

ÁGUA: ELEMENTO ESSENCIAL QUE PODE TRAZER RISCO À SAÚDE HUMANA

Michel Santos da Silva^{1,2}, Fabiana Pugliese^{1,2}, Leonardo Guimarães de Andrade^{1,2},
Caroline Cristina Passos Araujo¹, Marcelle Rodrigues Machado Raposo¹, Matheus da
Silva Duarte¹, Sabrina Pereira Nonato¹, Saulo Roni Moraes².

1-Universidade Iguaçu (UNIG), Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, Brasil.

2-Universidade Veiga de Almeida (UVA), Rio de Janeiro, Brasil.

Autor Correspondente

Profº Michel Santos da Silva

E-mail: michelbiodss@yahoo.com.br

RESUMO

A água constitui um dos mais importantes recursos para a manutenção da vida, no entanto, tornou-se uma questão de saúde pública devido à necessidade de compreensão da relação água contaminada e doença. Assim, faz-se necessário o controle da qualidade da água a fim de garantir a potabilidade da água consumida pelos diferentes grupos populacionais de modo a prevenir as doenças de veiculação hídrica. Neste artigo foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre a água e o risco que ela pode trazer à saúde humana. Como resultado pode ser observado que as doenças mais acometidas por ingestão de água contaminada são diarreia e gastrite. Contudo conclui-se que os patógenos disseminados em fontes de água, provenientes de fezes de do homem e/ou animais são os mais frequentemente encontrados. E, que a presença desses microrganismos constitui uma das principais fontes de morbidade e mortalidade no mundo, principalmente, nos países em desenvolvimento. Necessitando assim de adoção de medidas preventivas como a preservação das fontes de água e o tratamento das águas já comprometidas são também consideravelmente importantes.

Palavras-chave: água, potabilidade; doenças de veiculação hídrica.

ABSTRACT

Water is one of the most important resources for the maintenance of life, however, it has become a public health issue because of the need for understanding the

relationship contaminated water and disease. Thus, it is necessary to control the water quality to ensure the potability of water consumed by different population groups in order to prevent waterborne diseases. In this article a bibliographic research on water and the risk that it can bring to human health was held. As a result it can be observed that the diseases most affected by drinking contaminated water are diarrhea and gastritis. However the spread pathogens is concluded in water sources from feces of man and / or animals are most frequently found. And the presence of these microorganisms is a major source of morbidity and mortality worldwide, especially in developing countries. thus requiring the adoption of preventive measures such as the preservation of water sources and water treatment already committed are also pretty important.

Keywords: water potability; waterborne diseases.

1-INTRODUÇÃO

A água é considerada um bem público e essencial para a vida a todo ser humano, animal ou vegetal. Continentes, povos, regiões, cidades e cidadãos, todos têm responsabilidade por esse recurso do planeta. O equilíbrio do ecossistema e o futuro de nosso planeta necessitam da conservação da água e dos seus ciclos a fim de garantir a continuidade da vida sobre o planeta e estes devem permanecer em pleno funcionamento e intactos (UNIVERSIDADE DA ÁGUA, 2012).

A presença da água doce na natureza era considerada como inesgotáveis mananciais, abundantes e renováveis mas, atualmente seu mau uso aliado à crescente demanda, preocupa especialistas e autoridades pois é notável o decréscimo da disponibilidade de água limpa no planeta (UNIVERSIDADE DA ÁGUA, 2010).

A Organização das Nações Unidas – ONU estima que dentro de 25 anos, 2,8 bilhões de pessoas estarão habitando regiões de seca crônica (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009b).

Um composto vital para existência do ser humano, a água, está presente em todos os seres vivos e mesmo sendo um elemento essencial, podendo trazer riscos à saúde se não for de boa qualidade, pois se torna um veículo para agentes biológicos e químicos (CARVALHO; RECCO PIMENTEL, 2007).

Definida como sendo a água para consumo humano, a água potável, deve ter seus parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos que atendam o

padrão de potabilidade e sem oferecer riscos a saúde (SILVA *et al.*, 2014).

Segundo Santos *et al.* (2013), a qualidade da água foi um ponto importante para a saúde pública no final do século XIX e início do século XX. No período que antecede a este, a qualidade da água, associava-se apenas aos aspectos organolépticos, como cor, odor e sabor. Hoje, além de análises físicas, são utilizadas também análises químicas na busca de indicadores de possíveis contaminações.

Com intuito de se evitar os perigos decorrentes da má qualidade da água são estabelecidos os padrões de potabilidade, que definem Valores Máximos Permissíveis (VMP) para a presença de determinados elementos nocivos ou de características desagradáveis, que podem estar presentes na água, sem oferecer riscos à saúde humana (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006b).

A água destinada ao consumo humano no Brasil deve estar de acordo com os padrões de potabilidade expressos pela Portaria 2.914 de 12 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011b).

O objetivo do artigo é ressaltar a necessidade de consumir água potável com qualidade, pois a mesma pode ser um veículo de transmissão de doenças.

2-METODOLOGIA

Esta pesquisa bibliográfica sobre a água e o risco que ela pode trazer à saúde humana foi realizada em duas etapas. A primeira através da busca feita por meio de palavras-chave encontradas nos títulos e nos resumos de artigos nos textos em português e inglês no período compreendido entre julho de 2015 a março de 2016. Essa busca foi feita no SCIELO e em artigos de revistas e jornais científicos.

As palavras-chave utilizadas foram: água; potabilidade; doenças de veiculação hídrica. A seleção desses artigos foi feita de acordo com o assunto proposto.

A segunda etapa, não menos importante, foi a busca manual de artigos por meio de autores ou de referências consideradas clássicas da literatura. Esta etapa foi realizada em bibliotecas de universidades.

3-RESULTADOS

Como resultado, encontramos 71 artigos, dos quais 38 atenderam à pesquisa. A partir da leitura de títulos e resumos foram selecionados 14 artigos.

Comparando os resultados do presente estudo, em 7 artigos foi observado que as doenças mais acometidas por ingestão de água contaminada são diarreia e gastrite,

embora todos apresentem algum tipo de doença de veiculação hídrica principalmente por contaminação de fezes do homem e/ou animais. Em 5 artigos é destacado a necessidade de avaliação dos parâmetros preconizados conforme legislação e em 3 o foco é o acesso precário à água potável.

4-DISCUSSÃO

A água o elemento que atende todas as necessidades fisiológicas do ser humano pode causar doenças de veiculação hídrica quando esta se encontra, por exemplo, contaminada por fezes de animais e humanos. Diversas são as doenças transmitidas pela água como a cólera, a febre tifoide e a paratifoide, a gastroenterite, as diarreias e etc. Tendo, em sua maioria, origem pela utilização de água de baixa qualidade demonstrando o quanto se é necessário à realização de exames que avaliem e monitorem sua qualidade (AMARAL *et al.*, 2006).

A ingestão de água contaminada por microrganismos patogênicos, eliminados nas fezes do homem e/ou animais resultam nas doenças de veiculação hídrica (PRADO; MIAGOSTOVICH, 2014). Transmitidas assim pela água, vale ressaltar que inúmeras são as patogenicidades, como diarreia, hepatite A e esquistossomose. E ainda cólera, giardíase, ascaridíases e oxiurose (VALENTE; GOMES, 2005; REBOUÇAS *et al.*, 2006; VITORAZI, 2007; RESENDE *et al.*, 2009).

Dentre os patógenos causadores de doenças transmitidas pela água mais comuns, temos *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Escherichia coli*, *Campylobacter* spp., e outros (MOURA *et al.*, 2009). Esses microrganismos presentes na água constituem um indicador de poluição fecal, entretanto, os indicadores preconizados pela legislação vigente e mais utilizados para essa finalidade são o índice de coliformes totais e o índice de coliformes termo tolerantes (COLVARA *et al.*, 2009). Também podem ser analisados, além de microbiológicos, os parâmetros físicos e químicos da água, como pH, turbidez, salinidade, oxigênio dissolvido, amônia, sulfetos, ferro, dureza etc. que permitem isolar e quantificar substâncias presentes nas águas, que podem torná-la imprópria para o consumo humano (CESAR *et al.*, 1997).

É necessário avaliar a potabilidade da água consumida pela população humana, pelo fato de ela ser considerada um importante veículo de transmissão de doenças causadas por bactérias, tais como diarreias e cólera, ou por vírus, como hepatite e gastroenterites. As bactérias são responsáveis por inúmeros casos de doenças diarreicas que podem ter resultados fatais; por outro lado, os vírus podem

provocar diarreias autolimitadas (D'AGUILA *et al.*, 2000; FUNASA, 2002). Ainda também temos as doenças transmitidas por protozoários, giardíase e criptosporidiose, que acomete principalmente crianças menores de cinco anos de idade (OSHIRO *et al.*, 2000; THOMPSON, 2000; SCHNACK *et al.*, 2003; ARAÚJO, 2004).

Essas doenças resultam em taxas elevadas de mortalidade infantil e de idosos, que por não possuírem um sistema imunológico totalmente competente e que funcione eficientemente, no sentido de protegê-los contra essas doenças, são considerados indivíduos de menor resistência (D'AGUILA *et al.*, 2000).

Assim como os microrganismos causam doenças, existem também as doenças de origem hídrica, causadas por substâncias químicas, como: nitrato, que causa a metahemoglobinemia, flúor, que causa a fluorose e a descalcificação óssea, dentre outras (CASTILHO *et al.*, 2004).

O consumo de água contaminada oferece risco coletivo ou individual, imediato ou a longo prazo, causados por indicadores biológicos e químicos, respectivamente. Doenças resultantes do consumo de água contaminada causam grande impacto na população. Dessa forma a Organização Mundial de Saúde – OMS, relata que, 1,2 bilhões de pessoas não dispõem de água potável, e 80 % das doenças e 30 % das mortes ocorridas no mundo são causadas por água contaminada (HÊNIO, 2011).

Ainda, de acordo com o estudo realizado pelo Programa do Meio Ambiente das Nações Unidas (Unep) divulgado em março de 2010, a quantidade de pessoas que morrem em decorrência de qualquer tipo de violência, é menor que as mortes por causa da água contaminada. Já, em decorrência da água de má qualidade, o estudo realizado pela ONU mostra que no mesmo período de tempo, pelo menos 1,8 bilhões de crianças com menos de cinco anos de idade morrem (GIRALDI, 2010).

A água o elemento essencial à vida traz riscos à saúde quando se encontra com baixa qualidade, se tornando um veículo de transmissão para agentes físicos, químicos e biológicos (BARCELLOS *et al.*, 2006).

Os agentes biológicos ou físico-químicos contamina a água e quando esta é utilizada para consumo humano, causa diversos problemas de saúde. Dentre eles se desta as doenças gastrointestinais. Para garantir o consumo de água potável, livre de microorganismos patogênicos e elementos químicos prejudiciais à saúde, constitui-se

em ação eficaz de prevenção das doenças de veiculação hídrica (SILVA; ARAÚJO, 2003).

Do ponto de vista microbiológico, para a água ser considerada potável, tem que estar livre de bactérias indicadoras de contaminação fecal e não conter microrganismos patogênicos, bactérias denominadas coliformes, são tradicionalmente aceitos como indicadores de contaminação fecal, sendo o *Escherichia coli* considerado o principal representante desse grupo (BRASIL, 2006).

Para assegurar a qualidade da água, o MS estabeleceu os procedimentos e responsabilidades relativos à vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade através da Portaria MS Nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011).

5-CONCLUSÃO

Diante da pesquisa bibliográfica, ficou claro que a água potável é um desafio e um dilema em pleno século XXI.

Através da presente revisão bibliográfica foi possível constatar que entre os patógenos disseminados em fontes de água, os patógenos provenientes de fezes de do homem e/ou animais são os mais frequentemente encontrados. E, que a presença desses microrganismos constitui uma das principais fontes de morbidade e mortalidade no mundo, principalmente, nos países em desenvolvimento.

Nesse sentido, para minimizar os problemas da qualidade da água é importante o controle e a análise da qualidade da água, obedecendo às normas vigentes de água destinada ao consumo humano, com isso, acredita-se que os índices de acometimentos de infecções de veiculação hídrica tenderão a limites mais baixos. Por outro lado, a adoção de medidas preventivas como a preservação das fontes de água e o tratamento das águas já comprometidas é também consideravelmente importante.

6-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, A.J.U.S.; **Estudo da ocorrência de infecção por *Cryptosporidium* spp (Apicomplexa: Cryptosporidiidae) entre crianças do município de Taubaté-SP e caracterização genotípica de isolados clínicos do parasito.** 2004. 94 f. Tese

(Doutorado em Análises Clínicas e Toxicológicas) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

AMARAL, L.A. et al. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária da água de poços rasos localizados em uma área urbana: utilização de colifagos em comparação com indicadores bacterianos de poluição fecal. **Revista de Saúde Pública**. v.25, n.5, p. 345-348, 2006.

BARCELLOS, C. M. et al. Avaliação da qualidade da água e percepção higiênico-sanitária na área rural de Lavras, Minas Gerais, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 9, p. 1967-1978, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Inspeção sanitária em abastecimento de água**, Brasília, p84, 2006.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria n. 2914 de 12 de dezembro de 2011. **Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade**.

CASTILHO, L.S. *et al.* Geologia, odontologia e saúde: instrução de comunidades rurais sobre aspectos geoambientais e epidemiológicos da fluorose dentária em São Francisco-MG. In: ENCONTRO DE EXTENSÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, 7, 2004, Belo Horizonte. **Anais** Belo Horizonte, 2004.

CARVALHO, H. F.; RECCO-PIMENTEL, S. M. **Moléculas importantes para a**

compreensão da célula e do seu funcionamento. In: A célula. 2. ed. São Paulo: Manole, 2007. cap. 2, p. 7-28.

CESAR, A.; SILVA, S. L. R.; SANTOS, A. R. **Testes de toxicidade aquática no controle da poluição.** São Paulo: Universidade Santa Cecília-UNISANTA, 1997, 37 p.

COLVARA et al., 2009. Avaliação da contaminação de água subterrânea em poços artesianos no sul do Rio Grande do Sul. **Brazilian Journal of Food Technology**, II SSA, 2009.

D'AGUILA, P.S. *et al.* Avaliação da qualidade da água para abastecimento público do município de Nova Iguaçu. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 3, p. 791-798, 2000.

FUNASA, Fundação Nacional de Saúde. Manual prático de análise de água,

GOMES, A.H. de S. *et al.* Pesquisa de *Cryptosporidium* sp em águas de fontes naturais e comparação com análises bacteriológicas. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v. 61, n. 1, p. 59-63, 2002.

GIRALDI, R. Relatório da ONU alerta que água poluída mata mais do que todos os tipos de violência. **Revista Cidadania & Meio Ambiente**, Rio de Janeiro, ano V, n. 26, mar. 2010.

HÊNIO, M. A importância da água. **Gazetaweb.com**, Alagoas, 20 mar. 2011.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde; Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**, Brasília: Ministério da Saúde, 2006b. p. 1-213, 2006^a.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde; Departamento de Educação Básica. **Saúde da criança: Nutrição Infantil- Aleitamento Materno e Alimentação Complementar**, Brasília: Ministério da Saúde, 2009a. 111p.

MOURA, A. C.; ASSUMPÇÃO R. A. B.; BISCHOFF, J. Monitoramento físico-químico e microbiológico da água do rio Cascavel durante o período de 2003 a 2006. **Revista Arquivos do Instituto Biológico**, v.76, n.1, p.17-22, 2009.

OSHIRO, E.T. *et al.* Prevalência do *Cryptosporidium parvum* em crianças abaixo de 5 anos, residentes na zona urbana de Campo Grande, Brasil, 1996. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 33, n. 3, p. 277-280, 2000.

PRADO, T.; MIAGOSTOVICH, M. P. Virologia ambiental e saneamento no Brasil: uma revisão narrativa. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 30, n. 7, p. 1367–1378, jul. 2014.

REBOUÇAS, A. C. Água doce no mundo e no Brasil. *In*: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B. e TUNDISI, J. G. **Águas doces no Brasil**, 3. ed., São Paulo: Escrituras, 2006, 748p.

RESENDE, H. C.; MENDES, D. R.; MENDES, J. E. G.; BERNARDES, W. A. Diagnóstico e ações de conservação e recuperação para as nascentes do Córrego-Feio, Patrocínio, MG. **BioscienceJournal**, v. 25, n. 5, p. 112-119, 2009.

SCHNACK, F.J. *et al.* Enteropatógenos associados com diarreia infantil (< 5 anos de idade) em amostras da população da área metropolitana de Criciúma, Santa Catarina, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 4, p. 1205-1208, 2003.

SANTOS, M. L. S. *et al.* Influência da Expansão Urbana na Qualidade da Água em Reservatório da Região Amazônica (Belém, Pará). **Boletim Técnico Científico do CEPNOR**, v. 13, n. 1, p. 15–22, 31dez. 2013.

SILVA, C. C. et al. Análises do perfil bacteriológico das águas do Ribeirão das Antas , no município de Cambuí (MG), como indicador de saúde e impacto ambiental. **Revista Agrogeoambiental**, n. 2, p. 61– 66, 2014.

SILVA, R. C. A.; ARAUJO, T. M. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de 36 Santana (BA). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 8, n. 4, p. 1019-1028, 2003.

THOMPSON, R.C.A. Giardiasis as re-emerging infectious disease and its zoonotic potential. **International Journal for Parasitology**, v. 30, p. 1259-1267, 2000.

Universidade da água. **Declaração universal dos direitos da água**. Disponível em <http://www.uniagua.org.br/>. Acesso em 20 janeiro 2016.

VALENTE, O. F.; GOMES, M. A. **Conservação de nascentes**: hidrologia e manejo de bacias hidrográficas de cabeceiras. Viçosa-MG: Aprende Fácil, 2005. 210 p.

VITORAZI, R. T. M. **Estudo da qualidade da água consumida pela população de Cachoeira de Itapemirim**. 2007. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Faculdade Integrada de Jacarepaguá, 2007.