IV-147 - AVALIAÇÃO BACTERIOLÓGICA DA QUALIDADE DA ÁGUA DO AÇUDE DE BODOCONGÓ NA CIDADE DE CAMPINA GRANDE-PB

Marília Zulmira Sena de Souza [(1)]
Bióloga formada pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. Especialista em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Fundação Universitária de Apoio ao Ensino Pesquisa e Extensão (FURNE).
Lazaro Ramom dos Santos Andrade
Biólogo formado pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. Especialista em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Fundação Universitária de Apoio ao Ensino Pesquisa e Extensão (FURNE).
Maniza Sofia Monteiro Fernandes
Engenheira Sanitária ambiental pela Universidade Estadual da Paraiba – UEPB. Especialista em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Fundação Universitária de Apoio ao Ensino Pesquisa e Extensão (FURNE), mestranda em Engenharia Química pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.
Juscelino Alves Henriques
Engenheiro Sanitarista e Ambiental pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Mestrando em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Especializando em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Faculdade Anglo Americano.
Weruska Brasileiro Ferreira
Engenheira Química pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Doutora em Engenharia Química e professora da instituição Universidade Estadual da Paraiba – UEPB.

Endereço [(1)]**:** Rua Emiliano Rosendo da Silva, 75 - Bodocongó – Campina Grande - PB - CEP: 58400 000-Brasil - e-mail: mariliazulmira@hotmail.com

RESUMO

O Açude de Bodocongó situado na cidade de Campina Grande – PB vem sofrendo inúmeros impactos acarretados pela ação industrial e doméstica. Foi partindo dessa premissa que o trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade bacteriológica da água do açude de Bodocongó, com relação à presença de coliformes totais, *E. coli* e bactérias Heterotróficas, verificando se o mesmo se encontra dentro dos parâmetros exigidos pela portaria 2914/11 do Ministério da Saúde, bem como a Resoluções 274/00 do CONAMA. Foram coletadas oito amostras de água no mês de março de 2012 e encaminhadas para as análises bacteriológicas. De acordo com os dados obtidos, 100% das amostras apresentaram contaminação de origem fecal, e de bactérias Heterotróficas, de modo que esta água não atende aos padrões exigidos para consumo humana, assim como também se encontram fora dos padrões para fins de balneabilidade. Esses resultados são frutos da ação industrial e domestica aliado aos resíduos sólidos lançados. Fica claro que há necessidade de políticas publicas eficaz, além de uma sensibilização por parte da população.

PALAVRAS-CHAVE: Mananciais superficiais, Qualidade bacteriológica das águas, Açude de Bodocongó.

INTRODUÇÃO

A água é essencial para a manutenção da biodiversidade e de todos os ciclos naturais, para a produção de alimentos e a preservação da própria vida, ela vem se tornando cada vez mais um recurso estratégico para a humanidade, sendo utilizada de diversas formas: Consumo, recreação, indústria, agropecuária, geração de energia, entre outros.

Durante séculos a água foi considerada um bem público, à disposição do homem por se tratar de um recurso natural autossustentável pela sua capacidade de autodepuração. Porém, o crescimento das cidades aumentou o lançamento de esgoto lançado nos córregos, rios, represas e lagos próximo às aglomerações, diminuindo a capacidade de autodepuração desses corpos receptores em virtude das cargas poluidoras dos efluentes.

Quando se fala da qualidade da água entende-se que essa atenda aos padrões de potabilidade exigidos pelos órgãos responsáveis quando o seu destino final é o uso para consumo humano, pois não vale ter uma água em quantidade se não for de boa qualidade porque essa é desfavorável á saúde humana. Essa qualidade é um dos

fatores primordiais para a saúde da população, uma vez que através da mesma são transmitidos inúmeros tipos de doenças.

A qualidade da água é determinada por fatores físicos, químicos e biológicos que ocorrem no interior dos ecossistemas aquáticos, assim os poluentes chegam até as águas por meio de precipitações, escoamentos superficiais, infiltrações ou lançamentos diretos de efluentes e resíduos sólidos (WHO, 2006; STRIEDER et al, 2005).

O processo de deterioração dos corpos aquáticos coloca em risco a manutenção da vida aquática e o uso deste recurso para o abastecimento humano, irrigação assim como lazer. É frequente o lançamento de efluentes domésticos e industriais ricos em nutrientes, o carreamento de fertilizantes utilizados na lavoura e dejetos oriundos da criação de animais domésticos criados nas mediações de cursos de água, ou em locais sem infraestrutura adequada (SANCHES et al., 2007).

O monitoramento da qualidade pode gerar informações quantitativas e qualitativas sobre as condições biológicas, físicas, químicas, ecológicas, úteis para prevenção de doenças e fiscalizações legais. Esse monitoramento é de suma importância para os açudes, uma vez que essas bacias hidrográficas são utilizadas como mecanismos para o problema da seca, pois garante o abastecimento doméstico, além de permitir a produção agrícola nas áreas de vazante, assim como a produção de pescado (KONIG, 1994).

No Brasil existem padrões propostos por portarias e resoluções, que estabelecem limites para a qualidade da água como, por exemplo: A Portaria no 2914/11 do Ministério da Saúde dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, assim como a resolução no 357/05 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) que 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 da outras providencias.

Partindo dessa premissa o presente trabalho busca avaliar a qualidade da água do açude de Bodocongó, localizado no município de Campina Grande–PB, com relação aos padrões microbiológicos, como presença de coliformes totais, *E. coli*, e bactérias heterotróficas, verificando se o mesmo se encontra dentro dos parâmetros exigidos pelas Resoluções 274/2000 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), assim como a Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde.

MATERIAIS E MÉTODOS

A cidade de Campina Grande é a segunda maior do estado da Paraíba e situa-se no semiárido nordestino, na mesorregião do Agreste Paraibano, zona oriental do Planalto da Borborema, na bacia do Médio Paraíba. Encontra-se no trecho mais alto das escarpas deste Planalto, com altitudes variando entre 500 e 600 m, ocupando uma área de 970 km^2, dos quais 411 km^2 são de área urbana.

O açude Bodocongó foi construído na confluência do rio Bodocongó com o rio Caracóis, objetivando aumentar a disponibildade de água para abastecimento deste munícipio, como medida de combater a escassez de água na região. Atualmente encontra se instalado nas áreas circunvizinhas do açude, além dos bairros Bodocongó e Novo Bodocongó (Vila dos Teimosos), o complexo industrial com empresas que dependem das águas do açude para abastecimento (CARVALHO, 2007).

As coletas foram feitas em oito pontos georreferenciados no mês de março de 2012 e encaminhadas ao LABDES (Laboratório de Referência em Dessalinização – UFCG) para prosseguir com as análises microbiológicas. Todas as análises foram feitas em triplicatas e apenas os valores médios foram utilizados nos resultados, a tabela 1 ilustra os parâmetros e os métodos utilizados para análises microbiológicas.

Tabela 1: Parâmetros microbiológicos analisados na água do açude de Bodocongó.

Parâmetros Analíticos	Método
Coliformes Totais	Técnica enzimática de substrato definido.
E. coli	Técnica enzimática de substrato definido.
Bactérias Heterotróficas	Técnica de Pour Plate.

Todas as amostras foram coletadas em frascos autoclavados e preservadas em caixas térmicas contendo gelo, de modo que o tempo da realização das análises foi em média uma hora após a realização da coleta. Os procedimentos analíticos realizados no LABDES, sendo tomados como referência os métodos descritos no Standard Methods for the Examination of Water and Wastwater. Os resultados foram agrupados em gráficos com auxílio do software Microsoft Excel 2010.

Durante a realização das coletas foram observados os focos de contaminação dessa água, como por exemplo: Locais onde eram lançados esgotos domésticos e industriais, assim como os demais resíduos sólidos depositados em volta ou dentro desse açude.

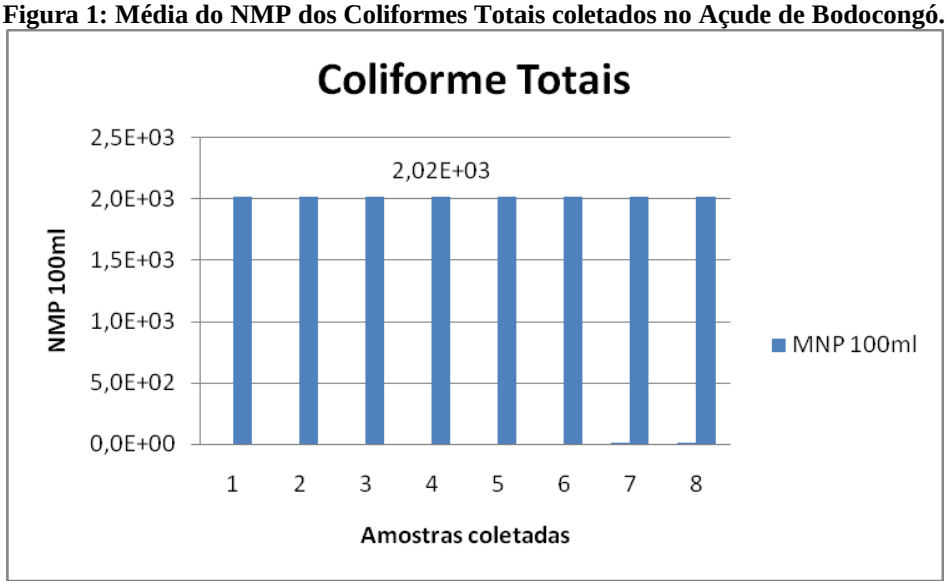
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Coliformes Totais

Coliformes totais são bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, sendo representantes deste grupo os gêneros *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiellae* e *Enterobacter*.

De acordo com a Figura 1, fica constatado um alto índice de contaminação de 2,02 x 10^3. Como o grupo dos coliformes totais inclui gêneros que não são de origem exclusivamente fecal, isto limita sua aplicação como indicador específico de contaminação fecal.

Figura 1: Média do NMP dos Coliformes Totais coletados no Açude de Bodocongó.

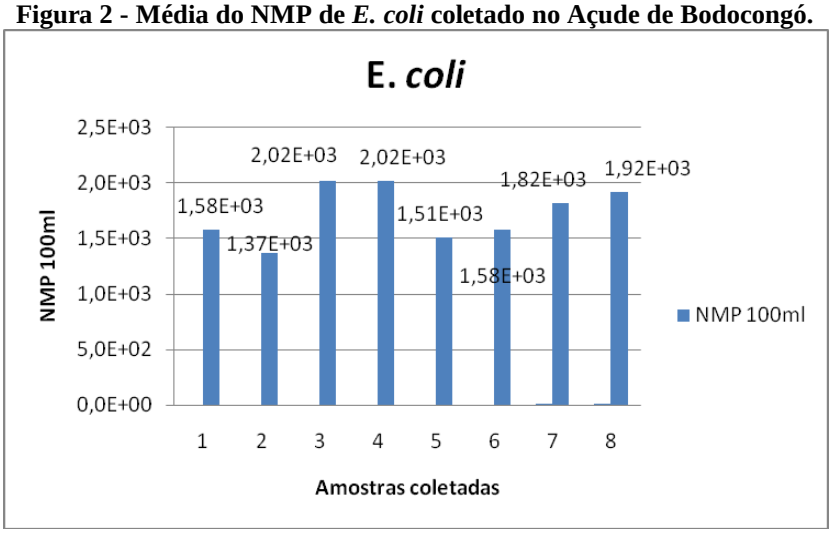


Escherichia coli

De acordo com a Portaria nº 2914/11 do Ministério da Saúde, *Escherichia coli* é um dos microrganismos tido como habitante natural da flora microbiana do trato intestinal de humanos e da maioria dos animais de sangue quente, sendo, portanto, normalmente encontrado nas fezes destes animais.

De acordo com a Figura 2 verifica-se que todos os pontos analisados apresentaram indícios de material fecal, de modo que o NMP/100 ml variou entre 1,37 x 10^3 e 2,02 x 10^3. Esses resultados estão fora dos padrões recomendado pela Resolução nº 274/00 do CONAMA, que estabelece máximo 800 *Escherichia coli*, em 80% ou mais de um conjunto de amostras coletadas, índice este que foi ultrapassado em todos os pontos da pesquisa.

Figura 2 - Média do NMP de *E. coli* coletado no Açude de Bodocongó.



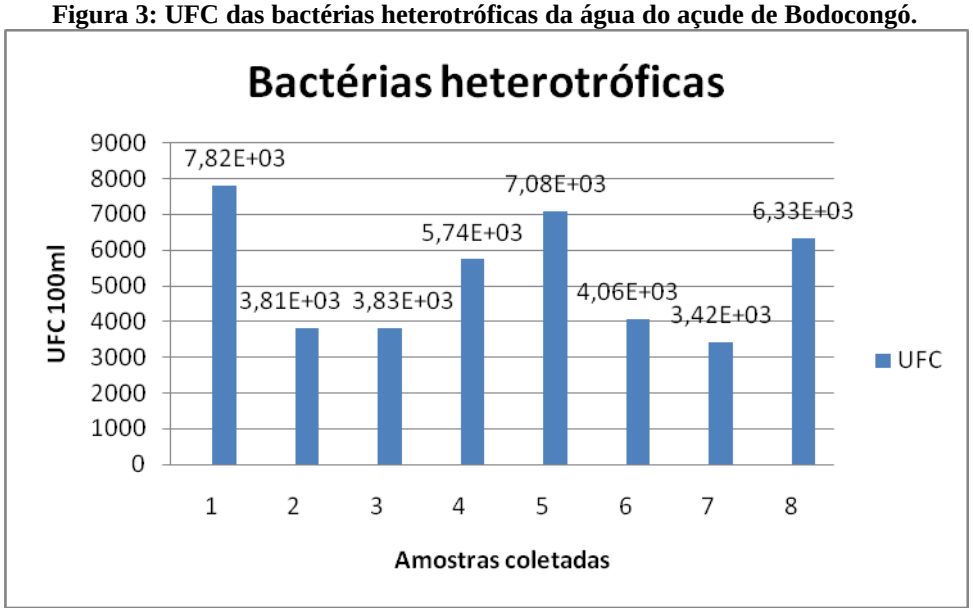
Outros estudos realizados com essa água encontraram resultados semelhantes tais como: Ceballos (1997) 5,0 x 10^2 a 6,0 x 10^4 NMP/100 ml, Diniz (2005) 4,1 x 10^3 a 9,3 x 10^4 NMP/100 ml e Carvalho (2009) 7,1 x 10^6 e 3,8 x 10^4 NMP/l00ml.

Bactérias Heterotróficas

A determinação de bactérias heterotróficas é de fundamental importância, uma vez que elas auxiliam no controle bacteriológico para avaliação das condições higiênicas. A presença desse grupo de bactéria em quantidades elevadas pode impedir a detecção de coliformes, seja devido à produção de fatores de inibição, seja por um desenvolvimento mais intenso.

As amostras coletadas apresentaram contagem de microrganismos heterotróficos que variaram de 3,42x10^3 UFC/mL a 7,82x10^3 UFC/mL, estando fora dos padrões recomendado pela portaria 2914/11. A figura 3 representa a média dos resultados obtidos nos oito pontos coletados durante a realização da pesquisa.

Figura 3: UFC das bactérias heterotróficas da água do açude de Bodocongó.



CONCLUSÕES

De acordo com os resultados das análises bacteriológicas podemos concluir que:

- A água do açude de Bodocongó não atende aos padrões de qualidade determinada pela portaria 2914/11 do Mistério da Saúde;
- De acordo com a Resolução no 274/200 do CONAMA essa água não atende aos padrões exigidos para fins de balneabilidade;
- Todas as amostras apresentaram contaminação de Coliformes Totais, *E. coli*, Bactérias Heterotróficas;
- Essa água apresenta índice significativo de contaminação fecal proveniente do lançamento de esgoto, assim como a presença de animais de sangue quente em suas encostas;
- O lançamento de esgoto, juntamente com o despejo de outros resíduos contribuem para a aceleração do processo eutrofização desse manancial;
- A lavagem de carro e matadores clandestinos também contribui para o processo de contaminação dessas águas;
- A contaminação dessa água contribui para a proliferação de inúmeras doenças de veiculação hídrica, uma vez que existem pessoas que utilizam essa água para diversos fins.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA - American public health association. standard methods for the examination of water and wastewater. 20th ed. washington, dc: apha-wef, 1998.
2. BRASIL. Ministério da Saúde. PORTARIA N.º 2914, de 12 de dezembro de 2011.
3. CARVALHO, A. P. Diagnóstico da degradação ambiental do Açude de Bodocongó em Campina Grande-PB. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). Centro Ciências, Tecnologia e Recurso Naturais, Universidade Federal de Campina Grande. 96p, 2007.
4. CARVALHO, Aurean de Paula. Determinação Do Índice De Balneabilidade Do Açude De Bodocongó Em Campina Grande-PB, Brasil, A Partir De Indicadores Biológicos. Educação Ambiental em ação. 2009.
5. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n° 274 de 29 de novembro 2000: http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm.
6. CEBALLOS, B.S.O. Variabilidade da Qualidade das Águas de Açudes Nordestinos. Congresso brasileiro de Engenharia Sanitária. 19.1997. Anais. Foz do Iguaçu: ABES,1997.
7. DINIZ, R. C. Ritmos Nictemerais e distribuição espaço-temporal de variáveis limnológicas e Sanitárias em dois açudes do Semi-árido(PB). Campina Grande, tese (Doutorado em Recursos Naturais).Universidade federal de Campina Grande, 193p 2005.
8. KONIG, A. Aspectos limnológicos e sanitários de açudes do semiárido paraibano. Relatório técnico-AESA/DEC/CCT/UFPB, Campina Grande, 19p, 1994.
9. SANCHES, S. M. et al. Estudo da presença da toxina microcistina-LR em água utilizada em clínica de hemodiálise e validação de um método analítico. Ecl. Quím., São Paulo, v. 32, n. 4, p. 43-48, 2007.
10. STRIEDER, M. N.; RONCHI, L. H.; STENERT, C.; SCHERER, R. T. NEISS, U. G. TAVARES, T. M.; CARDOSO, D. D. P.; DIEDERICHSEN, W. M. E.; vírus entéricos veiculados por água: aspectos microbiológicos e de controle de qualidade da água. Revista de Patologia Tropical, Vol. 34 (2): 85-104. maio-ago. 2005.
11. WHO, World Health Organization. Guidelines for drinking-water quality: incorporating first addendum. Vol. 1, Recommendations. – 3rd ed. 2006.