



ANÁLISE BACTERIOLÓGICA DA ÁGUA DE RESERVATÓRIOS DOMICILIARES DO MUNICÍPIO DE COARI – AMAZONAS

BACTERIOLOGICAL ANALYSIS OF DOMESTIC WATER RESERVOIRS OF COARI - AMAZONAS

Suzana dos Santos Nunes*
Fernando Mauro Pereira Soares
Jeremias Silva dos Reis

Docentes do Instituto de Saúde e Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas - UFAM.

* Endereço para correspondência: Estrada Coari/Mamiá, 305 – Bairro Espírito Santo, CEP 69.460-000, Coari-AM, e-mail suzy-santosnunes@hotmail.com

RESUMO

Esta pesquisa teve por objetivo determinar a presença/ausência de *Escherichia coli* e coliformes totais da água de reservatórios domiciliares em três bairros do Município de Coari-AM. Foram analisadas 30 amostras de água em cada bairro. A análise de água foi realizada por meio da técnica da membrana filtrante. No bairro do Centro, detectou-se a presença de coliformes totais em 83% das amostras, sendo que nessas amostras, 46% foram positivas para *Escherichia coli*. No bairro Tauá-Mirim, em 80% das amostras detectou-se a presença de coliformes totais e dessas, 50% foram positivas para *Escherichia coli*. No bairro União, em 80% das amostras detectou-se a presença de coliformes totais, sendo que dessas amostras 53% foram positivas para *Escherichia coli*. A partir destes resultados podemos constatar que as águas que apresentaram *Escherichia coli* estão impróprias para o consumo humano, pois estão em desacordo com a legislação vigente.

Palavras-Chave: água potável; coliformes; *Escherichia coli*; qualidade da água; saúde pública.

ABSTRACT

The aim of this research was to evaluate the presence/absence of *Escherichia coli* and total coliforms in domestic water tanks in three neighborhoods of Coari-AM. Thirty water samples were analyzed in each neighborhood. The water analysis was performed by the membrane filter technique. The presence of total coliforms was detected in 83% of the samples from downtown area, in which 46% were positive for *Escherichia coli*. In Tauá-mirim neighborhood, total coliforms were detected in 80% of the samples, in which 50% were positive for *Escherichia coli*. In União neighborhood, total coliforms were detected in 80% of the samples, in which 53% were positive for *Escherichia coli*. Results show that a large part of samples are unfit for human consumption according to the current Brazilian legislation.

Key Words: potable water; coliforms; *Escherichia coli*; water quality; public health.

INTRODUÇÃO

A água constitui um elemento essencial à vida, sendo considerado um recurso insubstituível. O fato de a mesma ser ingerida pelo homem em quantidade maior que todas as outras substâncias reunidas, explica a facilidade com que os

microrganismos veiculados pela água podem atingir o homem e nele se desenvolverem.

Riedel (1) salienta que a água constitui um relevante veículo de doenças, notadamente do aparelho intestinal, porque não só conserva os agentes etiológicos, como os transporta a longas distâncias e tem

fácil acesso ao corpo humano externa e internamente. Portanto, a água deve ser avaliada pela sua qualidade bacteriológica, pois, o risco de conter patógenos prejudiciais à saúde é alto.

Doenças de veiculação hídrica são causadas principalmente por microrganismos nocivos de origem entérica, animal ou humana, transmitidas basicamente pela via fecal-oral, ou seja, são excretados nas fezes de indivíduos infectados e ingeridos na forma de água ou alimento contaminado por água poluída com fezes (2).

O Ministério da Saúde publicou a Portaria 2.914 em 12 de dezembro de 2011 que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Esta Portaria traz como definição de água potável aquela que atenda ao padrão de potabilidade estabelecido e que não ofereça riscos à saúde (3).

O sistema de abastecimento público de água de um município é o responsável pelo conjunto de atividades, instalações e equipamentos destinados a ofertar água potável a uma determinada comunidade. Cidades podem ter seu sistema de abastecimento de água provido por meio de empresas municipais, estaduais ou contratadas pelos órgãos públicos para exercerem esta função.

Na análise ou monitoramento da qualidade de água são empregados indicadores biológicos específicos como as bactérias do grupo coliformes. O termo "indicadores biológicos específicos" refere-se a um tipo de microrganismo cuja presença na água é uma evidência de que ela está poluída com material fecal de origem humana ou de animais homeotérmicos. O indicador patogênico de origem fecal mais importante é a bactéria *Escherichia coli* (*E. coli*), microrganismo designado como termotolerante (3-7).

A análise bacteriológica da água é uma importante ferramenta para a determinação da qualidade da água de consumo. A qualidade da água é um fator imprescindível à manutenção da saúde humana e visando a preocupação com a saúde pública, já que em 2014, a 6ª maior

causa de internação no hospital regional da cidade Coari-AM foi em decorrência de doenças intestinais, o que pode estar relacionado com o consumo de água não potável. Dessa forma, este trabalho objetivou realizar a análise da água de reservatórios domiciliares de três bairros da cidade de Coari, a fim de avaliar a qualidade bacteriológica da água consumida por esta população.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida com amostras coletadas no Centro e nos bairros Tauá-Mirim e União, localizados no Município de Coari-AM. A população de Coari é de 75.965 habitantes, onde 49.651 são residentes na área urbana (8). Os três bairros foram selecionados em função de sua localização equidistante do ponto central da cidade e porque juntos representam 31,44% da população urbana do município.

Foram coletadas 30 amostras de água por bairro, totalizando 90 amostras de água na pesquisa. Para o cálculo amostral considerou-se a recomendação do Ministério da Saúde (7), com nível de confiança de 95% e margem de erro de 10,35%.

As amostras de água foram coletadas em torneiras cuja procedência da água fosse da caixa d'água do domicílio. No processo da coleta foi feita a desinfecção das torneiras, utilizando para isso uma solução de álcool a 70%. As amostras foram coletadas em frascos previamente esterilizados, com capacidade máxima de 250 ml, onde foi adicionado a cada 100 ml de água coletada, 02 gotas de tiosulfato de sódio a 10%, com objetivo de neutralizar a ação de possíveis resíduos de cloro. Posteriormente, as amostras foram armazenadas em caixa de isopor e conduzidas ao laboratório para as análises bacteriológicas, conforme recomendação da Fundação Nacional de Saúde (4).

A análise da presença de *E. coli* e coliformes totais foi realizada por meio da técnica de membrana filtrante (4), onde foram filtrados 100 ml da amostra, com auxílio de uma bomba de vácuo, através de um suporte contendo uma membrana de nitrato de celulose estéril, com diâmetro de

47 mm e abertura de poro de 0,45 µm. Um teste controle, com água previamente esterilizada, foi realizado a cada 03 análises de amostras, com intuito de verificar se não houve contaminação cruzada entre as amostras analisadas.

Após a passagem da amostra de água pela membrana, esta foi colocada na superfície de uma placa de Petri com 60 mm de diâmetro, contendo meio de cultura Agar Biochrome Coliform® que é próprio para determinação de *E. coli* e coliformes totais, para então ser incubada pelo período de 24 horas a uma temperatura de 35-37 °C. Passado o período de incubação, foi realizada a determinação da

presença/ausência das unidades formadoras de colônias de *E. coli* e coliformes totais, por meio do uso de um contador de colônias. Por fim, os resultados obtidos foram confrontados com a Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde (3).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que a água coletada nas residências do Centro e dos bairros Tauá-Mirim e União, apresentavam-se imprópria para consumo humano, em respectivamente, 46%, 50% e 53% das residências pesquisadas.

Tabela 1. Resultado das amostras de água dos três bairros pesquisados.

Bairro	Amostras			
	Presença de Coliformes totais (excluindo <i>E. coli</i>)	Presença apenas de <i>E. coli</i>	Ausência de Coliformes totais	Total das amostras
Centro	37%	46%	17%	100%
Tauá-mirim	30%	50%	20%	100%
União	27%	53%	20%	100%

Nas amostras de água impróprias para consumo humano foram identificadas a presença da bactéria *Escherichia coli*, que indica contaminação recente da água por fezes humanas ou de animais homeotérmicos e representa o principal indicador microbiológico utilizado na avaliação da potabilidade da água.

De acordo com Ministério da Saúde, a água para consumo humano deve ser potável, sendo destinada à ingestão, preparação/produção de alimentos e à higiene pessoal (3). No padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano, a *Escherichia coli* é considerada o mais específico indicador de contaminação fecal recente e de eventual presença de organismos patogênicos (9).

Em um estudo realizado em 10 vilas indígenas do distrito de Iauaretê, localizado

no Município de São Gabriel da Cachoeira-AM, os resultados de água imprópria para consumo humano foram superiores ao encontrado em nossa pesquisa, pois 89,2% da água coletada encontravam-se imprópria para consumo humano (10).

Outro estudo realizado em diversas propriedades da região do extremo oeste de Santa Catarina demonstrou que 191 amostras de água (64,1%) estavam impróprias para o consumo humano (11). No Município de Nova Iguaçu-RJ os resultados da pesquisa apontaram que 21,65% das amostras de água também se encontravam impróprias para consumo humano (12). Essas pesquisas evidenciam que a problemática da falta de água potável não é uma realidade apenas dos municípios do Estado do Amazonas, mas também de municípios de outros estados brasileiros, sendo necessária uma atuação mais efetiva

pelos órgãos competentes na vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano.

Por muito tempo no Brasil a problemática da qualidade da água foi deixada de lado. O déficit na cobertura da população brasileira com sistemas de abastecimento de água dirigiu as políticas de saneamento para o atendimento da demanda reprimida, com a implantação e a ampliação de sistemas de abastecimento. Em função disso, as ações de controle e vigilância da qualidade da água foram colocadas em segundo plano (6).

O abastecimento de água para consumo das residências do Município de Coari é realizado por meio do abastecimento público e de poços artesianos particulares. Apesar da localização dos bairros serem equidistante do ponto central da cidade, os resultados das análises da água ficou próximo entre si, o que nos permite conjecturar que a contaminação da água pode estar ocorrendo antes de sua entrada na caixa d'água. Durante a coleta das amostras foi possível observar ligações de água realizadas de forma inadequadas e/ou sem manutenção, apresentando fissuras e má vedação no encanamento, o que representa sérios riscos de contaminação da água por vários organismos e microrganismos.

Um estudo realizado com amostras de água na cidade de Recife-PE apontou que o armazenamento domiciliar foi o agente causador da contaminação, pois na saída da estação de tratamento e na rede de distribuição não foi verificada nenhuma contaminação. No entanto, na saída dos reservatórios domiciliares, altos índices de coliformes totais e *Escherichia coli* foram observados, além do baixo teor de cloro residual (13).

A qualidade da água tem sido comprometida tanto no manancial, pelo lançamento de efluentes e resíduos, quanto no sistema de distribuição, pela intermitência do serviço, pela baixa cobertura da população com sistema público de esgotamento sanitário, pela obsolescência da rede de distribuição e pela sua manutenção deficiente. No domicílio, a contaminação da água ocorre em virtude da precariedade das instalações hidráulico-

sanitárias, a falta de manutenção dos reservatórios e o manuseio inadequado da água (6).

Vale ressaltar que não foram coletadas amostras de água dos pontos de saída do sistema de abastecimento de água. Portanto, não podemos afirmar que a contaminação da água ocorreu antes de sua entrada na caixa d'água.

A água pode veicular microrganismos causadores de diversas doenças, como: cólera, disenteria bacilar, febre tifoide, febre paratifoide, hepatite infecciosa, gastroenterite, diarreia infantil, leptospirose, giárdia, amebíase, ascaridíase (6,12). Estas e outras doenças infecciosas e parasitárias são uma das principais causas de internação hospitalar no Brasil (14).

O mecanismo de transmissão de doenças mais diretamente relacionado à qualidade da água é o da ingestão (6), portanto, medidas devem ser tomadas tanto pelos órgãos públicos quanto pelos residentes domiciliares, a fim de se garantir o consumo de água dentro dos padrões determinados pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.

Os resultados obtidos no presente estudo demonstraram que 50% do total das amostras de água encontravam-se impróprias para consumo humano, o que representa sérios riscos para saúde pública, haja vista que a 6ª causa de internação hospitalar no ano de 2014 do município de Coari-AM foi em decorrência de doenças infecciosas e parasitárias relacionada à veiculação hídrica (14).

As doenças ou agravos à saúde de causas evitáveis trazem diversos prejuízos, tanto para o sistema público de saúde, que tem gastos com as internações hospitalares, quanto para o indivíduo e a sociedade. Portanto, medidas de vigilância e controle da qualidade da água consumida pela população deste município devem ser vistas como prioridade pelos órgãos responsáveis pela saúde pública.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstram que a maioria da água proveniente dos

reservatórios domiciliares dos três bairros pesquisados na cidade de Coari, localizados no interior do AM, está em desacordo com os padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde, uma vez que foi detectada *Escherichia coli* em 50% das amostras analisadas.

Dessa forma, acreditamos ser necessária uma constante monitoração, no que diz respeito não só aos parâmetros bacteriológicos, mas também físico-química da qualidade de água fornecida a população da cidade de Coari. Recomenda-se também que sejam feitas com frequência campanhas

de higienização dos reservatórios domiciliares de água.

Diante do exposto esperamos que com a divulgação dos resultados deste trabalho a população possa obter informações sobre a água consumida nesta localidade, resultando em uma melhor educação das famílias, quanto à forma de se evitar riscos de adquirir patógenos provindos da má qualidade da água que podem vir a ocasionar danos à saúde pública.

REFERÊNCIAS

(1) RIEDEL, G. **Controle Sanitário dos alimentos**. São Paulo: Editora Loyola, 1987.

(2) GRABOW, W. Waterborne diseases: Update on water quality assessment and control. *Water SA*. V. 22, n. 2, 193-202, 1996. apud SCHOLTEN, C. **Dinâmica temporal da poluição fecal nas águas do córrego rico, manancial de abastecimento da cidade de Jaboticabal-SP**, 2009. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Jaboticabal-SP.

(3) BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria Nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Publicada no Diário Oficial da União n.º 239, de 14 de dezembro de 2011, seção 1, p. 39-46.

(4) BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Manual prático de análise de água. .ª ed. rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2009.

(5) SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Varela, 2001.

(6) BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

(7) BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Diretriz nacional do

plano de amostragem da vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

(8) IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=130120&idtema=1&search=amazonas|coari|censo-demografico-2010:-sinopse->>>. Acesso em: 05 ago. 2015.

(9) BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 518, de 25 de março de 2004. Publicada no Diário Oficial da União n.º 59, de 26 de março de 2004, seção 1, p. 266-270.

(10) RIOS, L. et al. Prevalência de Parasitos Intestinais e Aspectos Socioambientais em Comunidade Indígena no Distrito de Iauaretê, Município de São Gabriel da Cachoeira (AM), Brasil. **Saúde Soc. São Paulo**. v.16, n.2, p.76-86, 2007.

(11) SCAPIN, D.; ROSSI, E. M.; ORO, D. Qualidade microbiológica da água utilizada para consumo humano na região do extremo oeste de Santa Catarina, Brasil. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**: v.71, n.3, p.:593-6. 2012.

(12) D'AGUILA, P. S. et al. Avaliação da qualidade de água para abastecimento público do Município de Nova Iguaçu. **Cad.**

Saúde Pública: v.16, n. 3, p. 791-798, jul-set, 2000.

(13) FREIRE, R. C. Qualidade da água nos reservatórios domiciliares na região metropolitana da cidade do Recife, Pernambuco. **Journa of Management of Primary Health Care.** v. 3, n. 2, p. 102-105. 2012.

(14) BRASIL. Ministério da Saúde. DATASUS: Morbidade Hospitalar do SUS. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203>>. Acesso em: 05 ago. 2015.

Enviado: 20/12/2011

Revisado: 11/08/2015

Aceito: 17/08/2015