aquíferos (Foster et al. 2000; Barbosa et al. 2007). Então como a cidade de Rio Branco (Fig.1) está localizada em uma bacia sedimentar, foi usada a técnica de sondagem elétrica vertical (SEV) para estimar esses parâmetros, pois esta técnica é eficiente para tal finalidade (Cutrim et al. 2008; Cutrim & Rebouças 2005b; Cutrim & Rebouças 2007; Cutrim & Fachin 2004).

Segundo Barros et al. (1982) a área pesquisada está localizada sobre a Formação Solimões, constituída por argilitos com estrutura laminada, siltitos maciços e arenitos finos a grossos que ocorrem na forma de lentes. Esta formação está coberta por uma camada de solo argiloso de espessura média de 1,5m, seguido por uma camada de solo arenoso com espessura superior a 5 metros.

Na área a camada de solo arenoso é considerada como o principal aquífero, sendo explorada por poço com profundidade máxima de 25m, produzindo vazão média de 5m<sup>3</sup>/h.

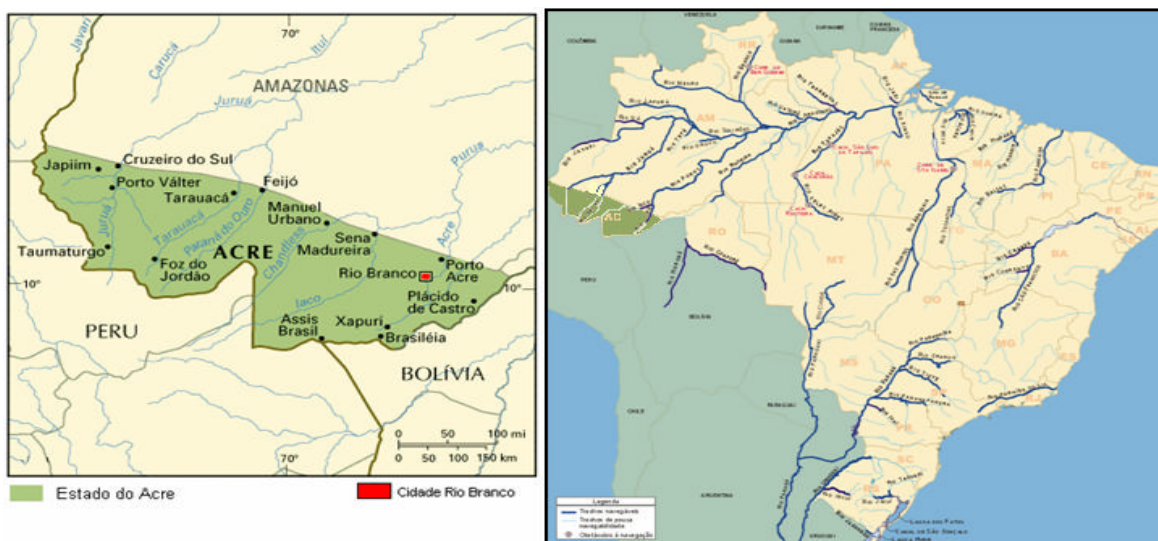


Figura 1 – Localização da cidade de Rio Branco (AC).

## Metodologia

Neste trabalho foi aplicada a técnica da Sondagem Elétrica Vertical (SEV) que consiste em injetar corrente elétrica no meio através de dois pontos e medir o potencial em dois outros pontos localizados entre os pontos de corrente. Através da corrente, da diferença de potencial e do fator geométrico, determina-se a resistividade aparente do meio (Bhattacharya & Patra, 1968). Quanto maior a distância entre os pontos de injeção de corrente maior será a profundidade investigada.

Os dados foram coletados, utilizando o arranjo Schlumberger e um Resistivímetro RD – 1000, com potência máxima de 950 W e voltagens variando de 5 a 950V. A abertura máxima dos eletrodos de corrente AB foi 900m, com  $MN = AB/5$ , a resistência de contato nos eletrodos foi controlada através do uso de água salgada.

Na interpretação das SEVs foi usado o método do Ridge Regression (Tikhonov & Arsenin, 1977), vinculando a profundidade investigada ao intervalo (AB/4, AB/6).

Foram realizadas seis SEVs, distribuídas de modo a possibilitar o melhor conhecimento da espessura e da profundidade ao topo das camadas de solo e das unidades geológicas (Fig. 2).

## Resultados e Discussões

A partir dos perfis geoeletricos das seis SEVs (Figs. 5 a 10) foram elaborados o Quadro 1, contendo a espessura de solo e das rochas e os mapas de espessura de solo e de rochas (Figs. 2 a 4).

O Quadro 1 mostra que existe uma camada de solo argiloso com espessura variando de 0,50 m a 2,30 m. Esta camada de solo está sobreposta à camada de solo arenoso (Fig. 2), cuja espessura varia de 12 m a 25 m, sendo que as maiores espessuras ocorrem de noroeste a sudoeste, envolvendo as SEVs 1, 2 e 3. Logo abaixo da camada de solo arenoso ocorrem as rochas da Formação Solimões, constituída por uma camada de siltito arenoso com espessura de 30m na parte noroeste, 24m a sudeste e valores variando de 16m a nordeste até 19m a sudoeste da área (Fig. 3), sobreposta à uma camada de argilito com espessura variando de 93m a 125 m, sendo que as maiores espessuras situam-se na parte noroeste do mapa (Fig. 4). Os perfis geoeletricos das SEVs mostram que o substrato apresenta uma tendência crescente da resistividade aparente.

Como os materiais arenosos têm as melhores condições para armazenar e liberar água, então em toda área pesquisada a camada de solo arenosa é a melhor opção para exploração de água subterrânea, embora seja uma camada de solo, porém esta se encontra confinado pela camada de solo argiloso.

Desse modo, os poços deverão ser construídos de preferência de noroeste a sudoeste, envolvendo as SEVs 1 e 2, onde o solo arenoso apresenta maior espessura (25m a 18m). Considerando que a profundidade ao topo desse material geológico se encontra a uma profundidade média de 2m, então poços devem ter profundidade máxima em torno de 35m.

Além dessa parte da área, esse material arenoso ocorre no restante da área, indicando que podem ser construídos poços em qualquer parte da área pesquisa para explorá-la.

Quadro 1 – Espessura de solo e rochas estimadas pelas SEVs.

Geologia	SEV1	SEV2	SEV3	SEV4	SEV5	SEV6
	h(m)	h(m)	h(m)	h(m)	h(m)	h(m)
Solo argiloso	1,20	1,70	0,50	2,30	2,20	1,70
Solo arenoso	25	18	25	17	12	15
Siltito arenoso da Formação Solimões	30	16	25	21	13	30
Argilito da Formação Solimões	93	125	115	118	115	103
Substrato siltoso	> 50	> 50	> 50	> 50	> 50	> 50

h = Espessura

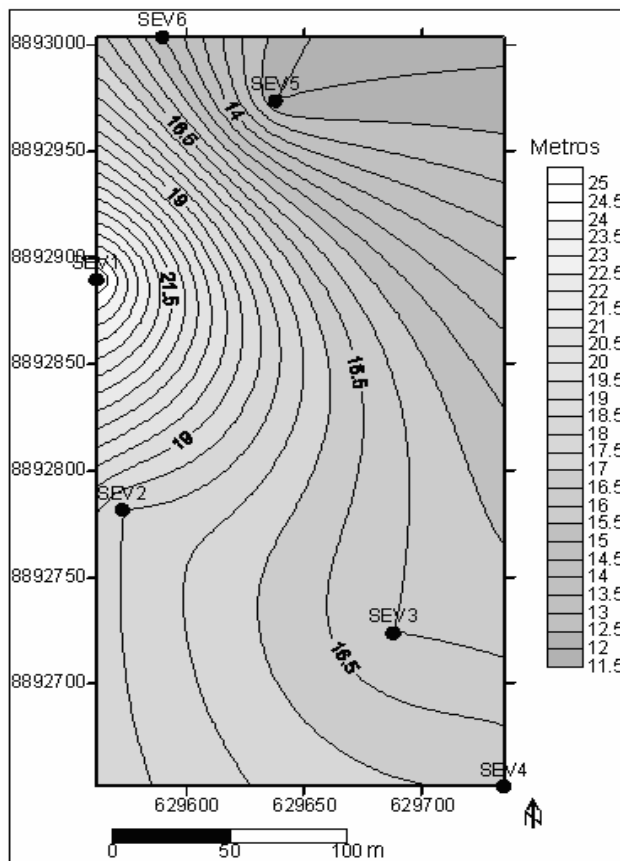


Figura 2 - Espessura do solo arenoso estimada pelas SEVs.

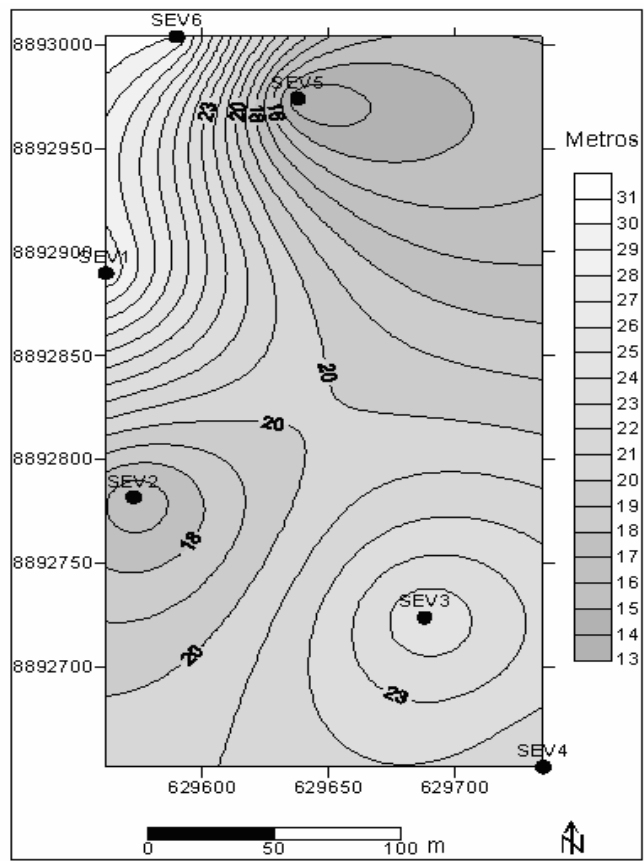


Figura 3 - Espessura do siltito arenoso da Formação Solimões estimada pelas SEVs.

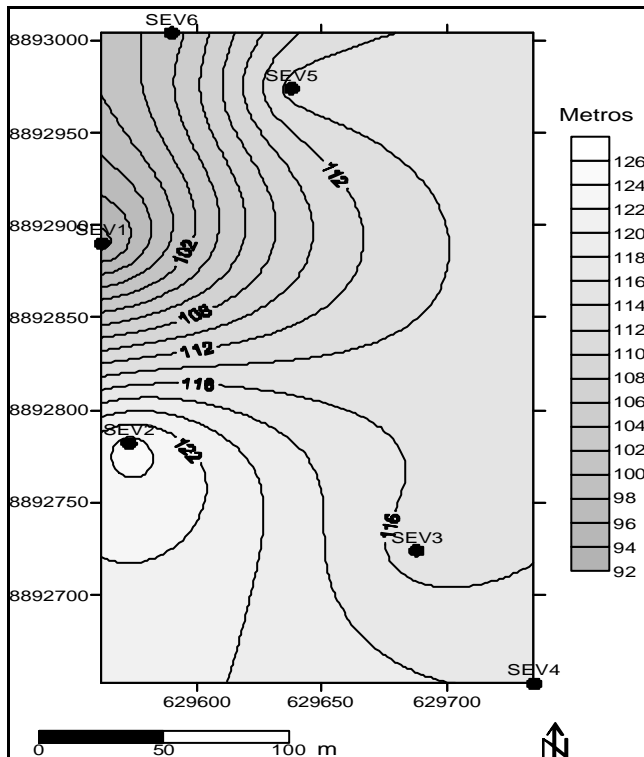


Figura 4 - Mapa de espessura de argilito da Formação Solimões estimada pelas SEVs.

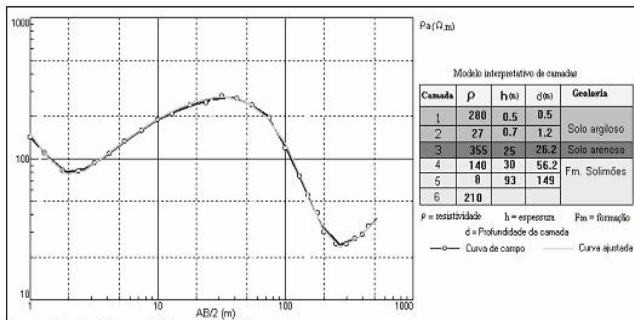


Figura 5 - Perfil geoeletrico da SEV1.

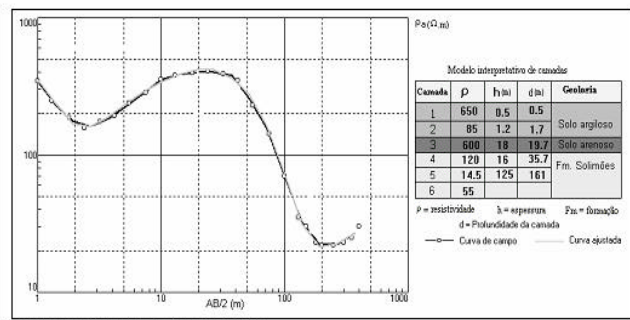


Figura 6 - Perfil geoeletrico da SEV2.

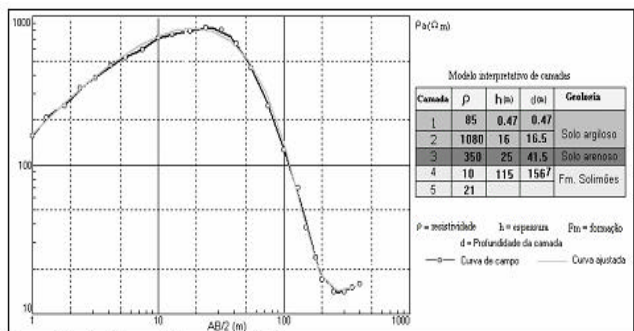


Figura 7 - Perfil geoeletrico da SEV3.

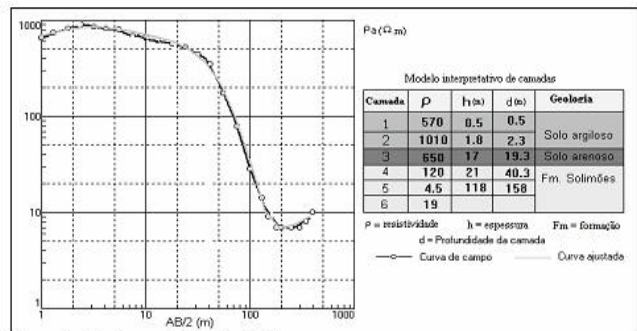


Figura 8 - Perfil geoeletrico da SEV4.

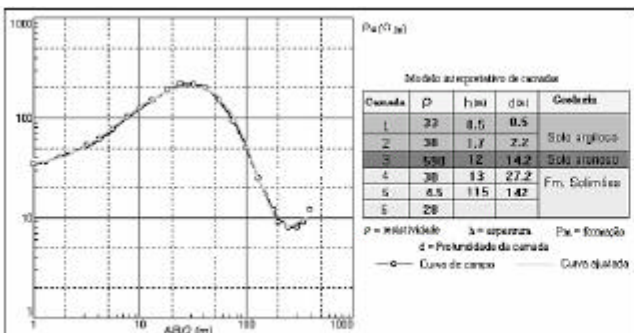


Figura 9 - Perfil geoeletrico da SEV5.

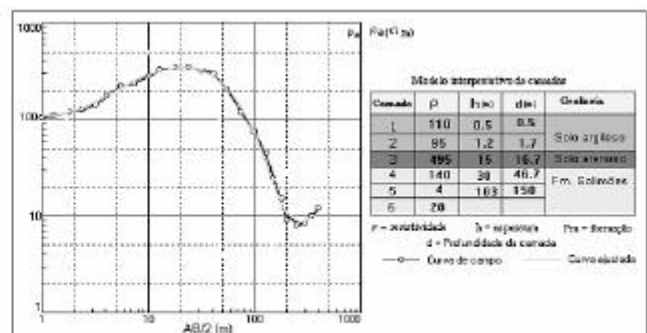


Figura 10 - Perfil geoeletrico da SEV28.

### Conclusão e Considerações

Os resultados possibilitaram identificar uma camada de solo argiloso com espessura de 0,5 m a 2,5 m, sobreposta a uma camada de solo arenoso com espessura de 25 m a 12 m. Também foram identificadas na Formação Solimões, na parte de topo uma camada de siltito arenoso com espessura variando de 30m a 16m sobreposta a uma camada de argilito com espessura de 125m a 93m. O substrato das SEVs indicam que o argilito está sobreposto a uma litologia de textura arenosa e/ou arenosiltosa.

Como os meios arenosos têm melhores condições para armazenar e liberar água, então a camada de solo arenoso é o melhor aquífero da área, e poços para explorá-lo devem ter profundidade máxima de 35 m. Embora a profundidade desse aquífero seja pequena, o seu confinamento pela camada de solo argiloso o torna pouco vulnerável, porém poços para explorá-lo devem ter estrutura técnica de acordo com as normas da ABNT para prevenir possíveis contaminações

**Referências**

**BARROS LC, CARDOSO ORFA, FREIRE FA, SOUZA JÚNIOR JJ, RIVETTI LUZ DS, PALMEIRA RCB & TASSINARI CCG.** 1982. Geologia da folha SD-21. Cuiabá. Projeto RADAMBRASIL, V.26. Rio de Janeiro, RJ, 531p.

**BARBOSA DV, ZIMMER JR, CUTRIM AO & RUIZ AS.** 2007. Avaliação da vulnerabilidade à contaminação do Aquífero Furnas na cidade de Rondonópolis(MT), usando o método AVI. IN: I Simp. Rec. Hídri. do Norte e Centro Oeste, Cuiabá-MT. 1 CD-ROOM.

**BHATTACHARYA PK & PATRA HP.** 1986. Direct Current Geoelectric Sounding. Elsevier Publishing Company, New York, 134p.

**CUTRIM AO & FACIN SJS.** 2004. Aplicação integrada de sondagem elétrica vertical e perfil geológico de poço na determinação da profundidade e da espessura de unidades hidrogeológicas da Bacia do Paraná no município de Poxoréo-MT. XIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. Cuiabá-MT, CD-ROOM.

**CUTRIM AO & REBOUÇAS AC.** 2005a. Estimativa das reservas de água do Aquífero Furnas na cidade de Rondonópolis -MT. In: ABRH, I Simp. Rec. Hídri. do Sul, Santa Maria-RS. 1 CD-ROOM.

**CUTRIM AO & REBOUÇAS AC.** 2005b. 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. Rio de Janeiro, v.1, n. 23, p.89– 98.

**CUTRIM AO & REBOUÇAS AC.** 2006. O Aquífero Furnas no Estado de Mato Grosso. Coletânea do Estado de Mato Grosso, Vol. Recursos Hídricos do Estado de Mato Grosso. p.45-57.

**CUTRIM AO, RUIZ AS, LIPORONI LM, MEDEIROS FA, BARROSO UC, & NASCIMENTO AL.** 2007. Sondagem elétrica vertical Aplicada em pesquisa hidrogeológica na Bacia do Parecis, MT. Revista Brasileira de Geofísica. Rio de Janeiro, v.25, n 2, p.131 – 140.

**CUTRIM AO, WALLAU PIR, GRILLAUD RAS, SILVEIRA MV.** 2008. Aplicação de sondagem elétrica vertical na estimativa das dimensões verticais de unidades hidrogeológicas no município de Poxoréo (MT). In: III Simpósio Brasileiro de Geofísica, Belém-PA. 1 CD-ROOM.

**FETTER CW.** 2002. Applied hydrogeology. 4d. New Jersey: Prentice - Hall, Inc., 598p.

**FOSTER S, HIRATA R, GOMES D, D'ELIA M, PARIS M.** 2002. Groundwater quality protection: a guide for water service companies, municipal authorities and environment agencies.101p.

**TIKHONOV AN & ARSEININ VY.** 1977. Solutions of ill-posed problems. Winston & Sons, New York, 349p.