

ESTUDO DAS POTENCIALIDADES HÍDRICAS SUBTERRÂNEAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM

**Josafá Ribeiro de Oliveira¹, Adib Leal da Conceição¹ e
Antônio F. N. S. Tancredi²**

INTRODUÇÃO

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM, empresa vinculada ao Ministério de Minas e Energia e responsável pelo Serviço Geológico do Brasil, através da Superintendência Regional de Belém, vem desenvolvendo o Projeto Hidrogeológico da Região Metropolitana de Belém e Apoio à Gestão de Água Subterrânea, para subsidiar as entidades públicas e privadas no planejamento de uso e preservação dos recursos hídricos.

LOCALIZAÇÃO, VIAS DE ACESSO E LIMITES

Fisiograficamente, Belém acha-se localizada na Zona Guajarina compreendendo uma área de, aproximadamente, 1.200 Km². Situa-se entre as coordenadas geográficas 01°03' e 01°32' de latitudes sul e 48°39' e 48°12' de longitudes oeste de Gr. A sede municipal dista cerca de 19 Km, em linha reta, do Forte do Castelo, ponto mais alto da cidade de Belém Fig. 01.

As principais vias que servem o município são a Rodovia Federal BR-316 e, a partir desta, as estradas do Coqueiro, quarenta Horas, maguari, Providência, etc; daí, rumo à periferia da cidade, inúmeras ruas e travessas que levam aos seus bairros e distritos.

CARACTERIZAÇÃO HIDROGEOLÓGICA

Os dados hidrogeológicos, levantados pela equipe do Projeto Estudos Hidrogeológicos da Região Metropolitana de Belém, referem-se, basicamente, aos sedimentos pertencentes às sequências Cenozóica do Quaternário Recente e ao Mioceno

¹ CPRM- Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

² Autônomo (Consultor)

Inferior, as quais guardam vários sistemas aquíferos. Estas Unidades Geológicas são conhecidas na literatura como Formação Pirabas, Grupo Barreiras e Pós-Barreira, cujos sistemas vêm sendo explorados para abastecimento público, industrial e por particulares, com poços tubulares que variam de 12 metros até 280 metros de profundidade. Os poços mais rasos (12-18m) têm se caracterizado por vazões da ordem de 1 a 3m³/h, ao passo que nos profundos (> 80m), as vazões têm variado de 20 a 300m³/h.

Para um melhor entendimento das condições aquíferas do Município de Belém, foi realizado um levantamento de uma boa parte dos pontos d'água até hoje existente, levando em conta os parâmetros de construção dos mesmos. De posse das características dos pontos d'água, foram preenchidas fichas padronizadas e em seguida transferidos os dados para uma planilha .

Dos 683 pontos inventariados, 650 são tubulares, 19 são escavados do tipo Amazonas e 14 representam nascentes ou fontes naturais, dentre as quais está incluída a fonte Santa Felicidade localizada no bairro Júlia Seffer.

A maioria dos poços tubulares rasos foram construídos manualmente, com exceção daqueles com profundidades acima de 25 metros. Para os poços abaixo dessa profundidade, inexistente registro de dados técnicos, dificultando sobremaneira a determinação de importantes parâmetros hidrogeológicos: vazão, nível dinâmico, posição dos filtros, dentre outros. Esses elementos, na maioria das vezes, tiveram que ser determinados pela equipe executora, ou ainda pela localização dos perfuradores locais, que, via de regra, forneceram dados para o preenchimento da planilha .

Os poços do tipo Amazonas são de propriedades particulares e que, na maioria dos casos, estão funcionando de acordo com as posses, necessidades e circunstâncias de cada usuário. Vale ressaltar que boa parte desses poços, no período de estiagem máxima, secaram, obrigando o aprofundamento dos mesmos ou a utilização de outras alternativas para solucionar, em parte, essa problemática.

Embora tenham sido cadastrados mais de cinco centenas de pontos d'água, com certeza esse número seria mais elevado, principalmente no caso dos poços de particulares que vêm aumentando, tendo em vista a inexistência de abastecimento público no centro urbano.

O registro dos pontos d'água foram obtidos mediante o auxílio de medidor digital GPS, que fornece o posicionamento em coordenadas geográficas ou em UTM, com pequena margem de erro.

Desse modo, estão disponíveis informações que permitem, de imediato, identificar e caracterizar adequadamente os sistemas aquíferos mais profundos, principalmente aqueles com profundidades em torno de 250 metros.

UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS

De posse das informações anotadas anteriormente e de conformidade com os perfis dos poços, descrito na área trabalhada, identificou-se a ocorrência de quatro domínios aquíferos.

O primeiro domínio é do tipo permo-poroso, constituído pelos sedimentos da Unidade Pós-Barreira que, por sua vez, está recoberta por alúvios e colúvios. Corresponde à unidade aquífera superior formada por níveis argilo-arenosos e inconsolidados, existentes no intervalo de 0–25 metros. O potencial hidrogeológico desse aquífero é fraco, como atestam as vazões. Entretanto, na maioria das vezes, apresentam água de boa qualidade para consumo humano, podendo, em alguns casos, não ser potável devido ao teor excessivo de ferro. São aquíferos de natureza geralmente livre, principalmente nas áreas aflorantes. A recarga se dá diretamente através das precipitações pluviométricas enquanto a descarga se efetiva, principalmente, pelas fontes, evapotranspiração e poços.

O segundo domínio aquífero corresponde aos sedimentos do Grupo Barreiras, com litotipos de natureza heterogênea, indo desde argilitos até arenitos grosseiros interaleitados por siltitos, lateritos e níveis argilosos caulinizados, que aparecem no intervalo de 25-90 metros. São camadas aquíferas geralmente de reduzidas espessuras. Consequentemente não permitem grandes vazões e, frequentemente, apresentam-se com teores de ferro fora do padrão recomendado pelo Ministério da Saúde. São aquíferos de natureza semi-livre a confinado, neste caso pelas camadas argilosas sucessivamente intercaladas na seção. A recarga se dá por contribuição das camadas sobrepostas ou através da precipitação nas áreas de afloramento.

O último domínio corresponde à unidade aquífera inferior, formado por dois sistemas aquíferos do tipo multicamada, que neste trabalho são denominados de Pirabas e Pré-Pirabas, respectivamente.

O primeiro é caracterizado por sedimentos marinhos, fossilíferos, compostos por argilas calcíferas de cor cinza-esverdeada e por leitos de calcário duro, de coloração cinza esbranquiçado, que se alternam sucessivamente com camadas de arenito calcífero, siltitos e areias existentes no intervalo de 70-180 metros. Quando diminuem os níveis de

calcário e folhelho, aumentam as espessuras de areia. Nos aquíferos do tipo confinado aparecem as principais representações arenosas, nos intervalos 84-94m, 119-127m, 140-145m e 162-167 metros de profundidade. O potencial desse aquífero é moderado, contudo pode-se esperar boas vazões, principalmente nos arenitos mais grosseiros.

O sistema aquífero Pré-Pirabas constitui-se, predominantemente, de camadas repetitivas de arenitos de cor cinza-esbranquiçada, granulação fina à conglomerática, com intercalações mais espessas de argilas e siltitos avermelhados. Os principais subníveis desse aquífero ocorrem nos intervalos de 180-193m, 197-211m, 229-240m e 251-259m, constituindo um sistema estratificado, confinado pelo pacote subjacente que se caracteriza por uma permeabilidade vertical moderada, devido a predominância de níveis argilosos impermeáveis. Estes sistemas jazem abaixo de 180m e têm se constituído em excelentes aquíferos, com vazões da ordem de até 600m³/h e boa potabilidade, pois os teores de ferro são baixíssimos ou mesmo ausentes na maioria das vezes.

CARACTERÍSTICAS DOS PARÂMETROS HIDRODINÂMICOS

Com base nos dados da tabela nº 1, os 9 poços tubulares profundos cadastrados, exploram as zonas hidrogeológicas da Formação Pirabas, apresentando vazões específicas variáveis. Podendo refletir camadas aquíferas com maior ou menor potencialidade devido a variação granulométrica dessas camadas, tanto no sentido horizontal como vertical ou mesmo refletindo a qualidade construtiva de alguns poços, a exemplo do que se observa nos poços da Guanabara, com distância, aproximada, de 50m um do outro.

No momento não dispomos de testes de aquíferos para avaliação mais consubstanciada das características dimensionais e hidrodinâmicas da Formação Pirabas, devido a falta de poços de observação (piezômetros). Considerando-se que no decorrer dos trabalhos possamos vir a realizar os referidos testes e assim avaliar com segurança os parâmetros hidrodinâmicos dos sistemas aquíferos Pirabas definindo também os recursos hídricos subterrâneos da Região Metropolitana da Belém (RMB).

Com base nesse cadastro, já existe uma compreensão satisfatória da geometria dos sistemas aquíferos que compõem a Formação Pirabas. É necessário ressaltar, entretanto, que essa situação aplica-se às condições locais, pois, em um sentido regional, há grandes variações faciológicas na referida Formação, acarretando, assim, mudança no seu conteúdo hidráulico.

Dentro desse contexto, a citada Formação pode ser considerada como de alta favorabilidade para a captação de água subterrânea podendo, até mesmo, ser comparada com os aquíferos Alter do Chão, Cabeça e Botucatu do norte, nordeste e sudeste, respectivamente. Esses aquíferos atendem a altas demandas, ou seja, aquelas destinadas ao abastecimento público ou à grandes empreendimentos industriais.

ntidade	ocal	Clas de Perforação	rofundidade do poço (m)	Coordenadas		E (m)	D (m)	ebaixamento (m)	azão (m ³ /h)	apaci-dade Específica (m ³ /h/m)	ntidade Aquífera	spessura do aquífero		
				atitude (N)	ongitude (W)									
OSANPA	. N. I	NER	COR	67	2	.848490	88300	6,65	9,02	2,37	11,5	7,10	irabas	97/256
OSANPA	. N.II	C	FEMA	59	2	.848428	88296	4,10	3,15	,05	71,428	8,94	irabas	
OSANPA	.N.II	C	FEMA	56	2	.848522	88311	7,90	6,05	,68	40,26	6,16	irabas	
OSANPA	.N.	NER	COR	39,32	2	.850421	88477	2,35	4,25	1,50	40	0,17	irabas	96/234
OSANPA	.N.	NER	COR	37,45	2	.850650	88313	1,94	9,40	7,46	25	2,88	irabas	95/233
OSANPA	ua. II	EP	CONT	75	2	.845336	87285	5,40	7,20	1,80	37	1,61	irabas	
OSANPA	ua. II	EP	CONT	75	2	.845340	87157	5,00	7,88	2,88	02,20	,15	irabas	
OSANPA	AAR	C	FEMA	08	2	.852036	91221	8,30	4,60	,30	20	9,05	irabas	76,5/199
OHAB	AAR	EP	CONT	86	2								irabas	
NCA		SER	GEO	02	2	.849091	94009	2,00	5,00	3,00	05	,57	irabas	

Fonte: PEHRMB

Tabela 01

MAPA DE CURVAS ISOPIEZOMÉTRICAS

A confecção do mapa potenciométrico baseou-se na carta plani-altimétrica na escala de 1:25.000, com curvas de níveis equidistantes de 5m, compilado da CODEM. Em algumas situações, interpolaram-se curvas de níveis de 1 em 1 metro, onde utilizou-se os dados hidrogeológicos dos poços tubulares rasos, perfurados em terrenos pós-barreira. Baseando-se ainda nas cargas hidráulicas, posionam-se o sentido de fluxo do aquífero livre postado no topo da Formação Barreira.

Esses dados foram elaborados a partir da medição dos níveis d'água em 80 poços rasos cadastrados na área. Das profundidades medidas extraiu-se a parte referente a topografia, calculando assim a carga hidráulica. De posse destes dados, lançou-se mão do programa WINSURF, onde foi possível desenhar a configuração piezométrica do sistema aquífero livre da Unidade Pós-Barreira. A partir do cadastro dos pontos d'água, pode-se observar que os valores de carga hidráulica são todos positivos, isto é, situam-se acima da cota zero metro (nível do mar).

Do exposto, é plausível admitir que ainda não existem condições de maior aprofundamento no tema, pois não há disponibilidade de dados suficientes para uma melhor compreensão da geometria do referido sistema. Entretanto, o esboço das curvas isopiezométricas da área urbana indica a direção de sentido do fluxo, cujo sentido se dá

para o talvegue dos rios que compõem a bacia do rio Guamá (Fig.2). Lembramos que as curvas isopiezométricas representam as condições de equilíbrio desse nível aquífero.

No decorrer dos trabalhos espera-se, também utilizar o mesmo procedimento para as unidades hidrogeológicas inferiores.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

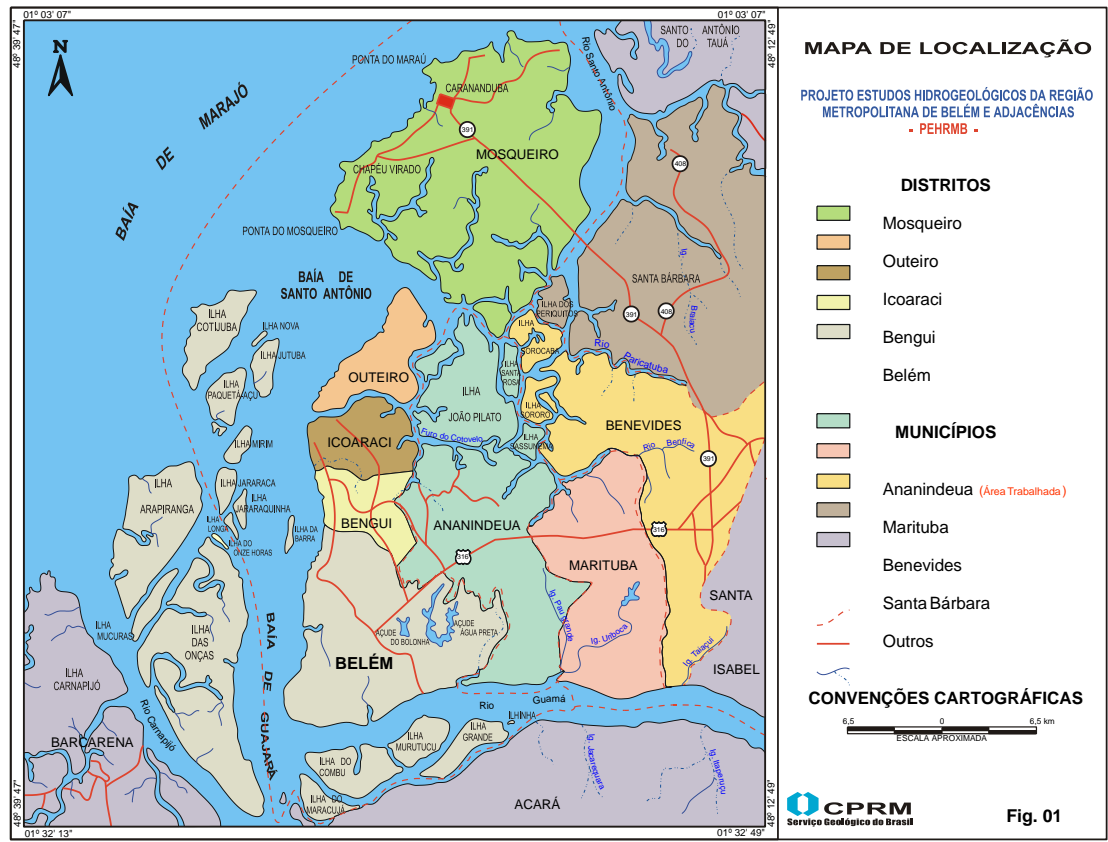
Face à inexistência de estudos hidrogeológicos específicos no Município de Belém, recomenda-se a realização dos mesmos, com o propósito de subsidiar o desenvolvimento da exploração dos recursos hídricos de origem subterrânea.

As informações aqui transmitidas têm caráter preliminar, dando idéias muito discretas sobre o estado de exploração dos recursos hídricos subterrâneos, servindo, portanto, como ponto de partida para trabalhos futuros. Nesta fase, foram cadastrados 685 pontos d'água. Certamente, muitos poços seriam ainda detectados em um trabalho de censo, casa a casa, mas que foge aos objetivos propostos.

À luz dos resultados alcançados, pode ser eleito o Domínio Aquífero Pirabas Inferior como o mais significativo, pois, com base nos poços tubulares profundos inventariados, quase todo abastecimento público explora este sistema aquífero.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

OLIVEIRA, J. R. – Projeto Estudo Hidrogeológico da RMB (no prelo).



Mapa de Contorno ISOPIEZOMÉTRICO e Bloco Diagrama da Superfície PIEZOMÉTRICA do Município de Ananindeua

