



## **IV-118 - LEVANTAMENTO PRELIMINAR DA QUALIDADE BACTERIOLÓGICA DA ÁGUA SUBTERRÂNEA EM BELÉM-PA. ESTUDO DE CASO DO BAIRRO DA TERRA FIRME**

**Vera Nobre Braz<sup>(1)</sup>**

Química Industrial e Mestre em Geoquímica/UFPA. Coordenadora do Curso de Ciências Ambientais do Centro Universitário do Pará - CESUPA.

**Amilcar Carvalho Mendes**

Mestre em Geologia – Pesquisador do Museu Paraense Emílio Goeldi

**José Francisco Berredo**

Doutor em Geologia – Pesquisador do Museu Paraense Emílio Goeldi

**Moisés Furtado Failache**

Aluno do curso de Bacharelado em Ciências Ambientais do Centro Universitário do Pará

**Rommel Diniz e Silva**

Aluno do curso de Bacharelado em Ciências Ambientais do Centro Universitário do Pará

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Oliveira Belo 488, Umarizal – Belém – Pará. Email: [verabraz@cesupa.br](mailto:verabraz@cesupa.br)

### **RESUMO**

A condição de saneamento em vários bairros da cidade de Belém-PA são bastante precárias, não existindo rede de esgoto domiciliar e nem coleta cotidiana de lixo. Por mais que haja rede de distribuição, dificilmente a água chega às torneiras, fazendo com que os moradores busquem alternativas de abastecimento, entre os quais a perfuração de poços rasos. No caso do bairro da Terra Firme, a maior parte de sua área tem cota inferior a 4 metros, tendo sido há algum tempo um lixão, o que, certamente, contribuiu para a contaminação das águas do lençol freático daquela área. Sendo assim, o presente trabalho busca avaliar a qualidade bacteriológica da água subterrânea do bairro da Terra Firme, e de posse dos resultados, informa-los aos residentes usuários e ao poder público municipal. Além da ação em campo para o georeferenciamento dos 48 pontos identificados e coleta de amostras de água dos poços, foi realizada a análise de E.Coli pelo método cromogênico. Os dados preliminares mostraram um percentual muito baixo, apenas 14%, de amostras de água com valores de E.Coli em consonância com a Portaria 518/04 do Ministério da Saúde, que trata sobre a potabilidade da água.

**PALAVRAS-CHAVE:** Água subterrânea, Qualidade da Água, Qualidade bacteriologia da água

### **INTRODUÇÃO**

O bairro da Terra Firme ou Montese é considerado o segundo mais populoso da cidade de Belém, capital do estado do Pará - Brasil. Seu crescimento demográfico foi bastante rápido após o seu surgimento, na década de cinquenta. O bairro apresentava 4.210 pessoas residentes na década de 60 e, em 2004, o contingente populacional atingiu 88.122 pessoas.

Sabe-se que parte da área da Terra Firme foi aterrada sobre um lixão, o que pode ter comprometido a qualidade da água do lençol freático da área.

Além de altos índices de marginalidade, prostituição e tráfico de droga, o bairro apresenta outras problemáticas como a falta de saneamento básico e o ineficiente sistema de abastecimento público, que se reflete em constante falta de água para parte da população (MALATO e AMPUERO, 2005).

Desse modo, muitos residentes, na busca por água potável, perfuraram poços sem observar critérios construtivos básicos. Além disso, parte do bairro da Terra Firme apresenta terrenos com cotas inferiores a 4m, tornando inviável a perfuração de poços, para minimizar a problemática referente à carência de abastecimento de água no bairro.

Em um estudo aleatório de amostras de água subterrânea da área, em 2007, foram registrados valores bastante elevados de nitrato, variando entre 21,15 a 89,98 mg/l, quando o máximo permissível pela legislação brasileira é 10 mg/L (Resolução N°396/08 CONAMA) em poços de uso doméstico. A ocorrência dessa anomalia serviu

de input e incentivo para traçar o objetivo deste trabalho, que é o de avaliar a qualidade bacteriológica da água subterrânea do bairro da Terra Firme, visto que a presença de teores elevados de nitrogênio remete a uma possível contaminação bacteriológica. De posse dos resultados, os mesmos foram repassados aos residentes usuários, com informações sobre a qualidade da água consumida em seu domicílio.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Área de Estudo

O bairro da Terra Firme ou Montese está localizado a sudeste do município de Belém, tendo como coordenadas centrais  $1^{\circ}27'18''\text{S}$  e  $48^{\circ}26'58''$ . Possui área de 2,43 km<sup>2</sup> e altimetria entre 1 m a 15 m, sendo que as áreas mais baixas estão localizadas ao longo do Igarapé Tucunduba, o qual corta o bairro e é um dos delimitadores do mesmo (Figura 1).

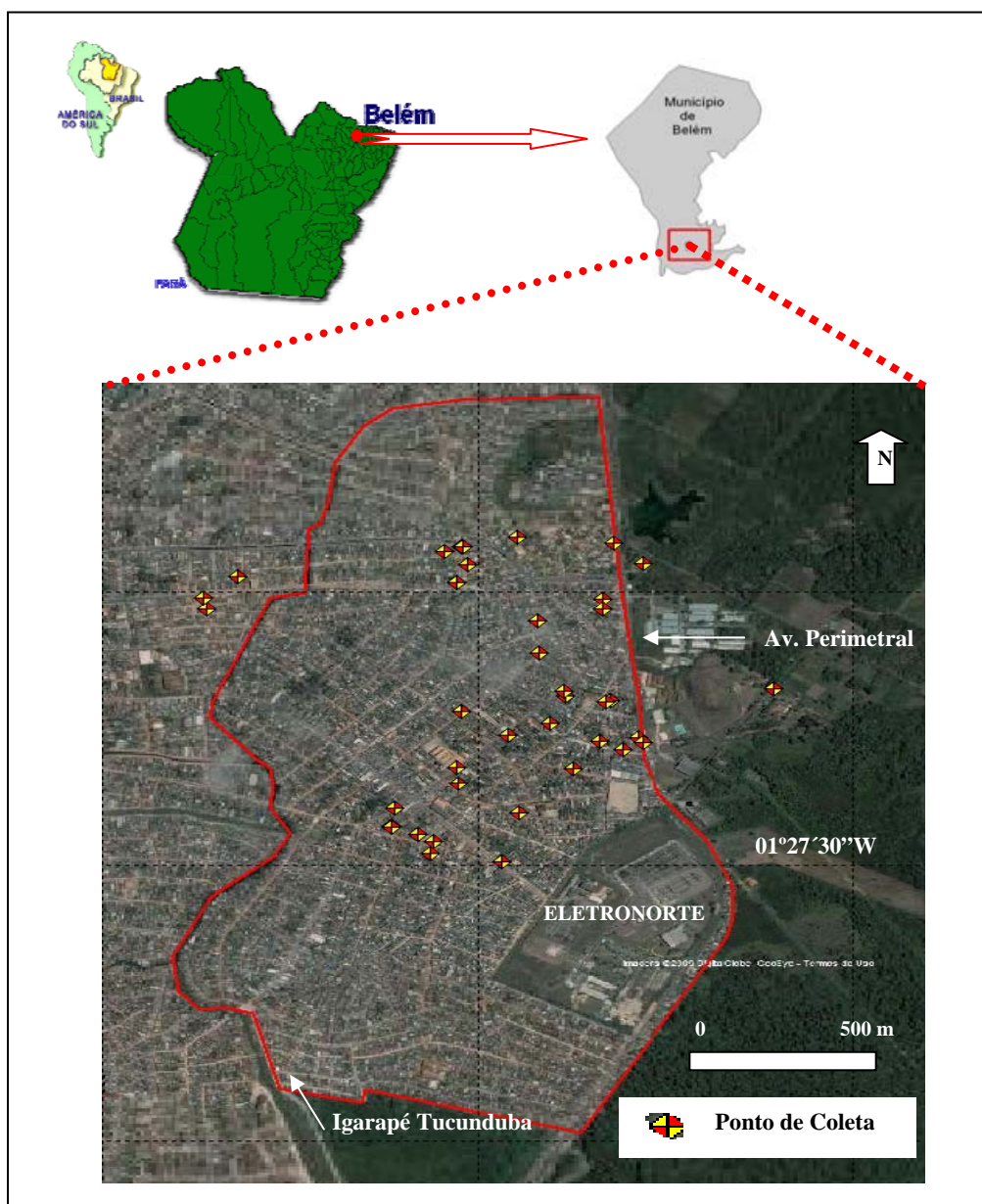


Figura 1 - Localização do bairro da Terra Firme e a espacialização dos pontos de coleta



O bairro da Terra Firme é abastecido pelo 7º Setor de distribuição da Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA), com água superficial aduzida da ETA Bolonha, após tratamento. A extensão da rede é de 27.965 Km e o número de ligações 58.541, estando ativas apenas 16.289 (COSANPA, 2004). Não há rede de esgoto no bairro e o serviço de coleta de lixo é precário.

### Metodologia

A metodologia para o desenvolvimento do estudo seguiu as seguintes etapas:

- 1) Identificação e cadastramento de domicílios que possuíam poços, com aplicação de questionário sócio ambiental junto aos proprietários.
- 2) Ação em campo para o georefenciamento dos 48 pontos identificados e coleta de amostras de água dos poços. O georeferenciamento foi realizado com GPS marca Garmin, modelo Etrex Vista.
- 3) Elaboração da base cartográfica de referência, tendo como subsídio ortofotos digitais com resolução espacial de 2 m, onde foram plotados todos os pontos de coleta selecionados. O geoprocessamento dos pontos de coleta, bem como a edição vetorial da cartografia de base foram realizados mediante utilização do software Trackmaker PRO.

Do questionário socioambiental aplicado constavam indagações sobre o perfil do proprietário, dados do domicílio, do poço e aspectos da qualidade da água consumida.

A coleta de amostra, que serviu como um levantamento panorâmico da área, foi realizada nos meses de abril/maio de 2008, nos quais o índice pluviométrico é elevado. Outras coletas estão previstas em meses de baixa pluviosidade.

As amostras coletadas (Figura 2) foram acondicionadas em isopor com gelo e transportadas no mesmo dia ao laboratório, para análise de E. Coli, empregando-se o Método Cromogênico. A coleta, a preservação e a análise das amostras de água foram realizadas de acordo com o recomendado em APHA (2005).



**Figura 2 – Aspectos da coleta de amostras realizadas (A) no sistema de distribuição e (B) diretamente nos poços**

Foram elaboradas correspondências aos moradores, em cujos domicílios foram coletadas amostras de água, informando o resultado obtido nas análises, esclarecendo sobre o padrão recomendado para águas de consumo e orientando sobre os cuidados que devem ser tomados tanto com a conservação dos poços quanto com a manutenção da qualidade da água a ser consumida.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A profundidade média dos 48 poços avaliados é de 12,2 m, tendo sido implantados sem observância de critérios construtivos básicos. A grande maioria se encontra sem nem uma proteção, sendo que 11 poços não possuem revestimento e impermeabilização (Figura 3)



**Figura 3 – Situação de construção e manutenção dos poços**

Das amostras analisadas, apenas 14% se encontra de acordo com o padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano, estabelecido pela Portaria 518/04 do Ministério da Saúde, que estabelece como critério a ausência de *E. Coli* em 100ml.

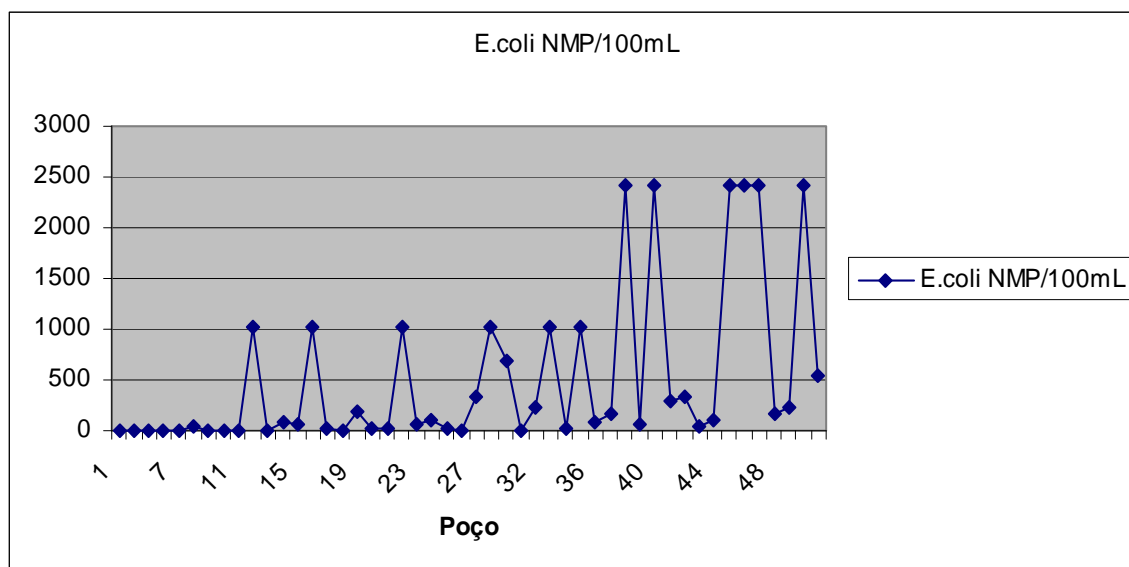
Os valores encontrados variaram de zero a 1011,2 NMP/100mL, como pode ser visto na Tabela 1.

**Tabela 1 – Resultados de *E. Coli* nas amostras analisadas**

PONTO	E. COLI NMP/100 mL	PONTO	E. COLI NMP/100 mL
1	zero	25	3.0
2	456.9	26	325.7
3	zero	27	1011.2
4	8.5	28	691.0
5	zero	29	1.0
6	9.7	30	229.4
7	41	31	1011.2
8	1	32	20.2
9	zero	33	1011.2
10	zero	34	88.4
11	1011.2	35	173.2
12	zero	36	1011.2
13	78	37	66.7
14	62.9	38	1011.2
15	1011.2	39	283.6
16	10.7	40	325.7
17	4.1	41	44.2
18	184.2	42	100.5
19	29.5	43	1011.2
20	22.7	44	1011.2
21	1011.2	45	1011.2
22	55.2	46	158.6
23	114.3	47	236.0
24	27.2	48	1011.2



Na Figura 4 podem ser melhor visualizados os resultados obtidos na análise de E.Coli, destacando que os valores, pela legislação, deveriam ser zero.



**Figura 4 – Resultados da pesquisa de E.Coli nos poços estudados**

Com relação às informações colhidas na aplicação dos questionários destacam-se os seguintes aspectos:

1) Dados dos domicílios - a maioria são casas de madeira ou em alvenaria, inacabadas, sem abastecimento público de água e com poços rasos tipo amazonas. Os resíduos domésticos têm sido coletados pelo serviço público, de modo satisfatório, em 47 residências; apenas em uma os resíduos são queimados. O esgoto gerado, em sua maioria, é lançado em fossas sépticas e negras, com grande probabilidade de contaminação das águas subterrâneas, sendo que apenas 4 residências utilizam a rede publica, provavelmente de águas pluviais.

2) Poços - como o bairro é composto por pessoas com baixo poder aquisitivo, a profundidade dos poços existentes está relacionada ao padrão de construção das residências, devido aos custos do serviço de perfuração. Várias casas contam com poços com pequenas profundidades, variando em torno de 1m a 36m . Apenas em sete poços a retirada da água ainda é realizada de forma manual enquanto que nos demais são utilizadas bombas elétricas.

3) Qualidade da água – A maioria das pessoas entrevistadas preocupa-se com a qualidade da água, de modo que quando há indícios de contaminação, através da modificação de parâmetros como a cor, odor ou turbidez, realizam diversos tipos de tratamentos caseiros, como filtração, fervura e, até mesmo, a aplicação controlada de água sanitária.

## CONCLUSÕES

O bairro da Terra Firme encontra-se em estado de abandono pelo governo municipal e estadual, o que compromete o desenvolvimento socioeconômico da comunidade local, que sofre com a ausência de infraestrutura, serviços básicos e de saneamento.

Os dados preliminares mostraram um percentual muito baixo, de apenas 14%, de amostras de água de poços com valores de E.Coli em consonância com a Portaria 518/04 do Ministério da Saúde, que trata sobre a potabilidade da água.

A ineficácia do sistema de abastecimento público, que força a população a usar alternativas, como os poços de pouco profundos, que são construídos quase sempre sem levar em consideração as recomendações construtivas básicas (p.ex. revestimento e impermeabilização ), em decorrência do seu baixo poder aquisitivo, o que torna o quadro de comprometimento da potabilidade do lençol freático bastante preocupante.



Há necessidade premente de maiores investimentos por parte do poder público no sentido de prover o abastecimento de água e saneamento básico no bairro da Terra Firme, dotando o contingente populacional expressivo que ali reside de condições dignas para habitação.

Note-se que a situação do bairro da Terra Firme assemelha-se a de vários outros bairros da cidade, sobretudo os setores de invasão urbana, levando a crer que a qualidade da água dos lençóis freáticos em Belém encontra-se seriamente comprometida.

Com a coleta e interpretação dos dados no período de verão será possível entender melhor a intensidade e magnitude do comprometimento da qualidade da água no bairro da Terra Firme. Assim, em momento oportuno, o relatório técnico será encaminhado aos órgãos competentes na esfera municipal e estadual para subsidiar as providências devidas.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. APHA. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20th ed. American Public Health. New York. 1995
2. CIDADES. Desenvolvido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE. Apresenta informações sócio-econômicas sobre todos os municípios do Brasil. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default2.php>>. Acesso em 10/11/2007.
3. COSANPA, 2004. Plano Diretor de Abastecimento de Água de Belém.
4. MALATO. L. & AMPUERO. M., 2005. Monitoria escolar: caminhos de solidariedade e Empreendedorismo – uma experiência de prevenção e Combate a violência escolar na escola estadual Brigadeiro Fontenelle. II Congresso Ibero-americano sobre violências nas escolas. Belém. 2005
5. SOUZA, E.L. & ANJOS, G.C. dos, 2004. Contaminação das águas subterrâneas: uma visão parcial da situação de Belém e dos problemas decorrentes. In: UHLY, S. & ELIENE, L. S. de. A questão da água na grande Belém. 150-180p.