



COLIFORMES TERMOTOLERANTES: BIOINDICADORES DA QUALIDADE DA ÁGUA DESTINADA AO CONSUMO HUMANO

Alexandre José de Oliveira^{1*}

Maria Claudia H.G. Santos¹

Nair Massumi Itaya²

Ricardo Moreira Calil³

RESUMO - Atividades antrópicas influenciam o ambiente em diversos aspectos, e muitos deles podem causar danos aos recursos naturais. O ambiente é capaz de se auto-recuperar, no entanto, muito mais lentamente do que a velocidade de degradação. Os recursos hídricos são os mais susceptíveis de serem afetados. Com água poluída, o ser humano está sofrendo sérios problemas, desde a falta de água potável em algumas regiões até as doenças causadas por agentes microbiológicos presentes na mesma. A poluição hídrica está relacionada com o aumento desenfreado das populações e seus respectivos dejetos que não tem destinação correta, simplesmente são jogados em rios. Em um ambiente natural os rios começam a passar por um processo de depuração, assim as taxas de oxigênio voltam aos padrões ideais e o rio passa a ser considerado despoluído. O processo de tratamento de água é semelhante com a depuração de um rio, a água passa por processos físicos e químicos e torna-se potável, porém a presença de determinados micro-organismos podem passar despercebidos e quando consumidos podem causar diversos problemas. Dentre estes micro-organismos pode-se destacar a *Escherichia coli*, causadora de diarreias e outras doenças gastrointestinais.

Palavras-chave: água; bioindicador; coliformes fecais; poluição.

¹Mestrando do Curso de Pós-graduação em Saúde Ambiental das Faculdades Metropolitanas Unidas (FMU), São Paulo, SP, Brasil, e Professora da Universidade Anhanguera – São Paulo, SP, Brasil.

*autor para correspondência: profalexandrejose@hotmail.com

²Docente do Curso de Pós-Graduação em Saúde Ambiental e Graduação em Medicina Veterinária, Faculdades Metropolitanas Unidas (FMU), São Paulo, SP, Brasil.

³ Docente do Curso de Pós-Graduação em Saúde Ambiental e Graduação em Medicina Veterinária, Faculdades Metropolitanas Unidas (FMU), USCS – FFA, MAPA-SP e Coordenador do NIESAA - Núcleo Interdisciplinar de Estudos sobre Segurança Alimentar e dos Alimentos, São Paulo, SP, Brasil.



Thermotolerant coliforms: water quality bioindicator for human consumption

ABSTRACT - Several human activities affect the environment and may damage natural resources. The environment is able to self-recover, however, at a significantly slower rate than the rate of degradation. Water resources are the most likely to be affected. Mankind is already being affected by water pollution issues, like shortage of drinking water and diseases caused by microbes. Water pollution is directly related to fast population growth and untreated waste discharged into rivers. Rivers can naturally clean themselves, achieving levels of oxygen close to standards of an unpolluted river. The water treatment process is similar to natural depuration where water undergoes physical and chemical processes which make it potable. Unfortunately, certain microorganisms remain in treated water and when ingested can cause diseases. For example, *Escherichia coli* can cause diarrhea and other gastrointestinal problems.

Keywords: water; bioindicator; fecal coliforms; pollution.

INTRODUÇÃO

A capacidade de resiliência da natureza é conhecida por todos, porém para que aconteça de forma adequada é necessário respeitar seu tempo de recuperação. A utilização e exploração desses recursos pelos homens, de forma desenfreada, têm trazido diversos impactos negativos ao meio ambiente e aos seres humanos (Guimarães 2001).

A água é um recurso ambiental finito indispensável à vida humana. Qualquer alteração que ocorra nesse recurso pode contribuir com a degradação da qualidade ambiental, que de forma direta ou indireta está relacionada a diversas atividades vitais como a produção de alimentos, geração de energia elétrica, saneamento básico, entre outros (Fracalanza 1996).

Uma das formas de controle de qualidade, preservação e conservação dos recursos hídricos é a utilização dos bioindicadores, que são organismos vivos ou comunidades, cuja suas funções indicam a presença e tipos de alterações ambientais e poluição que podem afetar o ecossistema (Hasegawa 2008).



O objetivo deste trabalho foi, através da revisão da literatura disponível, estudar a importância da utilização de coliformes termotolerantes como bioindicadores da qualidade da água para consumo humano.

DESENVOLVIMENTO

Presente em nosso planeta desde seu esfriamento, este composto inorgânico favoreceu e favorece a existência da vida, seja ela uni ou pluricelular (Netto 2008).

Com o passar dos anos a água passou a ser escassa quanto à qualidade e a quantidade, passando a ser também um veículo de enfermidades diarreicas (Onofre et al. 2007).

Poluição das águas

O Conselho Nacional do Meio Ambiente afirma que a poluição da água é “qualquer alteração das características físicas, químicas ou biológicas que causem prejuízo à saúde, à segurança e ao bem estar da população e que ainda comprometa a fauna e a flora local” (Brasil 2005).

A urbanização e o consumo desenfreado aumentaram a quantidade de nutrientes despejados em nossas águas, com isso houve um aumento de matéria orgânica, bactérias e cianobactérias que deixaram as águas com pouco oxigênio, conseqüentemente diminuindo a biodiversidade aquática (Pena 2013).

A poluição hídrica corresponde ao processo de poluição, contaminação ou deposição de rejeitos na água dos rios, lagos, córregos, nascentes, além de mares e oceanos. A principal causa da poluição das águas é o desenvolvimento desenfreado das atividades econômicas, sobretudo nas cidades, com o aumento da deposição indevida de rejeitos advindos do sistema de esgoto e saneamento. Outra causa também apontada é o destino incorreto do lixo por parte da população... (Pena 2013).

Em um ambiente natural quando um rio recebe efluentes contaminantes, começa a passar por um processo de depuração. Quando os níveis de oxigênio retornam a concentração original, diz-se que houve o processo de autodepuração. Mas esse processo é questionável, pois não analisa a presença de sais, de metais e as alterações na biodiversidade (Guimarães; Nour 2001).



As águas poluídas devem passar por processos de purificação, esses processos são divididos em dois grupos, os biológicos e os físico-químicos.

Presença de coliforme fecais em águas

Os coliformes totais incluem bactérias na forma de bastonetes gram negativos, anaeróbios facultativos, capazes de fermentar a lactose com produção de gás. Atualmente sabe-se que existem pelo menos três gêneros, *Escherichia*, *Enterobacter* e *Klebsiella*. Este grupo é composto por bactérias da família Enterobacteriaceae, capazes de fermentar a lactose com produção de ácido e gás, são bastonetes formadores de esporos aeróbios ou anaeróbios facultativos (Grechi 2005).

A *Escherichia coli* é um dos micro-organismos mais comuns no corpo humano, principalmente no trato digestório. *E. coli* não é um patógeno comum, algumas produzem enterotoxinas que causam a diarreia, doença de origem alimentar grave.

De acordo com a portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde, águas destinadas ao consumo humano devem apresentar ausência de coliformes termotolerantes em 100 mL da amostra.

As preocupações quanto aos níveis de qualidade, contaminação das águas e manutenção dos recursos hídricos assume importância, à medida que a água é destinada ao consumo humano ou a transformação econômica. Água não potável, ou seja, contaminada de alguma forma por agentes patogênicos nocivos, pode por em perigo a saúde e comprometer o desenvolvimento das comunidades humanas (Macêdo 2012).

No Brasil, 19% dos domicílios são abastecidos com águas subterrâneas, essas fontes de água são geralmente contaminadas por despejos domiciliares, industriais e por chorumes oriundos de aterros sanitários. Esses dejetos além de contaminar com micro-organismos patogênicos transportam metais naturalmente contidos no solo para o lençol freático (Freitas et al. 2001).

Um estudo realizado por Albuquerque (2012) e seus colaboradores monitorou as águas das torneiras de escolas municipais da cidade de Teresina-PI, utilizadas para o preparo de alimentos e para o consumo direto, constatando que 25% das escolas municipais na Zona Leste da cidade, apresentaram contaminação por coliformes totais e 12,5% por coliforme fecal.

Análises realizadas em 131 amostras de água coletadas entre outubro de 1996 a setembro de 1998 no Parque Fluminense (RJ) por Freitas et al. (2001),



demonstraram que 55,5% das amostras estavam contaminadas por coliformes fecais, indicando que estas águas eram impróprias para consumo humano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A literatura consultada mostra que é comum a contaminação de águas por coliformes fecais, indicando que a presença destes micro-organismos podem ser utilizados como bioindicadores da qualidade da água utilizada para consumo humano. Além disso, alerta quanto à necessidade cada vez maior de um controle da água de consumo humano, com a finalidade de prevenir a ingestão de águas com agentes microbianos que podem ser potenciais causadores de doenças para a população.

REFERÊNCIAS

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 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. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. 2011 dez 14.

Brasil. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. 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, Diário Oficial da República Federativa do Brasil. 2005 mar 18. p. 58-63.

Fracalanza AP. Programa de Despoluição do Rio Tietê: uma análise de concepções no tratamento de recursos hídricos e da participação de diferentes atores. [dissertação]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 1996.

Freitas MB, Brilhante OM, Almeida LM. Importância da análise da água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais alumínio e nitrato. Cad Saúde Publ. 2001;17(3):651-660.

Grechi SQ. Avaliação da eficiência de métodos rápidos usados para detecção de coliformes totais e coliformes fecais em amostras de água, em comparação com a



técnica de fermentação em tubos múltiplos [dissertação]. Araraquara: Faculdade de Ciências Farmacêuticas, 2005.

Guimarães JR, Nour EAA. Tratando nossos esgotos [Internet]. 2001 [acesso 15 mar 2015]; Disponível em: <http://qnesc.s bq.org.br/online/cadernos/01/esgotos.pdf>

Hasegawa A, Paula A, Alvim DS. Química das águas/ Indicadores de poluição [Internet]. [acesso 10 de maio de 2015]. Disponível em: <http://goo.gl/DpyZLp>

Macedo TA, Soares, MJS, Albuquerque WF. Monitoramento da qualidade microbiológica da água destinada ao consumo em escolas municipais na cidade de Teresina-PI [Internet]. 2015 [acesso 21 maio 2015]; Disponível em: <http://goo.gl/fy1oPV>

Netto AVG, Frem RCG, Mauro AE. A química supramolecular de complexos pirazólicos, 2008. [acesso 13 mar 2008]. Disponível em: <http://goo.gl/fy1oPV>

Onofre SB, Ferronato R, Marchesan ED. Atividade antimicrobiana de óleos essenciais produzidos por *Baccharisdracunculifolia* D.C. e *Baccharisuncinella* D.C. (Asteraceae). Ver Bras Farmac. 2007;17(2):224-230.

Pena CG, Conceição PHZ. Análise de viabilidade financeira para um investimento privado para implantação de unidade de tratamento de resíduos de Serviço de Saúde no Distrito Federal. 9 de dez de 2013.