

Análise microbiológica da água dos bebedouros de uma universidade federal no município de Parauapebas (PA)

Microbiological analysis of drinking fountain water at a federal university
in the municipality of Parauapebas (PA)

Adriano Vaz de Almeida
Antônio Cosme Alves da Silva
Ellen Sousa Gomes
Eduardo Magno Teixeira
Guilherme José Navegantes Barros
Leanny de Fátima Pinheiro Silva Medeiros
Iridan Nascimento Silva
Mario Antônio de Sousa Ferreira
Nazareno Oliveira Barbosa Júnior
Noemi Costa Brito
Raimundo Rubens Lima do Carmo
Vânia Maria dos Santos Torres

RESUMO

Sabendo da importância da qualidade da água para o consumo em todos os sentidos, ingestão, preparo de alimentos, limpeza entre outros, vi a necessidade de fazer a análise microbiológica da água dos bebedouros da Universidade Federal Rural da Amazônia (campus Parauapebas). Visto que às vezes algo que parece tão comum, porém essencial no dia a dia, pode acarretar problemas de saúde que facilmente podem ser evitados se tomadas as providências necessárias quando descoberto.

Todos os testes apresentaram resultado negativo quanto à presença de tais coliformes, desta forma, as amostras coletadas mostram que 100% desses bebedouros estavam isentos de contaminação, se adequando a legislação brasileira vigente.

Palavras chave: Qualidade da água, Coliformes, Análises.

ABSTRACT

Considering the importance of water quality for consumption in all its forms, including drinking, food preparation, cleaning, among others, I identified the need to perform a microbiological analysis of the water from the drinking fountains at the Federal Rural University of the Amazon (Parauapebas campus). This is because something that may seem so common, yet is essential in everyday life, can lead to health problems that can easily be prevented if the necessary measures are taken once the issue is identified.

All tests showed negative results for the presence of such coliforms. Therefore, the collected samples indicate that 100% of these drinking fountains were free from contamination and complied with current Brazilian legislation.

Keywords: Water quality, Coliforms, Analyses.

INTRODUÇÃO

A presença ou ausência de água escreve a história, cria culturas e hábitos, determina a ocupação de territórios, vence batalhas, extingue e dá vida às espécies, determina o futuro de gerações. Nosso planeta não teria se transformado em ambiente apropriado para a vida sem a água. Desde a sua origem, os elementos hidrogênio e oxigênio se combinaram para dar origem ao elemento-chave da existência da vida (BACCI & PATACA, 2008).

Dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) revelam que 80% das doenças nos países em desenvolvimento são causadas pela água contaminada. A contaminação microbiana dos principais sistemas urbanos tem o potencial de causar grandes surtos de doenças transmitidas pela água, portanto garantir a qualidade de tais sistemas é uma prioridade (FERNANDEZ & SANTOS, 2007).

Nos países em desenvolvimento, em virtude das precárias condições de saneamento e da má qualidade das águas, as doenças diarreicas de veiculação hídrica, como, por exemplo, febre tifoide, cólera, salmonelose, shigelose e outras gastroenterites, poliomielite, hepatite A, verminoses, amebíase e giardíase, eram responsáveis por vários surtos epidêmicos e pelas elevadas taxas de mortalidade infantil, relacionadas à água de consumo humano (YAMAGUCHI *et al*, 2013).

O grande problema é que muitas vezes vemos uma água sem cor e odor e acreditamos que isso basta para consumirmos. Entretanto devemos ter consciência que apenas isso não basta para nos assegurar que aquela água está apta ao consumo e daí

surge a necessidade de análises microbiológicas. É importante o controle microbiológico da água devido sua característica de veículo de transmissão de bactérias, dentre estas, coliformes totais e termotolerantes, protozoários, vírus e fungos causadores de inúmeras doenças ao homem.

No Brasil, o Ministério da Saúde criou a Portaria nº 2.914 de dezembro de 2011, que trata sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. A água potável deve apresentar ausência de coliformes termotolerantes ou *Escherichia coli* em 100ml de amostra e ausência de bactéria do grupo coliformes totais em 100ml (BRASIL,2011).

Os bebedouros são fontes potenciais de contaminação de forma direta através da água ou indireta a partir do contato com o aparelho, pois são utilizados por muitas pessoas com hábitos de higiene desconhecidos (ARAÚJO *et. al.*,2014).

A falta de manutenção e tratamento nos bebedouros da universidade, podem contribuir para o consumo de água com contaminação por bactérias do tipo Coliformes, colocando em risco a saúde dos usuários da instituição que utilizam os bebedouros.

Diante de toda e preocupação com bons hábitos de higiene e alimentação surge a necessidade da certeza do que estamos consumindo no dia a dia. Portanto, o trabalho irá averiguar a qualidade dessa água oferecida. Será que a água fornecida no campus está apta ao consumo humano do ponto de vista microbiológico?

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Importância da qualidade da água

A água é, provavelmente, o único recurso natural que tem a ver com todos os aspectos da civilização humana, desde o desenvolvimento agrícola e industrial aos valores culturais e religiosos arraigados na sociedade. É um recurso natural essencial, seja como componente bioquímico de seres vivos, como meio de vida de várias espécies vegetais e animais, como elemento representativo de valores sociais e culturais e até como fator de produção de vários bens de consumo final e intermediário (GOMES, 2011).

A água limpa, potável, é um bem que não pode ser negado a ninguém. Já nos tempos romanos, uma série de decretos do século XI a.C. regulamentou a distribuição de água, assegurando que nas fontes públicas a água estivesse disponível para todos, tão assiduamente quanto possível, dia e noite. Em Roma existiam 13 aquedutos que

forneciam 750 milhões de litros de água por dia a 1.352 chafarizes públicos, 11 banhos térmicos e 926 casas. Este padrão de abastecimento – aproximadamente de 1000 litros por habitante/dia, pode ser comparado com os 330 litros distribuídos a cada italiano, diariamente, no século XX (VICTORINO, 2007).

As principais fontes de contaminação dos recursos hídricos são: esgotos de cidades sem tratamento que são lançados em rios e lagos; aterros sanitários que afetam os lençóis freáticos, os defensivos agrícolas que escoam com a chuva sendo arrastados para os rios e lagos, os garimpos que lançam produtos químicos, como o mercúrio, em rios e córregos e as indústrias que utilizam os rios como carreadores de seus resíduos tóxicos (BETTEGA *et al.*, 2006).

2.1.2 Padrão de qualidade da água para o consumo humano

A portaria do Ministério da Saúde nº2914, de 12 de dezembro de 2011, se encarrega de dispor sobre as normas de controle e vigilância da qualidade da água para consumo no Brasil, bem como define as competências e responsabilidades, traz definições, padrão de potabilidade (BRASIL, 2011).

Água para consumo humano é a água potável destinada à ingestão, preparação e produção de alimentos e à higiene pessoal, independentemente da sua origem. Água potável é a água que atenda ao padrão de potabilidade estabelecido nesta Portaria e que não ofereça riscos à saúde (BRASIL, 2011).

Por meio da Portaria, fica definido que a água para consumo humano, deve ser livre de *Escherichia coli* ou coliformes termotolerantes, sendo recomendada sua ausência em 100ml e ausência de bactéria do grupo coliformes totais em 100mL. (BRASIL, 2011).

2.2 Coliformes

Essas bactérias são utilizadas em larga escala nas medições microbiológicas sem riscos maiores. Então, considerando a relação diretamente proporcional, quanto que testam a qualidade da água e de alimentos para que as pessoas os consumam maior o índice de presença de coliformes, mais a água ou o alimento está contaminada (o) (ARAUJO, 2018).

Conforme FUNASA, 2013 a razão da escolha desse grupo de bactérias como indicador de contaminação da água deve-se aos seguintes fatores:

- a. São encontradas nas fezes de animais de sangue quente, inclusive dos seres humanos;
- b. São facilmente detectáveis e quantificáveis por técnicas simples e economicamente viáveis, em qualquer tipo de água;
- c. Sua concentração na água contaminada possui uma relação direta com o grau de contaminação fecal desta;
- d. Tem maior tempo de sobrevivência na água que as bactérias patogênicas intestinais, por serem menos exigentes em termos nutricionais, além de serem incapazes de se multiplicarem no ambiente aquático ou se multiplicarem menos que as bactérias entéricas;
- e. São mais resistentes aos agentes tensoativos e agentes desinfetantes do que bactérias patogênicas.

Coliformes termotolerantes ou fecais são bactérias gram-negativas, em forma de bacilos, oxidase-negativas, caracterizadas pela atividade da enzima β -galactosidase. Podem crescer em meios contendo agentes tenso-ativos e fermentar a lactose nas temperaturas de 44° - 45°C, com produção de ácido, gás e aldeído. Além de estarem presentes em fezes humanas e de animais homeotérmicos, ocorrem em solos, plantas ou outras matrizes ambientais que não tenham sido contaminados por material fecal (CONAMA 357, 2005).

2.2.1 Doenças vinculadas à água

Os maiores riscos microbianos estão associados à ingestão de água contaminada com fezes de seres humanos ou de animais. As fezes podem ser uma fonte de bactérias patogênicas, vírus protozoários e helmintos (WHO,2011).

O consumo de água contaminada por agentes biológicos ou físico-químicos tem sido associado a diversos problemas de saúde. Algumas epidemias de doenças gastrointestinais, por exemplo, têm como fonte de infecção a água contaminada. Essas infecções representam causa de elevada taxa de mortalidade em indivíduos com baixa resistência, atingindo especialmente idosos e crianças menores de cinco anos (VILELA, P. R. *et al* 2013).

As formas de transmissão das doenças por meio da água são: a) ao tomar água contaminada por micróbios ou que contenha substâncias prejudiciais à saúde humana;

b) ao ingerir alimentos contaminados pela água. c) ao tomar banho ou praticar esportes em água onde existam parasitas (DEALESSANDRI, 2013).

As principais doenças relacionadas à ingestão de água contaminada são: cólera, febre tifoide, hepatite A e doenças diarreicas agudas de várias etiologias: bactérias - *Shigella*, *Escherichia coli*; vírus – Rotavírus, Norovírus e Poliovírus (poliomielite – já erradicada no Brasil); e parasitas – Ameba, Giárdia, *Cryptosporidium*, *Cyclospora* (VRANJAC, 2009).

Em todo o mundo, aproximadamente 2 mil crianças com menos de 5 anos morrem diariamente devido a doenças diarreicas e cerca de 1.800 dessas mortes estão ligadas à água, ao saneamento e à higiene. Quase 90% das mortes de crianças por doenças diarreicas estão diretamente ligadas à água contaminada, à falta de saneamento ou à higiene inadequada. Apesar da redução significativa dessas mortes durante a última década, de 1,2 milhão de mortes por ano em 2000 para cerca de 760 mil por ano em 2011 (UNICEF BRASIL, 2013).

METODOLOGIA

O presente projeto prevê através de análises microbiológicas, identificar a qualidade da água que está sendo disponibilizada para os usuários da instituição. Usando com parâmetro a Portaria 2.914 de 12 de dezembro de 2011. Para o trabalho serão utilizadas amostras de dois bebedouros, que serão coletados no mesmo dia e identificadas de acordo com o setor. No momento da coleta e transporte ao laboratório serão obedecidas todas as normas de higiene, no intuito de não contaminar as amostras.

Foram coletadas no mês de agosto (01/08 e 31/08), 6 amostras de água proveniente de bebedouros da Universidade. As análises foram feitas em laboratório particular, situado na própria cidade, utilizando o teste cromogênico de Colilert para coliformes totais e fecais.

Para a coleta das amostras realizou-se a assepsia do local de saída da água com álcool 70% e posterior escoamento da água por 3 minutos.

Para as mostras do dia 01/08 identificamos de A1, B1 e C1. As amostra do dia 31/08 identificamos por A2, B2 e C3.

Análise Microbiológica da água

Foram coletadas aproximadamente 100ml de água de casa bebedouro. Adicionou-se o reagente Colilert aos frascos, que foram agitados até a total diluição dos grânulos. A solução foi colocada em cartela Quanti-Tray e após serem seladas, foram para a incubadora.

As amostras ficaram incubadas em estufa bacteriológica a uma temperatura de 35 a 37°C entre um período de 24 horas. Para analisar a presença de *Escherichia coli* foi utilizado uma luz ultravioleta (360nm).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Amostra	Coliformes totais	Coliformes fecais
A 1	Negativo	Negativo
A 2	Negativo	Negativo
B 1	Negativo	Negativo
B 2	Negativo	Negativo
C 1	Negativo	Negativo
C 3	Negativo	Negativo

Todas as cartelas apresentaram cor original do meio (amarelo fraco). Os resultados mostram que a água dos bebedouros se encontra dentro dos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria nº 2914.

CONCLUSÃO

A análise microbiológica da água dos bebedouros da Universidade Federal Rural da Amazônia, campus Parauapebas, demonstrou que todas as amostras avaliadas apresentaram ausência de coliformes totais e de *Escherichia coli*, atendendo aos padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação brasileira vigente. Esses resultados

indicam que, no período em que as coletas foram realizadas, a água disponibilizada à comunidade acadêmica encontrava-se microbiologicamente adequada para o consumo humano.

Os dados obtidos reforçam a importância da realização de análises microbiológicas periódicas como ferramenta de monitoramento da qualidade da água, uma vez que a ausência de contaminação em determinado momento não elimina a necessidade de acompanhamento contínuo. Alterações nas condições de armazenamento, distribuição, manutenção dos reservatórios e higienização dos bebedouros podem comprometer a qualidade da água ao longo do tempo, tornando indispensáveis ações preventivas e programas permanentes de vigilância.

Além de contribuir para a segurança sanitária dos usuários, este estudo evidencia a importância da manutenção preventiva dos sistemas de abastecimento e dos bebedouros, garantindo que estudantes, servidores e visitantes tenham acesso à água potável de qualidade. Considerando que grande parte da comunidade acadêmica permanece por longos períodos nas dependências da instituição, assegurar a potabilidade da água representa uma medida essencial para a promoção da saúde e da prevenção de doenças de veiculação hídrica.

Por fim, recomenda-se que novas pesquisas sejam realizadas contemplando um número maior de pontos de coleta, diferentes períodos do ano e a avaliação de parâmetros físico-químicos associados às análises microbiológicas. Dessa forma, será possível obter um diagnóstico ainda mais abrangente da qualidade da água ofertada pela instituição e subsidiar ações de gestão voltadas à preservação da saúde pública

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. Coliformes. 2018. Disponível em:<<https://www.infoescola.com/reino-monera/coliformes/>>. Acesso em 24 fev. 2018.

ARAÚJO, P.T. M. et al. Análise bacteriológica da água consumida em escolas públicas na capital de Boa Vista-RN. In: 62ª Reunião anual da SBPC. Universidade Federal do Rio Grande do Norte - Natal. 2014. Anais...

BACCI, D. LA CORTE.; PATACA, E. M. Educação para água. Estudos avançados. Jul. 2008. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v22n63/v22n63a14.pdf>>. Acesso em 18 jan 2018.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº2914 de 12 de dezembro de 2011. Disposição sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: 15 jan 2018

BETTEGA, J. M. P. R.; MACHADO, M. R; PRESIBELLA, M ; BANISKI, G; BARBOSA, C. A. Métodos analíticos no controle microbiológico da água para consumo humano. 2006. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/cagro/v30n5/v30n5a19.pdf>>. Acesso em 26 jan 2018

CONAMA Nº 357.- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. 2005. Disponível em:< <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em 02 fev 2018

DEALESSANDRI, E. I. CARTILHA: Principais doenças transmitidas e veiculadas pela água. 2013. Disponível em: <http://www1.pucminas.br/imagedb/documento/DOC_DSC_NOME_ARQUI20140131090224.pdf>. Acesso em 04 fev 2018.

FERNANDEZ, A. T.; SANTOS, V. C. dos. Avaliação de parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água de abastecimento de escolas, no município de Silva Jardim, RJ. Revista higiene alimentar, São Paulo, v. 21, n 154, p.93-98,2007.

FUNASA. Manual prático de análise de água. 2013. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/wpcontent/files_mf/manual_pratico_de_analise_de_agua_2.pdf>. Acesso em 03 fev 2018.

GOMES, M. A. F. Água: sem ela seremos o planeta Marte de amanhã. 2011. Disponível em:< http://webmail.cnpma.embrapa.br/down_hp/464.pdf>. Acesso em: 25 jan 2018

UNICEF BRASIL. Crianças morrem diariamente devido à falta de água potável, saneamento básico e higiene, diz UNICEF. 2013. Disponível em:< https://www.unicef.org/brazil/pt/media_25190.html>. Aceso em 05 de fev 2018

VICTORINO, C, J. A. Planeta água morrendo de sede. 2007. Disponível em: < <http://www.pucrs.br/edipucrs/online/planetaagua.pdf>>. Acesso em 25 de jan de 2018.

VILELA, P. R.; FERREIRA, B. A.; LOPES, O.H.P.; AMARAL, H. L.; GOMES, A. A. PIMENTA, M. A. ; FONTES, G. ; SOARES, L. F. ; CHAGAS, R. C. R. ; PARREIRA, A. G. Verificação da qualidade da água de soluções alternativas coletivas (sac's) utilizadas pela população divinopolitana. 2013. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/bbr/article/viewFile/15582/12873>>. Acesso em 04 fev 2018.

VRANJAC, A. Doenças Relacionadas À Água ou De Transmissão Hídrica - Perguntas e Respostas e Dados Estatísticos – informe técnico. 2009. Disponível em:<

ftp://ftp.cve.saude.sp.gov.br/doc_tec/hidrica/doc/dta09_pergresp.pdf>. Acesso em 05 fev 2018

YAMAGUCHI, M.U; CORTEZ, L.E.R; OTTONI, L.C.C; OYAMA, J. Qualidade microbiológica da água para consumo humano em instituição de ensino de Maringá-PR. 2013. Disponível em:

< https://www.saocamilo-sp.br/pdf/mundo_saude/106/1827.pdf>. Acesso 02 fev 2018.