

# QUALIDADE DAS ÁGUAS DOS POÇOS TUBULARES PROFUNDOS DO MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE ANALISADA EM RELAÇÃO À POTABILIDADE

Miriam Suzana Rodrigues Schwarzbach<sup>1</sup>

**Resumo** - Em 1997, o Departamento Municipal de Água e Esgotos - DMAE - do Município de Porto Alegre implantou o Cadastro Municipal de Poços Tubulares Profundos com um banco de dados contendo 244 poços registrados até junho de 1998.

Destes, foram selecionados 41 poços e analisada a qualidade das respectivas águas com base em suas características físico-químicas e biológicas. Para tal caracterização foram escolhidos os 8 parâmetros mais significativos.

Os dados de qualidade das águas dos poços, quando comparados com os limites estabelecidos na legislação pertinente, indicaram um percentual de 83% de não potabilidade. Os parâmetros mais críticos são a concentração de flúor, manganês e ferro e a presença de bactérias. Os sintomas de contaminação das águas subterrâneas por bactérias foram detectados em 27% dos poços. Os restantes parâmetros analisados são constituintes naturais das águas subterrâneas do município.

Tais constatações reforçam a necessidade da continuidade das ações de gerenciamento do uso e de controle da qualidade das águas subterrâneas do município de Porto Alegre.

**Palavras-chave** - potabilidade, águas subterrâneas, poços tubulares

## INTRODUÇÃO

---

<sup>1</sup> Engenheira do Departamento Municipal de Água e Esgotos - Divisão de Pesquisa, Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Rua Barão do Cerro Largo, 600. CEP 98850 - 110 - Porto Alegre – RS - Fone / fax: (051) 233-51-00 Ramal 9849 e-mail: dmaedvp@dmae.prefpoa.com.br

O crescimento das regiões urbanas, freqüentemente sem nenhum planejamento, determinou a deterioração da qualidade e a escassez das águas dos mananciais de superfície. Isto causou o maior consumo das águas subterrâneas que, via de regra, por estarem mais protegidas dos efeitos da urbanização, apresentam qualidade superior aos mananciais de superfície.

Entretanto, o impacto do uso inadequado das águas subterrâneas já tem sido verificado em algumas regiões. Em Curitiba, por exemplo, foram detectadas áreas cuja exploração das águas subterrâneas é muito superior à capacidade do manancial e identificados sinais de contaminação em cerca de 15% dos poços profundos (GIUSTI, 1990).

Na região de Porto Alegre (PHILIP et al., 1994) os estudos hidrogeológicos indicam dois sistemas aquíferos: o Pré-Cambriano Granito-Gnáissico e o Quaternário Sedimentar. O primeiro, constituído por um meio fraturado, tem baixa capacidade de exploração, sendo que a vazão dos poços profundos ali executados raramente supera 10 m<sup>3</sup>/h. O segundo apresenta, em geral, águas impróprias para consumo humano, devido aos altos teores de cloreto, fluoreto, manganês e ferro (FREITAS et al., 1996).

Este contexto determinou a necessidade de gerenciamento do uso das águas subterrâneas no município e a criação, em 1997, do Cadastro Municipal de Poços Tubulares Profundos, de responsabilidade do Departamento Municipal de Água e Esgotos - DMAE.

Os dados do referido cadastro, coletados ao longo de dois anos de pesquisas, nos permitiram empreender a caracterização da qualidade destas águas. O resultado destes estudos, objeto deste trabalho, compara os parâmetros analisados com relação aos limites de potabilidade, uma vez que o uso predominante destas águas é o abastecimento doméstico.

## **CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES**

A Lei 7560, de 22 de dezembro de 1994, criou o Cadastro Municipal de Poços Tubulares Profundos. O artigo 2º desta lei determina que “todo o poço tubular profundo do Município de Porto Alegre deve ser cadastrado junto ao Departamento Municipal de Águas e Esgotos (DMAE)”.

Visando cumprir a determinação legal, a Divisão de Pesquisa -DVP- do DMAE, em 1995, implantou o Programa de Caracterização da Qualidade das Águas Subterrâneas de

Porto Alegre. Este programa objetivou localizar os poços profundos existentes no município e caracterizar, através de monitoramento, a qualidade das suas águas.

Com base nos dados coletados pelo referido programa, foi implantado, em julho de 1997, o Sistema de Cadastro dos Poços Tubulares do Município de Porto Alegre, com um registro inicial de cerca de 150 usuários de poços. Atualmente (junho/98), há 244 poços em registro no banco de dados.

Como a finalidade predominante destas águas é o abastecimento de economias residenciais (unifamiliares e condomínios), clubes e hotelaria (hotéis e motéis), torna-se necessário, para proteção da saúde pública, verificar a qualidade destas águas de acordo com os limites estabelecidos para potabilidade.

Para tal, foi aplicada a Portaria 36, de 19 de janeiro de 1990, que estabelece as normas e o padrão de potabilidade da água destinada ao consumo humano e a Portaria 635, de 26 de dezembro de 1975, que aprova as normas e padrões para fluoretação da água de sistemas públicos de abastecimento destinada ao consumo humano. Esta última portaria, embora se aplique a sistemas públicos, foi adotada por ser indicada na Portaria 36 como padrão para estabelecimento dos valores máximos de fluoreto recomendados para água potável.

Por fim, cabe ressaltar que a fiscalização do uso da água de poço é realizada pela Vigilância Sanitária da Secretaria da Saúde do Município (SMS), podendo o DMAE participar das vistorias e auxiliar no controle através da coleta de amostras de água e realização das análises. Em 1996, este trabalho foi efetivado junto aos hospitais de Porto Alegre, resultando no lacre daqueles poços utilizados irregularmente para abastecimento (BENDATTI et alli., 1996).

## **DO BANCO DE DADOS**

O banco de dados dos poços, desenvolvido na linguagem Access, foi organizado com base em três formulários principais:

- dados gerais do poço: endereço, proprietário, nº do processo de cadastro, último movimento do processo e respectiva data, utilização da água, presença/ausência de rede pública de água e esgotos, observações relevantes (por exemplo, sobre a potabilidade) e outros;

- dados técnicos do poço: nome e endereço da empresa perfuradora, n° do registro do Responsável Técnico perante ao CREA, datas de perfuração e de início de operação, características construtivas (revestimento, filtro, etc.), nível d'água estático e dinâmico, vazão, perfil litológico, tipo e potência das bombas, potabilidade da água e outros;
- resultados das análises físico-químicas e biológicas das águas do poço.

As características físico-químicas constantes no banco de dados são em número de 49 e abrangem, além dos parâmetros que alteram as características organolépticas da água, os componentes inorgânicos que afetam a saúde (vide Tabela I da Portaria 36). As características biológicas constantes no mesmo banco de dados são a concentração de coliformes fecais e totais (NMP org/100 ml) e a contagem de bactérias heterotróficas (CBH).

## **METODOLOGIA E RESULTADOS OBTIDOS**

Foram escolhidos 8 parâmetros para análise da potabilidade dos poços tubulares profundos de Porto Alegre, quais sejam: concentrações de ferro, manganês, alumínio, fluoreto, cloreto, dos organismos coliformes fecais e totais e contagem de bactérias heterotróficas. Os demais parâmetros não foram considerados neste estudo porque ou apresentam-se sempre dentro dos padrões de potabilidade (exemplo: nitrato, selênio, arsênio, mercúrio e outros) ou são correlacionáveis com os parâmetros selecionados. Este é o caso da cor e turbidez, altamente correlacionadas com as concentrações de ferro e manganês.

O Quadro I apresenta os resultados de avaliação da qualidade das águas subterrâneas. Salienta-se que nem todos os 41 poços selecionados neste trabalho possuem análises físico-químicas completas. Entretanto, a caracterização existente era suficiente para determinar sua potabilidade, motivo pelo qual tais dados não foram descartados.

**Quadro I - Avaliação da potabilidade das águas subterrâneas do Município de Porto Alegre**

<b>Parâmetro</b>	<b>Valor máximo permissível</b>	<b>Nº de análises</b>	<b>Nº de análises &gt; limite</b>	<b>% de excedência</b>
Fluoreto	1 mg/l*	38	22	58%
Manganês	0,1 mg/l	39	15	38%
Ferro	0,3 mg/l	39	7	18%
Alumínio	0,2 mg/l	18	3	17%
Cloreto	250 mg/l	38	1	3%
Bacteriológico	coliformes: ausente CBH < 500	41	11	27%

\* valor máximo recomendado

No caso do íon fluoreto, a concentração limite foi estabelecida em função das temperaturas máximas diárias do ar medidas no município, que estão entre 21,5 e 26,3°C.

Pode-se observar que a contaminação por bactérias ocorre em 27% dos poços. Esta contaminação, provavelmente, advém da infiltração de efluentes cloacais no freático.

Outra abordagem, com respeito à potabilidade destas águas, pode ser observada no Quadro II, que nos permite concluir que 34 dos poços apresentam características de não potabilidade, sendo os 7 restantes potáveis. Ou seja, o índice de potabilidade é de apenas 17%.

**Quadro II - Avaliação da potabilidade por parâmetro analisado**

<b>Parâmetro ou grupo de parâmetros analisados</b>	<b>Nº de poços com parâmetros que excedem os valores máximos permitidos</b>
Fluoreto (F <sub>I</sub> )	9
Manganês (Mn)	3
Ferro (Fe)	1
Alumínio (Al)	2
Bacteriológico (Bac)	3
Mn e F <sub>I</sub>	4
F <sub>I</sub> e Bac	3
Mn e Fe	1
Al e Bac	1
Mn, Fe e F <sub>I</sub>	3
Mn, F <sub>I</sub> e Bac	1
Mn, Fe e Bac	1
Mn, Cl, F <sub>I</sub> e Bac	1
Mn, Fe, F <sub>I</sub> e Bac	1
Total	34

Pela análise do quadro II pode-se observar que o parâmetro fluoreto é o mais crítico para as águas subterrâneas de Porto Alegre, uma vez que 26% dos 34 casos de não potabilidade devem-se exclusivamente às elevadas concentrações deste íon.

### **CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

A experiência do DMAE quanto ao controle da qualidade das águas subterrâneas no Município, iniciada de forma metódica em 1995, nos permite concluir que há predominância (83%) de poços cujas águas estão fora dos padrões de potabilidade.

O parâmetro mais crítico, para a região de Porto Alegre, é o íon fluoreto que, em 58% dos casos, excede a 1 mg/l, valor máximo recomendado na Portaria 635 para esta região.

A seguir, em ordem de predominância, não cumprem os valores máximos permitidos pela Portaria 36 os parâmetros manganês, bacteriológicos (coliformes fecais e totais e CBH), ferro e alumínio. Os cloretos excederam o limite de potabilidade em apenas uma amostra.

Como apenas os parâmetros bacteriológicos, dentre os selecionados, podem ser indicadores de contaminação, conclui-se que dos 41 poços amostrados, 27% apresentam águas contaminadas. Os demais parâmetros podem ser atribuídos às características naturais do aquífero.

Desta forma, dado o alto índice de não potabilidade das águas subterrâneas do município, recomendamos que o gerenciamento e o controle da qualidade das mesmas não sejam interrompidos. Também é necessário conscientizar a população sobre os riscos do uso e da exploração inadequada das águas subterrâneas.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- BENDATTI, M. M. et alli, 1996, Avaliação da Qualidade da Água Subterrânea Utilizada em Hospitais de Porto Alegre, RS. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA, GRAMADO, RS.
- FREITAS, Marcos Alexandre e LISBOA, Nelson Amoretti, 1996, Aspectos da qualidade das águas subterrâneas dos diferentes sistemas aquíferos da região de Porto Alegre, RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SBTERRÂNEAS, 9, SALVADOR, 1996.
- PHILIP, Rui Paulo et all., 1994. Geologia das rochas granitóides da região de Porto Alegre, RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 38, CAMBURIU, 1995. ANAIS. Boletim dos resumos expandidos. P. 98 - 99.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE, 1994, Lei Municipal 7560: Cria o Cadastro Municipal e Poços Tubulares Profundos e dá Outras Providências.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE, 1996, Decreto 11578: Regulamenta a Lei Municipal 7560/94.
- REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, D.O.U. 30.01.76, Portaria 635: Aprova as normas e os padrões sobre a fluoretação da água de sistemas públicos de distribuição de água destinada ao consumo humano.
- REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, D.O.U. 23.01.90, Portaria 36: Aprova normas e o padrão de potabilidade da água destinada ao consumo humano.

