

QUI-10

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E BIOLÓGICA DE POÇOS RASOS "CACIMBAS" DA REGIÃO LESTE DA CIDADE DE MANAUS.

José Rodrigues Rocha Neto ⁽¹⁾; Hillandia Brandão da Cunha ⁽²⁾
Bolsista CNPq/PIBIC ⁽¹⁾; Pesquisador INPA/CPGC ⁽²⁾

A cidade de Manaus vem passando, nos últimos 25 anos, por um período de grande desenvolvimento devido à instalação da Zona Franca, o que gerou um intenso fluxo de imigração e um exagerado êxodo rural. Atraídos pelas ofertas de emprego, essas pessoas começaram a instalarem-se afastadas do centro da cidade, nas chamadas invasões, onde a rede de saneamento é muito precário e em alguns locais, principalmente na Zona Leste de Manaus, é inexistente. Esse problema social leva as pessoas a procurarem outras opções como, furarem poços de maneiras inadequada e cacimbas não higienizadas.

Ao fazerem essas perfurações inadequadas próximo á fossas ou esgotos essas pessoas correm um sério risco de contaminação, além de contaminar as águas subterrâneas já que suas características químicas é o reflexo dos meios por onde percolam, guardando uma estreita relação com os litotipos drenados e com os produtos das atividades humanas adquiridos ao longo de seu trajeto.

A localização do poço é uma fator crucial para reduzir os perigos de contaminação da água subterrânea. A água de um poço localizado abaixo de uma fonte de contaminação está mais sujeita a contaminação comparado a poços que se localizam acima daquelas fontes. A inclinação do terreno nem sempre indica a direção do movimento dos contaminantes abaixo da superfície. Em aquíferos pouco profundos o fluxo de água subterrânea quase sempre segue a mesma direção da declividade do solo, entretanto, em aquíferos profundos o fluxo de água subterrânea pode ocorrer em uma direção diferente daquela declividade. No caso de poços já construídos em regiões propícias a contaminação, é interessante relocar as fontes prováveis de contaminação ou construir uma barreira ao redor do poço para desviar as águas de escoamento.

A composição da água subterrânea é altamente dependente da litologia do local do aquífero, uma vez que o tempo de exposição da água á rocha é muito maior do que para águas superficiais. A água se infiltra e não retorna á superfície por evapotranspiração, percola até o aquífero. Este projeto teve como objetivo caracterizar através de análises físico-química, química e bacteriológica as águas dos poços rasos (cacimbas) da Zona Leste de Manaus, a fim de determinar se as mesmas se encontravam contaminadas por substância provenientes

das fossas. Como área de estudo foram selecionados seis bairros da zona leste da cidade de Manaus: Jorge Teixeira, São José, Armando Mendes, Coroado, Zumbi dos Palmares e Tancredo Neves.

As amostras obtidas nas coletas, foram analisadas quimicamente no Laboratório de Química Ambiental da Geociências para a determinação e quantificação dos cátions cálcio, magnésio, cloreto, amônio, e dos ânions nitrato, e nitrito, de acordo com a metodologia APHA, 1985. Foram realizadas contagem total de bactérias coliformes totais e coliformes fecais (NMP⁸). Para a escolha das ruas e pontos de coleta foi utilizado um plano estatístico chamado de delineamento estatístico inteiramente casualizado, onde foram selecionados os bairros e dentro dos bairros foi escolhido de forma casual as ruas para diminuir o erro padrão e assim homogeneizar os resultados em relação a cada bairro, para que no fim tenhamos uma visão geral da situação de cada bairro e conseqüentemente da Região Zona Leste de Manaus.

Após a obtenção dos resultados, verificou-se que os parâmetros físico-químico (Tabela 1) dos poços profundos (> 80 m) da Zona Leste da Cidade de Manaus mostraram-se isentos de microorganismos considerados poluidores, e que são os únicos com características potáveis, estando de acordo com os parâmetros estabelecidos pela Organização Mundial da Saúde – OMS. Para os resultados bacteriológicos, também não foram encontrados nenhum sinal de contaminação em nenhuma das amostras, realizados em poços de grande profundidade e que abastecem a comunidade.

Os poços rasos "cacimbas" apresentam parâmetros físico-químico (Tabela 1) bastante diferenciados, destacando-se no bairro do Jorge Teixeira, na rua dos Girassóis, dois poços que apresentaram indícios de poluição por apresentarem valores de nitrito e nitrato em fora dos padrões recomendados pela Organização Mundial da Saúde – OMS.

⁸ NMP – Número Máximo Permitido

Data	Bairro	Endereço	Prof.(m)	Uso	pH	µS20	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	Dureza	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	
03/Out	Jorge Teixeira	Santa Júlia 269	4	Uso geral	4,9	105	15,96	0,98	5,53	48,85	0,08	<0,005 ¹	-	
03/Out	Jorge Teixeira	Brasileirinho 4C1	8	Uso geral	5,3	72	13,77	2,31	0,85	48,81	0,06	<0,005	-	
03/Out	Jorge Teixeira	Majirioba, 32	2	Uso geral	5,2	44	4,12	0,41	0,85	13,35	0,06	<0,005	-	
14/Dez	Jorge Teixeira	Rua Girassóis, C- 3	9	Banho, Lavar	2,6	462	21,45	3,52	36,13	75,65	1,31	18,98	0,005	
14/Dez	Jorge Teixeira	Rua Girassóis, C - 10	15	Banho, Lavar	2,9	381	10,32	2,12	43,52	38,35	1,73	16,68	0,009	
14/Dez	São José	Alameda C. Ferreira, 36	83	Beber	3,5	21,3	0,19	0,08	1,91	0,93	< 0,10	0,70	< 0,005	
14/Dez	Armando Mendes	Av. Itacolomi, C - 19	± 80	Beber	4,5	49,7	1,65	1,44	1,27	11,21	< 0,10	0,11	< 0,005	
22/Fev.	Zumbi dos Palmares	Alameda C. Ferreira	-	Distribuição*	4,91	40	2,48	1,15	1,08	11,25	<0,10	<0,005	<0,005	
22/Fev.	Zumbi dos Palmares	Alameda C. Ferreira	-	Bombeamento	4,93	52,1	2,65	1,08	1,12	10,46	<0,10	<0,005	<0,005	
22/Fev.	Tancredo Neves	Rua Jacundá	-	Distribuição	4,57	20,9	0,56	0,96	1,22	6,52	<0,10	<0,005	<0,005	
22/Fev.	Tancredo Neves	Rua da Saudade	-	Bombeamento	3,64	60,4	1,16	1,06	1,26	4,46	<0,10	<0,005	<0,005	
22/Fev.	Coroado	Rua Jerusalem	70	Uso Geral	3,96	18,1	0,26	0,32	1,85	2,45	<0,10	<0,005	<0,005	
22/Fev.	Coroado	Rua Projetada	-	Cisterna	3,69	64,7	1,26	0,46	1,66	3,54	<0,10	<0,005	<0,005	
10/Abr	Zumbi dos Palmares	Alameda C. Ferreira	-	Distribuição	4,5	54,4	2,56	1,06	1,06	12,01	<0,10	0,392	<0,005	
10/Abr	Tancredo Neves	Rua Jacundá	-	Distribuição	4,45	33,5	0,48	0,85	1,06	5,25	<0,10	0,128	<0,005	
10/Abr	Coroado	Rua Jerusalem	70	Uso Geral	3,69	17,5	0	0,23	1,27	1,06	<0,10	0,424	<0,005	
08/Mai	Armando Mendes	Rua Itacolomi	-	Geral	5,1	55,3	1,68	1,57	1,2	11,88	<0,10	0,108	<0,005	
08/Mai	São José III	Rua J	-	Geral	4	16,1	0,096	0,525	1,42	2,67	<0,10	0,153	<0,005	
22/Mai	Jorge Teixeira	Rua do Areial	260	Geral	4,44	34,4	0,97	0,61	0,78	5,5	<0,10	0,052	<0,005	
					OMS³	6,5-8,5	>100	10-100	1 - 40	250	500	0,5	10	1

Tabela 1. Análises físico-químico (mg/L) de 6 bairros da Zona Leste de Manaus em 22/02/2000 a 22/05/2001.

¹ Limite de detecção do método para nitrito <0,005%³ OMS - Organização Mundial da Saúde – PORTARIA 36/GM (1991).

APHA. 1985. Standard methods for the examination of water and wastewater. 16^a ed., New York, AWWA/WPCF, p. 199 e 288.

Companhia Estadual de Tecnologia e Saneamento Básico e de Controle de Poluição das Águas - CETESB. 1973. Operação e Manutenção de E.T.A. Editora do Governo do Estado de São Paulo. Vol. No.2, 649p.

Kistler, P. Historical Resume of the Amazon basin. Petrobrás, 1954.

Porto, R. La Laina; Branco, S.M.; Cleary, R.W.; Coimbra, R.M.; Eiger, S.; de Luca, S.J.; Nogueira, V. de Paula Queiróz; Porto, M.F. do Amaral. 1973. Hidrologia Ambiental. Editora da Universidade- EDUSP. Vol. No.3.

Tancredi, A. C. F. N. 1996. Recursos hídricos subterrâneos de Santarém – PA. Tese de Doutorado na Universidade Federal do Pará – Centro de Geociências, 146p.

Tucci, C. 1993. Hidrologia - Ciclo Hidrológico. Editora da Universidade- EDUSP, 35 – 40p.