

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA (POTABILIDADE) DA ÁGUA CONSUMIDA EM ESCOLAS PÚBLICAS DE CONJUNTOS HABITACIONAIS DA ZONA OESTE DE MANAUS - AMAZONAS *

JURANDIR CHAVES VASCONCELOS **
JOSENILDA SARAIVA DE AQUINO **

Foram analisadas para determinação de coliformes totais e fecais, além de microrganismos mesófilos, 66 amostras de água de diferentes origens, coletadas em onze Escolas Públicas de conjuntos habitacionais, sendo 33 de bebedouros utilizados pelos alunos e 33 de bebedouros utilizados pelos professores. Usou-se a técnica da membrana filtrante para os coliformes e a contagem padrão em placa para microrganismos mesófilos. As análises revelaram que todas as amostras apresentaram contaminação por coliformes totais e microrganismos mesófilos e 27 (40,9%) apresentaram contaminação por coliformes fecais. Concluiu-se que a água utilizada tanto pelos alunos como pelos professores é imprópria para o consumo segundo a Legislação Brasileira em vigor, podendo representar risco à saúde de seus consumidores.

1 INTRODUÇÃO

A água é uma substância de fundamental importância para todos os seres vivos, pois sua presença é vital para o funcionamento das atividades celulares e orgânicas, além de corresponder a 2/3 da massa corporal humana. Para cumprir as normas de higiene e potabilidade exigida pelos órgãos de saúde competentes, deve apresentar boa qualidade, ser tratada a partir da sua captação e conduzida ao consumidor através de boa rede de distribuição.

* Trabalho realizado no Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Coordenadoria de Pesquisas em Ciências da Saúde - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

** Pesquisadores do INPA/MCT, Manaus - Amazonas.

Do ponto de vista microbiológico, a água deve ser desprovida de agentes patogênicos, sejam bactérias, vírus, protozoários ou helmintos, causadores de várias doenças principalmente gastrintestinais (5).

Dentre as principais doenças transmitidas pela água contaminada pode-se citar: cólera, hepatite A, febre tifóide, poliomielite, disenteria bacilar e amebiana, gastroenterites, parasitoses e outras. Além disso, o contato primário através de banhos e natação pode provocar otites, infecções cutâneas, dos olhos, nariz e garganta (5).

A presença ou ausência do grupo coliforme como indicador da potabilidade da água é uma recomendação do Ministério da Saúde, adotada em todo Território Nacional. As análises mais comuns permitem identificar e quantificar o número de coliformes totais, fecais e microrganismos mesófilos por volume de água.

Coliformes totais são caracterizados por um grupo de bactérias representadas por: Citrobacter sp, Enterobacter sp, Klebsiella sp e Escherichia coli, enquanto os coliformes fecais são representados pela Escherichia coli e como o próprio nome indica, a sua presença mostra contaminação fecal que pode ser humana ou animal. Os microrganismos mesófilos são aqueles cuja temperatura ideal de desenvolvimento encontra-se entre 35 e 37°C, que é a faixa de temperatura do corpo humano. Dentro desse grupo de microrganismos é que se encontram os patógenos.

Atualmente, devido aos grandes problemas econômicos e estruturais enfrentados pelo país, as cidades brasileiras apresentam quadro preocupante quanto a sua infra-estrutura de saneamento básico. Os dirigentes responsáveis mostram pouca preocupação em resolver esses problemas prioritários, o que poderia prevenir a ocorrência de muitas doenças comuns. Esse fato, resulta no aumento de doenças parasitárias e infecciosas e conseqüentemente na elevação dos gastos na área da Saúde Pública.

Na Amazônia, o quadro não é diferente da maioria das regiões brasileiras e as pesquisas realizadas sobre esse assunto são raras, justificando assim o desenvolvimento desse trabalho que tem como principais objetivos:

- Avaliar a qualidade microbiológica (potabilidade) da água oferecida aos alunos e professores das Escolas Públicas localizadas em alguns conjuntos habitacionais da zona oeste da cidade de Manaus - AM;
- Pesquisar os indicadores microbianos de contaminação da água, ou seja, coliformes totais, fecais e microrganismos mesófilos;

- Relacionar os resultados encontrados com a possibilidade de veiculação de agentes patogênicos e o risco à saúde de seus consumidores.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas 66 amostras de água de bebedouros coletivos de alunos e professores das seguintes escolas da rede pública Estadual e Municipal localizadas na zona oeste da cidade de Manaus: Dom Milton Corrêa Pereira, Arthur Soares Amorim, Dom João de Souza Lima e Antonieta Alexandrina (no Conjunto Cidade Nova II); Senador João Bosco, Professora Hilda Tribuzy e André Araújo (no Conjunto Cidade Nova I); Osmar Pedrosa (no Conjunto Cidade Nova III); Professor Bernardino Lindoso (no Conjunto Cidade Nova V); Sebastião Norões (entre os Conjuntos Renato Souza Pinto II e Ribeiro Júnior) e Homero de Miranda Leão (no Conjunto Renato Souza Pinto I).

Para cada uma das onze escolas foram coletadas e analisadas três amostras de água dos bebedouros coletivos dos alunos (08/08/94) e dos professores (22/08/94).

As amostras foram coletadas em frascos de vidro esterilizados de 250 mL. Todas as amostras foram analisadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Coordenadoria de Pesquisa em Ciências da Saúde (CPCS) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

Foi adotada a técnica de membrana filtrante, sendo filtrados 100 mL de água de cada amostra utilizando-se filtro millipore com membrana de celulose millipore (Ref. HAEP04700), previamente esterilizada, que é capaz de reter as impurezas e bactérias presentes na amostra. Depois de filtrada a amostra, a membrana com o material retido foi transportada com pinça esterilizada para uma placa de Petri contendo meio de cultura M-endo. Essa foi incubada a 35°C durante 24 horas. Em seguida, realizou-se a contagem das colônias com características de coliformes totais.

A densidade de coliformes totais foi calculada utilizando-se a fórmula:

$$\text{UFC}/100\text{mL} = \text{N}^{\circ} \text{ colônias} \times 100/\text{volume da amostra}$$

UFC = Unidade Formadora de Colônias (1, 2).

A partir dos resultados positivos para coliformes totais, foram realizados testes para verificar a presença de coliformes fecais.

As membranas com resultados de culturas positivas para coliformes totais foram transportadas com pinça esterilizada para tubos contendo meio de cultura caldo EC Medium e tubo de

Durham invertido. Posteriormente esses tubos foram incubados em banho-maria a 44,5°C, durante 24 - 48 horas. A confirmação da contaminação fecal das amostras foi verificada através da turvação e produção do gás dentro do tubo de Durham (5).

Para verificar a presença de microrganismos mesófilos foi usado o método de contagem padrão em placas de Petri, que consiste na inoculação de 1 mL de amostra, diluída em 15 mL do meio de cultura glicose - extrato de levedo triptona (ágar padrão). Em seguida as placas foram incubadas a 37°C, durante 24 - 48 horas, para a contagem do número de colônias formadas (3).

3 RESULTADOS

De acordo com as análises das amostras de água de onze escolas foram obtidos os resultados apresentados na Tabela 1.

TABELA 1 - DISTRIBUIÇÃO DAS SESSENTA E SEIS AMOSTRAS DE ÁGUA ANALISADAS SEGUNDO SUA PROCEDÊNCIA, CONSUMIDORES E RESULTADOS DAS ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS REALIZADAS - MANAUS - AGOSTO/1994

PROCEDÊNCIA (ESCOLAS)	CONSUMIDORES		AMOSTRAS		ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS		
	Nº DE ALUNOS	Nº DE PROF.	Nº	ORIGEM	C.T.	C.F.	M.M.
D. Milton	1600	-	3	COSAMA	INC.	INC.	INC.
	-	88	3	POÇO	INC.	INC.	INC.
Sen. João Bosco	1100	-	3	COSAMA	25	10	>200
	-	40	3	POÇO	INC.	INC.	INC.
Hilda Tribuzy	1062	-	3	COSAMA	22	15	>200
	-	40	3	POÇO	INC.	INC.	INC.
André Araújo	1514	-	3	COSAMA	INC.	INC.	INC.
	-	40	3	POÇO	12	04	INC.
Homero de M. Leão	2000	-	3	POÇO	103	0	INC.
	-	36	3	POÇO	103	0	INC.
D. João	2100	-	3	COSAMA	17	0	INC.
	-	116	3	POÇO	7	0	>200
Osmar Pedrosa	6800	-	3	POÇO	200	0	>200
	-	140	3	POÇO	200	0	>200
José Lindoso	5000	-	3	COSAMA	INC.	INC.	INC.
	-	145	3	COSAMA	INC.	INC.	INC.
A. S. Amorim	3000	-	3	COSAMA	120	0	>200
	-	160	3	POÇO	05	01	>200
A. Alexandrina	800	-	3	POÇO	11	0	>200
	-	22	3	POÇO	11	0	>200
S. Norões	900	-	3	POÇO	152	0	INC.
	-	34	3	POÇO	152	0	INC.

Prof.= Professores

C.F.= Coliformes fecais

INC.= Número incontável de colônias

C.T.= Coliformes totais

M.M.= Microrganismos mesófilos

Cosama= Companhia de Saneamento do Amazonas

4 DISCUSSÃO

Segundo o Ministério da Saúde, é considerada água potável "aquela com a qualidade adequada ao consumo humano, respeitando-se os padrões de potabilidade referentes as características físicas, químicas, organolépticas, radioativas e bacteriológicas" (4).

Quanto aos padrões das características bacteriológicas especificamente, o Ministério da Saúde recomenda que a água potável deve apresentar ausência de coliformes fecais em 100 mL de amostra, bem como a ausência de coliformes totais em 100 mL em 95% das amostras procedentes da rede de distribuição, sendo que nos 5% restantes, poderão ser tolerados até 3 coliformes totais em 100 mL, desde que isso não ocorra em duas amostras consecutivas, coletadas sucessivamente no mesmo produto.

As 66 (100%) amostras de água analisadas, apresentaram contaminação por coliformes totais e microrganismos mesófilos e 27 (40,9%) por coliformes fecais.

Segundo NORMANDE (5), o tratamento da água captada pela COSAMA na Ponta do Ismael, no Rio Negro, foi efetivo no controle de coliformes e esta apresenta-se dentro dos padrões de potabilidade estabelecidos pelo Ministério da Saúde. Assim, a fonte de contaminação da água fornecida pela COSAMA aos colégios, pode ser devida à infiltrações na tubulação de distribuição. Outra provável causa, pode ser atribuída a falta de limpeza e manutenção periódica dos reservatórios das Escolas, assim como, a troca das velas dos bebedouros. Por outro lado, a ausência de filtro observada em algumas escolas, provavelmente explique a elevada contaminação da água fornecida pela COSAMA por coliformes totais e fecais.

5 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos para os onze colégios estudados indicaram que a água servida aos alunos e professores era imprópria para o consumo humano, podendo veicular agentes patogênicos e portanto, representar riscos à saúde de seus consumidores.

Nas escolas que utilizam poços artesianos, não foi observado contaminação por coliformes fecais, porém, a elevada quantidade de coliformes totais condena o seu uso para o consumo humano. Assim, recomenda-se a utilização de filtros e cuidados especiais com a localização e profundidades dos poços artesianos quando da sua instalação, com relação aos sistemas de dejetos.

Abstract

Sixty-six samples of water obtained from different origins were analysed for the determination of total and faecal coliforms, as well as mesophilic microorganisms. These samples were collected from eleven public school in residential areas, of which 33 were drinking fountains used by the students and 33 were drinking fountains used by the teachers. The filtering membrane method was used from the coliforms and the standard counting in Petri dishes was used for the mesophilic microorganisms. The results revealed that all samples (100%) showed contamination by total coliforms and mesophilic microorganisms and 27 samples (40.9%) were contaminated by faecal coliforms. It can be concluded that the water used by both students and teachers was unsuitable for consumption according to the present Brazilian Legislation and also that its consumption can be a health risk for its consumers.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 APHA. American Public Health Association. Standard Methods for the examination of water and wastewater. Washington D.C., 1985. 63 p.
- 2 CHRISTOVÃO, D. A. Padrões bacteriológicos : caracterização bacteriológica de poluição e contaminação. In : ÁGUA: qualidade, padrões de potabilidade e poluição. São Paulo : CESTESB, 1977. 103 p.
- 3 FAE. Fundação de Assistência ao Estudante. Manual técnico de análise da merenda escolar. Brasília, 1988. 39 p.
- 4 BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 36 de 19 de janeiro de 1990. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, p. 1651-1654, 23 jan./1990.
- 5 NORMANDE, A. C. L. Avaliação microbiológica da água da rede de distribuição pública da cidade de Manaus, AM, com referência a sua potabilidade, Manaus, 1992. 49 p. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, Dissertação de Mestrado.

AGRADECIMENTOS

Os autores do trabalho agradecem à Marluce Carvalho Marajó, Ana Cleide Magalhães, Maria do Socorro Lira, Samantha Oliveira do Carmo e Ana Judith Araújo Lins, todas as alunas da Escola Estadual de 1º e 2º Graus Dom João de Souza Lima, pela colaboração na coleta do material para realização dessa pesquisa.