

QUALIDADE DAS ÁGUAS DE SUBSUPERFÍCIE UTILIZADAS PARA CONSUMO HUMANO NA CIDADE DE NOVO AIRÃO - AM.

Michel Jader de Oliveira MIRANDA¹; Márcio Luiz da SILVA²

¹Bolsista IC INPA/FAPEAM; ²Orientador INPA/CPCR

1. Introdução

O município de Novo Airão está localizado à margem direita do rio Negro na mesorregião do norte amazonense, possui área de 36.706 km², distante em linha reta a 200 km da capital Manaus e a 250 km por via fluvial limitando-se com os municípios de Presidente Figueiredo a nordeste (NE), Manaus a oeste (W), Iranduba a sudeste (SE), Manacapuru e Caapiranga ao sul (S), Codajás a sudoeste (SW), Barcelos a noroeste (NW) e o estado de Roraima ao norte (N) e sobre a Formação Alter do Chão, de idade cretácea. Este projeto teve como objetivo investigar a qualidade das águas subterrâneas utilizadas para consumo humano na cidade de Novo Airão para caracterização, classificação e identificação de contaminantes ou poluentes que poderiam estar afetando a qualidade dos recursos hídricos.

2. Material e Métodos

Foram coletadas amostras de água do rio Negro (amostra nº 13) e de doze poços tubulares (amostras de nº 01 a 12) dentro do perímetro urbano da cidade de Novo Airão, com profundidades variando de 50 a 100 metros, em cinco períodos hidrológicos distintos. As variáveis analisadas foram: temperatura, pH, cátions (Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺) e ânions (Cl⁻, HCO₃⁻, SO₄²⁻), íon amônio (NH₄⁺) e nitrato (NO₃⁻). As metodologias utilizadas estão descritas no Manual nº 8 do Programa Biológico Internacional (Golterman et al., 1978; APHA, 1985).

3. Resultados e discussão

As temperaturas das águas amostradas variaram de 27°C a 33,3°C nas distintas coletas. Em estudo na cidade de Novo Airão, Moura (2009) apresentou valores de temperaturas para as águas variando de 29,8°C a 31,0°C. Silva & Bonotto (2006) fizeram referências às temperaturas médias das águas subterrâneas da Formação Alter do Chão, na cidade de Manaus, como sendo igual a 27,8°C, e que a temperatura atmosférica exerce influência sobre as águas subterrâneas, pelo não confinamento do aquífero, rápida infiltração das águas meteóricas ou pela pouca profundidade do posicionamento de filtros de poços tubulares regionais. Quanto aos valores de pH, variaram de 3,9 a 7,4. Silva & Bonotto (2006) encontraram valores de 4,1 a 5,4 e afirmaram que valores de pH na faixa da neutralidade é indicação de contaminação.

As amostras de nº 03, 04, 05, 06, 09, 10, 12 e 13 apresentaram as maiores concentrações de cátions dissolvidos e as amostras nº 02, 04, 07 e 10 de ânions. Quanto ao limite máximo permitido para potabilidade de acordo com a Portaria nº 518 de 25/03/04 do Ministério da Saúde, todas as amostras apresentaram concentrações de nitrito e amônia abaixo do limite e de nitrato acima do limite para as amostras nº 3, 4 e 11. Podendo ser indicativo de poluição antrópica.

Os valores dos cátions apresentaram concentrações de Na⁺>K⁺>Mg²⁺>Ca²⁺ para as amostras nº 01, 06 e 08; Na⁺>K⁺>Ca²⁺>Mg²⁺ para as amostras nº 02, 03, 04, 09, 10, 12 e 13 e Na⁺>K⁺>Ca²⁺>Mg²⁺ para as amostras nº 05 e 11 para o primeiro período; Na⁺>K⁺>Ca²⁺>Mg²⁺ para as amostras nº 02, 03, 04, 06, 08, 09, 10 e 11 e Na⁺>K⁺>Mg²⁺>Ca²⁺ para as amostras nº 01, 05 e 12 para o segundo período; Na⁺>K⁺>Mg²⁺>Ca²⁺ para as amostras nº 01, 02, 03, 04, 05, 06, 08, 10, 11, 13 e 14 e Na⁺>K⁺>Ca²⁺>Mg²⁺ para a amostra nº 12 no terceiro período de coleta, para as amostras nº 01, 03, 04, 06, 12 e 13 com Na⁺>Ca²⁺>K⁺>Mg²⁺ para a amostra nº 02 K⁺>Na⁺>Ca²⁺>Mg²⁺ e para as amostras nº 05, 07, 08, 09, 10 e 11 apresentaram o Na⁺>K⁺>Ca²⁺>Mg²⁺ no quarto período e para o quinto período, apresentaram para as

amostras de nº 01, 02, 03, 04, 05, 08, 10, 12 o $\text{Na}^+ > \text{K}^+ > \text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+}$ e para as amostras de nº 06, 07, 09, 11 e 13 apresentaram o $\text{Na}^+ > \text{Ca}^{2+} > \text{K}^+ > \text{Mg}^{2+}$. Quanto aos ânions apresentaram $\text{HCO}_3^- > \text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-}$ para as amostras nº 03, 04 e 09; $\text{Cl}^- > \text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-}$ para a amostra nº 13 para o primeiro período e $\text{Cl}^- > \text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-}$ para as amostras nº 01 e 13; $\text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{HCO}_3^-$ para as amostras nº 05 e 09 e $\text{HCO}_3^- > \text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-}$ para as amostras nº 02, 03, 04, 06, 08, 10, 11 e 12 para o segundo período e $\text{HCO}_3^- > \text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-}$ para as amostras nº 01, 03, 10, 11 e 14; $\text{Cl}^- > \text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-}$ para as amostras nº 02, 04, 08 e 12; $\text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{HCO}_3^-$ para a amostra nº 05, 06 e 13 no terceiro período de coleta, para as amostras nº 01 e 09 $\text{HCO}_3^- > \text{NO}_3^- > \text{Cl}^- > \text{SO}_4$, já para as amostras nº 02, 08, 11, 12 e 13 apresentaram $\text{HCO}_3^- > \text{Cl}^- > \text{SO}_4 > \text{NO}_3$, nas amostras nº 05 e 10 houve o $\text{Cl}^- > \text{HCO}_3^- > \text{SO}_4 > \text{NO}_3$, nas de nº 06 e 07 ocorre $\text{NO}_3^- > \text{Cl}^- > \text{HCO}_3^- > \text{SO}_4$, para a nº 03 apresenta $\text{HCO}_3^- > \text{Cl}^- > \text{NO}_3^- > \text{SO}_4$ e para a amostra nº 04 apresenta o $\text{NO}_3^- > \text{Cl}^- > \text{SO}_4 > \text{HCO}_3$, e para o quinto período os ânions apresentaram para as amostras de nº 01 e 06 o $\text{HCO}_3^- > \text{NO}_3^- > \text{Cl}^- > \text{SO}_4$, para as amostras nº 02, 07, 08, 09, 10 e 13 o $\text{HCO}_3^- > \text{Cl}^- > \text{NO}_3^- > \text{SO}_4$, e para as amostras nº 03, 04 e 11 apresentaram o $\text{NO}_3^- > \text{Cl}^- > \text{HCO}_3^- > \text{SO}_4$.

Para o agrupamento das águas com características similares, utilizou-se o diagrama de Piper (1944) e foram classificadas como: Bicarbonatadas sódicas as amostras nº 01, 02, 05, 07, 08, 09, 10 e 12 e cloro sulfatada sódica as amostras de nº 03, 04, 06 e 11.

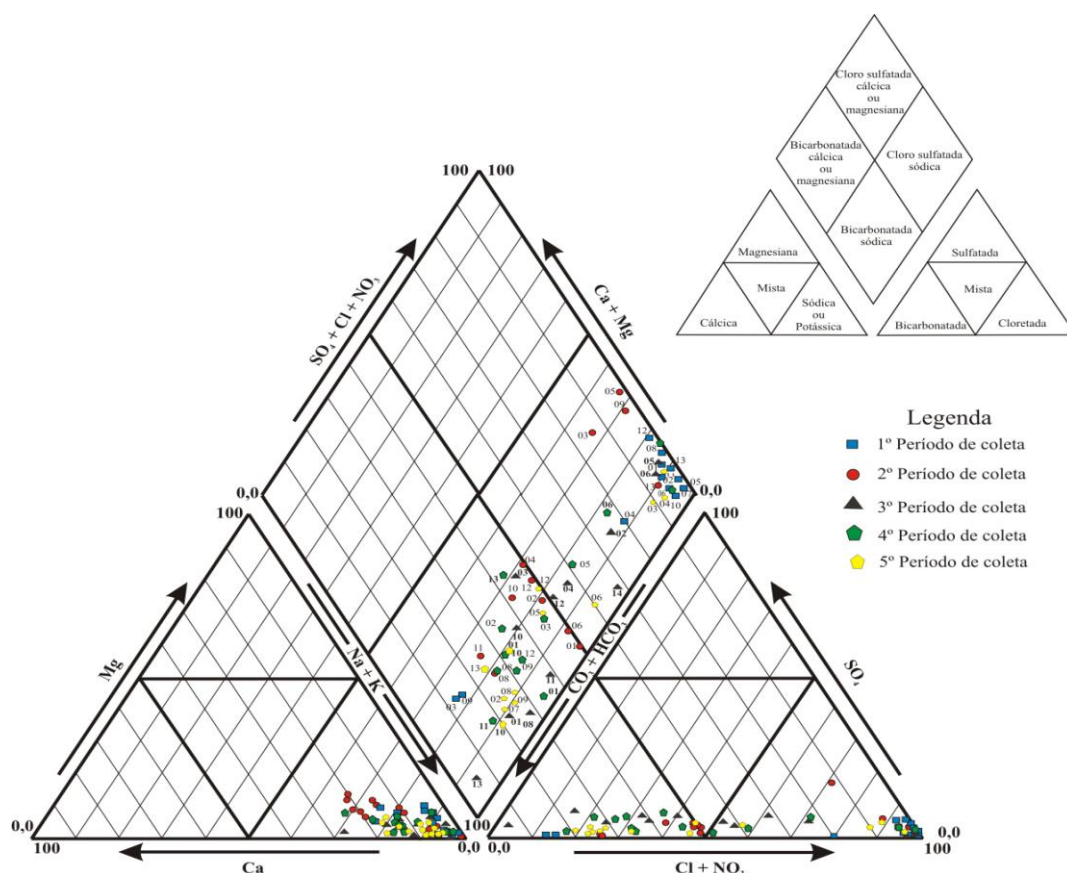


Figura 01: Diagrama de Piper das águas amostradas em períodos distintos na cidade de Novo Airão - AM.

4. Conclusão

As águas estudadas possuem características ácidas com predominância de Na^+ e K^+ nos cinco períodos coletados. A maioria dos poços amostrados apresentaram suas águas adequadas para o consumo humano, conforme os limites de potabilidade estabelecidos pela portaria nº 518 de 25/03/04 do Ministério da Saúde, excetuando as amostras nº 03, 04 e 11 que apresentaram contaminação por nitrato, possivelmente vinculada à infiltração e/ou percolação das águas superficiais. As amostras com concentrações elevadas de sais dissolvidos podem estar relacionados às águas da Formação Nova Olinda (predominantemente salina) posicionada sob a Formação Alter do Chão.

5. Referências

APHA. American Public Health Association. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 16 ed. Washington: Apha, 1985. 1269p.

Golterman, H.; Clymo, R.S.; Ohmstad, M.A.M. *Methods for physical & chemical analysis of freshwater*. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1978. 213p. (Handbook n. 8).

Moura, S. 2009. Diagnóstico ambiental urbano da cidade de Novo Airão – Amazonas. São Carlos: UFScar. 139p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana).

Piper, A.M. 1944. A graphic procedure in the geochemical interpretation of water-analyses. *Trans. Amer. Geophysical Union, USA*, (25): 914-28.

Silva, M.L.; Bonotto, D.M. 2006. Hidroquímica elementar e dos isótopos de urânio em águas subterrâneas da Formação Alter do Chão, Manaus (AM). *Revista Brasileira de Geociências*, 36(3): 437-448.