

QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA CONSUMIDA NA COMUNIDADE NOSSA SENHORA DE FÁTIMA NA BACIA DO TARUMÃ MIRIM/ AM.

Daniele Lobo da SILVA¹; Maria do Socorro Rocha da SILVA²; Domitila PASCOALOTO ³;

¹Bolsista PIBIC/FAPEAM; ²Orientadora INPA/CPCR; ³Co-orientadora/INPA.

1. Introdução

A água doce é um recurso natural indispensável a todo tipo de vida, apesar disso, sua qualidade está cada dia mais ameaçada, em virtude do aumento da população, associado à ausência de políticas públicas voltadas para a sua preservação, principalmente, no processo de ocupação dos espaços urbanos. Na região Amazônica estão 80% da água doce disponível no Brasil e os demais 20% se distribuí igualmente pelo restante do país para atender a 95% da população brasileira (Radiobrás, 1997). A utilização da água subterrânea para o abastecimento público e industrial vem crescendo em todo globo. Na Amazônia, tem-se observado uma crescente perspectiva de exploração da água, por apresentar vantagens práticas e econômicas quanto a sua captação, além de dispensar tratamento, por ser de excelente qualidade (Tancredi, 1996). Toda água que ocupa vazios em formação rochosa ou no regolito é classificada como água subterrânea. Essa água é acumulada na zona de saturação do subsolo, local onde os espaços vazios das rochas não contêm ar, só água (Branco, 1986). Doenças de veiculação hídricas, direta ou indiretamente ligada ao uso de água contaminada, é um sério problema. Mesmo em cidades onde o abastecimento de água, seja subterrânea ou de superfície, é feito de forma correta, constatam-se pelos órgãos públicos de saúde, muitas doenças, sendo a diarreia, a mais freqüente. A comunidade de Nossa Senhora de Fátima está localizada na área rural da bacia do Tarumã, a forma de acesso se dá por via fluvial através dos rios Negro: Tarumã - Açu e Tarumã - Mirim. Porém, a comunidade pode ainda ser acessada pelas rodovias BR-174 e AM-010. A água para o consumo, nessa comunidade, é de poço tubular e pouco se conhece sobre a qualidade dessas águas. Diante do exposto, estudos relacionados com a qualidade dos recursos hídricos no estado do Amazonas e, principalmente, a água destinada ao abastecimento humano, são de grande importância, mas têm focado as águas da cidade de Manaus. Em virtude da crescente demanda de água subterrânea nos municípios, para abastecimento doméstico, surge a necessidade de se avaliar a qualidade dessas águas, com o fim de se obter informações para a conscientização dos problemas que o mau uso desses mananciais pode causar para a qualidade de vida das populações que se abastecem deles. Com isso o objetivo do estudo foi avaliar a qualidade da água consumida por moradores da comunidade N. Sra. Fátima, localizada na Bacia do Tarumã-Mirim/AM pela sua composição química e bacteriológica.

2. Material e Métodos

Foram realizadas quatro coletas de águas de poços tubulares na comunidade, duas no período seco e duas na cheia. Foram selecionados nesta comunidade 10 poços de forma aleatória, a maioria destes encontrava-se fora das normas utilizada para poços tubulares, variando de 18 a 100 metros de profundidade. A temperatura foi aferida no momento da coleta, com um termômetro de precisão. Para a determinação das análises físicas, físico-química e química foi avaliado as variáveis pH por potenciometria e condutividade elétrica por condutometria; os íons amônio (NH₄⁺), nitrato (NO₃⁻), ferro (Fe-total) e ferro dissolvido (Fe-dissolv.), silicato (Si(OH)₄, cor e cloretos (Cl) por espectrofotometria; e cálcio (Ca⁺⁺), magnésio (Mg⁺⁺) e dureza, por complexometria com EDTA-Na (Golterman et al., 1978; APHA, 1985). Sódio (Na⁺) e potássio (K⁺) determinados por fotometria de chama e os resultados expresso em mg/L. As análises bacteriológicas foram feitas pela técnica de fermentação em tubos múltiplos para o Grupo Coliformes (fecal e total) segundo técnica descrita em APHA (1985), em até 6 horas após a coleta. Todas as análises foram processadas no Laboratório de Química Ambiental da CPCR/INPA.

3. Resultados e discussão

O pH dos poços analisados na estiagem variou de 4,0 (PT-07) a 6,72 (PT 04), os poços PT01 e PT04 o pH mostrou uma diminuição na acidez (Figura 1 (A)). No período cheio o pH variou de 4,1 (PT 01,14 | 07) a 6,4 (PT04) e somente o PT 04 mostrou uma diminuição da acidez (Figura 1 (B)). As características do pH pouco ácido observado na maioria dos poços, segundo Silva (2001), deve-se à

composição mineralógica das rochas do aquífero, recarga rápida e interação água-rocha/ solo. As águas da região apresentam baixas condutividades elétrica, reflexo da mineralogia da região. Nas águas dos poços analisados na Comunidade Nossa Senhora de Fátima o maior valor encontrado foi de 59,29 (PT 04) no período seco (Figura 1 (A)) e de 66,68 (PT 07) na cheia (Figura 1 (B)).

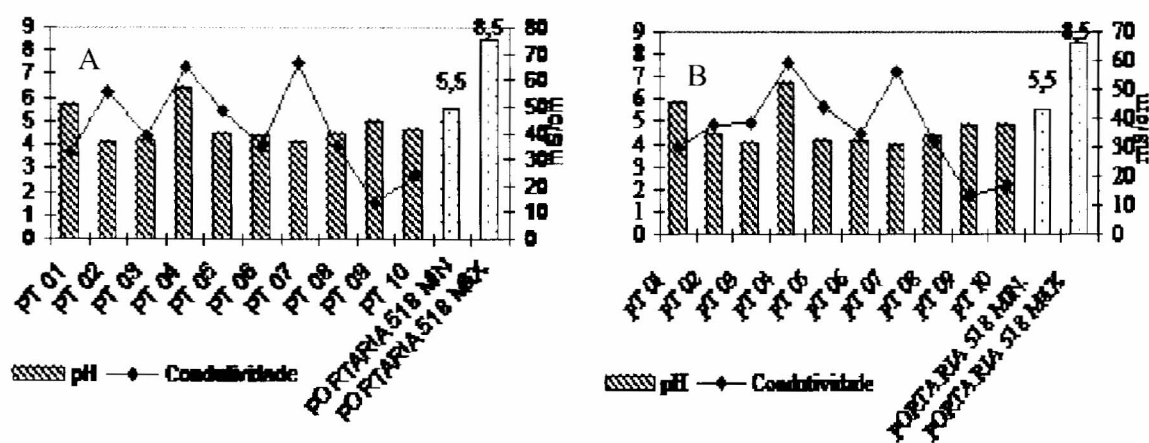


Figura 1- Comportamento das variáveis pH e condutividade elétrica dos poços da comunidade Nossa Senhora de Fátima no período seco (A) e cheio (B) . Manaus-AM, 2009.

A turbidez reflete a presença de material em suspensão, como argila, sílica, material orgânico, em tamanhos diversos, superiores a 1µ que depositam rápido e aquelas que permanecem mais tempo em suspensão, como os colóides. Somente o poço PT 09 apresentou no período seco e cheio valores acima do estabelecido pela Portaria 518 (5 UT) com 24,44 e 30,42 UT respectivamente (Figura 2). A cor reflete as substâncias húmicas dissolvidas no meio. A cor verdadeira em águas naturais resulta da presença de compostos nela dissolvidos, como metálicos, materiais húmicos, etc. A cor das águas dos poços analisados na Comunidade Nossa Senhora de Fátima encontram-se dentro dos valores estabelecidos pela Portaria 518 (15mgPt/L) período seco, comparando com o período cheio, o poço PT 02 apresentou 142,12 uH, um valor muito acima do estabelecido, razão pelo qual encontrava-se muitas substancias húmicas dissolvidas nesse poço, o que provavelmente se deve as interferências do rio Tarumã já que o poço apresentava uma profundidade de 20 metros.

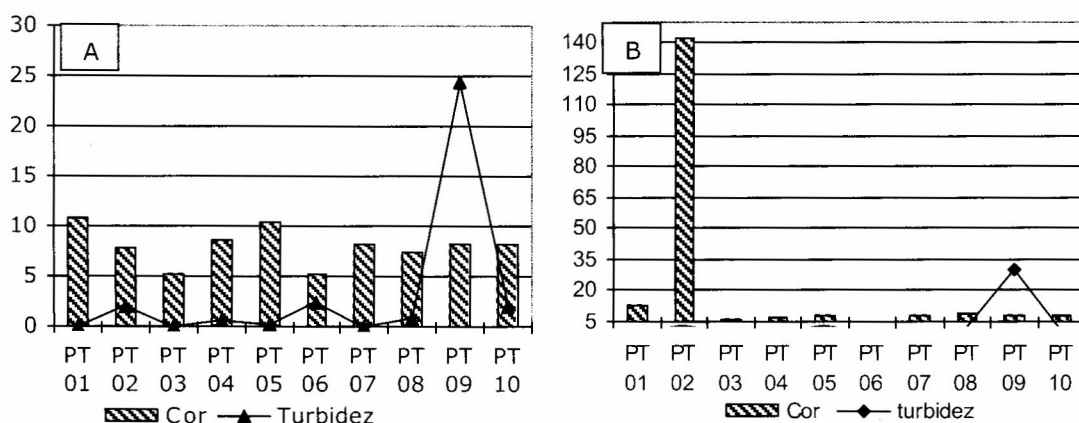


Figura 2 - Comportamento das variáveis Cor e Turbidez dos poços da comunidade Nossa Senhora de Fátima no período seco (A) e cheio (B). Manaus-AM, 2009.

Os íons nas águas dos poços mostraram uma relação na ordem crescente de $K^+ > Na^+ > Ca^{+2} > Mg^{+2}$ para os cátions e de $HCO_3^- > Cl^- > SO_4^{-2}$ para os ânions, predominando o potássio, classificando como águas potássica e bicarbonatada, no período seco. No período cheio a ordem foi $Na^{+2} > K^+ > Mg^{+2}$ para cátion e $HCO_3^- > Cl^- > SO_4^{-2}$ para os ânions. Águas subterrâneas apresentam geralmente teores de nitrato no intervalo de 0,1 a 10 mg.L-1. O nitrato representa o estágio final da oxidação da matéria orgânica, e conforme a resolução em vigor, concentração superior 10 mg.L-1 é inadequada para consumo humano, podendo produzir intoxicação em criança ou até levá-la à morte por cianose em casos extremos (Santos, 2000); conforme visto na Tabela 1, todos os poços no período seco tiveram teores de nitrato dentro dos padrões estabelecidos pela Portaria 518, já no período cheio o poço PT 07 apresentou alto valor com 17,75mg.L-1 de nitrato, reforçando que há influência por ser de baixa profundidade, mostrando forte contaminação. Quanto os íons de amônio os valores observados nos dois períodos encontram-se dentro dos padrões da Portaria 518 do Ministério da Saúde (1,5 mg.l-1). A demanda química de oxigênio é uma variável que indica a degradação química da matéria orgânica, o poço PT 02 apresentou 50,84 mg/L de DQO no período cheio, o que confirma que este, devido a sua baixa profundidade (20m), é fortemente influenciado pelo rio Tarumã (Tabela 1). O ferro é um elemento essencial para saúde, porém valores acima do permitido (0,3 mg/L), é imprópria devido à questão do sabor e estético. São baixos os teores de ferro nos poços da Comunidade Nossa Senhora de Fátima nos dois períodos (Tabela 1). A dureza é definida como a capacidade da água neutralizar o sabão pelo efeito do cálcio, magnésio ou outros elementos como ferro, manganês, cobre, bário etc. A dureza variou de < 0,02 a 14,02mg.L-1 no período seco e de 0 a 12,91mg.L-1 na cheia (Tabela 01). As águas dos poços tubulares da Comunidade são classificadas com águas moles. Os coliformes na sua maioria são encontrados no meio ambiente e sua contagem pode ser útil em testes de contaminações pós-processamento. Considerando que a maioria dos poços da Comunidade Nossa Senhora de Fátima tem profundidade abaixo do recomendado, esperava-se encontrar um número maior de contaminação nos resultados para coliformes nos dois períodos. Entretanto, a maior contaminação foi observada no período cheio (Tabela1), influencia do regime hidrológico.

Tabela 1 - Resultados químico e bacteriológico das águas de poços da Comunidade Nossa Senhora de Fátima no período seco e cheio. Manaus-AM, 2009.

Profundidade poços (m)	NO3		NH4+		DQO		Dureza		Coliformes totais		Coliformes fecais		
	mg/L		mg/L		mg/L		mgCaCO3/L		NMP/100mL		NMP/100mL		
	*PS	**PC	*PS	**PC	*PS	**PC	*PS	**PC	*PS	**PC	*PS	**PC	
PT 01	60	0,93	4,58	0,1	0,06	10,72	7,77	7,34	1,78	0	90	0	15
PT 02	20	1,22	3,08	0,1	0,1	10,56	50,84	6,45	0	0	0	0	0
PT 03	26	1,73	8,18	0,1	0,01	7,39	9,02	6,9	4,01	0	0	0	0
PT 04	100	0,22	0,59	0,1	0,05	9,16	7,97	14,02	12,91	120	120	0	0
PT 05	18	2,56	8,02	0,1	0,03	6,26	6,91	3,12	0	0	0	0	0
PT 06	24	1,82	7,88	0,1	0,34	6,93	7,28	2,67	0	0	0	0	0
PT 07	20	3,37	17,75	0,1	0,26	3,33	7,94	4,01	8,01	10	45	0	10
PT 08	20	1,77	6,28	0,1		3,99	8,3	1,78	4,01	0	85	0	45
PT 09	30	0,45	1,84	0,1	0,28	3,33	6,57	< 0,02	0	0	0	0	25
PT10	36	1,09	5,65	0,1	0,01	2	4,49	< 0,02	0	0	60	0	30

* PS-Período seco; ** PC-Período cheio.

4. Conclusão

As águas usadas pela comunidade Nossa Senhora de Fátima são de poços rasos construídos fora dos padrões de poços tubulares. Os poços têm em média 20 metros de profundidades, alguns sendo cacimbas sem nenhuma proteção. Apesar dos poços encontrarem-se fora dos padrões, nem todos os poços apresentaram contaminação, por serem de baixa profundidade e receberem influência do rio Tarumã, esperávamos que apresentasse uma maior número de contaminação.

Entretanto as maiores contaminações foram observadas no período de maior índice de precipitação. Neste período observou-se maior influencia do regime hidrológico.

As águas são ácidas, pouco mineralizadas com baixa concentração de nutrientes, características de água subterrânea da região. As alterações observadas nas variáveis nitrato, demanda química de oxigênio, cor e coliformes totais e fecais se atribuem a baixa profundidades dos poços e a forte influencia durante o período cheio.

Para atender a demanda de água de qualidade da Comunidade N. Sra. de Fátima recomenda-se que sejam construídos poços seguindo as normas padrão da legislação.

5. Referências

American Public Health Association – APHA; *American Water Work Associatin - AWWA; Water Pollution Control Federation – WPCF* 1985. Standard Methods of the Experimination of Water and Wasterwater. 14 ed. New York, 1268p.

Branco, Samuel Murgel. 1986. *Poluição das Águas – definições, parâmetros de avaliação, monitoramento. In: Batalha, bem Hur Luttenbarck (Org.). Curso de Controle da Poluição na Mineração: alguns aspectos.* Brasília: DNPM.55-98pp.

Golterman, H.L.,Clymo, R.S.; Ohnstad, M.A.M. 1978. *Methods for Physical andchemical analysis of fresh water. Blackwell Scientific Publications, 213p (IBP Handbook, 8).*

Ministério da Saúde. 2004. Portaria 518.

Radiobrás, Movimento de cidadania pelas águas. (www.radiobras.gov.br/agua.html) abril.

Santos, A. C. 2000. Noções de Hidroquímica. *In: Hidrogeologia: conceitos e aplicações.* 2.ed. Fortaleza:CPRM/REFO, LABHID – UFPE, 81 – 107 pp.

Silva, M.L. 2001. *Características das águas subterrâneas numa faixa norte-sul na cidade de Manaus (AM).* Rev. Esc. de Minas, v. 54, 115-20p.

Tancredi, A. C. F. N. S. 1996. *Recursos hídricos subterrâneos de Santarém. Belém. UFPA.* 156p.