

Qualidade microbiológica da água utilizada nas barracas de praia da orla de Salvador-BA

Quality of water used in the beach huts of Salvador-Bahia seashore microbiological aspects

RIALA6/999

Carine de Sousa ANDRADE¹; Clícia Capibaribe LEITE²; Matilde Dantas da SILVA³; Patrícia Nascimento de ASSIS³; Aláíse Gil GUIMARÃES^{2*}

* Endereço para correspondência: ² Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Farmácia. Rua Barão de Jeremoabo s/n, Campus de Ondina, Salvador – BA. CEP: 40170-290.

e- mail: alaise@ufba.br

¹ Iniciação Científica PIBIC/CNPq. Escola de Nutrição – Universidade Federal da Bahia.

³ Laboratório de Microbiologia de Alimentos. Faculdade de Farmácia. Universidade Federal da Bahia.

RESUMO

A água, importante fonte de abastecimento para o consumo humano, pode atuar como importante veículo na transmissão de doenças quando se apresenta contaminada. O objetivo do estudo foi avaliar a qualidade microbiológica da água tratada e não tratada utilizada nas barracas de praia da orla de Salvador – Bahia, visto a elevada frequência de turistas e da população local. Foram analisadas 100 amostras, sendo 63 de água tratada e 37 de não tratada, com base na determinação de coliformes totais e termotolerantes, segundo a técnica dos Tubos Múltiplos – NMP (APHA). A identificação de *Escherichia coli* deu-se por meio do teste IMVIC. Os resultados revelaram que entre as amostras de água tratada, 41,27% apresentaram-se positivas para coliformes totais e 31,75% para coliformes termotolerantes. Das amostras de água não tratada, 86,49% estavam contaminadas por coliformes totais e termotolerantes e em 13,00% do total de amostras foi confirmada a presença de *Escherichia coli*. Os dados obtidos indicam que a água utilizada nas barracas de praia, amostrada neste estudo, pode funcionar como veículo de transmissão de doenças para a população que a utiliza.

Palavras-Chave. qualidade bacteriológica da água; bactérias do grupo coliforme; *Escherichia coli*; barracas de praia de Salvador-BA

ABSTRACT

The water as a foremost source of supply for the human consumption, can also play a role as an important vehicle for disease transmission, when it is contaminated. The objective of the present investigation was to evaluate the quality, particularly the microbiological aspects, of treated and not treated water used in the beach huts lodged along the Salvador seashore. The beaches are constantly frequented by visitors and tourists, and even by local population, therefore the use of contaminated water could represent a risk to their health. A total of 100 samples, being 63 of treated water and 37 of untreated water, were analyzed determining the total and fecal coliforms by means of the Most Probable Number technique – MPN, and the identification of *Escherichia coli* was carried out using IMVIC test. The results showed that among the treated water samples 41.27% was positive for total coliforms and 31.75% for fecal coliforms. Among the untreated water samples 86.49% were contaminated by both total and fecal coliforms, and in 13% of total analyzed samples the presence of *E.coli* was confirmed. According to the data observed from the microbiological analysis of the water samples collected in the beach huts these samples can be a vehicle for waterborne disease transmission for the people who sojourn that seashore.

Key Words. fecal coliform, *E.coli*, water quality

INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural imprescindível às diversas atividades do homem e indispensável à sua sobrevivência, provindo de mananciais de superfície ou subterrâneo. Esses últimos representam cerca de 29,9% da água doce do planeta, caracterizando uma importante fonte suplementar ao abastecimento público^{12,13}.

A água subterrânea é considerada, mundialmente, uma importante fonte de consumo, principalmente às populações que não têm acesso à rede pública de abastecimento ou àquelas com acesso, mas com frequência irregular⁸.

O comportamento indevido do homem na natureza pode causar alterações no sistema natural e conseqüentemente poluir os recursos hídricos¹². A poluição dos lençóis freáticos, rios e lagos ocorre por precipitação de poluentes atmosféricos, por escoamento superficial carreando excrementos de animais, fertilizantes e pesticidas, por infiltração e percolação de águas originadas de efluentes, de fossa séptica, de lagoas de estabilização e de aterros sanitários¹³.

A água poluída pode atuar como um importante veículo na transmissão de inúmeras doenças, seja em decorrência de excretas humanas ou de outros animais, ou pela presença de substâncias químicas nocivas à saúde da população⁵. Segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), 80% das doenças que ocorrem nos países em desenvolvimento são ocasionadas pela contaminação da água. Sabe-se que a cada ano, 15 milhões de crianças de 0 a 5 anos morrem direta ou indiretamente pela falta ou deficiência dos sistemas de abastecimento de água e esgotos. Por isso, a avaliação da qualidade microbiológica da água é de fundamental importância à saúde pública⁹.

O monitoramento da qualidade microbiológica da água destinada ao consumo humano por meio da pesquisa de agentes contaminantes, principalmente os microrganismos de origem entérica, representa a possibilidade da diminuição de inúmeros surtos de doenças como cólera, febre tifóide e paratifóide, diarreias infecciosas, enterites gastrointestinais, hepatite infecciosa e da disseminação de helmintos, vírus e protozoários como *Giardia lamblia* e *Entamoeba histolytica*⁹.

Em relação às características microbiológicas, uma água de abastecimento público só é considerada potável quando resulta em ausência de coliformes totais em 100 mL de amostra, de acordo com a Portaria nº 518 do Ministério da Saúde⁴. O grupo dos coliformes abrange um grande número de espécies de enterobactérias incluídas nos gêneros *Escherichia*, *Klebsiella*, *Citrobacter* e *Enterobacter*. Os microrganismos deste grupo atuam principalmente como indicadores de poluição fecal, ocorrendo na microbiota intestinal do homem e de animais de sangue quente, além de alguns gêneros habitarem também outros ambientes como vegetais e o solo^{9,12}.

Os microrganismos de origem unicamente fecal, não se multiplicam facilmente no ambiente externo, porém são capazes de sobreviver de modo semelhante às bactérias patogênicas. A

sua presença na água pode caracterizar uma contaminação recente e muitas vezes constante, uma vez que essas bactérias não sobrevivem por muito tempo fora do seu habitat natural⁹.

A principal representante do grupo dos coliformes fecais, atualmente chamado de coliformes termotolerantes a 45°C, é a *Escherichia coli* e vem sendo utilizada como indicador de contaminação fecal desde 1892¹². A sua presença na água sugere contaminação por material de origem fecal e a possível existência de microrganismos patogênicos.

Nas praias da orla de Salvador-BA, muitas barracas, devido ao fornecimento irregular de água pelo sistema de abastecimento público, optaram pela utilização da água de poço como forma alternativa, e o efeito da mistura da água de poço e de fontes superficiais pode influenciar a qualidade da água na rede. A irregularidade do abastecimento, a ocorrência de vazamentos e o contato da rede com o esgoto modificam a água tratada com a introdução de agentes patogênicos na rede de distribuição.

Diante do exposto o objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade microbiológica da água tratada e não tratada utilizada nas barracas das praias da orla de Salvador – Bahia, uma vez que essas barracas são freqüentadas por turistas e por grande parte da população local.

MATERIAL E MÉTODOS

Verificou-se junto a Secretaria Municipal de Serviços Públicos, o número total de 691 barracas cadastradas existentes na cidade e a localização por praia. O estudo foi realizado em 100 barracas de praia da orla de Salvador – BA, situadas em praias mais freqüentadas e no período de outubro de 2002 a junho de 2003 selecionadas aleatoriamente entre as cadastradas.

Um questionário foi elaborado e aplicado aos proprietários com o objetivo de conhecer a procedência da água utilizada nas barracas amostradas.

As amostras foram coletadas assepticamente em frascos estéreis, acondicionadas em caixas isotérmicas e transportadas para análise imediata no Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Faculdade de Farmácia – UFBA. De acordo com a Portaria nº 1469 do Ministério da Saúde³, vigente no período, a água de abastecimento público é considerada bacteriologicamente potável quando apresenta ausência de coliformes totais em 100 mL de amostra.

Foram coletadas 100 amostras de água, sendo 63 provenientes de água tratada da rede de abastecimento público e 37 de não tratada proveniente de poços artesianos particulares. Para as amostras de água tratada foram adicionados previamente a esterilização dos frascos, 0,1 mL de tiosulfato de sódio a 0,1%.

Para determinação de coliformes totais e termotolerantes a 45°C, utilizou-se a técnica dos Tubos Múltiplos - Número Mais Provável (NMP), (recomendada pelo Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater), que é baseada

na fermentação da lactose com produção de ácido e gás. Para a realização da prova presuntiva de coliformes totais empregou-se Caldo Lauril Sulfato Triptose em concentração dupla com incubação a 35°C por 48 horas. A partir dos tubos positivos, com produção de gás, foram realizadas inoculações em Caldo Verde Brillhante Bile (BVB) para a confirmação de coliformes totais, com incubação a 35°C por 48 horas, e em Caldo EC para determinação da prova confirmatória de coliformes termotolerantes, com incubação a 44,5°C por 24 horas¹⁴. A estimativa do número de coliformes por 100mL de água, foi obtida pela distribuição de tubos positivos e negativos, utilizando-se a tabela do Número Mais Provável com série de 10 tubos¹.

Para a pesquisa de *Escherichia coli* foi retirada uma alçada de cada tubo de Caldo EC positivo (com produção de gás), e inoculada em placas contendo Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB), incubadas a 35°C por 24 horas. As colônias típicas foram isoladas e identificadas pelas provas bioquímicas de Indol, Vermelho de Metila, Voges-Proskauer e Citrato de Simmons (teste do IMVIC)¹⁴.

RESULTADOS

Os resultados obtidos encontram-se nas Figuras 1 e 2 e na Tabela 1. De acordo com a Figura 1, observou-se que 41,27% das amostras (26 barracas) de água tratada apresentaram número de coliformes totais acima dos estabelecido pela legislação e 86,49% (32 barracas) das águas não tratadas revelaram contaminação por coliformes totais e termotolerantes.

No que se refere à frequência de coliformes totais, coliformes termotolerantes (45°C) e *Escherichia coli* no conjunto amostras de água tratada e não tratada (Tabela 1), verificou-se que 58,0%, de um total de 100 amostras, foram positivas para coliformes totais e 52,0% para coliformes termotolerantes. Quanto às amostras de água tratada, provenientes de reservatórios, 58,4% mostraram-se

contaminadas por coliformes totais e 44,5% por termotolerantes. Para as águas não tratadas provenientes de reservatório e de torneira de poços foram observados que 95,2% e 75,0% delas estavam fora dos limites estabelecidos pela legislação, respectivamente.

Foram também encontrados resultados positivos para *Escherichia coli* em 13,0% do total de amostras analisadas (Tabela 1). Observou-se que amostras de águas não tratadas provenientes de reservatórios apresentaram o maior índice de contaminação por *E. coli* (33,3%).

Analisando os resultados de NMP/100mL (Figura 2), verificou-se que houve predominância de resultados em NMP/100mL nas faixas <1,1 e >23,0. Na faixa de <1,1/100mL estão situadas as amostras cuja presença de coliformes não foi detectada pelo método utilizado. Os resultados amostras de água contaminadas apresentaram-se mais frequentes valor de >23,0 NMP/100mL tanto para coliformes totais quanto para termotolerantes.

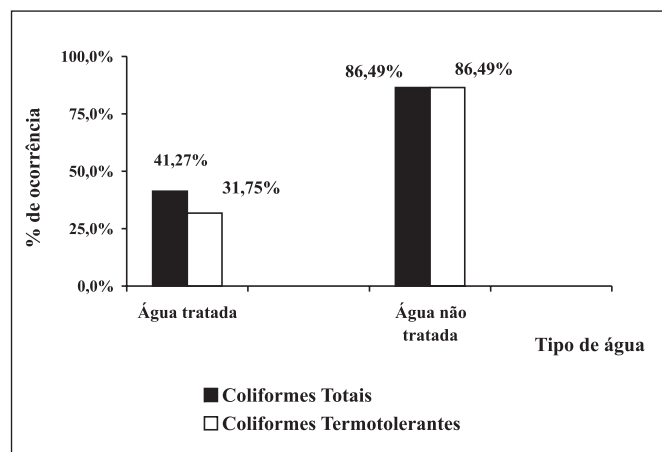


Figura 1. Número percentual de ocorrência de Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes em amostras de água tratada e não tratada

Tabela 1. Frequência de Coliformes Totais, Coliformes Termotolerantes (45°C) e *Escherichia coli* em amostras de água tratada e não tratada, colhidas em 100 barracas de praia de Salvador-BA, 2003.

Tipos de água/pontos de coleta	Total de amostras n	Coliformes totais n (%)	Agente bacteriano	
			Coliformes termotolerantes n (%)	<i>E. coli</i> n (%)
Tratada				
Reservatório	36	21 (58,4)	16 (44,5)	02 (5,6)
Torneira	27	05 (18,5)	04 (14,8)	00
Não tratada				
Reservatório	21	20 (95,2)	20 (95,2)	07 (33,3)
Torneira	16	12 (75,0)	12 (75,0)	04 (25,0)
Total	100	58 (58,00)	52 (52,0)	13 (13,0)

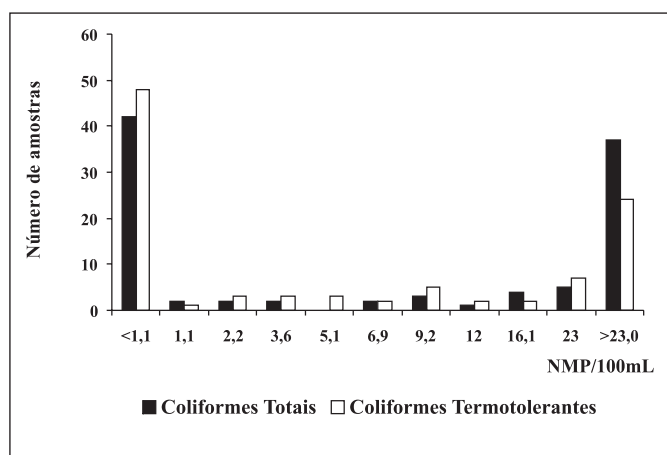


Figura 2. Distribuição da frequência de resultados de NMP/100mL para coliformes totais e coliformes termotolerantes no total das amostras analisadas.

DISCUSSÃO

Levando-se em consideração os índices estabelecidos pela legislação vigente, constatou-se que 41,27% das amostras de água tratada estavam impróprias para o consumo humano. Esta situação mostrou-se agravada no que se refere à água não tratada, uma vez que esta apresentou uma elevada contaminação por coliformes totais e termotolerantes, indicando o possível contato de material fecal e a eventual presença de bactérias enteropatogênicas.

A elevada contaminação das águas tratadas provenientes de reservatórios sugerem um tratamento insuficiente ou possivelmente a ocorrência de infiltrações nas tubulações, cloração inadequada ou ainda falta de higienização dos reservatórios. As águas não tratadas revelam uma alta presença de coliformes totais e termotolerantes, com números mais elevados naquelas oriundas de reservatório, indicando que estes podem ser provenientes tanto da própria água do poço como dos próprios reservatórios. A predominância do número de amostras com valores de NMP >23,0 /100mL sugerem alto índice de contaminação dessas águas.

Nogueira et al¹¹, estudando a qualidade microbiológica da água potável de comunidades urbanas e rurais de Maringá-PR, encontraram em águas não tratadas um percentual de contaminação de 46% para coliformes totais e 15% para coliformes termotolerantes, e em águas tratadas revelaram contaminação de 17% e 8% para coliformes totais e termotolerantes, respectivamente. Em estudo realizado por Freitas et al⁸, em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro, foi observado que 55% das amostras de águas provenientes de poços artesianos apresentavam coliformes termotolerantes e para as amostras de água distribuídas pela rede de abastecimento público constatou-se que 6,6% estavam fora dos padrões. Os resultados encontrados por esses autores e os revelados neste estudo, indicam que a água não tratada apresenta alto índice de contaminação, tanto para coliformes totais como para termotolerantes.

Giombelli et al⁹, apontaram que 94,05% das amostras de água de poços e fontes consumidas pela população de dois municípios na região do Alto Uruguai Catarinense estavam contaminadas por coliformes totais e 90,50% por coliformes termotolerantes. Esses valores são próximos aos encontrados no presente estudo, indicando elevada contaminação em águas não tratadas.

O comprometimento da qualidade da água de consumo pode estar relacionado à intermitência no seu fornecimento, com as condições da rede de esgoto e das instalações hidráulicas da rede de distribuição de água².

Em estudo realizado sobre a qualidade microbiológica da água de três poços artesianos na cidade de São José do Rio Preto-SP¹⁰, apenas 2,8% das amostras confirmaram a presença de *Escherichia coli*. De acordo com Egwari e Aboaba⁷, a freqüente presença de *E. coli* em fontes de água, justifica seu uso como um indicador biológico da contaminação da água, mesmo quando outros patógenos não foram isolados.

A contaminação da água pode ocorrer no próprio estabelecimento por falta de manutenção do reservatório, pela sua localização, pela ausência de cuidados com o manuseio e higiene e pela falta de informação dos proprietários quanto à necessidade de utilizar água tratada sem outras misturas (poço ou mananciais), uma vez que estas podem introduzir agentes patogênicos à água. Isso também foi observado por d'Aguila et al.⁶, em estudo realizado no município de Nova Iguaçu, que afirmaram que a falta de manutenção e limpeza dos reservatórios contribuíram para a contaminação da água utilizada.

Os níveis de contaminação verificados neste estudo podem estar associados às deficiências do sistema distribuidor, levando os proprietários das barracas que não possuem acesso à rede a armazenarem água e buscarem fontes alternativas de abastecimento nem sempre potáveis.

CONCLUSÕES

Mediante os resultados obtidos conclui-se que as amostras de águas tratadas e não tratadas analisadas neste estudo possuíam elevada contaminação por bactérias do grupo coliforme estando, portanto, impróprias para o consumo humano. A presença de *Escherichia coli* nas amostras de água sugere contaminação por material de origem fecal e a possível existência de microrganismos patogênicos, expondo a população consumidora a diversos riscos à saúde.

Esses riscos poderiam ser minimizados se houvesse regularidade no abastecimento de água potável para as barracas de praia e se a manutenção do sistema de distribuição fosse melhorada, visto que foi observado que a maior quantidade de amostras de água fora dos padrões eram provenientes de reservatório. Por isso, faz-se necessário exigir do poder público medidas para a ampliação, implantação e manutenção do sistema de abastecimento de água, fornecer informações aos proprietários das barracas de praia sobre a importância de uma

adequada higienização e manutenção dos reservatórios e sugerir a implantação de boas práticas de produção tendo como objetivo a qualidade do produto oferecido e garantia da saúde da população.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo financiamento da Bolsa de Iniciação Científica e a equipe do Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Faculdade de Farmácia – UFBA.

REFERÊNCIAS

1. American Public Health of Water and Wastewater. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 20ª Edição. Washington: American Public Health Association, 1998. 1220p.
2. Borja, P.C.; Moraes, L.R.S. **Indicadores de saúde ambiental com enfoque para a área de saneamento. Parte 2 – Estudo de caso**. [http://www.ansp.fiocruz.br/documentos/funasa/monografia/indicadores_ambientais_para_saneamento_I.pdf]. 04 setembro 2003.
3. BRASIL. Portaria 1469 – **Ministério da Saúde, 29 de dezembro de 2000**. [http://www.anvisa.gov.br/base/visadoc/port/port[2699-1-0].htm] 18 agosto 2003.
4. BRASIL. Portaria 518 - **Ministério da Saúde, 25 de março de 2004**.:[http://www.crq4.org.br/downloads/portaria518_04.pdf] 16 setembro 2004.
5. Cavalcante, C.E.M.H.; Silva, V.L.; Salgueiro, A.A. Avaliação microbiológica da água do Riacho Cavouco, Recife-PE. **Hig. Aliment.**, 12: 45-9, 1998.
6. D'aguila, P.S. et al. Avaliação da qualidade de água para abastecimento público do Município de Nova Iguaçu. **Cad. Saúde Pública**, 16: 791-8, 2000.
7. Egwari, L.; Aboaba, O.O. Environmental impact on the bacteriological quality of domestic water supplies in Lagos, Nigeria. **Rev. Saúde Pública**, 36: 513-20, 2002.
8. Freitas, M.B.; Brilhante, O.M.; Almeida, L.M. 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. **Cad. Saúde Pública**, 17: 651-60, 2001.
9. 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. **Hig. Aliment.**, 12: 49-51, 1998.
10. Hoffmann, F.L.; Garcia-Cruz, C.H.; Vinturin, T.M. Levantamento das características microbiológicas da água proveniente de três poços artesanais da cidade de São José do Rio Preto-SP. **Hig. Aliment.**, 8: 36-8, nov. 1994.
11. Nogueira, G. et al. Microbiological quality of drinking water of urban and rural communities, Brazil. **Rev. Saúde Pública**, 37: 232-6, 2003.
12. Santos, C.C.M. et al. Qualidade da água de origem subterrânea oferecia à população, na região de São José do Rio Preto (SP), no período de 1991 a 1999. **Hig. Aliment.**, 5: 47-51, 2001.
13. Silva, E.F.; Salgueiro, A. A. Avaliação da qualidade bacteriológica de água de poços na região metropolitana de Recife-PE. **Hig. Aliment.**, 15: 73-8, 2001.
14. Silva, N.; Junqueira, V.C.A.; Silveira, N. F. A. **Manual de métodos e análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Editora Livraria Varela; 1997. 295p.