

# QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA E SAZONALIDADE DE ORGANISMOS COLIFORMES EM ÁREAS DENSAMENTE POVOADAS COM SANEAMENTO BÁSICO PRECÁRIO

**Marcelo Bessa de Freitas<sup>1</sup> e Liz Maria de Almeida<sup>2</sup>**

**Resumo** - Este trabalho avaliou a qualidade da água subterrânea consumida pelos moradores de uma micro-região do município de Duque de Caxias, em relação à coliformes totais, fecais e nitrato, no período de um ano. 53% das amostras de água analisadas apresentaram contaminação por coliformes totais e/ou fecais, e 54% apresentaram concentrações de nitrato maiores que 10mg/l, de acordo com a Portaria 36/90 do Ministério da Saúde.

**Palavras-chaves** - coliformes totais, fecais, nitrato

## INTRODUÇÃO

A associação da água como um importante fator na veiculação de diversas doenças ao homem, tais como parasitoses, hepatite A, leptospirose, dengue, etc. em áreas com saneamento básico precário foi estudada por vários autores.

Lippy & Waltrip, (1984), a partir de estudos de epidemias veiculadas pela água entre 1946 e 1980, categorizaram as principais deficiências que causaram ou contribuíram para essas epidemias:

(1) uso de água superficial tratada ou não tratada; (2) uso de água subterrânea não tratada; (3) tratamento interrompido ou inadequado; (4) problemas na rede de

---

<sup>1</sup> Núcleo de Estudos de Saúde Coletiva/UFRJ - R. Mipibu 259 Marechal Hermes RJ CEP:2160-50 - Telefax: (021) 3904233/5901609 - e-mail: [bessa@acd.ufrj.br](mailto:bessa@acd.ufrj.br)

<sup>2</sup> Núcleo de Estudos de Saúde Coletiva/UFRJ - R. Mipibu 259 Marechal Hermes RJ CEP:2160-50 - Telefax: (021) 5901609 - e-mail: [almeida@acd.ufrj.br](mailto:almeida@acd.ufrj.br)

distribuição; e (5) outros. Neste estudo concluiu-se que mais de 80% das epidemias foram associadas com deficiências no tratamento ou distribuição de água.

Pathak, (1994); Kaul, (1989), avaliaram a qualidade da água consumida em áreas sem saneamento básico na Índia, identificando os principais agentes e suas respectivas vias de contaminação da água do sistema de distribuição e água de poço.

A qualidade das águas subterrâneas pode ser influenciada por processos químicos de dissolução e/ou hidrólise no aquífero, mistura com esgoto e/ou águas salinas por intrusão e por deposição atmosférica, segundo Silva Filho, (1993). As fontes de contaminação antropogênica de águas subterrâneas são em geral, diretamente associadas a despejos de efluentes domésticos, industriais, agrícolas e chorume oriundo de aterros de lixo.

## **OBJETIVO**

O objetivo desse estudo é avaliar a qualidade da água subterrânea em uma micro-região chamada de Parque Fluminense no município de Duque de Caxias, antes e após a conclusão das obras de abastecimento de água do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (Programa de Saneamento Básico da Bacia da Baía de Guanabara, 1993), que inclui a construção de adutoras, sub-adutoras, reservatórios, troncos distribuidores e ligações prediais nesse município. Espera-se assim que um aumento da oferta e qualidade da água promova impacto(s) na saúde e qualidade de vida da população mais desprovida de serviços de saneamento básico. Alterações na qualidade da água podem ser identificadas pelo monitoramento de parâmetros de potabilidade, (coliformes totais e/ou fecais, cloro residual livre, nitrato, pH, etc.) que uma vez inter-relacionados com indicadores de saúde, podem identificar impactos de obras de saneamento sobre a saúde da população.

## **A ÁREA DE ESTUDO**

O Parque Fluminense em Duque de Caxias apresenta grandes problemas no abastecimento de água potável onde a regularidade do fornecimento é intermitente, levando as comunidades da área, a optarem por abastecimento alternativo, tais como a perfuração e escavação de poços, (em algumas localidades o percentual de domicílios que utilizam esse tipo de água está na faixa de 23,18 %<sup>3</sup> e 39,39 %<sup>4</sup>) e a construção de

---

<sup>3</sup> Segundo levantamento realizado por Almeida (1997).

ligações não oficiais, conectadas à rede de distribuição da companhia fornecedora do estado.

## **AMOSTRAGEM E COLETA**

No Parque Fluminense, as áreas de amostragens foram delimitadas por setores censitários. O Parque Fluminense se divide em 41 setores censitários, desse total, 13 setores foram escolhidos como área de amostragem e coleta:

Foram selecionados os setores censitários com maior número de poços, valas negras, domicílios sem conexão com a rede coletora de esgotos e fossas sépticas sem escoadouro adequado. Áreas com cotas de terreno altas foram selecionadas como áreas de amostragem e áreas muito próximas à esgotamento *in natura* também foram consideradas estratégicas na escolha dos poços de monitoramento, uma vez que em períodos chuvosos, inundações são freqüentes. No Parque Fluminense foram selecionados ao todo 11 poços rasos para o monitoramento. As amostras foram analisadas entre outubro de 1996 a outubro de 1997. Foram analisadas 116 amostras de água de poço neste período.

As amostras para análises bacteriológicas foram coletadas, e preservadas de acordo com a metodologia proposta no Standard Methods (APHA, 1992)

As análises de coliformes totais e fecais foram realizadas no Laboratório de Saúde Pública Noel Nutels (LACEN).

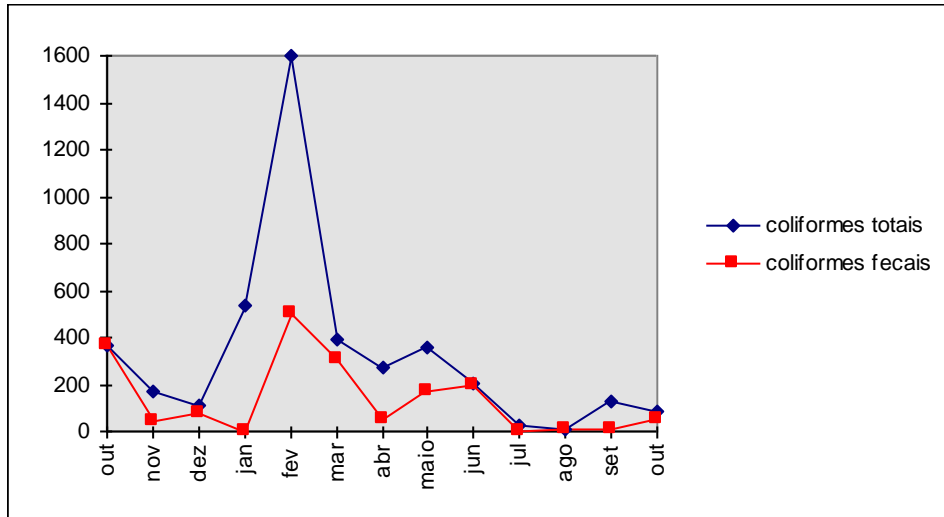
## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O gráfico 1 representa a curva de sazonalidade de organismos coliformes totais e fecais. Pode-se observar que nos meses mais chuvosos a presença de coliformes totais chega a atingir 1600 organismos coliformes totais por 100ml em alguns poços monitorados.

---

<sup>4</sup> Dados obtidos junto ao Censo de 1991 (IBGE, 1991).

**Gráfico1** - Sazonalidade de coliformes totais e fecais por 100ml de outubro de 1996 a outubro de 1997



Os altos percentuais de contaminação por coliformes totais e/ou fecais em água de poço refletem a situação de risco em que estão localizados a maioria dos mananciais subterrâneos, uma vez que a área apresenta uma grande densidade urbana e demográfica não possuindo uma rede coletora de esgotos capaz de verter todo o efluente produzido para tratamento adequado, em vez disso muitos domicílios se utilizam de fossas e sumidouros e valas negras como destino final para seus dejetos, que eventualmente podem percolar pelo solo, atingindo os lençóis e aquíferos.

54 % das amostras analisadas apresentaram concentrações de nitrato maiores que 10 mg/L de acordo com a Portaria 36/90. (Ministério da Saúde, 1990). A concentração média de nitrato foi de 31 mg/L (ver tabela 1) com valor máximo atingindo 88 mg/L em alguns poços.

**Tabela 1** - Concentração média de nitrato e pH na água poço consumida no Parque Fluminense

<b>nitrato (mg/L)</b>	<b>31</b>
<b>pH</b>	<b>6,2</b>

## CONCLUSÃO

Os resultados demonstraram até o momento um índice de contaminação bacteriológica muito elevado ( mais de 50 %) para água de poço no Parque Fluminense. As elevadas concentrações de nitrato são constantes nos mananciais subterrâneos do município. Estes valores evidenciam o alto risco para as pessoas que consomem água de lençóis contaminados, provavelmente por esgoto. A presença de nitrato pode ser um indicativo importante para predizer a existência de fontes de contaminação por esgoto nos aquíferos segundo Bouchard et al. (1992). Os meses mais críticos para o consumo desse tipo de água são os meses mais chuvosos do anos ou seja, dezembro, janeiro, fevereiro e março, portanto é nesse período que provavelmente aumenta o risco de se contrair doenças de veiculação hídrica.

## BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, L. M. (1997) **Soro Prevalência da Hepatite A: Um Possível Parâmetro para Mensuração de Efeitos de Intervenções Ambientais sobre a Saúde**. Tese de Mestrado, Rio de Janeiro: Instituto de Medicina Social, Universidade do Estado do Rio de Janeiro
- APHA: (1992) **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 18th edition, American Public Health Association, Washington, D.C.
- Bosch, A.; Lucena, F.; Diez, J. M.; Gajardo, R.; Blasi, M. & Jofre, J. (1991). **Waterborne Viruses Associated With Hepatitis Outbreak**. Journal American Work Water Association. 83:3:80:83.
- Bouchard, D. C.; Williams, M. K.; Surampalli, R. Y. (1992). **Nitrate Contamination Of Groundwater: Sources And Potential Health Effects**. Journal American Work Water Association. 9:85:90.
- Kaul, V. 1989. **Pollution of Water and Management Conservation of Aquatic Resources**. Water Pollution. pp.65-69.
- Lippy, E. C. & Waltrip, S. C. 1984. **Waterborne Disease Outbreaks - 1946-1980: A Thirty-Five-Year Perspective**. Journal American Work Water Association. 76:2:60.
- Pathak, S.P., Kumar, S., Ramteke, P.W., Murthy, R.C., Bhattacharjee, J.W., Gopal, K. 1994. **Potability of Water Sources in Relation to Metal and Bacterial Contamination in Some Northern and North-Eastern Districts of India**. Environmental Monitoring and Assessment. 33:151-160.

**Ministério da Saúde.** (1990) Portaria GM Nº 36 - MS, 19 de janeiro de 1990. Diário Oficial da União, 26 de janeiro.

Programa de Saneamento Básico da Bacia da Baía de Guanabara. (1993) **Relatório de Referência para Solicitação de Empréstimo ao Banco Interamericano de Desenvolvimento.** Governo do Estado do Rio de Janeiro. v.1, 2.10-2.12.

Silva Filho, E. V; Mariani, R. L. C; Tubbs, D; Maddock, J. E. L. & Bidone, E. D. (1993) **Origin of Ground Water Elements in the Coastal Region of Niterói - RJ - Brazil.** 4º Congresso Brasileiro de Geoquímica, 1993, Brasília e International Symposium on Perspectives for Environmental in Tropical Countries, 1993, Niterói, pp.475-482.