

## PROJETO GEODIVERSIDADE DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE – PE – QUALIDADE DA ÁGUA

*Margarida Regueira da Costa<sup>1</sup>; Alexandre Luiz Souza Borba<sup>2</sup>; Fernanda Soares de Miranda Torres<sup>2</sup>; Pedro Augusto dos Santos Pfaltzgraff<sup>2</sup>; Gabriella Melo de Oliveira<sup>3</sup>.*

**RESUMO** - Este estudo mostrou que a qualidade da água de poços rasos e profundos, consumidas em municípios da Região Metropolitana do Recife, apresentou várias não conformidades com a Portaria 36/90. Ao total, foram realizadas coletas de amostras de água em 127 pontos. Os resultados foram armazenados em um banco de dados e submetidos à análise de consistência. Verificou-se que 58,27% das amostras de água coletadas então em conformidade com o padrão microbiológico para coliformes fecais e coliformes totais. Em relação às concentrações de benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos (BTEX), observou-se que apenas uma amostra esteve fora dos padrões para o Tolueno. Os parâmetros físico-químico de potabilidade analisados, mostraram que 79,57% dos poços rasos e 55,8% dos poços profundos, apresentaram resultados fora dos padrões para diversos parâmetros. Estas não conformidades podem representar possíveis riscos à saúde dessas populações.

**ABSTRACT** - This study showed that the water quality of shallow and deep wells consumed in municipalities of the Metropolitan Region of Recife presented several nonconformities with Portaria 36/90. In total, water samples were collected at 127 points. The results were stored in a database and submitted to the consistency analysis. It was verified that 58.27% of the water samples then collected in accordance with the microbiological standard for total coliform and coliform coliforms. In relation to the concentrations of benzene, toluene, ethylbenzene and xylenes (BTEX), it was observed that only one sample was out of the standard for Toluene. The physical-chemical potability parameters analyzed showed that 79.57% of the shallow wells and 55.8% of the deep wells presented non-standard results for several parameters. These nonconformities may represent possible health risks for these populations.

**Palavras-chave:** Poços; Qualidade da Água; Análise da água.

<sup>1</sup> Engenheira Civil, Dra. – Pesquisadora em Geociências da CPRM – Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais. Av. Sul, nº 2291, Afogados – Recife-Pe, e-mail: margarida.regueira@cprm.gov.br.

<sup>2</sup> Geólogos, M.Sc. - Pesquisadores em Geociências da CPRM – Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais. Av. Sul, nº 2291, Afogados – Recife-Pe, e-mail: alexandre.borba@cprm.gov.br.

<sup>3</sup> Estagiária do Serviço Geológico do Brasil - Curso de Geologia.

## 1. INTRODUÇÃO

Apesar de todos os esforços para armazenar e diminuir o seu consumo, a água está se tornando, cada vez mais, um bem escasso, e sua qualidade se deteriora cada vez mais rápido. A água subterrânea, além de ser um bem econômico, é considerada mundialmente uma fonte imprescindível de abastecimento para consumo humano, para as populações que não têm acesso à rede pública de abastecimento ou para aqueles que, tendo acesso a uma rede de abastecimento, têm o fornecimento com frequência irregular. No Brasil, o aquífero subterrâneo abastece 6.549.363 domicílios (19% do total), e destes, 68,78% estão localizados na área rural, abrangendo 11,94% de toda a população nacional (IBGE, 1994).

As fontes de contaminação antropogênica em águas subterrâneas são em geral diretamente associadas a despejos domésticos, industriais e ao chorume oriundo de aterros de lixo que contaminam os lençóis freáticos com micro organismos patogênicos (Freitas & Almeida, 1998). Além de promoverem a mobilização de metais naturalmente contidos no solo, como o ferro e manganês (Nordberg et al., 1985), também são potenciais fontes de nitrato e substâncias orgânicas extremamente tóxicas ao homem e ao meio ambiente. Os constituintes químicos das águas subterrâneas podem ser influenciados por vários fatores, entre os quais deposição atmosférica, processos químicos de dissolução e/ou hidrólise no aquífero e outros como mistura com esgoto, fatores esses que modificam as características qualitativas e quantitativas dos aquíferos subterrâneos, principalmente, devido às misturas de águas de diferentes profundidades ocasionadas por poços tubulares mal construídos, com falhas nos níveis de cimentação e/ou defeitos nos enrocamentos dos tubos de revestimentos e filtros, ao longo dos diversos tipos de rochas e ambientes deposicionais.

Assim, o Serviço Geológico do Brasil – CPRM teve como um dos objetivos elaborar um diagnóstico preliminar da qualidade das águas subterrâneas utilizadas pelos diversos tipos de usuários localizados na Região Metropolitana do Recife. Esses resultados irão dar subsídio ao Programa da Rede de Monitoramento Integrado das Águas Subterrâneas – RIMAS/CPRM.

## 2. OBJETIVOS

Este trabalho desenvolvido pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil tem como objetivo principal fornecer um diagnóstico dos recursos hídricos subterrâneos em municípios da Região metropolitana do Recife através da coleta e análise da água de poços rasos e profundos. Os resultados atenderão ao Projeto SIAGAS e ao Projeto Geodiversidade da Região Metropolitana do Recife – PE.

## 3. ÁREA EM ESTUDO

A Região Metropolitana do Recife – RMR, situa-se numa faixa com mais de 143 km de comprimento ao longo da costa do Estado de Pernambuco no extremo nordeste do Brasil (Figura 1). Em termos de área, a RMR tem 3.216,262 km<sup>2</sup>, o que equivale a 3,27 % da área total do estado. Na RMR, vivem hoje (segundo censo do IBGE, 2010), 4.054.866 habitantes, o que equivale a aproximadamente 42,69 % da população total de Pernambuco e concentra 63,38% do PIB do estado.

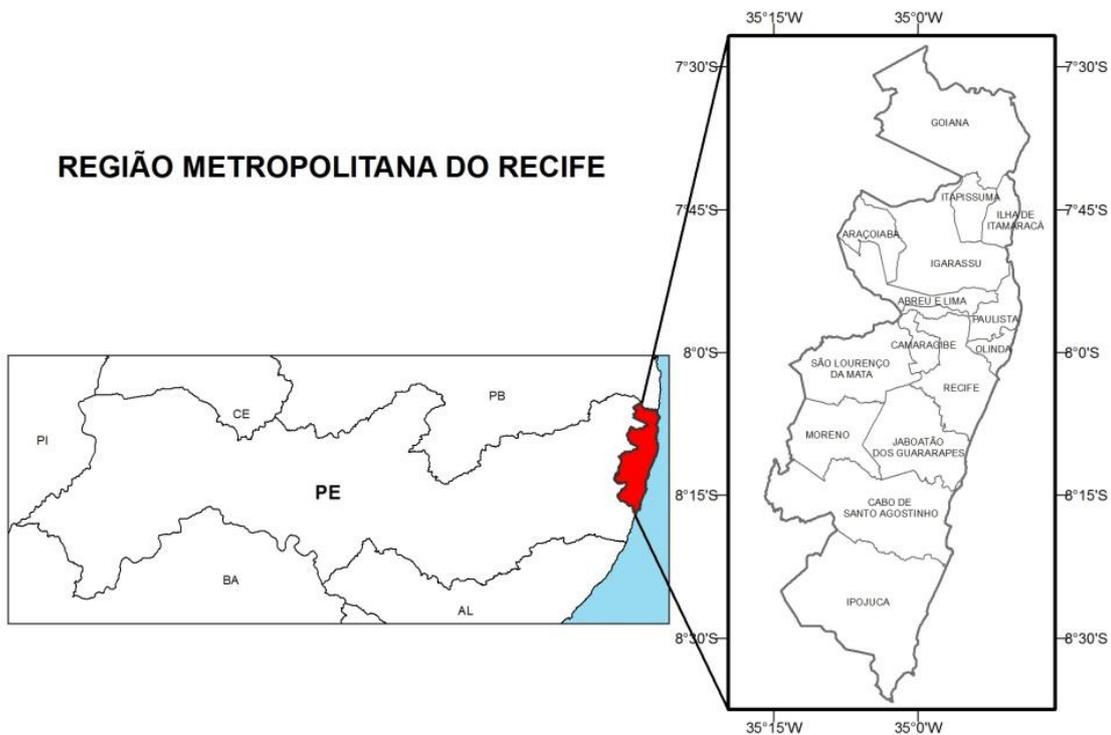


Figura 1 - Localização da Região Metropolitana do Recife – PE.

## 4. METODOLOGIA

Foram realizadas as seguintes etapas:

### 4.1 Etapa de escritório

A) Seleção de poços tubulares por município e por aquífero, selecionados com base na análise dos dados do Banco de Informações do SIAGAS, e posterior confecção de mapa para análise.

B) Seleção de áreas possíveis de contaminação de poços (mapeamento). As fontes destas informações foram o HIDROREC I, o SIG CPRM (PFALTZGRAFF *et al.*, 2003), as análises de imagens de satélite e o cadastro executado no âmbito deste estudo onde identificou-se possíveis fontes de poluição como: canais e rios, cemitérios, estações de tratamento de esgotos, hospitais, lixões e postos de combustíveis.

### 4.2 Etapas de campo (Coleta de amostras das águas subterrâneas)

As coletas de água foram realizadas com intervalos no período de abril a dezembro de 2018. Foram coletadas amostras de água para análise física, química, bacteriológica e das concentrações de benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos (BTEX), num total de 127 pontos representativos.

A metodologia aplicada coleta da amostragem das águas subterrâneas foi baseada nas Normas CETESB (1999) tomando-se os devidos cuidados com as técnicas de coleta e estocagem. Devido ao fato que de alguns constituintes serem instáveis, foram realizadas algumas análises "in-situ" (pH; o cloro; o sulfeto; o oxigênio dissolvido; a alcalinidade; a temperatura e a condutividade elétrica) logo após a coleta da água do poço. Para as demais análises, a coleta da amostra correspondeu a um volume de água subterrânea suficiente para efetuar a análise duas vezes separadamente.

Durante a coleta das amostras de água, procedeu-se a verificação das condições da "boca do poço" e a existência ou não base de proteção sanitária.

## 5. RESULTADOS

Os resultados foram armazenados em um banco de dados e submetidos à análise de consistência. Ao total, foram realizadas coletas em 127 pontos nos diversos municípios da região metropolitana do Recife, observando-se os possíveis os pontos de contaminação da água (Figura 2).

### 5.1 Análises de coliformes totais e fecais

Verificou-se que 58,27% das amostras de água coletadas então em conformidade com o padrão microbiológico para coliformes fecais e coliformes totais (Figura 3).

Segundo a Resolução do CONAMA n° 20 de 18/06/86, art. 3o, para uso de abastecimento sem prévia desinfecção, os coliformes totais deverão estar ausentes em qualquer amostra, indicando água imprópria para consumo humano. Observou-se que das amostras que apresentaram como resultado estar fora dos padrões para coliformes totais, 79,25% foram coletadas em poços rasos e 20,75% em poços profundos. Para coliformes fecais, obteve-se que 12,6% das amostras de água subterrânea coletadas não estão em conformidade com o padrão microbiológico, estabelecido pela Portaria n° 2914/11, da Fundação Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde e que 100% destes eram poços rasos (Figura 4).

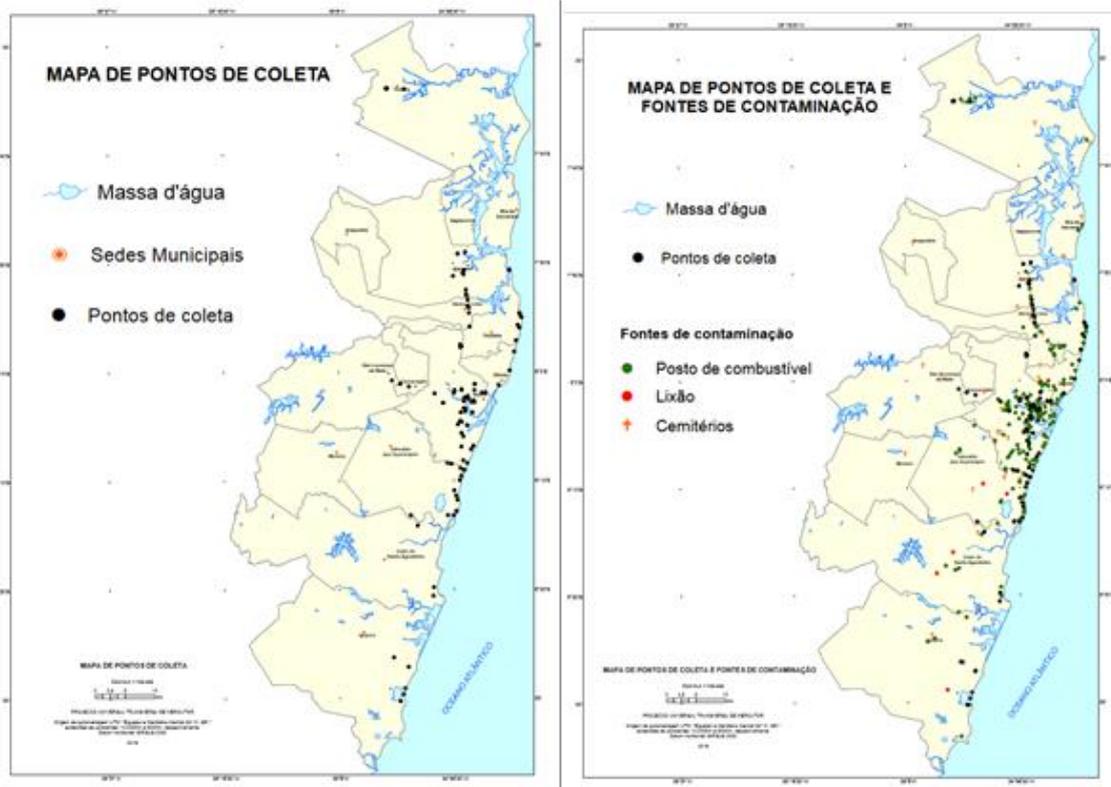


Figura 2 – Pontos de coleta de amostras de água na região metropolitana do Recife.

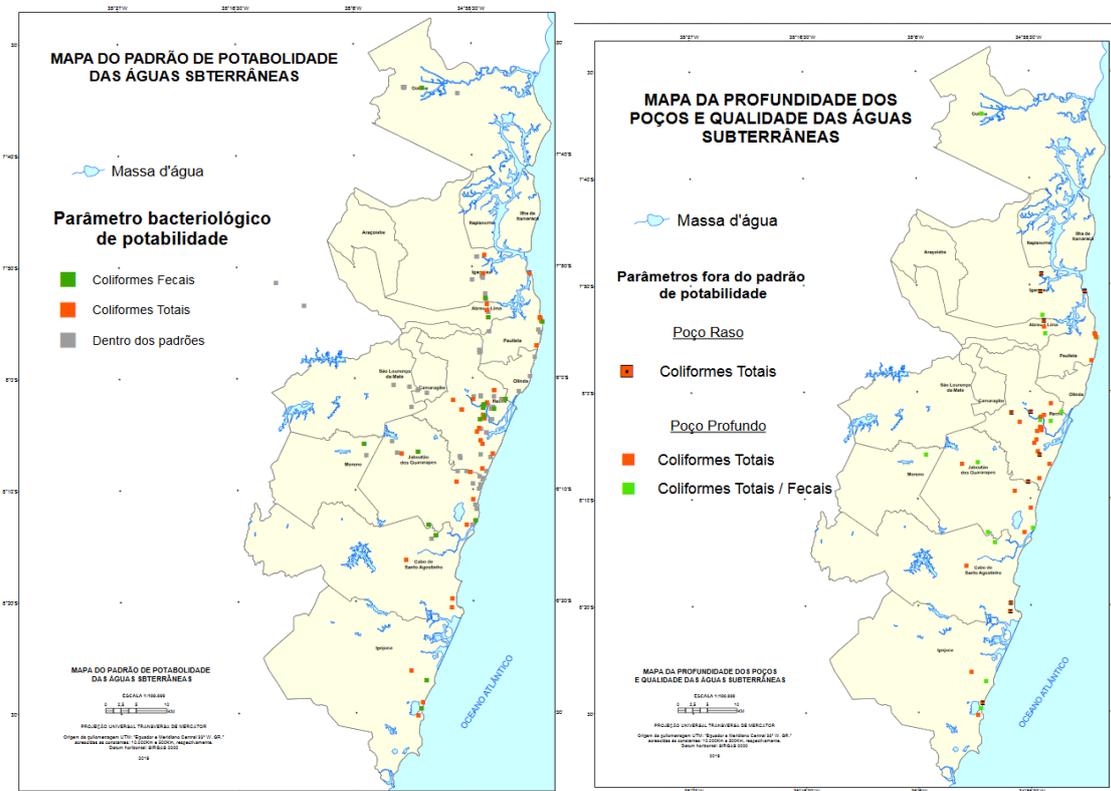


Figura 3 – Parâmetros bacteriológicos de potabilidade da água.

Figura 4 – Parâmetros bacteriológicos fora do padrão de potabilidade para poços rasos e profundos.

## 5.2 – Análises dos voláteis

Em relação à análise química da água subterrânea para determinar as concentrações de benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos (BTEX), a fim de verificar possíveis contaminações por gasolina, diesel e óleo lubrificante, observou-se que apenas uma amostra esteve fora dos padrões para o Tolueno (Figura 5).

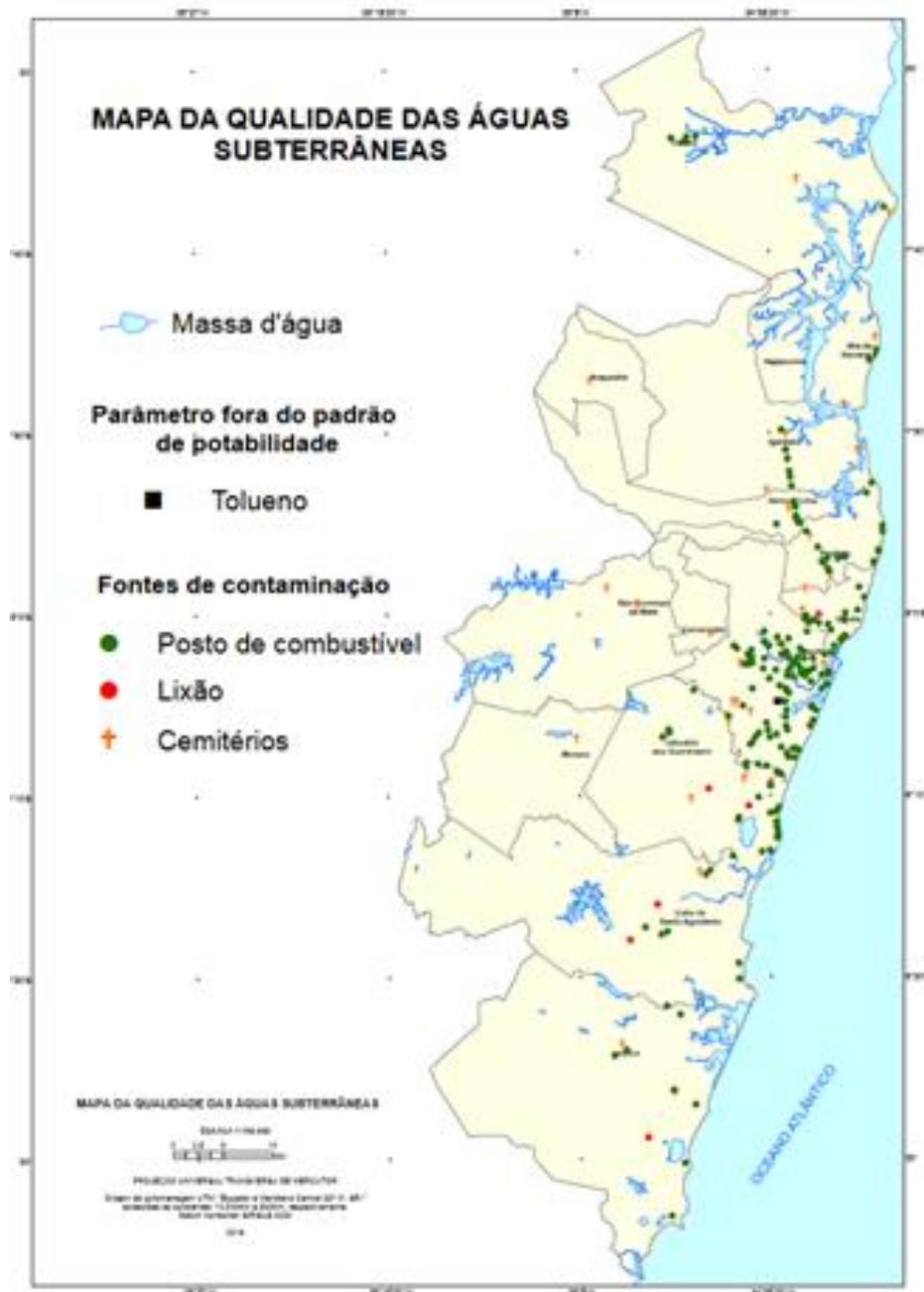


Figura 5 – Parâmetros fora do padrão de potabilidade para o Tolueno.

### 5.3 – Análise dos padrões físico-químico de potabilidade

Em relação aos parâmetros físico-químico de potabilidade que tiveram resultados fora dos padrões, observou-se que, 79,57% das amostras eram dos poços rasos e 55,8% eram dos poços profundos (Figura 6).

Uma característica geral do pH médio foi a acidez. Os resultados encontrados mostram que 75% das amostras apresentaram pH inferior a 6,0, estando, portanto, em desacordo com o recomendado pela Portaria, que estabelece o intervalo de 6,5 a 8,5 como o recomendado. Quando foram analisados os dados para pH inferior a 7, essa porcentagem sobe para 98% das amostras.

Em relação aos elementos químicos, observou-se que os poços rasos apresentam mais resultados em desacordo com os padrões de potabilidade (Figura 7). Os resultados de metais para as amostras apontam o manganês e o ferro com valores acima do preconizado na Portaria 36/90 (Brasil, 1990).

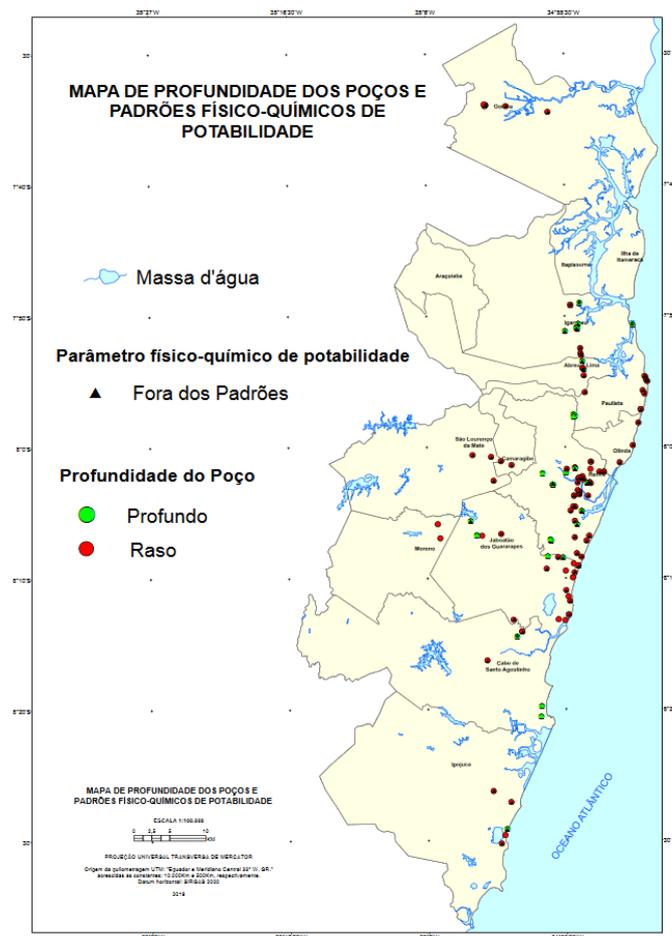


Figura 6 - Parâmetros físico-químico de potabilidade para poços rasos e profundos.

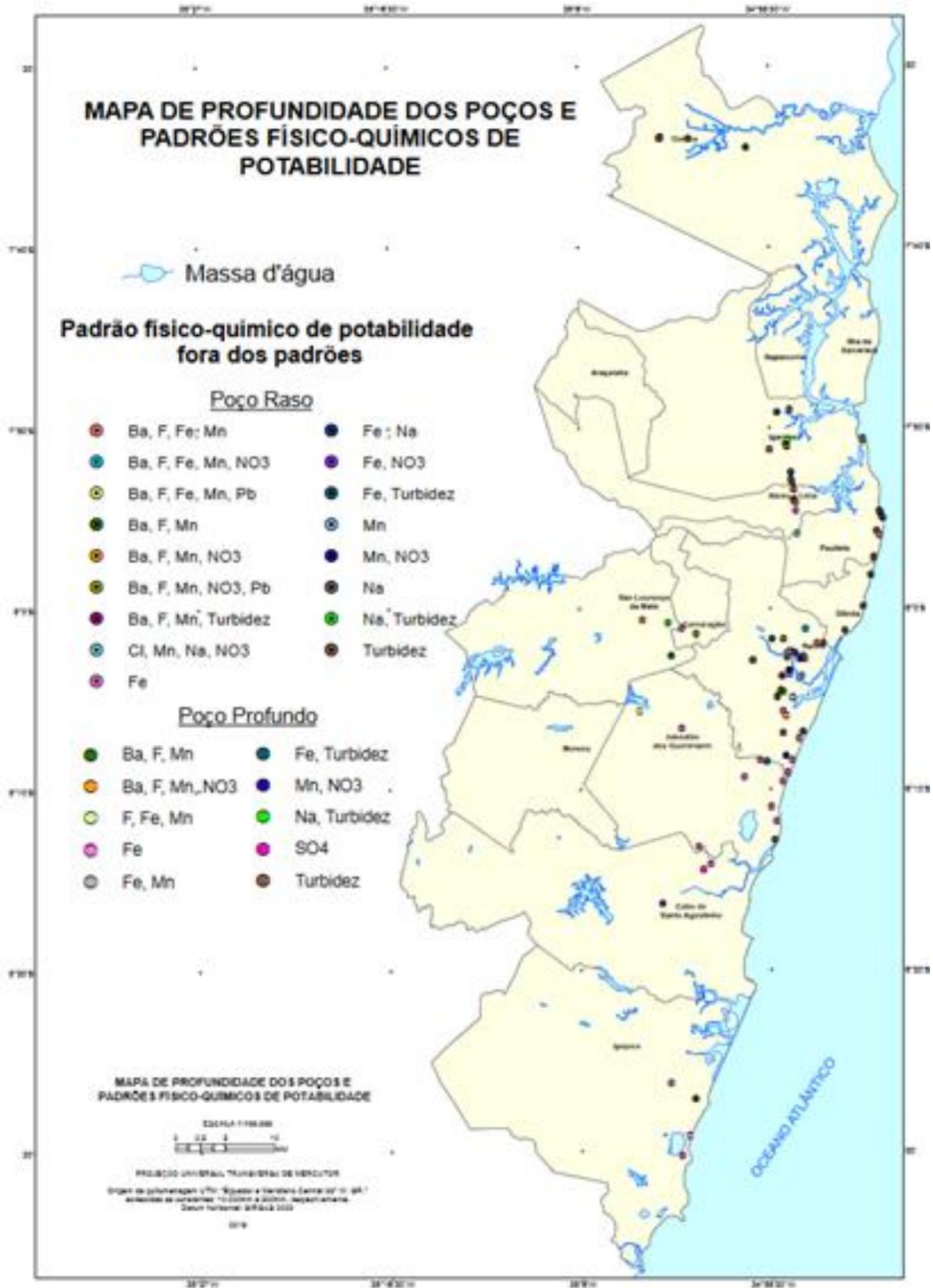


Figura 7 – Padrão físico-químico de potabilidade fora dos padrões.

## 6. CONCLUSÕES

- Valores acima do que se preconiza na Portaria 36/90, tanto para parâmetros bacteriológicos quanto para físico-químicos, colocam a população consumidora exposta a diversos riscos para a saúde;
- Os valores de pH encontrados, embora sejam favoráveis para aumentar a ação bactericida do cloro adicionado em alguns casos, por formar uma porcentagem importante de HOCl, o qual é extremamente eficaz contra microorganismos, apresenta um risco importante de agressividade contra os materiais que constituem as tubulações, não somente diminuindo a vida útil dos mesmos, mas, sobretudo, podendo deteriorar a qualidade da água tratada, pela dissolução de produtos oriundos da própria corrosão.
- A presença de concentrações de manganês e ferro com valores acima dos da Portaria 36/90 pode ser entendida como tendo origem natural. No entanto, pode estar sendo provocada pela poluição antropogênica em consequência presença de lixões, valas negras e fossas.
- Essas informações fornecem um quadro parcial da qualidade da água subterrânea da Região Metropolitana do Recife. Estudos ainda devem ser realizados abrangendo uma maior amostragem da região.

## 7. REFERÊNCIAS

- BRASIL, 1990. Portaria 36/90. Padrão de Potabilidade da Água Destinada ao Consumo Humano. Brasília: Ministério da Saúde.
- IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 1994. Dados sobre Domicílios no Estado do Rio de Janeiro. Anuário Estatístico do Brasil, v. 54. Rio de Janeiro: IBGE.
- FREITAS, M. B. & ALMEIDA, L. M., 1998. Qualidade da água subterrânea e sazonalidade de organismos coliformes em áreas densamente povoadas com saneamento básico precário. In: X Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. CD-ROM, São Paulo.
- NORDBERG, G. F.; GOYER, R. A. & CLAKSON, T. W., 1985. Impact of effects of acid precipitation on toxicity of metals. Environmental Health Perspectives, 63:169-180.
- PFALTZGRAFF, P. A. dos S. et al.. Sistema de Informações Geoambientais da Região Metropolitana do Recife. Serviço Geológico do Brasil (CPRM), 2003. 119p. il.
- 
- XXIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos (ISSN 2318-0358)*