

## QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA UTILIZADA PARA O CONSUMO HUMANO PROVENIENTE DE POÇOS DA CIDADE DE FORTALEZA, CE

Ana Isabel Mota Silva<sup>1</sup>; Fátima Cristiane Teles de Carvalho<sup>2</sup>; Regine Helena Silva dos Fernandes Vieira<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Mestre em Eng. de Pesca;

<sup>2</sup>Bióloga;

<sup>3</sup>Professor Adjunto do Depart. de Eng. de Pesca-LABOMAR-UFC – [telescarvalho@hotmail.com](mailto:telescarvalho@hotmail.com)

### RESUMO

A contaminação das águas de abastecimento contribui para o aumento das doenças transmitidas ao homem. Este trabalho objetivou estudar a qualidade bacteriológica e química da água de poços de três áreas diferentes de Fortaleza: Norte(A); Sul (B) e Oeste (C). A pesquisa foi realizada entre abril e julho de 2002, sendo coletadas 20 amostras de cada área, totalizando 60. A determinação do pH, salinidade e a do NMP/100 mL de coliformes totais e fecais seguiram o Standard Methods (1992). Todas as áreas apresentaram água imprópria para o homem (Portaria MS nº 1469/2000) sendo a B a de maior contaminação fecal (90%) com NMPs de CF/100mL variando de 3,6 a >23,0, seguida da área C (50%) e A (10%). Nas áreas A, B e C o pH variou de 5,7 a 7,6; 6,5 a 7,2 e 6,0 a 7,2, e a salinidade de 0 a 1‰; 0 a 2‰ e zero, respectivamente. A área B apresentou *E. coli* em 100% das amostras, a C (90%) e A (20%). A falta de saneamento e a detecção de CF em águas utilizadas para consumo servem de alerta para a contaminação dos lençóis freáticos da cidade.

### ABSTRACTS

Contamination of drinking water fountains is known to contribute to the enhancement of diseases transmitted to man. This research work has been designed to study the bacteriological and chemical quality of drinking water from wells located on the northern (A), southern (B) and western (C) zones of Fortaleza city, Ceará State, Brazil, from April to June, 2002, in each of which 20 samples were taken. The measurement of salinity, pH and MPN per 100 ml of fecal (CF) and total (CT) coliforms was done according to the Standard Methods (1992). Drinking water from all of the three zones was shown to be improper for human consumption (MS Act no. 1469/2000), with contamination varying in a decreasing order over zones B (90%), C (50%) and A (10%) for a MPN of CF per 100 ml ranging from 3.6 to 23.0. The variation ranges for salinity and pH were as follows in zones A, B and C, respectively: pH = 5.7 – 7.6, 6.5 – 7.2 and 6.0 – 7.2; salinity = 0 – 1‰, 0 – 2‰ and 0 ‰. *Escherichia coli* was present in 100% of samples in zone B, 90% of samples in zone C and 20% of samples in zone A. The inefficient sanitation system and the presence of fecal coliforms must be looked at as the outstanding signs of contamination of Fortaleza city's ground water.

Palavras-Chave: poços, contaminação fecal, *E.coli*

### 1. INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural imprescindível às diversas atividades do homem e indispensável para sua própria sobrevivência. Além de ser um bem insubstituível para a vida humana, é também matéria-prima industrial. A água necessária para suprir todas as exigências do mundo moderno provém de mananciais de superfície ou subterrâneos (Silva & Salgueiro, 2001).

A qualidade da água dos nossos rios, lagoas e outros reservatórios é comprometida pelos poluentes que nela são lançados. Esses são provenientes de esgotos domésticos ou efluentes industriais, ou de outras fontes decorrentes do carreamento de contaminantes pela água de chuva que escoam pela superfície do solo ou pavimentação (Soares & Maia, 1999).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), vinte mil crianças menores de cinco anos morrem anualmente no Brasil de diarreias, vômitos e desnutrição, doenças causadas pelo consumo de água contaminada. O número de vítimas de doenças hídricas é devido, principalmente, à falta de saneamento básico em cerca de 54% das residências do País (Diário de Pernambuco, 1999).

Este trabalho teve como objetivo investigar a qualidade microbiológica da água utilizada para o consumo humano proveniente de poços da cidade de Fortaleza, CE.

### 2. MATERIAL E MÉTODOS

#### 2.1. Coleta das Amostras

Foram colhidas em duplicata, amostras da água dos poços de trinta residências, apartamentos (10) e casas (20), totalizando um número de sessenta amostras. Após a coleta as amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas e transportadas para o laboratório para análise imediata.

#### 2.2. Determinação do Número Mais Provável (NMP) de Coliformes Totais e de Coliformes Fecais.

Foi utilizada a técnica dos tubos múltiplos, empregando-se Caldo Lauril Sulfato Triptose como teste presuntivo (incubação a 35°C por 48 horas). Como teste confirmatório para coliformes totais (CT) foi utilizado o caldo Bile Verde Brilhante (BVB) (incubação a 35°C por 48 horas) e para coliformes fecais (CF) o caldo EC (com incubação a 44,5°C durante 48 horas). A determinação do Número Mais Provável (NMP) de CT e de CF foi realizada empregando-se a Tabela de Hoskins (ICMSF, 1978, ICMSF, 1980).

#### 2.3. Pesquisa de *Escherichia coli*

Todas as subculturas positivas em caldo EC foram repicadas em Ágar Eosina Azul de Metileno Lactose

Sacarose (EMB) por esgotamento, e incubadas a 35°C por 24 horas.

As colônias suspeitas de serem *Escherichia coli* foram submetidas às provas bioquímica IMViC (BAM, 1998).

#### 2.4. Determinação dos parâmetros químicos

A salinidade da água dos poços foi medida com auxílio de um termômetro (incoterm) e refratômetro (Atago S/MILL), respectivamente. Em laboratório foi medido o pH das amostras através de um medidor de pH (Micronal, B-347).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 encontram-se os resultados do NMP de CT, CF e presença de *Escherichia coli*. Constata-se que as amostras da região Sul (90%) apresentaram NMPs de coliformes (total e fecal) mais elevados, seguidos das regiões Oeste (50%) e Norte (10%). A presença de *Escherichia coli* foi confirmada em 16 poços (53,4%).

De acordo com a Portaria nº 1.469 do Ministério da Saúde (Brasil, 2000) os resultados encontrados sugerem que a maioria dos poços apresenta água imprópria para o consumo humano.

As doenças de veiculação hídrica são transmitidas através da ingestão de água contaminada por microrganismos patogênicos, eliminados nas fezes do homem/ou dos animais, onde notadamente as condições de saneamento básico são precárias (Germano & Germano, 2001).

Giombeli et al. (1998) pesquisaram coliformes totais e fecais em águas de poços e fontes, da região do Alto Uruguai Catarinense e detectaram a presença de coliformes totais e fecais em 96,5% e 92,7%, das amostras, respectivamente.

Silva & Salgueiro (2001) analisando 225 amostras de água de alguns poços da Região Metropolitana de Recife(RMR) encontraram somente 43% das amostras dentro dos padrões de potabilidade, de acordo com a Portaria nº 1.469 do Ministério da Saúde (Brasil, 2000). Segundo os autores, a contaminação dos poços se deve à falta de saneamento básico da RMR, além dos lançamentos de despejos domésticos e industriais diretamente nos recursos hídricos.

Hoffmann et al. (1994) realizando um estudo sobre a qualidade microbiológica da água de três poços artesianos da cidade de São José de Rio Preto-SP, verificaram que apenas uma amostra (2,80%), apresentou *Escherichia coli* quando o NMP foi de 34 NMP/100mL.

O pH da água dos poços variou de 5,7 a 7,6, portanto dentro dos padrões para o consumo humano de acordo com a Portaria nº 1.469 do Ministério da Saúde (Brasil, 2000).

Os valores para salinidade das águas variaram de 0 a 2‰, sendo as amostras classificadas como águas doces e salobras de acordo com o CONAMA (Brasil, 1986).

TABELA 1. Resultados do Número Mais Provável (NMP) de Coliformes Totais e Fecais e presença de *E. coli* obtidos das amostras das águas dos poços de residências e edifícios da região metropolitana de Fortaleza, CE.

Amostra	Coliformes Totais	Coliformes Fecais	Ocorrência de <i>E. coli</i>
1A*	<1,1	<1,1	ausência
2A	<1,1	<1,1	ausência
3A	<1,1	<1,1	ausência
4A	<1,1	<1,1	ausência
5A	<1,1	<1,1	ausência
6A	<1,1	<1,1	ausência
7A	<1,1	<1,1	ausência
8A	23	23	presença
9A	<1,1	<1,1	ausência
10A	<1,1	<1,1	ausência
1B**	>23	>23	presença
2B	>23	>23	presença
3B	>23	>23	presença
4B	>23	>23	presença
5B	>23	>23	presença
6B	> 23	> 23	presença
7B	>23	>23	presença
8B	> 23	> 23	presença
9B	> 23	> 23	presença
10B	3,6	< 1,1	ausência
1C***	>23	9,2	presença
2C	<1,1	<1,1	presença
3C	6,9	3,6	presença
4C	>23	3,6	presença
5C	>23	>23	presença
6C	<1,1	<1,1	ausência
7C	<1,1	<1,1	ausência
8C	<1,1	<1,1	ausência
9C	>23	>23	presença
10C	<1,1	<1,1	ausência

\* Norte \*\* Sul \*\*\* Oeste

TABELA 2. Resultados químicos (pH e salinidade) obtidos das amostras das águas dos poços de residências e edifícios da região metropolitana de Fortaleza, CE.

Amostra	pH	Salinidade (‰)
1A	7,60	0,0
2A	5,70	0,0
3A	6,05	0,0
4A	6,71	1,0
5A	7,20	1,0
6A	7,20	1,0
7A	6,07	0,0
8A	7,46	0,0
9A	6,24	0,0
10A	7,60	0,0
1B	6,90	0,0
2B	6,65	2,0
3B	7,20	0,0
4B	6,48	0,0
5B	6,80	1,0
6B	7,20	0,0
7B	6,72	0,0
8B	6,58	0,0
9B	6,90	0,0
10B	6,65	0,0
1C	6,00	0,0
2C	6,00	0,0
3C	6,80	0,0
4C	6,00	0,0
5C	6,00	0,0
6C	6,80	0,0
7C	7,00	0,0
8C	6,93	0,0
9C	6,70	0,0
10C	7,15	0,0

#### 4. CONCLUSÕES

As amostras da região Sul (90%) foram as que apresentaram amostras de água com o NMP de coliformes (total e fecal) mais elevados, seguidos das regiões Oeste (50%) e Norte (10%). De acordo com a Portaria nº 1.469 do Ministério da Saúde (Brasil, 2000) a maioria dos poços analisados possui água imprópria para o consumo humano.

A ocorrência de *Escherichia coli* em dezesseis poços (53,4%) é muito preocupante uma vez que essa bactéria é exclusivamente de origem fecal.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA; AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION - AWWA; WATER ENVIRONMENT FEDERAL - WEF. Standard methods for the examination of water and wastewater. 18 th ed. Washington, DC: APHA, 1992. 10-137p.

BRASIL, Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 20, de 18 de junho de 1986. Estabelece a classificação das águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 30 jul. 1986.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Portaria nº 1.469 de 29 de dezembro de 2000. Normas de qualidade da água para consumo humano. Diário Oficial da União, 19 de fevereiro de 2001.

DIÁRIO DE PERNAMBUCO. Água mata 20 mil crianças no Brasil. Recife, 21/11/1999, Vida Urbana, p. D7.

HOFFMANN, F.L.; GARCIA-CRUZ, C.H.; VENTURIN, T.M. Levantamento das características microbiológicas da água proveniente de três poços artesanais da cidade de São José do Rio Preto-SP. Revista Higiene Alimentar. São Paulo, v.12, n.56, p.49-51, 1998.

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. A água: um problema de segurança nacional. Revista Higiene Alimentar. São Paulo, v.15, n. 90/91, p. 5-18, 2001.

GIOMBELLI, A., RECH, H.; TORRES, V.S. Qualidade microbiológica da água proveniente de poços e fontes de dois municípios da região do Alto Uruguai Catarinense. Revista Higiene Alimentar. São Paulo, v.12, n.56, jul/ago, p.49-51, 1998.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS (ICMSF). Microorganisms in foods: their significance and methods of enumeration. Ed. 2, Toronto, University of Toronto, 1978, v.1. 434p.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS (ICMSF). Microbiol ecology of foods. New York, Academic Press, 1980, v.2, 997p.

SILVA, E.F.; SALGUEIRO, A.A. Avaliação da qualidade bacteriológica de água de poços na Região Metropolitana de Recife-PE. Revista Higiene Alimentar. São Paulo, v.15, n.90/91, p.73-78, 2001.

SOARES, J.B.; MAIA, A.C.F. Água: microbiologia e tratamento. Edições UFC, 1999, p.61-62.