



Avaliação da qualidade microbiológica da água consumida pela população da região amazônica um estudo de casos na ilha de Mosqueiro PA¹

Karina Ferreira Castro Mesquita², Maria de Lourdes Souza Santos³, José Almir Rodrigues Pereira⁴,
Beatriz Luna Figueiredo⁵.

Submetido 17/09/2014 – Aceito 30/09/2014 – Publicado on-line 30/12/2014

Resumo

Na Amazônia é crescente a perspectiva de exploração da água subterrânea, por apresentar vantagens práticas e econômicas, no entanto vários fatores podem comprometer a qualidade da água subterrânea. O objetivo deste trabalho visou avaliar a qualidade microbiológica da água destinada ao consumo humano nas propriedades situadas na Ilha de Mosqueiro/PA. Foram analisadas 24 amostras de água ao longo da Ilha em dois períodos distintos (seco e chuvoso) através dos métodos descritos em Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Os resultados mostraram que 54,17% das amostras de água coletada estão fora dos padrões de potabilidade para coliformes totais e 4,17% para *Escherichia coli* estabelecidos pela portaria 2.914/11 do ministério da saúde.

Palavras-Chave: Poluição, Coliformes, Saneamento.

Abstract

In the Amazon the prospect is increasing of exploitation of groundwater, due to practical and economic advantages, but several factors may compromise the quality of groundwater. The objective this study aimed to evaluate the microbiological quality of water consumed for human located at the Island of Mosqueiro / PA. Were analyzed 24 samples of water of the island into two distinct periods (dry and rainy) by the methods described in Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. The results showed that 54.17% of water samples were outside the potability standards for total coliforms and 4.17% for *Escherichia coli* 2.914/11 established by ordinance of the Ministry of Health.

Key-words: Pollution, Coliforms, Sanitation.

¹ Parte da dissertação de Mestrado, no Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil (PPGEC), Instituto de Tecnologia (ITEC), Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil.

² Aluna do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido (PPGDSTU), UFPA, Rua Augusto Corrêa, 01 – Guamá. CEP 66075-110. Belém, Pará, Brasil.

³ Professora da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Av. Presidente Tancredo Neves, nº2501 – Montese. CEP 66.077-830. Belém, Pará, Brasil.

⁴ Professor da Universidade Federal do Pará (UFPA), Rua Augusto Corrêa, 01 – Guamá. CEP 66075-110. Belém, Pará, Brasil.

⁵ Aluna da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Av. Presidente Tancredo Neves, nº2501 – Montese. CEP 66.077-830. Belém, Pará, Brasil.



Nota Científica

1. Introdução

As águas subterrâneas são as principais fontes de água potável nas regiões com déficit de água superficial ou em localidades sem sistema centralizado de abastecimento de água. Em muitos locais ela é um complemento às águas superficiais, sendo muitas vezes consumida indiscriminadamente pela população, não levando em conta sua qualidade, o que acaba causando prejuízos para o bem-estar dos consumidores (MIRLEAN et al, 2005).

Na Amazônia, é crescente a perspectiva de exploração da água subterrânea, por apresentar vantagens práticas e econômicas quanto à sua captação, por dispensar tratamentos químicos – exceto desinfecção – e ser de excelente qualidade, além de abundante, justificando sua utilização (AZEVEDO, 2006).

Diversos fatores podem comprometer a qualidade da água subterrânea. O destino final do esgoto doméstico e industrial em fossas e tanque sépticos, a disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos e industriais, postos de combustíveis e de lavagem e a modernização da agricultura representam fontes de contaminação das águas subterrâneas por bactérias e vírus patogênicos, parasitas, substâncias orgânicas e inorgânicas (SILVA e ARAÚJO, 2003).

Os constituintes químicos das águas subterrâneas podem ser influenciados por vários fatores, entre os quais deposição atmosférica, processos químicos de dissolução e/ou hidrólise no aquífero e mistura com esgoto e/ou águas salinas por intrusão, fatores esses que modificam as características qualitativas e quantitativas dos mananciais subterrâneos (FREITAS et al, 2001).

Estudos realizados por Amaral et al (2003) indicam os riscos de doenças perante a contaminação microbiológica dos mananciais, pois, as águas são contaminadas por microorganismos patogênicos por meio da via fecal-oral, ou seja, através da deposição de resíduos orgânicos humanos ou animais infectados. Períodos de maior precipitação apresentam relação direta com o agravamento da contaminação bacteriológica, pois devido às chuvas ocorre um arraste das excretas para os mananciais e essa água é consumida pela população sem antes ter passado pelos tratamentos adequados.

A avaliação microbiológica da água de consumo, através de análises periódicas é de muita importância, pois fornece elementos indispensáveis ao bom andamento dos órgãos responsáveis pela Saúde Pública (BARRETO, 2009).

Segundo Brasil (2006), os organismos patogênicos são transmissores de enfermidades, estando relacionados à precária situação sanitária, e, o principal indicador da presença desses organismos são as bactérias coliformes, que habitam o intestino dos seres humanos.

A garantia do consumo humano de água potável, livre de microorganismos patogênicos, de substâncias e elementos químicos prejudiciais à saúde, constitui-se em ação eficaz de prevenção das doenças causadas pela água (SILVA e ARAÚJO, 2003). Tal fato está relacionado aos precários serviços de saneamento básico, de maneira que o consumo de água contaminada por agentes microbiológicos ou físico-químicos se apresentam como os principais difusores de doenças de veiculação hídrica. Desse modo o presente trabalho visa avaliar a qualidade microbiológica da água destinada ao consumo humano nas propriedades situadas na Ilha de Mosqueiro, Distrito de Belém-Pará.

2. Metodologia

A área de estudo está localizada na costa oriental do rio Pará sul do Amazonas em frente à Baía de Guajará (Figura 1). A Ilha está a aproximadamente 70 km de distância da capital Belém. Segundo dados do censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010), a Ilha amazônica da microrregião quajarina possui uma área de 220.641 km², o equivalente a 22.064,12 ha e localizada geograficamente entre as coordenadas 01°04' de Latitude Sul e 48°19' de Longitude Oeste de Greenwich e uma população de 33.232 habitantes.

A região Amazônica é caracterizada por um clima quente e úmido, onde os gradientes de temperaturas são muito pequenos, em geral, tem-se o “período seco” (de julho a outubro) e o “período chuvoso” (de dezembro a maio), sendo os meses de junho e novembro, os períodos de transição (ANANIAS, 2010).

Nota Científica

concessionárias que abastece parte da ilha (11, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 e 24) e 3 pontos de poços amazonas particulares (4, 5 e 8) (Figura 2).

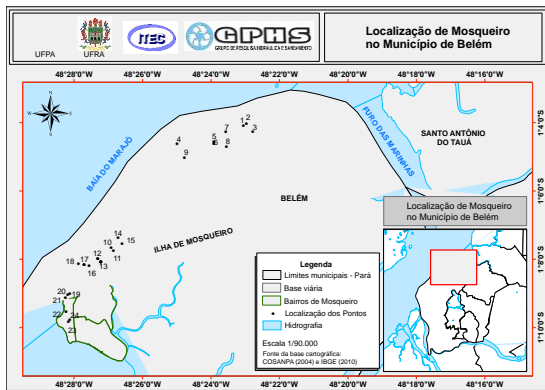


Figura 1 - Localização da Ilha de Mosqueiro, Pará.

As amostras de água foram coletadas em dois períodos (seco e chuvoso), num total de vinte e quatro pontos ao longo da Ilha de Mosqueiro-PA, também foram elaborados formulários para entrevistas semi-sistemizadas destinadas aos proprietários, com a finalidade de obter informações quanto à ao tipo de propriedade (alvenaria, madeira e outros), ao número de residentes, tipo de terreno (firme ou alagado), formas de abastecimento de água, quanto aos aspectos gerais sobre o destino do esgoto e lixo da família.

A primeira coleta de água foi realizada em outubro de 2010 (período seco). A segunda coleta ocorreu em março de 2011 (período chuvoso). As amostras foram coletadas diretamente das torneiras nas residências para análises de parâmetros microbiológicos (coliformes totais e *Escherichia coli*) e acondicionadas em frascos de polietileno de 1 litro, armazenadas em isopor com gelo para a conservação até o momento da análise no Laboratório de Química Ambiental da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA).

Para obtenção da concentração de coliformes fecais e totais foram empregados os métodos descritos em Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 2005).

3. Resultados e Discussão

Na Ilha de Mosqueiro/PA, foi realizada a coleta de dados (questionários) e avaliação da qualidade microbiológica das amostras de água de torneira no decorrer de dois períodos (seco e chuvoso) em 24 residências, sendo que 10 pontos são água provenientes de poços artesanais particulares (1, 2, 3, 6, 7, 9, 10, 12, 13 e 16), 11 pontos são de

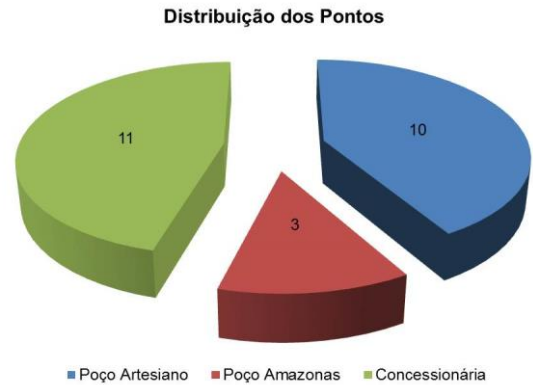


Figura 2 - Distribuição dos pontos

Os proprietários da região estudada caracterizam-se por grande parte utilizar água de poços, das 24 residências visitadas 13 utilizam água proveniente de poços. Todos os proprietários possuem banheiro, e a maioria utiliza a fossa negra como destino dos efluentes do banheiro. O destino do lixo gerado na propriedade é principalmente a coleta pelo serviço público (75%). Em apenas 25%, o lixo é queimado. O destino da água servida é principalmente as sarjetas ou a céu aberto (Figura 3).

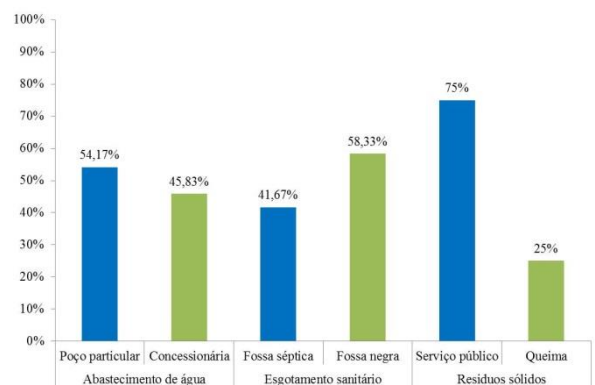


Figura 3 - Infraestrutura da Ilha de Mosqueiro Pa.

Na Tabela 1 estão relacionados os dados obtidos nas análises bacteriológicas, constatou-se que 54,17% foram positivos para coliformes totais, sendo que desse percentual 100% foi para poços amazonas, 60% para poços artesanais e 36,36% água abastecida pelas concessionárias. Para análise de *Escherichia coli* apenas 1 ponto (4,17%) apresentou amostras positiva.

Nota Científica

localizados em sua grande parte em áreas com pouca infraestrutura de saneamento.

Segundo Silva e Mattos (2001), a falta de estrutura sanitária e principalmente o manejo inadequado de dejetos humanos e de animais incorporadas ao solo são os fatores mais importantes de contaminação dos recursos hídricos.

Segundo Souza (2007), o déficit de saneamento no Brasil vem constituindo uma preocupação, para o setor considerando a relevância de seu papel na relação que estabelece com a saúde e o ambiente. Para Ribeiro (2004), a deficiência no serviço de saneamento básico tem grandes consequências na saúde da população, visto que 80% das doenças nos países em desenvolvimento estão associados à ingestão de água contaminada.

4. Conclusão

Este trabalho mostrou que, a qualidade da água consumida na Ilha de Mosqueiro/Pa, apresentou algumas não conformidade com a portaria 2.914/11 do ministério da saúde, fornecendo uma análise bacteriológica da área nos períodos analisados.

Os valores acima do que se preconiza na Portaria 2.914/11 (Brasil, 2011), para parâmetros bacteriológicos, colocam a população consumidora exposta a diversos riscos para a saúde, como: doenças de veiculação hídricas com relação à qualidade bacteriológica.

O risco à saúde da população seria diminuído se houvesse uma cobertura maior do sistema de abastecimento de água ao longo da Ilha, uma vez que o maior percentual de coliformes totais e *Escherichia coli*, foram detectados em áreas onde o abastecimento de água era feito por poços particulares.

Tal constatação evidencia a importância do saneamento básico, cuja responsabilidade encontram-se os serviços de água e de esgotos indispensáveis à promoção da saúde pública.

Divulgação

Este artigo é inédito e não está sendo considerado para qualquer outra publicação. O(s) autor(es) e revisores não relataram qualquer conflito de interesse durante a sua avaliação. Logo, a revista Scientia Amazonia detém os direitos

Tabela 1 – Resultados Bacteriológicos das águas analisadas na Ilha de Mosqueiro/Pa

Pontos	Período de seco		Período chuvoso	
	Coliforme total	<i>Escherichia coli</i>	Coliforme total	<i>Escherichia coli</i>
1	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
2	Ausência	Ausência	Presença	Ausência
3	Ausência	Ausência	Presença	Ausência
4	Presença	Ausência	Presença	Ausência
5	Ausência	Ausência	Presença	Ausência
6	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
7	Presença	Ausência	Presença	Ausência
8	Presença	Presença	Ausência	Ausência
9	Ausência	Ausência	Presença	Ausência
10	Ausência	Ausência	Presença	Ausência
11	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
12	Ausência	Ausência	Presença	Ausência
13	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
14	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
15	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
16	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
17	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
18	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
19	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
20	Ausência	Ausência	Presença	Ausência
21	Ausência	Ausência	Presença	Ausência
22	Ausência	Ausência	Presença	Ausência
23	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
24	Ausência	Ausência	Presença	Ausência

Os resultados nos indicam que as águas dos pontos acima citados encontram-se fora dos padrões de potabilidade segundo a portaria 2.914/11 do ministério da saúde (BRASIL, 2011), a qual relata que a água potável para estar em conformidade com o padrão microbiológico deve apresentar-se ausente de bactérias do grupo coliformes totais e *Escherichia coli*, em 100 ml de água.

Podemos associar uma possível contaminação das fontes analisadas, com a água de escoamento superficial durante o período de chuva, uma vez que foi observado um maior numero de bactérias nas águas coletadas neste período. Para Geldreich (GELDREICH, 1998), água de escoamento superficial, durante o período de chuva, é o fator que mais contribui para a mudança da qualidade microbiológica da água.

Outra forma de contaminação dos recursos hídricos na Ilha de Mosqueiro/Pa pode estar associado com a infiltração de fossas, que comprometem a qualidade dos lençóis freáticos, uma vez que a presença de coliformes totais foi mais encontrados nas amostras de água provenientes de poços (artesianos e amazonas),



autorais, tem a aprovação e a permissão dos autores para divulgação, deste artigo, por meio eletrônico.

Referências

Amaral LA, Nader Filho A, Rossi Junior OD, Ferreira LAF, Barros LSS. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Revista Saúde Pública** 2003; 37: 510-4.

Ananias DS, Souza EB, Souza PF, Souza AML, Vitorino MI, Teixeira GM, Ferreira DBS. Climatologia da estrutura vertical da atmosfera em novembro para Belém-Pa. **Revista Brasileira de Meteorologia** 2010; 25: 218-226

APHA; AWWA; WPCF. Standard methods for the examination of water and wastewater. 21th ed. Washington D.C.: American Public Health Association, 2005.

Azevedo RP. Uso de água subterrânea em sistema de abastecimento público de comunidades na várzea da Amazônia central. **Acta Amazonica** 2006; 36: 313-320.

Barreto EF. Análise microbiológica da água fornecida a unidades de alimentação de regiões administrativas do distrito federal. Anuário da produção de iniciação científica discente 2009; 13: 7-15.

Brasil. Ministério da Saúde. Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano. Brasília 2006.

BRASIL. Portaria 2.914 do Ministério da Saúde, de 12 de dezembro de 2011. Diário Oficial da União 2011; 14 dez.

Freitas MB, Brilhante OM, Almeida LM. Importância da análise de água para a saúde pública em duas

Nota Científica

regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio. **Caderno de Saúde Pública** 2001; 17: 651-660.

Geldreich EE. The bacteriology of water. In: Microbiology and microbial infections. 9th, ed. London: Arnold; 1998.

Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. Censo Demográfico 2010- Amostra - Características Gerais da População. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>.

Mirlean N, Machado MI, Osinaldi GM, Demoliner A, Baisch P. O impacto industrial na composição química das águas subterrâneas com enfoque de consumo humano (Rio Grande, RS). **Química Nova** 2005; 28:788-791.

Ribeiro KTS. Água e saúde humana em Belém. 1ª Ed. Belém: Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará; 2004.

Silva MD, Mattos MLT. Microbiological quality of water for human consumption in the hydrographical microbasin of Arroio Passo do Pilão. In: Congresso Brasileiro de microbiologia, 21,2001, Foz do Iguaçu. Resumos. Foz do Iguaçu, 2001. p 42.

Silva RCA, Araújo TM. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). **Ciências & Saúde Coletiva** 2003; 8: 1019-28.

Souza CMN. Relação Saneamento-Saúde-Ambiente: os discursos preventivista e da promoção da saúde. **Saúde Soc** 2007; 16: 125-137.