

# DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DA QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA ATRAVÉS DA CONDUTIVIDADE ELÉTRICA E PH – MUNICÍPIOS DE CAMPO NOVO E BURITIS, ESTADO DE RONDÔNIA, BRASIL.

**José Cláudio Viégas Campos<sup>1</sup>; Paulo Roberto Callegaro Morais<sup>1</sup> & Jaime Estevão Scandolaria<sup>1</sup>**

**Resumo** - A medição *in situ* da condutividade elétrica e do pH da água subterrânea nas cidades de Buritis e Campo Novo (RO) foi utilizada como ferramenta no diagnóstico preliminar da qualidade da água subterrânea que é consumida pela população. Os valores de condutividade elétrica medidos na área urbana de Buritis variaram de 12,6 a 238  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , com média de 59  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , enquanto o pH variou de 4 a 6,05, com uma média de 4,9. Já para a área urbana de Campo Novo, foram observados valores de condutividade elétrica de 12,6 a 260  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , com média de 52  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , e valores de pH de 4,04 a 6,4, com valor médio de 5,0. Em ambas cidades foi observado que a maioria dos valores acima da média de condutividade elétrica e pH se encontravam na porção mais povoada da cidade, e os menores valores, na menos povoada, indicando, dessa forma, o comprometimento da qualidade da água subterrânea local pela ocupação urbana.

**Palavras-chave:** Hidrogeoquímica, Contaminação, Rondônia

## INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica do Amazonas é a maior do Brasil. Entretanto, esta abundância de água não se reflete na qualidade de vida da população da região norte. A maioria das cidades não possui saneamento básico – água tratada e esgotamento sanitário - o que faz com que a população local sofra com a grande difusão de inúmeras doenças de veiculação hídrica.

---

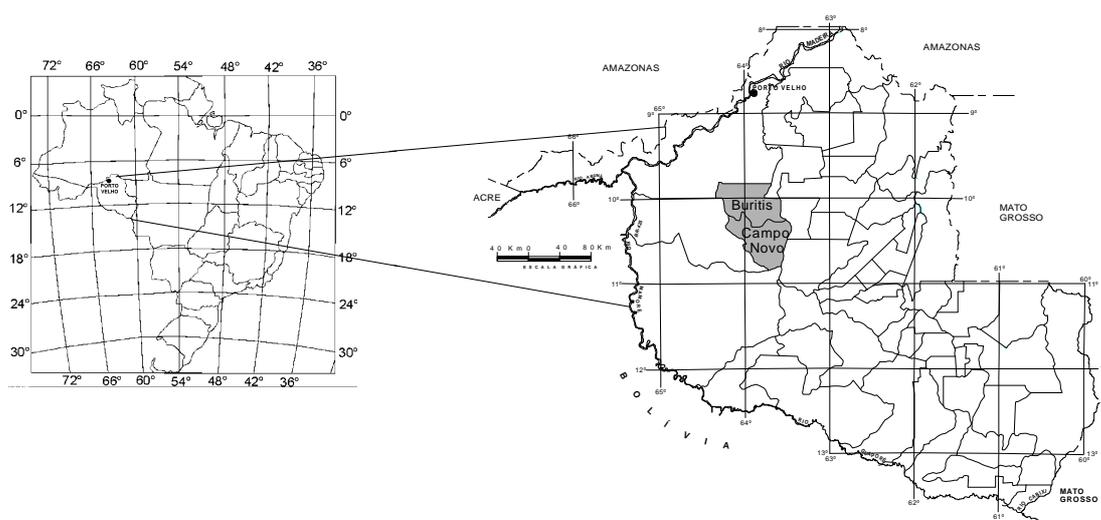
<sup>1</sup> CPRM – Serviço Geológico do Brasil – Residência de Porto Velho  
Av. Lauro Sodré 2561, Bairro Tanques, Porto Velho, Rondônia, Brasil  
CEP: 78904-300, Fone: (69) 223-3544/3545, Fax: (69) 229-5547

Grande parte das sedes municipais do Estado de Rondônia é caracterizada pela total falta de saneamento básico, sendo a captação de água feita em cacimbas particulares (poços de grande diâmetro) e a disposição do esgoto doméstico em fossas negras ou secas. No trabalho desenvolvido pela CPRM - Serviço Geológico do Brasil, em convênio com a Fundação Nacional de Saúde (FNS), visando a locação de poços tubulares, através de estudos geológicos/geofísicos nas áreas urbanas dos municípios de Campo Novo e Buritis, em Rondônia, foi feito, preliminarmente, um diagnóstico da qualidade da água subterrânea consumida pela população, captada nas cacimbas, através de medições *in situ* da condutividade elétrica e pH, sendo, posteriormente, feitas análises bacteriológicas e físico-químicas.

A grande distância das cidades de Rondônia para os centros urbanos mais desenvolvidos (Cuiabá, Manaus, Belém) encarece as análises físico-químicas e bacteriológicas, o que dificulta o desenvolvimento de estudos na caracterização de contaminação da água subterrânea. Dessa forma, utilizando-se as medições *in situ* de condutividade elétrica e pH, é possível ter um diagnóstico preliminar do grau de comprometimento da água subterrânea face à ocupação urbana.

## CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

Os municípios de Buritis e Campo Novo (Figura 1) situam-se na porção centro-oeste do Estado de Rondônia. As suas sedes estão localizadas a aproximadamente 330 km da cidade de Porto Velho.



**Figura 1** – Localização dos municípios de Buritis e Campo Novo no Estado de Rondônia.

A população da área urbana de Campo Novo e Buritis é de, aproximadamente, 3.000 (IBGE,1997) e 15.000 habitantes (estimativa), respectivamente. Buritis é um município novo, criado em 1995, tem uma área urbana de 5 Km<sup>2</sup>, enquanto Campo Novo, criado em 1992, possui uma área urbana de 1,5 Km<sup>2</sup>. Ambas as cidades não apresentam serviços de infra-estrutura capazes de atender a contento sua população urbana. As suas sedes não possuem esgotamento sanitário e o abastecimento de água potável é feito 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.

### **ARCABOUÇO HIDROGEOLÓGICO**

As sedes municipais estão localizadas na área de ocorrência das rochas graníticas da Suíte Intrusiva Alto Candeias. O quadro geológico regional foi sistematizado no final da década de setenta em termos de um granito de anatexia ou granito de embasamento incluído no Complexo Xingu ou Jamari, de idade Arqueana/Paleoproterozóica. Na década de noventa, a evolução do conhecimento geológico regional permitiu que se procedesse uma revisão dos dados geológicos disponíveis, com a definição da Suíte Intrusiva Alto Candeias, de idade mesoproterozóica, que constitui a geologia da região em questão.

As cidades de Campo Novo e Buritis estão localizadas sobre aquíferos fissurais, onde o armazenamento e a transmissão de água se dá através das fraturas e/ou falhas. Durante o desenvolvimento dos trabalhos não foram encontrados poços tubulares que captassem água do aquífero fissural. Entretanto, no processo de intemperismo das rochas graníticas, o produto de alteração, geralmente, é constituído por material quartzo-feldspático de granulometria bastante grosseira, dessa forma cria-se a possibilidade de obtenção de pequenos volumes de água (até 3 m<sup>3</sup>/h) através de poços tubulares de pequena profundidade (20 metros, em média), que captam água dessa zona de alteração. Nas áreas em estudo, o manto de intemperismo tem como média 20 metros de espessura.

Na área urbana de Campo Novo foi cadastrado um poço tubular pertencente à uma indústria beneficiadora de palmito, até então não inaugurada, localizada na Av. Costa e

Silva. A vazão de produção será de 5 m<sup>3</sup>/h, segundo informações da empresa construtora do poço. Possui uma profundidade de 53 metros, entretanto, não capta água das fraturas da rocha cristalina local, mas sim da rocha alterada. Na área urbana de Buritis, foi cadastrado um poço tubular pertencente à Escola Municipal de Buritis, localizada na Av. Porto Velho. A vazão de produção é de 2 m<sup>3</sup>/h, segundo informações da empresa construtora. Possui uma profundidade de 22 metros, sendo que capta água da rocha alterada.

As cidades em estudo não possuem um sistema público de abastecimento de água, sendo necessário a população recorrer às cacimbas para obtenção de água subterrânea. Em Campo Novo, as cacimbas cadastradas têm profundidades que variam de 2,5 a 13,5 metros, o nível d'água medido em setembro de 98 varia de 2,1 a 12,85 metros de profundidade. Enquanto que em Buritis, as cacimbas cadastradas podem ter de 3 a 17 metros de profundidade, e o nível d'água com profundidades de 1,55 a 14,55 metros (setembro/98).

## **METODOLOGIA UTILIZADA**

Durante o cadastramento de 50 cacimbas em cada núcleo urbano, em setembro de 1998, foram realizadas medições *in situ* da condutividade elétrica e pH. Os valores obtidos foram plotados na planta urbana dos respectivos municípios e foram traçadas curvas de isovalores de modo a determinar um possível zoneamento dos parâmetros medidos. Posteriormente, foram comparados com a distribuição populacional na área urbana.

## **RESULTADOS OBTIDOS**

### **ÁREA URBANA DE CAMPO NOVO**

A condutividade elétrica variou de 12,6 a 260 µS/cm, sendo a média de 52 µS/cm, enquanto o pH variou de 4,04 a 6,4, com uma média de 5,0.

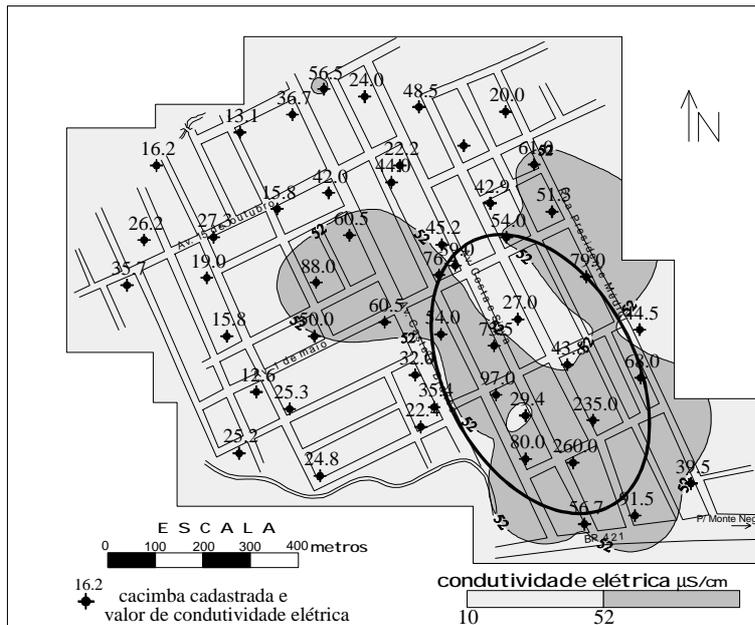
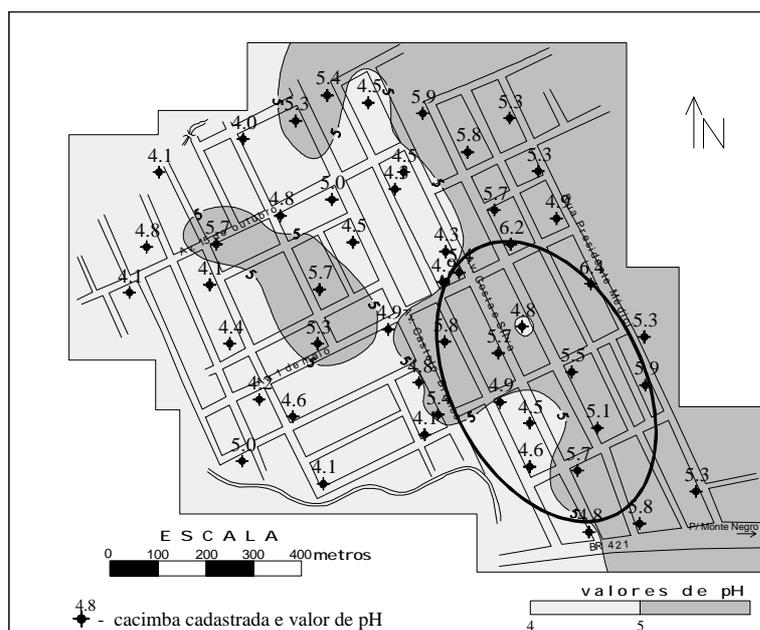


Figura 2 - Planta urbana de Campo Novo com o zoneamento das áreas com condutividade elétrica acima da média (52 µS/cm). A elipse indica a porção com maior ocupação populacional.

Analisando-se o mapa de condutividade elétrica da água subterrânea (figura 2), observa-se que os valores maiores do que a média (CE > 52 µS/cm) tendem a se concentrar na área mais densamente povoada da cidade (porção centro-leste e sudeste), além disso, os menores valores estão situados na região oeste, justamente, onde há uma menor densidade demográfica. Isto serve como indicativo para se afirmar que a água subterrânea está sendo contaminada pela concentração na área de fossas domésticas e/ou outras fontes de poluição antropogênica, tais como: valas negras, disposição de lixo nas ruas, etc.

Tal fato também pode ser observado no mapa de distribuição do pH da água subterrânea (figura 3), onde os valores menores do que a média das medições (pH < 5) encontram-se, predominantemente, na porção oeste da cidade, onde devido a menor concentração de domicílios, há uma menor influência antropogênica nas características químicas da água.



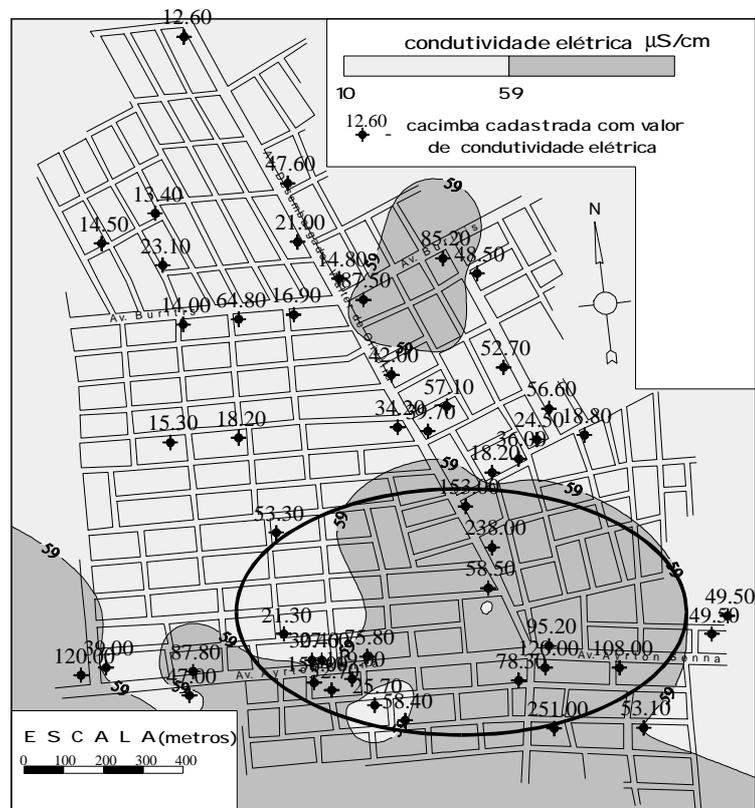
**Figura 3** - Planta urbana de Campo Novo com o zoneamento das áreas com pH acima da média (5).

### ÁREA URBANA DE BURITIS

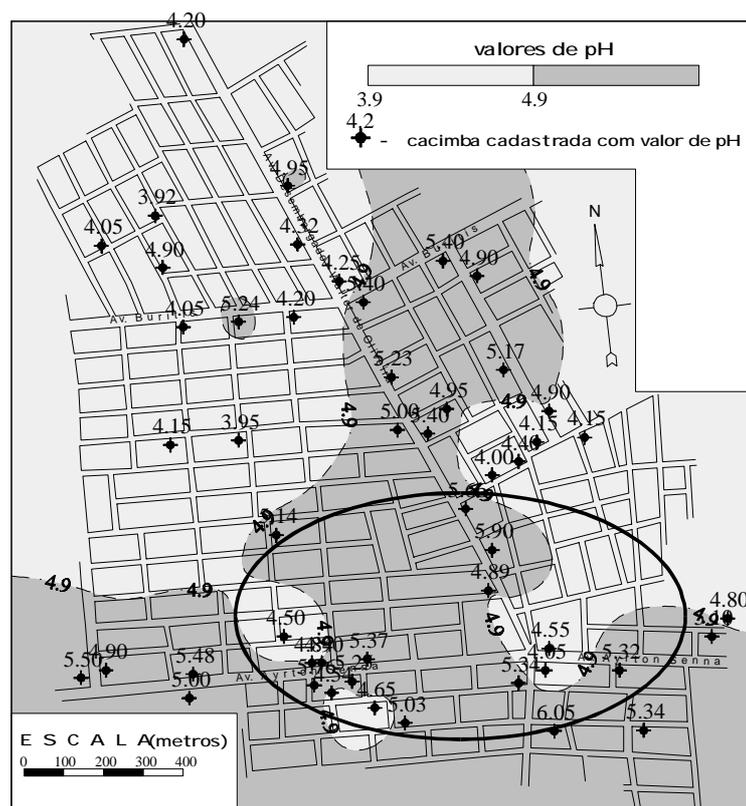
A condutividade elétrica variou de 12,6 a 238  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , com média de 59  $\mu\text{S}/\text{cm}$  e o pH variou de 4 a 6,05, com uma média de 4,9.

Na porção mais populosa da área urbana, a produção de lixo e outros produtos contaminantes favorecem a uma maior contaminação da água subterrânea. No mapa de condutividade elétrica da água subterrânea (figura 4), observa-se que os valores maiores do que a média das medições ( $\text{CE} > 59 \mu\text{S}/\text{cm}$ ) tendem a ser encontradas na porção mais densamente povoada da cidade (sul).

Na área com menor densidade populacional (porção noroeste e centro-oeste), os valores de condutividade elétrica tendem a ser menores do que 20  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , devido, provavelmente, a uma menor influência antropogênica, e podem estar representando o “background” da condutividade elétrica da água subterrânea na área urbana de Buritis. Da mesma forma, nas porções centro-oeste e noroeste, os valores de pH tendem a ser menores do que a média de 4,9 (figura 5).



**Figura 4** – Planta urbana de Burity com o zoneamento das áreas com condutividade elétrica acima da média ( $59 \mu\text{S}/\text{cm}$ ). A elipse indica a zona com maior ocupação populacional.



**Figura 5** – Planta urbana de Buritis com o zoneamento das área com pH acima da média (4,9).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos, é possível verificar que os parâmetros pH e, principalmente, condutividade elétrica da água subterrânea são boas ferramentas no diagnóstico preliminar da qualidade da água subterrânea, principalmente, quando realizado em regiões onde não existem laboratórios de análise físico-química de águas. Tal fato dificulta e encarece o estudo, uma vez que as amostras coletadas têm que ser transportadas de avião para os laboratórios de outras regiões.

## BIBLIOGRAFIA

- DIAGNÓSTICO Sócio Econômico do Município de Buritis. Buritis: Prefeitura Municipal, 1997. n.p.
- SCANDOLARA, J. E.; RIZZOTO, G. J.; AMORIM, J. L. de et al. Mapa geológico do Estado de Rondônia. Escala 1:1.000.000. Porto Velho: CPRM, 1998.
- CONTAGEM da População 1996. Rio de Janeiro: IBGE, 1997. 2v.