

Pesquisa de coliformes fecais em águas de poços artesianos da zona sul de Manaus

Luciana AGUIAR (1); Juliana LUCENA (2); Bruna ALENCAR (3)

(1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, endereço, (092) 3621-6723

lcristina@ifam.edu.br/ luluzinha_aguiar@yahoo.com.br/

(2) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, (092) 3621-6723 jlucena@ifam.edu.br/

(3) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, (092) 3621-6723 brunaifam@gmail.com.

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar a contaminação por coliformes nos poços artesianos da zona sul de Manaus. A metodologia utilizada consistiu em coletas de amostras de água de vinte (20) poços localizados em bairros da zona sul de Manaus e análise qualitativa em laboratório de microbiologia através da técnica de tubos múltiplos para estabelecer o nível de contaminação em termos de Número Mais Provável de microrganismos por cem (100) mL de amostra (NMP/100ml). Os dados obtidos revelaram contaminação em doze (12) poços artesianos. Em desacordo com as normas do Ministério da Saúde e do Conselho Nacional do Meio Ambiente quanto à qualidade da água potável.

Palavras-chave: Poços, Tratamento, Contaminação, Coliformes fecais.

1. INTRODUÇÃO

As fontes de água potável estão sujeitas a contaminação por material fecal de esgotos ou de outra origem, podendo provocar infecções intestinais como febre tifóide, disenteria e cólera. A identificação das bactérias patogênicas constituiria a prova mais discreta de uma contaminação perigosa, mas tais organismos, quando presentes, encontram-se em tão escasso número que as dificuldades técnicas do seu isolamento tornam o ensaio impraticável como método de rotina. Assim, faz-se pesquisa de microrganismos (ou grupos de microrganismos) denominados “indicadores” de contaminação da água por fezes humanas ou de outros animais (bactérias entéricas, bactérias coliformes, bactérias fecais). O processo de rotina inclui contagem de colônias em placa para determinar o número de bactérias presentes, testes para revelar a presença de bactérias coliformes indicadoras de poluição fecal. Estas incluem os bastonetes gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos que não formam esporos e fermentam a lactose com produção de ácido lático a uma temperatura de 37° C, na presença de sais de bilis. Deste grupo pode-se citar a *Escherichia coli*, o *Enterobacter aerogenes* e a *Klebsiella pneumoniae*.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), através da resolução N°20, de 18 de junho de 1986, estabeleceu a nova classificação das águas doces, salobras e salinas do território nacional, através da definição de nove classes, segundo seus usos preponderantes. A água para consumo humano deve atender a rigorosos critérios de qualidade, de modo a não causar prejuízos à saúde de seus consumidores. Uma água própria para este fim é chamada de água potável, e as características a que a mesma deve atender são os chamados padrões de potabilidade. Além dos padrões de potabilidade, devem-se considerar os critérios de qualidade dos mananciais de água destinada ao abastecimento humano. De acordo com o Ministério da Saúde, água potável é aquela que apresenta a qualidade adequada ao consumo humano, respeitando os padrões de potabilidade quanto às características físicas, organolépticas, químicas, radioativas e bacteriológicas. Para esta última característica, o Ministério da Saúde determina que a água potável deverá ser isenta de bactérias do grupo coliforme / 100 ml (BRASIL, 1990).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo MOTA (1995), para cada uso da água são exigidos limites máximos de impurezas que a mesma pode conter. Estes limites quando estabelecidos por organismos oficiais, são chamados de padrões de qualidade. As exigências para uma água destinada ao consumo humano são diferentes das relativas às águas a serem usadas em irrigação ou recreação. A primeira classificação das águas no Brasil foi estabelecida através da portaria GM/N° 0013, de 15 de Janeiro de 1976, do Ministério do Interior, através da qual foram definidas quatro classes para as águas interiores do país. Para cada classe, além da especificação dos usos, a portaria fixou teores máximos de impurezas e as condições a serem atendidas. O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), através da resolução N° 20, de 18 de junho de 1986, estabeleceu a nova classificação das águas doces, salobras e salinas do território nacional, através da definição de nove classes, segundo seus usos preponderantes.

De acordo com o Ministério da Saúde, água potável é aquela que apresenta a qualidade adequada ao consumo humano, respeitando os padrões de potabilidade, quanto às características físicas, organolépticas, químicas, radioativas e bacteriológicas. Para esta última característica, o Ministério da Saúde determina que a água potável deve apresentar ausência de bactéria do grupo coliforme / 100 ml (BRASIL, 1990).

Deste modo, verificando-se a presença de bactérias coliformes em uma água pode-se considerar que ela recebeu material fecal e passa a ser potencialmente perigosa à saúde humana, pelo fato de tornar-se veículo de microrganismos patogênicos intestinais, que são também eliminados habitualmente com as fezes (BRANCO, 1974; CRISTOVÃO *et al.*, 1974; CETESB, 1993). Outra causa provável de contaminação pode ser atribuída à falta de limpeza e manutenção periódica dos reservatórios de água, assim como troca de velas de bebedouros quando utilizados, entre outros equipamentos (NORMANDE, 1992).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia empregada foi estabelecida de acordo os parâmetros consultados em levantamentos bibliográficos sobre análises de água de acordo com normas e ensaios realizados.

3.1- Obtenção das amostras

As amostras de água foram retiradas de poços da Zona Sul de Manaus de acordo com os padrões estabelecidos pelas normas de coleta de água para análise. Retirou-se a água diretamente da torneira, deixando escorrer as primeiras gotas de dois a três, minutos para sair possíveis sujeiras existentes no encanamento. A água foi coletada em frascos ésteres e encaminhada ao laboratório para análise.

3.1.2 Quantificação de microrganismos pelo método do número mais provável.

A determinação do número mais provável (NMP) de coliformes em uma dada amostra foi feita através de tubos múltiplos, nos quais volumes decrescentes da amostra (diluições consecutivas) são inoculados em meio de cultura adequado, sendo inoculado em série de 3 tubos para 10ml, 1,0ml e 0,1ml total de 9 tubos para cada amostra. (SOUZA, 1997). Através do decréscimo dos volumes obtém-se uma determinada diluição em que todos os tubos, ou a maioria dos resultados sejam negativos. A combinação dos resultados positivos e negativos conclui a determinação do NMP.

3.1.3 Análise microbiológica da água

Inoculação - Em uma câmara de fluxo laminar abriu o frasco de coleta (amostra mãe) e transferiu com auxílio de pipetas de 10 ml e 1,0 ml para os tubos contendo o caldo EC nos tubos de ensaio e tubos de duham virados para baixo dentro de tubo de ensaio para as análises.

Incubação - Após inoculados os tubos por amostra incubou-os por 24 a 48 horas em estufa microbiológica a 45° C.

Leitura das provas – Decorridas as primeiras 24 horas observou-se os tubos, caso tenha ocorrido mudança de coloração e turbidez foi anotado como resultado positivo para coliformes fecais. Após todas as leituras das amostras utilizou-se a tabela para saber qual o número mais provável - NPM de coliformes fecais presentes na amostra.

Interpretação dos resultados - Confirmação da presença de coliformes e/ ou um NMP acima do recomendado requer uma revisão minuciosa no sistema de abastecimento ou tratamento por profissional especializado para a detecção e correção do problema; de acordo com a finalidade da água existe um limite de valores de coliformes fecais presentes na amostra. Estes valores podem ser determinados através da consulta à portaria do MS N°518, de 25 de Março de 2004, CONAMA. Fez-se o procedimento de verificação de resultados juntamente com a tabela de Número Mais Provável (NMP).

4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Das amostras coletadas dos 20 poços visitados nos bairros da Zona Sul de Manaus, 12 apresentaram contaminação por bactérias do tipo coliformes (Tabela 1). Os valores de coliformes encontrados indicam que esses poços artesanais precisam de limpeza seguida de desinfecção, uma vez que, por se tratar de água para consumo humano, não é permitida a presença de qualquer quantitativo de coliformes.

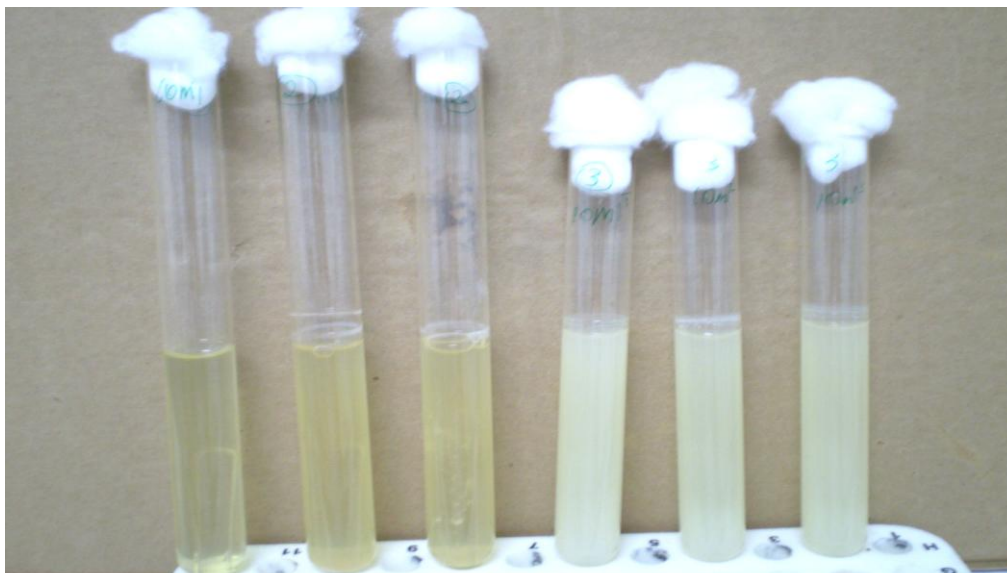


Figura1. Tubos de ensaio mostrando resultados positivos com turbidez e formação de bolhas nos tubos de Durhan.

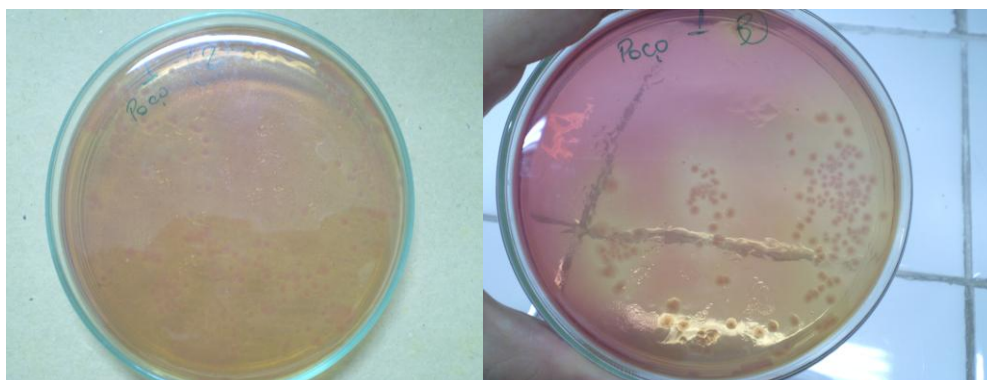


Figura 2. Placas de ágar Maconkey mostrando resultado positivo para enterobactérias de amostras provenientes de águas de poços artesianos da zona sul de Manaus/AM.

Em vista dos inúmeros problemas à saúde humana que podem ser causados pelo consumo de água que apresente contaminação biológica, faz-se necessário a utilização de um agente desinfetante (derivados de cloro). A concentração e o tempo de contato deste com a água determinam uma boa desinfecção da mesma. A fonte da contaminação não pôde ser determinada no âmbito deste estudo. Também não foi possível identificar agentes responsáveis pelo monitoramento dos mesmos pela ausência de informações nos locais de coleta. Entretanto, os resultados demonstram o alto risco de contaminação (Tabela 2) dos consumidores de água dos locais pesquisados e apontam para a falta de monitoramento e conservação desses poços artesianos. A qualidade da água e sua adequação ao consumo humano devem ser periodicamente monitoradas segundo estabelece a Portaria N° 518 do Ministério da Saúde, pelas autoridades municipais e respectivos órgãos de vigilância sanitária (BRASIL, 2004).

Tabela 1- Resultados das análises de amostras de água de poços artesanais da zona sul de Manaus/AM quanto à contaminação por coliformes fecais.

Bairro/ Poços	Bactérias do grupo Coliforme fecal
1 Ponto/ Local (1)	Presente
1 Ponto/Local(2)	Presente
2 Ponto/Local (3)	Presente
2 Ponto/Local (4)	Ausente
3 Ponto/Local (5)	Presente
3 Ponto/Local (6)	Presente
4 Ponto/Local (7)	Presente
4 Ponto/Local (8)	Presente
5 Ponto/Local (9)	Presente
5 Ponto/Local (10)	Ausente
6 Ponto/Local (11)	Presente
6 Ponto/Local (12)	Ausente
7 Ponto/Local (13)	Ausente
7 Ponto/Local (14)	Presente
8 Ponto/Local (15)	Ausente
8 Ponto/Local (16)	Ausente
9 Ponto/Local (17)	Presente
9 Ponto/Local (18)	Ausente
10 Ponto/Local (19)	Ausente
10 Ponto/Local (20)	Presente

As amostras foram analisadas em pontos conforme mostrado na tabela 1. Cada ponto corresponde a um Bairro e cada local corresponde às ruas onde o situam-se os poços. De cada bairro da zona sul de Manaus foram visitados dois poços bem freqüentados sendo de ruas diferentes, Os dados mostraram que em alguns poços os dois locais visitados estavam contaminados por bactérias do grupo coliforme, o que é preocupante, pois são poços que atendem a comunidade para diversos fins de consumo. A população esta utilizando uma água contaminada correndo risco de adquirirem vários tipos de doenças de origem hídrica, sem ao menos saberem, pois muitos usuários acreditam estarem consumindo uma água pura e potável. Também com auxílio da tabela do número mais provável (NMP) estabelecida de acordo com os parâmetros para análise de água (SOUSA, 1997). Obteve-se o percentual dos limites consideráveis para uma água potável. De acordo com a tabela 2 que mostrou a quantidade de limites inferiores e superiores por ml das amostras nos tubos múltiplos.

Conforme mostrado na tabela 2 foi feita a porcentagem de acordo com a primeira sendo que somente foram utilizados os pontos onde as amostras eram positivas, ou seja, os pontos para contaminação por coliformes fecais. Mostrando tabela para 3 tubos do número mais provável, confirmando assim a contaminação da água dos poços visitados durante a pesquisa realizada.

Tabela 2- Resultados positivos de amostras de água de poços artesianos da zona sul de Manaus/AM, utilizando tabela de NMP para 3 tubos.

AMOSTRAS /BAIRRO	Nº de tubos positivos nas amostras			LIMITES POR 100ML	LIMITES DE NMP	
	3de 10ml cada	3de 1ml cada	3de 0,1ml cada		INFERIOR	SUPERIOR
1 PONTO/LOCAL (01)	3	0	0	23	4	120
1 PONTO/LOCAL (02)	3	2	0	93	15	380
2 PONTO/LOCAL (03)	2	2	1	28	10	150
3 PONTO/LOCAL (05)	3	3	1	460	71	2400
3 PONTO/LOCAL (06)	3	2	1	150	30	440
4 PONTO/LOCAL (07)	3	3	0	240	36	1300
4 PONTO/LOCAL (08)	2	1	1	20	7	89
5 PONTO/LOCAL (09)	2	2	0	21	4	47
6 PONTO/LOCAL (11)	3	3	2	1100	150	4800
7 PONTO/LOCAL (14)	3	1	1	75	14	230
9 PONTO/LOCAL (17)	3	1	2	120	30	380
10 PONTO/LOCAL (20)	3	1	0	43	7	210

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo demonstrou a contaminação de água de poços artesianos que servem uma parcela considerável da zona sul da cidade de Manaus, zona urbana e populosa. Observou-se precariedade na manutenção e monitoramento dos poços analisados, bem como a ausência de informações sobre as condições de uso e pessoal responsável pelos mesmos. As condições necessárias para a instalação de poços artesianos são tão decisivas para a qualidade da água servida, quanto o monitoramento de seus parâmetros bio-físico-químicos através de análises bacteriológicas e físico-químicas periódicas. Essas medidas servem para garantir a saúde da população. Para um estudo mais aprofundado seria necessário estabelecer a fonte da contaminação dos poços identificados neste estudo, a fim de sugerir outras medidas de prevenção além da necessidade de intervenção imediata através de limpeza e desinfecção dos mesmos.

6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Ministério da Saúde. Fundação nacional de Saúde. Portaria 518 de 25 de março de 2004 aprova o controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

BRASIL, Fundação nacional de Saneamento. Manual de Saneamento. 3. ed. ver. - Brasília: Fundação nacional de Saúde, 2004. 408p.

BRASIL, Ministério da Saúde. Portaria nº 36 de 19 de Janeiro de 1990. Dispõe sobre as normas e o padrão de potabilidade da água destinada ao consumo humano, a serem observadas em, todo o território nacional. Diário oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 23 de Janeiro de 1990 p.1651. seção1. Disponível em http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/36_90.pdf

BRANCO, S. M. Remoção de Microrganismos nas diversas fases dos processos de tratamento de águas de abastecimento. In: Companhia estadual de Tecnologia de Saneamento Básico de controle de poluição das águas. Desinfecção das águas. São Paulo, 1974.p.5-10.

CHRISTOVÃO, D. A. et al. Padrões bacteriológicos. In : Água, qualidade, padrões de potabilidade e poluição. São Paulo: Tecnologia de saneamento básico e controle de poluição das águas. 1974.p.57-119.

CONAMA 357 - Da água e seus usos preponderantes CONAMA. Resolução nº 20, de 1986. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res2086.html>

DAROLT, M. R. A qualidade dos alimentos orgânicos. Conferência BioFach, Rio de Janeiro, 2003.

Decreto Presidencial nº. 5.440, de 4 de maio de 2005 - Institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.

FRANCO, Bernadette. D. G. M.; LANDGRAF, Marisa. Microbiologia dos Alimentos. Editora Atheneu, 1986.

GELDREICH, E. E. Aspectos microbiológicos dos esgotos e dos seus processos de tratamento. In: Companhia estadual de tecnologia de saneamento básico e de controle de poluição das águas. Desinfecção das águas. São Paulo 1974.p. 115- 134. Goiás, Secretaria Estadual de Saúde. Lei 10.156 de 16 de janeiro de 1987. Diário Oficial do Estado de Goiás, 10/02/1987. Norma Técnica Relativa ao Saneamento e ao Meio ambiente. Diário Oficial do Estado de Goiás, Goiás, 05/11/1997.

LEGISBRASIL - Disponível em <http://www.ambientebrasil.org.br>

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº1469, publicada em 29 de dezembro de 2000 re-editada em fevereiro de 2001.

MOTA. Suetônio. Urbanização e Meio Ambiente. Editora: ABES, Rio de Janeiro 2003.

Preservação e conservação dos recursos hídricos, 2 ed., Rio de Janeiro, ABES 1995.

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. P. 49 f. Dissertação (mestrado) – Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia / fundação Universidade Federal do Amazonas.

Portaria 518/MS de 25 de março de 2004 - Parâmetros de Potabilidade da água para consumo humano. Disponível em http://dtr2004.saude.gov.br/dab/docs/legislacao/portaria518_25_03_04.pdf

SILVA, André. L.M.S .et al. Como cuidar da nossa água. BEI Comunicação, 2004- (Coleção entenda e aprenda/consultor Marcos Sá Corrêa).

SOUTO, R. A. Avaliação sanitária da água de irrigação e de alfaces. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba, 2005.

SOUZA, H.B & DERSIO, J. C. – Guia Técnico de Coleta de Amostras de Água- CETESB, São Paulo/ SP, 1997.Universidade da Água-Disponível em <http://www.uniagua.org.br>

AGRADECIMENTOS:

Agradeço a Prof^a Dr^a Juliana Lucena minha orientadora pelo apoio dado ao longo do trabalho, a bolsista Bruna Alencar participante do grupo de pesquisa ao apoio técnico durante os procedimentos no laboratório de microbiologia.