

# **Avaliação da Qualidade da Água em Relação à Concentração de Ânions em Águas Subterrâneas da Região Metropolitana do Recife - PE por ILC**

Graziele E.do Nascimento<sup>1,2</sup>(PG)\*, Conceição de Maria Araujo<sup>2</sup>(PQ), Hélida K. Philippini da Silva<sup>2,3</sup>(PG)  
helida@itep.br

1 Departamento de Engenharia Química – UFPE, 2 Instituto de Tecnologia de Pernambuco – ITEP/OS  
3 Departamento de Oceanografia – UFPE

## **RESUMO**

A água pode veicular um elevado número de enfermidades e essa transmissão pode se dar por diferentes mecanismos. O mecanismo de transmissão de doenças mais comumente lembrado e diretamente relacionado à qualidade da água é o da ingestão. O abastecimento público de água em termos de quantidade e qualidade é uma preocupação crescente da humanidade, em função da escassez do recurso água e da deterioração da qualidade dos mananciais. Dentre estes se destacam as águas subterrâneas que vêm sendo amplamente exploradas em função da escassez de água superficial. Este trabalho teve como objetivo avaliar a concentração dos ânions Fluoretos, Cloretos, Nitritos, Nitratos e Sulfatos em águas de poços da Região Metropolitana do Recife – PE, por ILC no período de janeiro de 2006 a junho de 2008. As amostras foram analisadas no Laboratório de Qualidade de Água – ITEP/OS. As análises foram realizadas num cromatógrafo de íons modelo Metrohm seguindo as recomendações do SMEWW. Os resultados foram avaliados conforme recomendações da Portaria Nº 518/GM/2004 do Ministério da Saúde. Em face dos resultados obtidos, pode-se concluir que as águas subterrâneas não apresentam impactos significativos de contaminação e até o momento, não ocasionam risco à saúde humana.

## **ABSTRACT**

Water can serve a large number of diseases and that transmission can be given by different mechanisms. The mechanism of transmission of diseases more commonly remembered and directly related to the quality of the water is swallowed. The public water supply in terms of quantity and quality is a growing concern of humanity, according to the scarcity of water and the deterioration of the quality of the springs. Among them stand out the groundwater that is being widely exploited according to the scarcity of surface water. This study aimed to assess the concentration of anions fluorides, chlorides, nitrates, sulphates and nitrates in water from wells of the Metropolitan Region of Recife - PE, by ILC from January 2006 to June 2008. The samples were analysed in the Water Quality Laboratory - ITEP/OS. The analyses were performed in an ions chromatograph Metrohm model following the recommendations of SMEWW. The results were assessed as recommendations of the Nº518/GM/2004 of the Ministry of Health. In light of the results obtained, we can conclude that the groundwater does not have significant impacts of contamination and so far, not cause risk to human health.

**Palavras-Chave:** Águas, Ânions e ILC.

## INTRODUÇÃO

O abastecimento público de água em termos de quantidade e qualidade é uma preocupação crescente da humanidade, em função da escassez do recurso água e da deterioração da qualidade dos mananciais. É fato que as atividades humanas, respaldadas em um estilo de vida e desenvolvimento, têm determinado alterações significativas no meio ambiente, influenciando a disponibilidade de uma série de recursos. A água, em alguns territórios, tem-se tornado um recurso escasso e com qualidade comprometida. Os crescentes desmatamentos, os processos de erosão/assoreamento dos mananciais superficiais, os lançamentos de efluentes e detritos industriais e domésticos nos recursos hídricos têm contribuído para tal situação. Nos países em desenvolvimento essa problemática é agravada em razão da baixa cobertura da população com serviços de abastecimento de água com qualidade e quantidade.

A qualidade da água tem sido comprometida desde o manancial, pelo lançamento de efluentes e resíduos, o que exige investimento nas estações de tratamento e alterações na dosagem de produtos para se garantir a qualidade da água na saída das estações. No entanto, tem-se verificado que a qualidade da água decai no sistema de distribuição pela intermitência do serviço, pela baixa cobertura da população com sistema público de esgotamento sanitário, pela obsolescência da rede de distribuição e pela manutenção deficiente, entre outros. Nos domicílios, os níveis de contaminação elevam-se pela precariedade das instalações hidráulico-sanitárias, pela falta de manutenção dos reservatórios e pelo manuseio inadequado da água.

A água pode veicular um elevado número de enfermidades e essa transmissão pode se dar por diferentes mecanismos. O mecanismo de transmissão de doenças mais comumente lembrado e diretamente relacionado à qualidade da água é o da ingestão, por meio do qual um indivíduo sadio ingere água que contenha componente nocivo à saúde e a presença desse componente no organismo humano provoca o aparecimento de doença.

A identificação dos componentes químicos presentes na água é realizada por meio de métodos laboratoriais específicos. Tais componentes químicos não devem estar presentes na água acima de certas concentrações determinadas com o auxílio de estudos epidemiológicos e toxicológicos.

Essas técnicas – amostragem e avaliação laboratorial da qualidade da água – constituem a aferição da qualidade do produto, o que não elimina a inspeção do processo, uma importante ação complementar da vigilância da qualidade da água. Dessa forma, atua-se preventivamente, pela antecipação de problemas de qualidade da água, adicionalmente à ação corretiva, determinada após a observação da violação dos padrões de potabilidade da água mediante as análises laboratoriais.

A própria definição de controle de qualidade da água contida na Portaria MS no 518/2004 sugere a amplitude das ações necessárias à garantia da qualidade da água consumida pela população. Um sistema de abastecimento de água encontra-se sujeito a diversas interferências, no tempo e no espaço, de forma que a garantia da qualidade da água no ponto de consumo depende de um gerenciamento integrado de todo o sistema.

Em linhas gerais, água potável é aquela que pode ser consumida sem riscos à saúde e sem causar rejeições por suas características organolépticas. Portanto, água potabilizável é aquela que, em função de suas características in natura, pode adquirir características de potabilidade, por meio de processos de tratamentos viáveis do ponto de vista técnico-econômico.

A análise da água constitui uma atividade indispensável tanto às ações de vigilância quanto às de controle, e a cada uma delas corresponderá um desenho específico de programa de monitoramento, ou seja, pontos de amostragem, número de amostras a serem coletadas, frequência de amostragem e parâmetros a analisar.

As ações de controle da qualidade da água para consumo humano, “destinadas a verificar se a água fornecida à população é potável, assegurando a manutenção dessa condição” (Portaria MS no 518/2004), consistem em “descobrir, evitar ou eliminar causas reais ou potenciais que possam comprometer direta ou indiretamente a potabilidade da água fornecida” (Portaria no 443/BSB, do Ministério da Saúde, de 3 de outubro de 1978).

Nesse sentido, o controle da qualidade da água para consumo humano inclui programas de monitoramento com vistas a conhecer sua qualidade nas diversas partes do sistema por meio de análises físico-químicas e microbiológicas, acompanhados do gerenciamento de todo o sistema, a fim de detectar as causas da variação da qualidade da água e adotar as medidas preventivas e corretivas cabíveis.

Nos países em desenvolvimento, onde ainda podemos encontrar áreas urbanas densamente povoadas com precárias condições de saneamento básico, a água é responsável por um grande número de doenças de veiculação hídrica. Vários artigos têm apontado para as doenças causadas pelas altas concentrações de nitrato e alumínio na água, tais como a metemoglobinemia e Mal de Alzheimer, respectivamente.

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, por exemplo, 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.

As fontes de contaminação antrópicas 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 microorganismos patogênicos (Freitas & Almeida, 1998). Além de promoverem a mobilização de metais naturalmente contidos no solo, como alumínio, 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 mistura com esgoto e/ou águas salinas por intrusão, fatores esses que modificam as características qualitativas e quantitativas dos mananciais subterrâneos. Nos sistemas de distribuição de água potável, a qualidade desta pode sofrer uma série de mudanças, fazendo com que a qualidade da água na torneira do usuário se diferencie da qualidade da água que deixa a estação de tratamento.

Nos países em desenvolvimento, em virtude das precárias condições de saneamento e da má qualidade das águas, as doenças diarréicas de veiculação hídrica, como, por exemplo, febre tifóide, cólera, salmonelose, shigelose e outras gastroenterites, poliomielite, hepatite A, verminoses, amebíase e giardíase, têm sido responsáveis por vários surtos epidêmicos e pelas elevadas taxas de mortalidade infantil, relacionadas à água de consumo humano (Leser et al., 1985). Outro composto importante para a saúde humana cada vez mais encontrado em água de poços é o nitrato. Este íon geralmente ocorre em baixos teores nas águas superficiais, mas pode atingir altas concentrações em águas profundas. O seu consumo por meio das águas de abastecimento está associado a dois efeitos adversos à saúde: a indução à metemoglobinemia, especialmente em crianças, e a formação potencial de nitrosaminas e nitrosamidas carcinogênicas (Bouchard et al., 1992). O desenvolvimento da metemoglobinemia a partir do nitrato nas águas potáveis depende da conversão bacteriana deste para nitrito durante a digestão, o que pode ocorrer na saliva e no trato gastrointestinal (AWWA, 1990; Mato, 1996).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a concentração dos ânions Fluoretos, Cloretos, Nitritos, Nitratos e Sulfatos em águas de poços da Região Metropolitana do Recife – PE, por Cromatografia líquida de Íons – ILC, por ser uma técnica rápida, precisa e que gera menos resíduos quando comparada com os métodos tradicionais. No período de janeiro de 2006 a junho de 2008 foram coletadas 143 amostras de água subterrânea e analisadas no Laboratório de Qualidade de Água – ITEP/OS. As análises foram realizadas num cromatógrafo de íons modelo Metrohm, com um detector de condutividade e utilizando volume de injeção da amostra de 20 µL em coluna analítica Metrosep A

Supp 4. A condutividade do eluente foi suprimida através do supressor aniônico no modo de regeneração por auto-supressão. A aquisição e tratamento de dados foram obtidos através do software Metrodata IC-Net, seguindo as recomendações do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Os resultados obtidos foram avaliados conforme recomendações da Portaria N° 518/GM/2004 do Ministério da Saúde.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos mostraram que as concentrações encontradas para Nitritos e Sulfatos estão dentro dos Valores Máximos Permitidos (VMP) recomendados pela Portaria para todos os poços estudados. Para os parâmetros Fluoretos, Cloretos e Nitratos foram encontrados valores acima dos VMP em menos de 6% do total das amostras analisadas. (Figura 01)

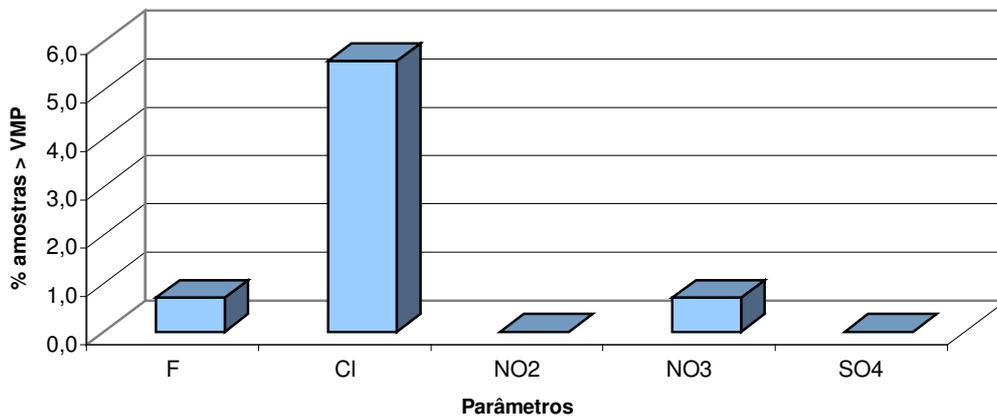


Figura 01: Percentual de amostras analisadas com parâmetros acima dos VMP pela Portaria N° 518, 25/04/2004.

Após a avaliação da localização dos poços que apresentaram resultados acima das recomendações da Portaria constatou-se que não existe correlação entre eles indicando contaminação pontual. Os valores obtidos acima do VMP para Cloretos e Nitratos podem ser indicativos de contaminação por matéria orgânica e o de fluoretos pode se dá de forma indireta, quando a fluoretação é usada na produção de alimentos e bebidas.

## CONCLUSÕES

Em face dos resultados obtidos, pode-se concluir que embora não tenha sido constatado impacto significativo de contaminação, verifica-se que alguns poços recebem influência de fatores externos resultantes de ações antrópicas, devido ao não uso sustentável dessas águas subterrâneas e até o momento, não ocasionam risco à saúde humana.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APHA (American Public Health Association) 2005. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21<sup>th</sup>*, 1220.
- AWWA (American Water Works Association), 1990. *Water Quality and Treatment: A Handbook of Community Water Supplies*. New York: Mcgraw Hill.
- BRASIL. Ministério da Saúde. *Portaria N° 518/GM*, 2004.
- BOUCHARD, D. C.; WILLIAMS, M. D. & SURAMPALLI, R. Y., 1992. *Nitrate contamination of ground water sources and potential health effects*. Journal of the American Water Works Association, 84:85-90.
- FREITAS, M. B. & ALMEIDA, L. M., 1998. *Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio*. In: Cad. Saúde Pública vol.17 n°.3 Rio de Janeiro May/June 2001.
- MATO, A. P., 1996. *Determinação de Nitratos, Nitritos e Prováveis Fontes de Contaminação em Águas de Poços e sua Influência na Metemoglobinemia Infantil*. Dissertação de Mestrado, São Paulo: Universidade Mackenzie.
- LESER, W. S.; BARBOSA, V.; BARUZZI, R. G.; RIBEIRO, M. D. B. & FRANCO, L. J., 1985. *Elementos de Epidemiologia Geral*. São Paulo: Atheneu.
- 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.
- SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE – Brasília: Ministério da Saúde. *Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano/ Ministério da Saúde*, 2006, 212.