

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
Superintendência Regional de Manaus



0971

PHL034955

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DAS ÁGUAS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DA CIDADE DE RIO PRETO DA EVA (AM)

Geólogo Carlos José Bezerra de Aguiar
Geólogo José Luiz Marmos

No âmbito do Projeto Geodiversidade do Estado do Amazonas, uma equipe de geólogos da CPRM – Serviço Geológico do Brasil esteve na cidade de Rio Preto da Eva (AM) entre os dias 23 e 24 de junho de 2008 para, entre outras atividades, elaborar um diagnóstico simplificado do sistema público de abastecimento de água daquela cidade, o qual é apresentado a seguir.

A captação pública de água para consumo humano na zona urbana de Rio Preto da Eva é feita exclusivamente por via subterrânea e está sob responsabilidade do SAAE – Serviço Autônomo de Águas e Esgotos, órgão municipal chefiado, na época dos trabalhos de campo, pelo Sr. Cristian Rayder B. Nogueira.

O SAAE conta com onze poços tubulares sob sua administração, sendo que oito operam em caráter contínuo, com bombeamento de 16 horas por dia (poços PT-01 a PT-08), e três operam de modo intermitente, de acordo com a necessidade do sistema (PT-09 a PT-11). (Figuras 1, 2 e 3). Além disso, na época dos trabalhos de campo, havia dois poços, recém-perfurados pela FUNASA, que seriam incorporados ao sistema do SAAE assim que fossem instalados os quadros elétricos e as bombas dos mesmos. A equipe técnica da CPRM visitou todos esses poços, obteve suas coordenadas geográficas, por meio de aparelho GPS, e avaliou o entorno dos mesmos, o que, aliado aos dados obtidos no SAAE, permitiu a elaboração da Tabela 1.

As águas subterrâneas captadas pelos poços tubulares PT-01 a PT-08 alimentam reservatórios suspensos de concreto, com capacidade de 50 m³ cada um, a partir dos quais é feita a cloração dessas águas, antes de sua distribuição, pela rede, aos usuários da zona urbana. Os poços PT-09, PT-10 e PT-11 (este seria desativado, segundo informações do SAAE), quando necessário, abastecem diretamente a rede com água bruta, sem cloração. Estes três são os poços mais antigos do sistema, sendo utilizados há mais de 20 anos.

Segundo o SAAE há 2.600 ligações (pontos de água), entre residenciais, públicas e comerciais, cadastradas em Rio Preto da Eva, o que permite estimar uma população atendida entre 10.000 e 13.000 pessoas. Esse último número é similar ao obtido pelo mais recente censo populacional do IBGE, que registra para Rio Preto da Eva uma população urbana de 12.800 pessoas. Considerando a necessidade média mundial de 200 litros de água por habitante por dia, verifica-se que são necessários aproximadamente 2.600 m³ de água por dia para atender à demanda da cidade de Rio

Preto da Eva. Somadas as vazões informadas para os poços PT-01 a PT-08, que operam em caráter contínuo, obtém-se um total de 189 m³/hora (Tabela 1). Como o bombeamento nesses poços é realizado 16 horas por dia, são produzidos diariamente 2.960 m³ de água para consumo humano, o que seria suficiente para abastecer toda zona urbana. Porém, há que se considerar as perdas que ocorrem em todos os sistemas públicos de água, como vazamentos e ligações clandestinas, além de se levar em conta eventuais paralisações de poços, por quebras de bomba, etc. Assim, pode-se dizer que, em termos de quantidade, o sistema público de água de Rio Preto da Eva está trabalhando no limite, mesmo com a existência dos poços PT-09 e PT-10, que são colocados em operação quando necessário.

A água subterrânea captada pelos poços tubulares de Rio Preto da Eva está contida no aquífero (rocha armazenadora de água) Alter do Chão, o mesmo explorado na cidade de Manaus. Trata-se de arenitos caulínicos depositados, em ambiente fluvial, no período cretáceo (cerca de 70 - 80 milhões de anos atrás), que apresentam boa porosidade e permeabilidade, e que se constituem em excelente aquífero, o qual produz águas de boa quantidade e qualidade. Porém, não está imune a contaminações antrópicas, principalmente quando os poços são mal construídos e mal localizados. As águas produzidas pelo SAAE, em Rio Preto da Eva, não são submetidas a análises químicas nem bacteriológicas.

Nesse sentido, por meio de aparelhos digitais portáteis, a equipe técnica determinou *in situ* os valores de pH e Condutividade Elétrica (CE) nas águas dos poços públicos, com exceção do PT-03, que se encontrava paralisado. Sabe-se que as águas do aquífero Alter do Chão, quando não contaminadas, possuem um pH ácido, em torno de 4,5 a 5,5, e CE muito baixa, normalmente em valores menores que 40 µS/cm, reflexo da reduzida quantidade de sólidos totais dissolvidos. Valores de pH abaixo de 4,0 ou acima de 6,0 sugerem algum tipo de influência antrópica nas águas deste aquífero, como infiltração de esgotos domésticos; valores de CE acima de 60 µS/cm também são fortemente sugestivos de águas contaminadas. Assim, o pH e, principalmente, a CE, medidos na boca do poço, são ótimos indicativos de contaminação química, que só pode ser confirmada por meio das análises laboratoriais.

Apesar dos valores de pH e CE, obtidos no campo, não serem sugestivos de qualquer contaminação química, foram escolhidos três poços, PT-04, PT-09 e PT-10, para coleta de amostras a serem enviadas para análises físico-químicas, no laboratório

de Química Ambiental do INPA, em Manaus, com o objetivo de se caracterizar quimicamente essas águas e comparar os dados dos poços mais antigos (PT-09 e PT-10) com um mais recente (PT-04). Os resultados das análises, assim como os valores de pH e CE para cada poço, encontram-se expostos na Tabela 2. Para avaliação da qualidade dessas águas são tomados como referência os valores máximos permitidos (VMP) para cada parâmetro de acordo com a Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde, que estabelece os padrões de potabilidade de água para consumo humano, os quais também constam da Tabela 2.

Os dados obtidos indicam que os três poços analisados apresentam águas de boa qualidade química, todas classificadas como sulfatadas ou cloretadas sódicas (Figura 4). Por outro lado, as águas do poço PT-09 revelaram turbidez muito elevada, acima do padrão permitido pela Portaria 518/2004 (Tabela 2). Essa turbidez excessiva (presença de argila e areia fina nas águas bombeadas) já havia sido detectada, visualmente, no próprio momento da amostragem (Figura 3), e deve estar associada a problemas construtivos desse poço aliados ao próprio tempo de utilização do mesmo.

Portanto, os oito poços que abastecem continuamente a zona urbana de Rio Preto da Eva oferecem águas de boa qualidade química e, considerando-se a cloração, bacteriológica. Os poços PT-09 (excesso de turbidez) e PT-10 (situado muito próximo ao poluído igarapé Selvagem), apesar de não registrarem contaminação química, provavelmente, pelas condições observadas, apresentam contaminações bacteriológicas. Lembra-se que esses dois poços abastecem diretamente a rede pública, sem a existência de cloração em suas águas. A substituição dos poços PT-09 e PT-10, muito antigos, por aqueles recém-perfurados pela FUNASA, que deverão operar de modo contínuo e integrados à rede, permitirá a oferta de águas de boa qualidade e quantidade a toda população urbana de Rio Preto da Eva. Ressalta-se que, para garantir a ausência de coliformes (qualidade microbiológica) nas águas desses novos poços, faz-se necessária, a exemplo dos demais, a implantação de processo de cloração.

Tabela 1: Características dos poços tubulares pertencentes ao sistema público de abastecimento de água na cidade de Rio Preto da Eva (AM)

Poço	Local	Coord. Geográficas		Situação	Prof. (m)	Nível Estático (m)	Vazão Informada (m ³ /h)	Fontes contaminantes no entorno	Observações
		Latitude	Longitude						
PT-01	Bairro Monte Castelo II	2 41 39,8	59 41 36,2	Ativo	150	?	28	Não	Alimenta caixa suspensa com 50m ³ , de onde é feita cloração
PT-02	Bairro Monte Castelo II	2 41 43,8	59 41 29,0	Ativo	150	?	17	Não	Ao lado de Fábrica de Palmiteo desativada (final da z. urbana)
PT-03	Bairro Monte Castelo II	2 41 44,1	59 41 49,5	Paralisado	150	41	6	Não	Alimenta caixa suspensa com 50m ³ , de onde é feita cloração
PT-04	Bairro Monte Castelo II	2 41 46,5	59 41 40,4	Ativo	150	?	27	Não	Alimenta mesma caixa de água que o poço PT-03
PT-05	Bairro da Paz	2 42 00,7	59 41 43,5	Ativo	150	?	32	Não	Alimenta caixa suspensa com 50m ³ , de onde é feita cloração
PT-06	Bairro da Paz	2 42 06,4	59 41 40,7	Ativo	150	?	30	Não	Alimenta mesma caixa de água que o poço PT-05
PT-07	Bairro São Benedito	2 41 01,7	59 42 11,2	Ativo	150	?	30	Não	Alimenta caixa suspensa com 50m ³ , de onde é feita cloração
PT-08	Bairro São Benedito	2 41 06,9	59 42 15,7	Ativo	150	?	15	Sim (escola em construção)	Alimenta mesma caixa de água que o poço PT-07
PT-09	2ª. Etapa	2 41 32,8	59 42 14,5	Operação Intermitente	?	?	?	Não	Alimenta diretamente a rede de distribuição, sem cloração
PT-10	A 50 metros do igarapé Selvaçgem	2 41 39,2	59 42 10,5	Operação Intermitente	?	?	?	Sim (igarapé poluído)	Alimenta diretamente a rede de distribuição, sem cloração
PT-11	Centro (Sede do SAAE)	2 41 56,8	59 42 03,1	Operação Intermitente	?	?	?	Não	A ser desativado em breve
s/nº	Bairro Carlos Braga	2 41 58,9	59 41 35,1	Sem bomba e sem quadro elétrico	?	47	?	Não	Recém-perfurado pela FUNASA
s/nº	Centro	2 41 53,2	59 42 05,1	Sem bomba e sem quadro elétrico	?	17	?	Sim (fossas residenciais)	Recém-perfurado pela FUNASA

Tabela 2: Valores de pH e condutividade elétrica e resultados das análises químicas efetuadas nos poços do sistema público de Rio Preto da Eva

Poço	pH	Cond. Elet (µS/cm)	Alcalinidade (mgHCO ₃ /L)	Turbidez FTU	Cor mgPt/L	Fe mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Na ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L
PT-01	4,4	15,0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
PT-02	4,5	13,0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
PT-04	4,4	14,0	< 0,02	0,8	5,2	0,10	0,14	< 0,1	1,60	2,19	1,02	0,39	< 0,02	0,10
PT-05	4,8	11,0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
PT-06	4,9	11,0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
PT-07	4,8	13,0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
PT-08	4,8	16,0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
PT-09	4,9	23,5	1,83	74,4	5,2	0,10	0,97	< 0,1	2,21	1,43	1,40	1,66	< 0,02	0,29
PT-10	4,8	32,2	1,22	1,3	3,7	0,10	1,84	0,18	2,76	4,21	1,98	1,50	< 0,02	0,10
PT-11	4,7	23,4	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Valores Máximos Permitidos – Portaria MS 518/04														
	-	-	-	5,0	15,0	0,3	10	1,5	250	250	200	-	-	-

Obs.: Destaca-se em vermelho valor acima do máximo permitido pela Portaria 518/2004. NA – não analisado

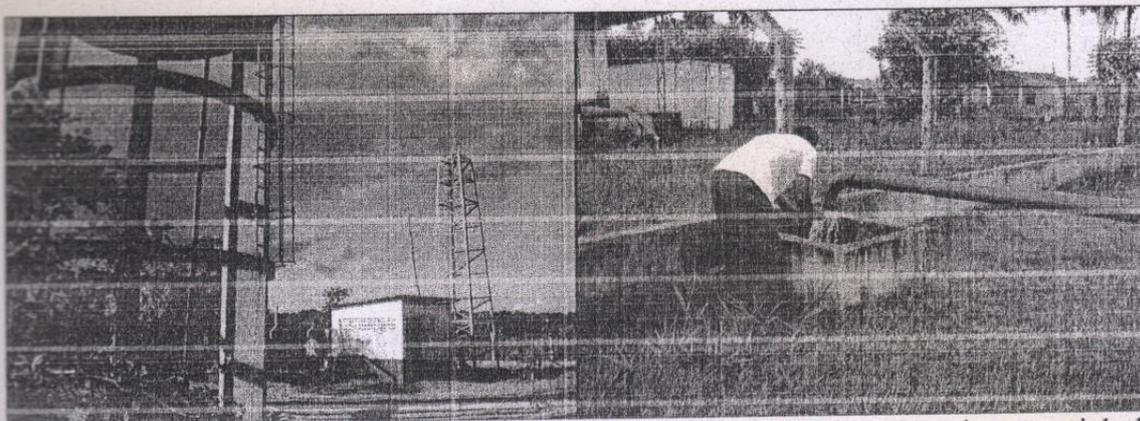


Figura 1 – À esquerda, terreno onde se situa o poço PT-01, com vista parcial do reservatório suspenso de 50 m³; à direita, coleta de água no poço PT-02 para determinação *in situ* de seu pH e condutividade elétrica.

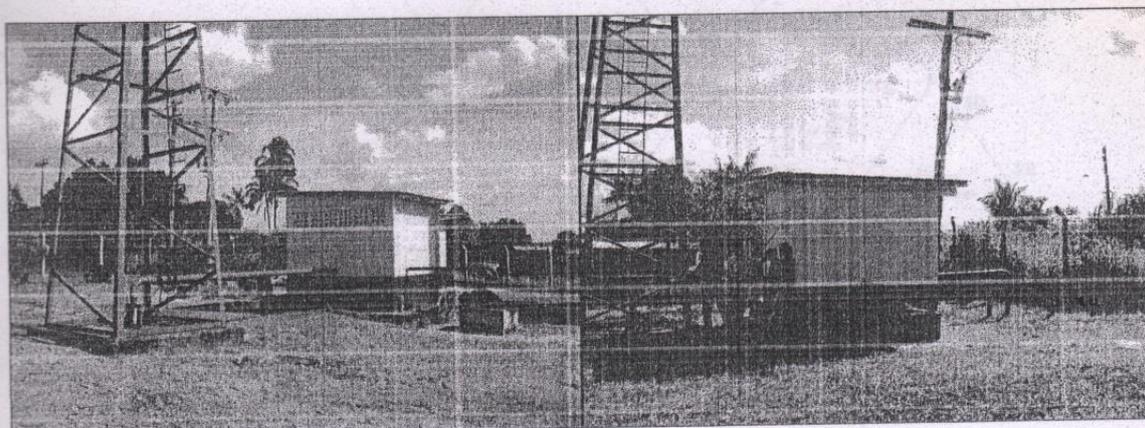


Figura 2 – Vista dos poços tubulares PT-05 (esquerda) e PT-06 (direita).

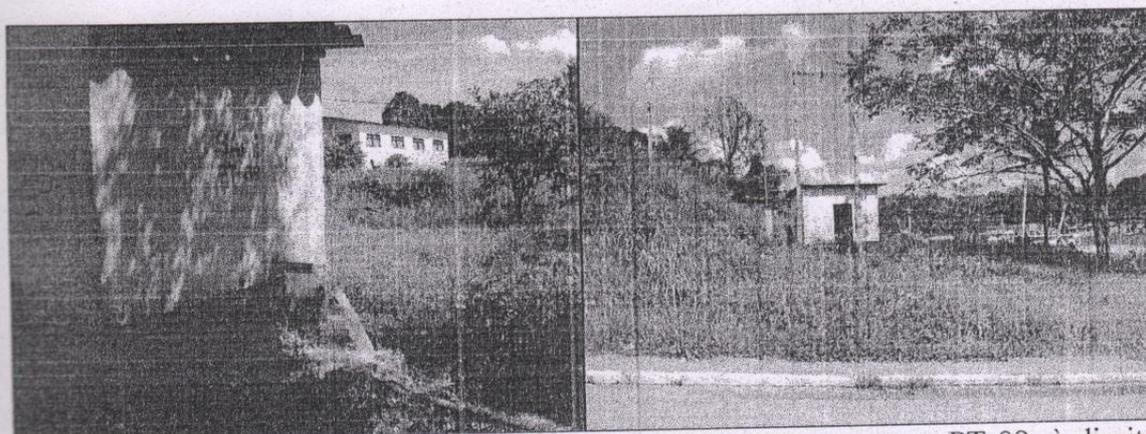


Figura 3 – À esquerda, saída de água com elevada turbidez no poço PT-09; à direita, poço PT-10, situado as margens do igarapé Selvagem.

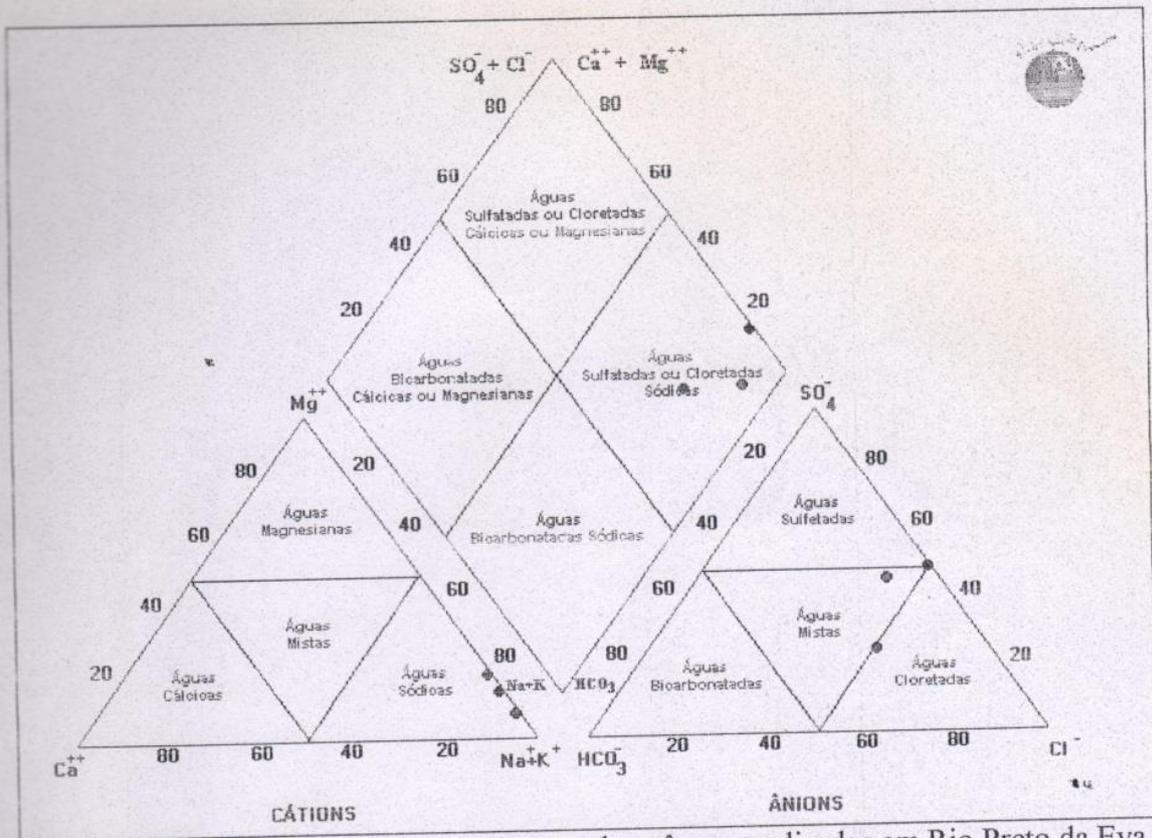


Figura 4 – Diagrama de Piper para as águas subterrâneas analisadas em Rio Preto da Eva (em preto: poço PT-04; em azul: poço PT-09; em vermelho: poço PT-10)