

QUALIDADE DAS ÁGUAS DO AQUIFERO FURNAS NA CIDADE DE RONDONÓPOLIS (MT).

Alterêdo Oliveira Cutrim¹; Ana Lícia Fonseca Cutrim²

ABSTRACT This research was carried out in Rondonopolis city, Mato Grosso state, Brazil to evaluate the water quality of the Furnas Aquifer. It was analyzed 19 parameters, using water samples of twelve wells of the public supply system that explores this aquifer. The results show that the waters are hypothermal; only three samples has pH around 7 (neutral water), and nine samples has pH less than 7 (acid water), but these water are inside limit of groundwater bottled and marketed in Mato Grosso state. Only one sample have concentration of total iron of 1.03 mg/L (above of VMP). The others parameters has concentration compatible with potability standard, showed that the water are of excellent quality. However, is need increase the pH to 7, for that waters been considerate potable. Making pH correction, this water can be used for everything.

RESUMO Este trabalho foi desenvolvido na cidade de Rondonópolis, estado de Mato Grosso, e tem como objetivo avaliar a qualidade das águas subterrâneas do Aquífero Furnas. Foram analisados os teores de 19 parâmetros, usando amostras de água de doze poços do sistema de abastecimento público de água que exploram esse aquífero. Os resultados mostram que são águas hipotermiais, que apenas três amostras apresentaram pH em torno de 7 (neutra), as nove demais apresentam valores abaixo deste, portanto águas ácidas, porém dentro do limite das águas subterrâneas engarrafadas e comercializadas em Mato Grosso. Somente uma amostra apresentou teor de ferro total de 1,03 mg/L (acima do VMP). Os demais parâmetros apresentaram teores dentro dos padrões de potabilidade, mostrando que são águas de excelente qualidade. No entanto, essas águas para serem consideradas potáveis é necessário elevar o pH para 7. Fazendo a correção de pH, essas águas podem ser usados para todos fins.

Palavras – chave: Qualidade de água, Aquífero Furnas, Rondonópolis.

1 Professor do Departamento Geologia Geral, Universidade Federal de Mato Grosso-UFMT . Instituto de Ciências Exatas e da Terra – ICET, Av. Fernando Correa da Costa, S/N-Coxipó, 78060-900 – Cuiabá-MT, Fone: (065xxx) 615-8751 Fax: (065) 615-8752, E-mail– alteredo@ufmt.br.

2 Aluna do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Mato Grosso-UFMT, Faculdade de Tecnologia, Engenharia e Arquitetura, Av. Fernando Correa da Costa, S/N-Coxipó, 78060-900 – Cuiabá (MT).Fone: (065) 3615-8751 e (65)8404-3006.

INTRODUÇÃO

O conhecimento da qualidade de águas subterrâneas é uma informação de grande importância para definir com segurança os seus diversos usos, o que permite ao usuário a orientação necessária para usá-las adequadamente.

No entanto, em quase todo o Brasil, a qualidade das águas subterrâneas restringe-se apenas à avaliação dos parâmetros pH, turbidez, cor, cloro, alcalinidade e coliforme total, como é o caso da cidade de Rondonópolis (MT), no entanto essas águas suprem 54% do abastecimento público, 100% das atividades industriais e lazer, aproximadamente 30% do comércio e 100% das chácaras e residências localizadas no seu entorno (Cutrim & Rebouças, 2005).

Dada a grande importância das águas subterrâneas para Rondonópolis, esta pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de produzir um melhor conhecimento sobre a qualidade dessas águas para contribuir com uma definição adequada para os diversos usos dessas águas.

CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE ESTUDO

Aspectos Gerais

A cidade de Rondonópolis está localizada no sudeste do estado de Mato Grosso entre os paralelos $16^{\circ}25'S$ e $16^{\circ}30'S$ e os meridianos $54^{\circ}40'20''W$ e $54^{\circ}34'50''W$ (Figura 1).

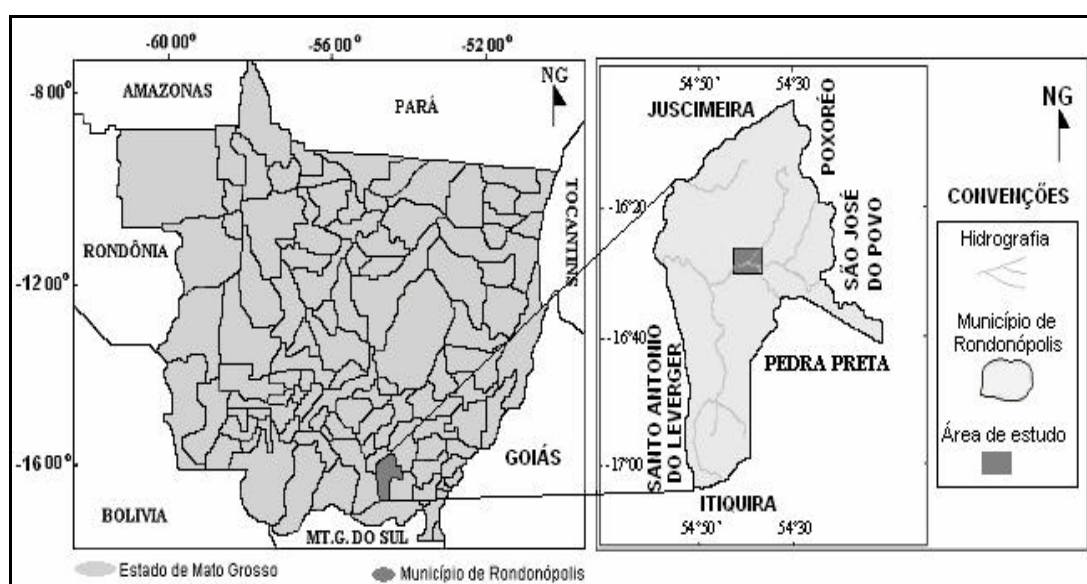


Figura 1 – Localização da área de estudo.

Hidrogeologia da Área

A hidrogeologia da área é constituída pelos Aquíferos Furnas e transição Furnas/Ponta Grossa e pelo Aquíclode Ponta Grossa. O Aquífero Furnas é o principal reservatório de água subterrânea, com poços produzindo vazões que variam de 15 a $250 \text{ m}^3/\text{h}$ e capacidade específica variando de 0,3, a $28 \text{ m}^3/\text{h.m}$. No Aquífero transição Furnas/ Ponta Grossa os poços produzem

vazões entre 3 e 14 m³/h, com capacidade específica variando de 0,1 a 0,29 m³/h.m. No Aquíclode Ponta Grossa poços produzem vazões de 2 a 2,5 m³/h, com capacidade específica de 0,05 a 0,07 m³/h.m (Cutrim, 1999).

METODOLOGIA

Os dados de qualidade de água subterrânea foram obtidos através de amostras coletadas em 12 poços tubulares profundos do sistema de abastecimento público de água que exploram o Aquífero Furnas. As amostras foram coletadas diretamente na boca do poço, após pelo menos cinco minutos de bombeamento, sendo coletadas, preservadas e armazenadas de acordo com os procedimentos técnicos apresentados em Santos (2000).

As análises químicas e físicas dessas amostras foram realizadas no laboratório de Química da Universidade Federal de Mato Grosso, com exceção dos parâmetros: pH, O₂, condutividade elétrica e temperatura que foram determinados *in situ*. O parâmetro coliformes totais foi analisado no laboratório de análise de água do SANEAR – Serviço de Saneamento Ambiental de Rondonópolis.

A interpretação dessas informações foi voltada, principalmente a potabilidade dessas águas, considerando os índices estabelecidos pela Portaria 518 do Ministério da Saúde de 25/03/04.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados das análises das doze amostras de água do Aquífero Furnas estão apresentados nas Figuras 2 a 13.

Os parâmetros turbidez, cor, SDT, dureza total, Cl, Na, SO₄, NO₂, NO₃ e coliformes totais apresentaram valores dentro do limite de potabilidade. A turbidez variou de 0,2 a 0,55 UT (Figura 2), a cor apresentou valor 0, o SDT variou de 2 a 953 mg/L (Figura 4), a dureza total variou de 5 a 35 mg/L (Figura 3), o Cl variou de <0,5 a 24 mg/L (Figura 6), o Na variou entre 0,243 e 11,7 mg/L (Figura 9), o SO₄ variou entre <2 e 28,77 mg/L (Figura 16), o NO₂ apresentou valor <0,005 mg/L (Figura 18), o NO₃ com valor <0,002 mg/L (Figura 19) e coliformes totais ausente em todas as amostras (Quadro 1). Os valores mais elevados (791 e 953 mg/L) de SDT devem ser devidos a material argiloso na litologia do aquífero.

Das amostras analisadas quatro apresentaram teores de pH de 3,81, 3,99, 4,79 e 5,09, fora do padrão de potabilidade (Figura 3). Com exceção de duas amostras com valores de 7,1 e 7,19, todas as demais indicam que se trata de uma água ácida.

Em apenas uma amostra foi encontrado um teor de Fe de 1,03 mg/L (Figura 15), portanto, fora do padrão de potabilidade que é de 0,3 mg/L. Este teor elevado pode ser devido mais a ferrobactérias do que a litologia do aquífero.

O teor de CE variou de 6,8 a 178,8 mS/cm (Figura 21), HCO_3 variou de <2 a 47 mg/L (Figura 22), PO_4 oscilou de 0,0022 a 0,548 mg/L (Figura 23), K variou de 0,426 a 11,669 mg/L (Figura 24), O_2 variou de 5,1 a 6,8 mg/L (Figura 25), Ca oscilou de 0,012 a 4,423 mg/L (Figura 26), Mg variou de 0,014 a 4,08 mg/L (Figura 27) e SiO_2 variou de 1,319 a 6,541 mg/L (Figura 28). Os teores desses parâmetros (Tabela 4) estão dentro dos limites normais das águas subterrâneas.

A temperatura das doze amostras variou entre 27,1 °C e 30,7 °C (Figura 29), indicando que essas águas são hipotermais.

Considerando que dos parâmetros analisados, apenas uma amostra apresentou teor de Fe acima do limite de potabilidade e quatro com pH abaixo de 6, a água do Aquífero Furnas pode ser considerada de boa qualidade, podendo ser utilizada para o consumo humano, industrial, lazer, etc., pois esse teor de Fe não é prejudicial à saúde humana, e esse nível de pH pode causar apenas problemas de corrosão, no entanto ele pode ser corrigido.

Tabela 1 – Teores normais de águas subterrâneas e das amostras de água do Aquífero Furnas.

Parâmetro	Teores normais de águas subterrâneas (SANTOS, 2000).	Teores das amostras do Aquífero Furnas
CE (mg/L)	-----	6,8 a 178,8
HCO_3 (mg/L)	< 50 a 350	< 2 a 47
PO_4 (mg/L)	< 0,01 a 1	0,022 a 0,549
K(mg/L)	1 a 5	0,426 a 11,669
O_2 (mg/L)	0 a 5	5,1 a 6,8
Ca(mg/L)	10 a 100	0,012 a 4,423
Mg(mg/L)	1 a 40	0,014 a 4,08
SiO_2	< 20	1,319 a 6,541

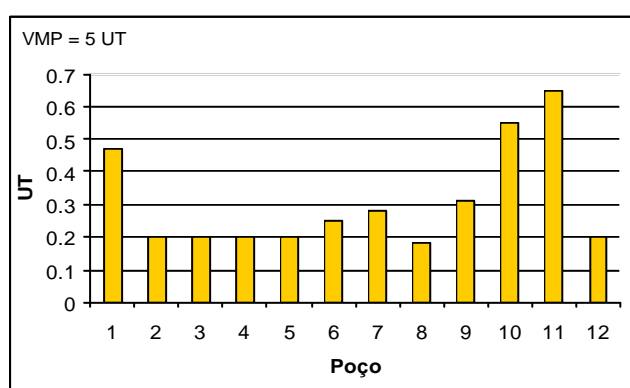


Figura 2 – Níveis de turbidez

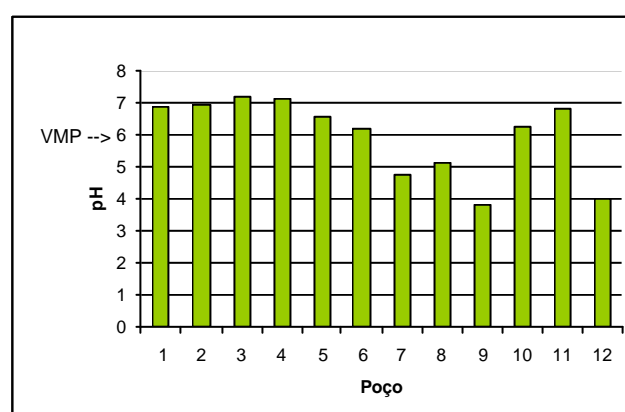


Figura 3 – Valores de pH.

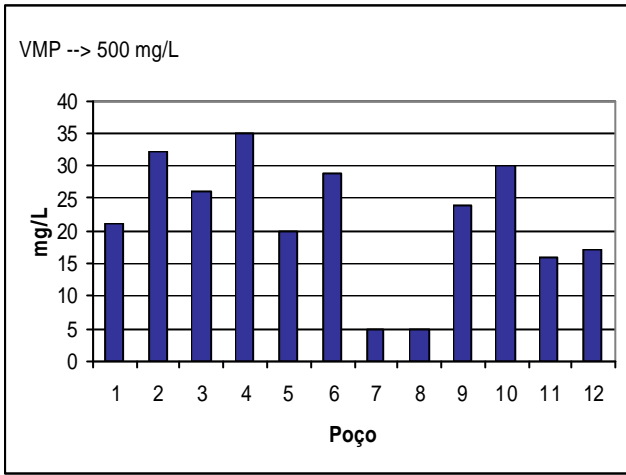


Figura 3 – Valores de Dureza Total.

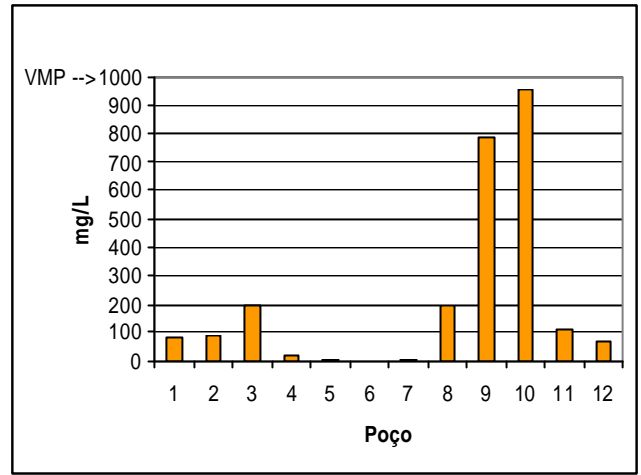


Figura 4 – Valores de SDT.

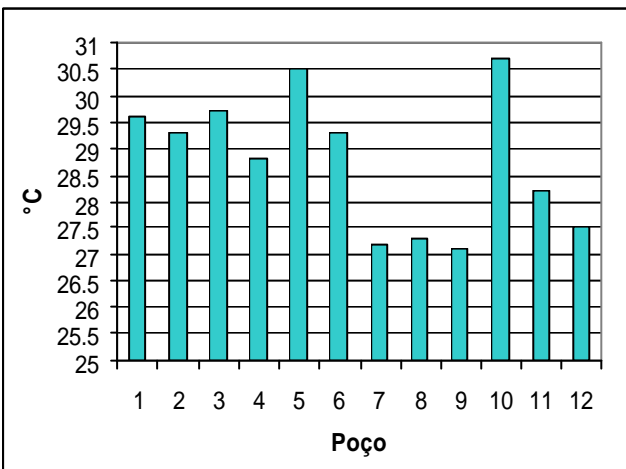


Figura 5 – Valores de Temperatura.

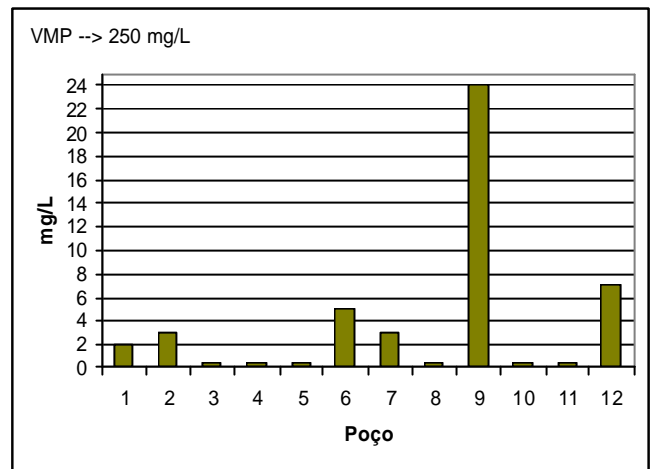


Figura 6 – Valores de Cloreto.

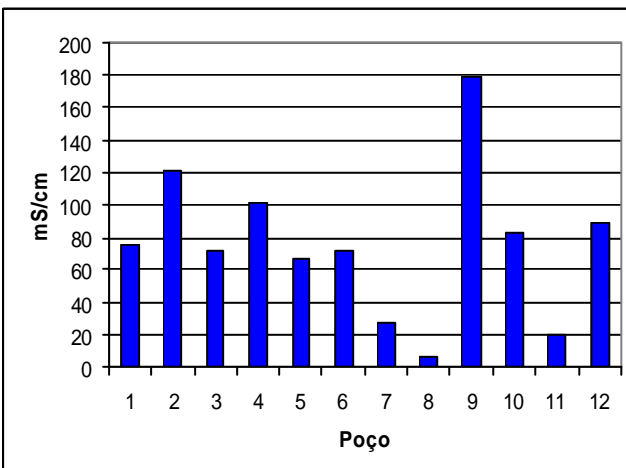


Figura 7 – Valores de Condutividade Elétrica.

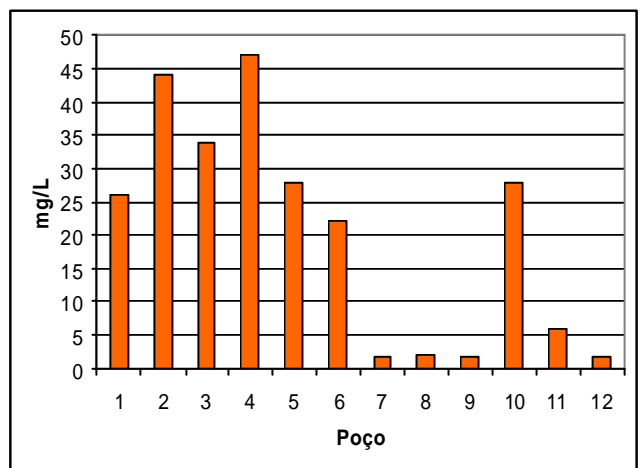


Figura 8 – Valores de Alcalinidade HCO₃.

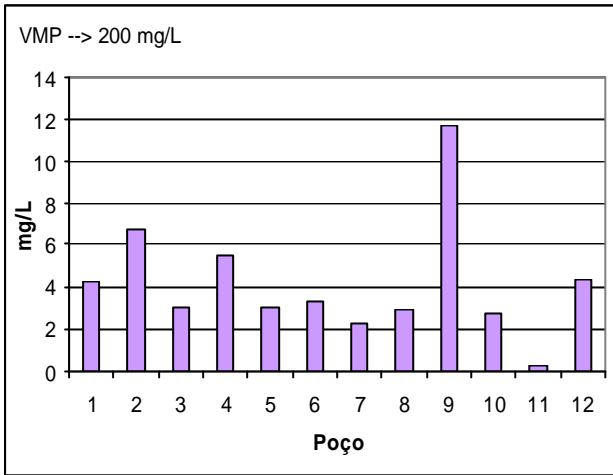


Figura 9 – Valores de Sódio.

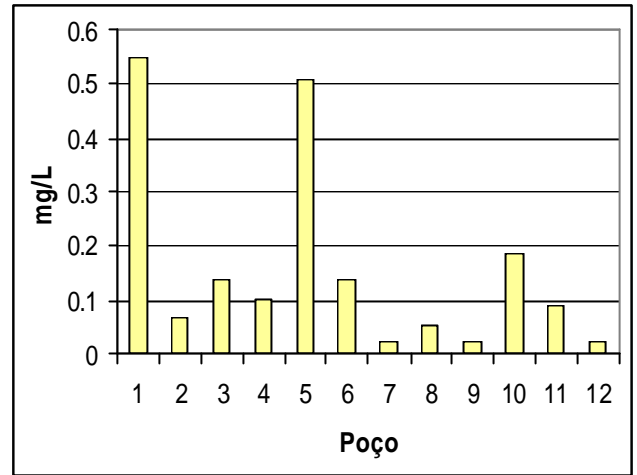


Figura 10 – Valores de Fosfato.

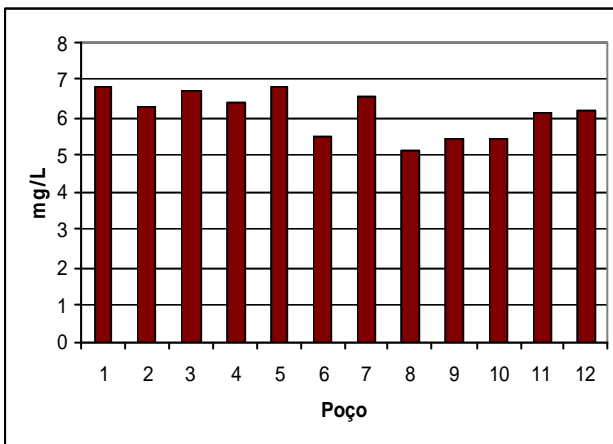


Figura 11 – Valores de oxigênio dissolvido.

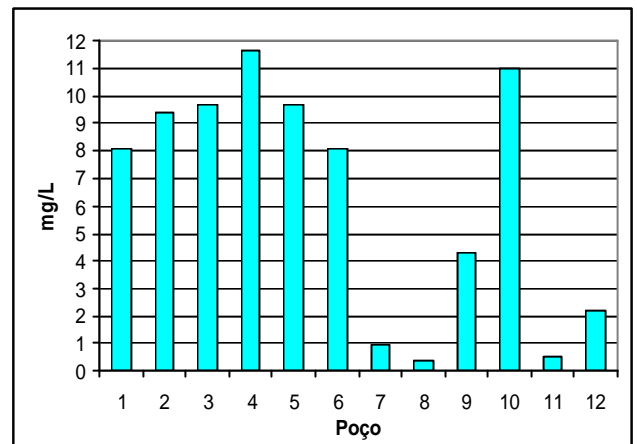


Figura 12 – Valores de Potássio.

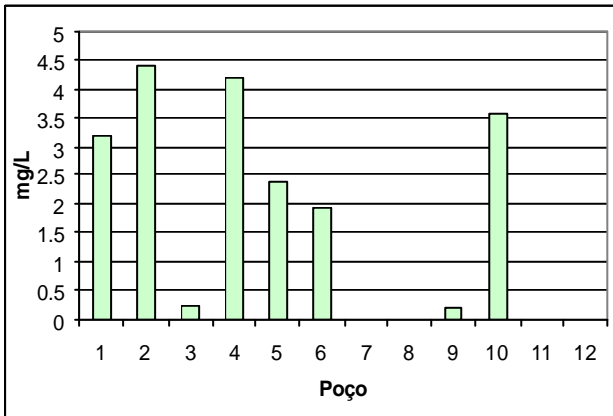


Figura 13 – Valores de cálcio.

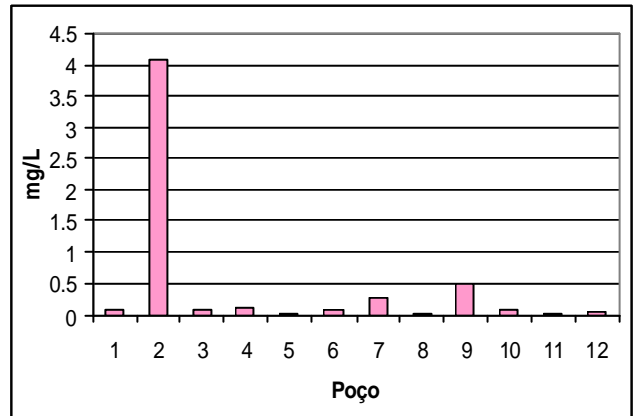


Figura 14 – Valores de Magnésio.

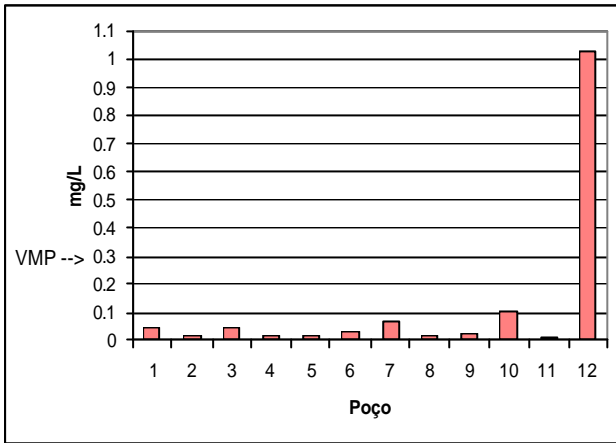


Figura 15 – Valores de Ferro

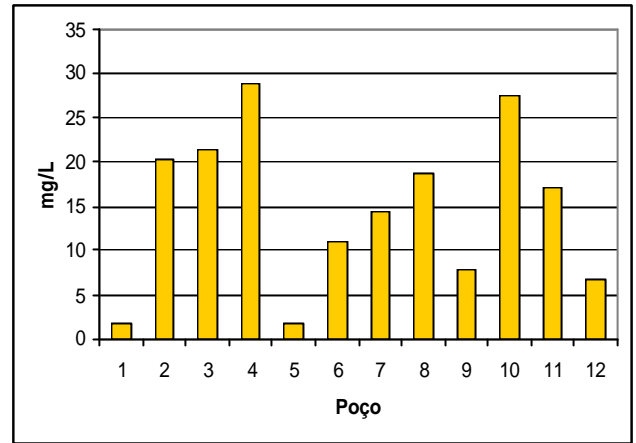


Figura 16 – Valores de Sulfato

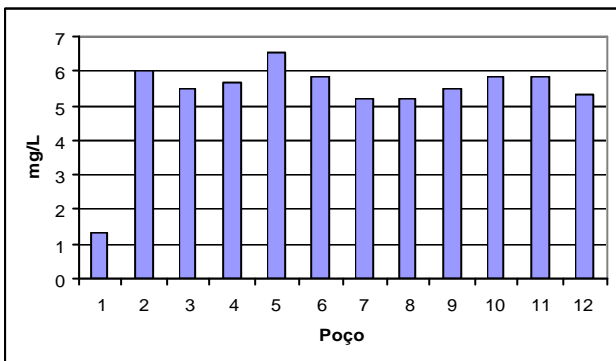


Figura 17 – Valores de sílica

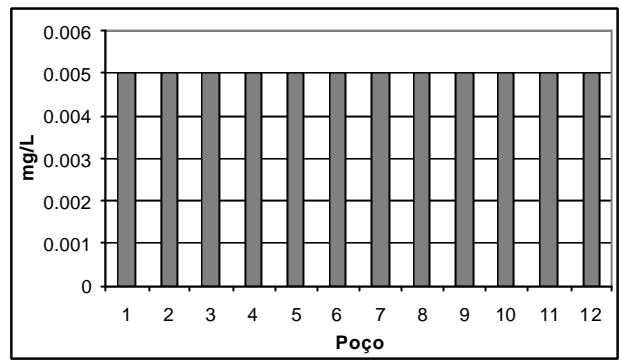


Figura 18 – Valores de Nitrito

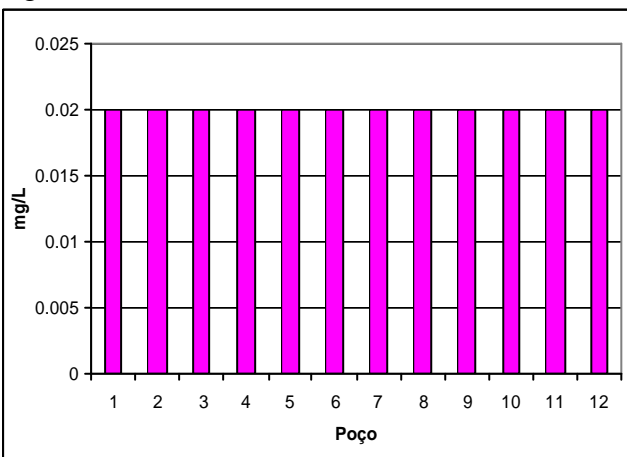


Figura 19 – Valores de Nitrato

CONCLUSÃO

Os resultados mostram que de modo geral as águas do Aquífero Furnas na cidade de Rondonópolis são ácidas e hipotermias, no entanto são águas de excelente qualidade, podendo ser usados para consumo humano e lazer sem qualquer tratamento. O nível de acidez dessas águas está no nível de acidez das águas subterrâneas engarrafadas e comercializadas no estado de Mato Grosso.

Entretanto o uso dessas águas para fim industrial requer a correção do pH para torná-la neutra, eliminando assim o desenvolvimento de processo de corrosão.

REFERÊNCIAS

- COSTA, W. D. 2000. Uso e gestão de água subterrânea. In: FEITOSA, F. A. C.; MANOEL FILHO, J. (Orgs). **Hidrogeologia conceitos e aplicações**. Fortaleza: CPRM. p341-365.
- CUTRIM, A.O & REBOUÇAS AC. 2005. Tipos de usos das águas subterrâneas do Aquífero Furnas na cidade de Rondonópolis-MT. 1º Simpósio de Recursos Hídricos do Sul e 1º Simpósio de Águas da AUGM. Santa Maria-RS, CD-ROOM.
- CUTRIM A.O. 1999. Hidrogeologia, consumo e demanda de água em Rondonópolis-MT: subsídios para o desenvolvimento urbano sustentável. Inst. de Biociências, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Tese de Doutorado, 187 p.