

Faculdades Integradas de Patos
Curso de Medicina
v. 2, n. 3, out/dez 2017, p.778-785
ISSN: 2448-1394



MONITORAMENTO FÍSICO-QUÍMICO E MICROBIOLÓGICO DA ÁGUA UTILIZADA NO MUNICÍPIO DE PATOS - PB

*MONITORING PHYSICAL AND CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL WATER USED IN THE
MUNICIPALITY PATOS - PB*

Ionaly Gomes de Araújo
Universidade Federal de Campina Grande – UFCG – Patos – Paraíba - Brasil
ionaly_araujo@hotmail.com

Flávia Mota Figueredo Alves
Universidade Federal de Campina Grande –UFCG –Patos – Paraíba - Brasil
flaviamota1@hotmail.com

Vanessa Passos Brustein
Faculdades Integradas de Patos – FIP – Patos – Paraíba - Brasil
vanessabrustein@gmail.com

RESUMO

Objetivo: Obter um diagnóstico sobre a qualidade microbiológica e físico-química da água consumida pela população do município de Patos, Paraíba.

Métodos: Foram coletadas 20 amostras de água entre os meses de janeiro a março de 2015, sendo realizados os testes de pH, cor, turbidez para os fatores físico-químicos, e coliformes totais e *Escherichia coli* para o monitoramento microbiológico. Os resultados obtidos para coliformes totais e *E. Coli* foram comparados com os valores de referência, em consonância com o Ministério da Saúde.

Resultados: Os resultados revelaram que 15 amostras foram insatisfatórias para o consumo, sendo que 6 apresentaram contaminação por coliformes totais e *E.coli* e 9 amostras foram infectadas apenas por coliformes totais. Os resultados apresentados sinalizam um alto teor de contaminação em águas consumidas pela população patoense, onde 15 amostras apresentaram impróprias para o consumo *in natura*, colocando em risco a saúde da população. A contaminação da água foi observada tanto em reservatórios situados em áreas carentes, onde o consumo de água era feito sem nenhum tratamento, quanto em localidades que apresentam alguma forma de tratamento. Os valores determinados de pH e da cor, para a maioria das amostras estão dentro da faixa de potabilidade exigidos pelos órgãos responsáveis.

Conclusões: Através dos dados avaliados, concluiu-se que a maior parte das amostras analisadas estavam impróprias para o consumo, não atendendo aos padrões de potabilidade estabelecidos pelo Ministério da Saúde. Dessa forma, é de suma importância criar medidas de tratamentos alternativos de água para esses reservatórios a fim de minimizar as patologias veiculadas por essas águas, podendo assim acarretar graves problemas de saúde pública para a população que consome este bem.

Palavras-Chave: Microbiologia da água. Características físico-químicas. Reservatórios.

ABSTRACT

Objective: To obtain a diagnosis on the microbiological and physicochemical quality of the water consumed by the population of the municipality of Patos, Paraíba.

Methods: Twenty water samples were collected from January to March 2015, and pH, color, turbidity tests for the physico-chemical factors and total coliforms and *Escherichia coli* for microbiological monitoring were performed. The results obtained for total coliforms and *E. coli* were compared with the reference values, in agreement with the Ministry of Health.

Results: The results revealed that 15 samples were unsatisfactory for consumption, 6 of which were contaminated by total coliforms and *E. coli* and 9 samples were infected only by total coliforms. The results show a high contamination level in the water consumed by the Pato population, where 15 samples were unfit for in natura consumption, according to Ordinance 518 of the Ministry of Health¹, placing the health of the population at risk. Water contamination was observed both in reservoirs located in needy areas, where water consumption can be done without any treatment, as well as in places that have some form of treatment. The determined values of pH and color for most samples are within the range of potability required by the responsible bodies.

Conclusions: Based on the data, it was concluded that most of the analyzed samples were unfit for consumption, not meeting the drinking standards established by the Ministry of Health. Therefore, it is extremely important to create alternative water treatment measures for these reservoirs. In order to minimize the pathologies conveyed by these waters, which could lead to serious public health problems for the population that consumes this good.

Keywords: Water microbiology. Physico-chemical characteristics. Reservoirs.

1. Introdução

A água é o mais importante componente natural do planeta, indispensável e essencial ao ser humano e aos demais seres vivos, sendo importante para preservação da vida. A água é consumida pelo homem em maior quantidade que todos os outros alimentos associados. Esse contato com a água justifica e explica a facilidade com que os patógenos macroscópicos e microscópicos infectam o homem e nele se evoluem, em conjuntoos demais fatores favoráveis à sua sobrevivência, desenvolvimento ou multiplicação.^{1, 2}

Aproximadamente 70% do peso corporal do ser humano é constituído por água, além de ser necessária para inúmeras funções orgânicas, tais como: carrear substâncias, minerais, para dentro e fora da célula, manutenção da temperatura corpórea por intermédio do suor, controle do pH sanguíneo, entre outras funções.³

O padrão de qualidade da água é considerado uma questão de interesse para a saúde no término do século XIX e começo do século XX. Antes, a qualidade era vinculadasomenteàs características estéticas e sensoriais, tais como a cor, gosto e odor, sendo apenas estes aspectos insatisfatórios para uma denominaçãoconcisa da potabilidade da água.⁴

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, em torno de 80% das patologias que acontecem em países em desenvolvimento são causadas pela água contaminada por microorganismos patológico, em decorrência ao fato de exclusivamente 30% da

população mundial ter tratamento na água de consumo, enquanto que 70% usam várias formas de abastecimentos e dessa forma, promove a contaminação.⁵

As águas de abastecimento servem de veículo de microrganismos patogênicos, isso se observa desde o momento de sua distribuição, poderá haver contaminação por fezes. A Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde firma, entre outros critérios, a análise de coliformes totais, termotolerantes ou *Escherichia coli* e de bactérias heterotróficas para análise de água consumida pelo homem, em toda e qualquer situação, inclusive as fontes individuais, como poços, minas e nascentes. Essa portaria estabelece que água potável seja aquela que tenha ausência de coliformes totais e *Escherichia coli* em 100 mL da mesma.^{6,7}

Os microrganismos pesquisados na água são encontrados em elevadas concentrações em fezes humanas. Os indicadores geralmente utilizados incluem coliformes totais, coliformes fecais, *Escherichia coli* e enterococci. A *E. coli*, satisfaz a maior parte destes aspectos e sua presença em amostras de água pode indicar a contaminação por outros patógenos intestinais, mas a ausência desta nem sempre significa a não existência de outros agentes intestinais.⁶

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica e físico-química da água para consumo humano no município de Patos, Paraíba, por meio da análise de coliformes totais e *E. Coli* e dos testes de pH, cor, turbidez, no período de janeiro a março de 2015.

2. Métodos

Foram coletadas 20 amostras de água entre os meses de janeiro a março de 2015, sendo realizados os testes de pH, cor, turbidez para os fatores físico-químicos, e coliformes totais e *Escherichia coli* para o monitoramento microbiológico. Os resultados obtidos para coliformes totais e *E. Coli* foram comparados com os valores de referência, em consonância com a Portaria do Ministério da Saúde, nº 518, de 25 de março de 2004.⁸

As amostras foram coletadas conforme as normas solicitadas pelo Ministério da Saúde seguindo o protocolo da FUNASA e foram analisadas no Laboratório de Bromatologia da Vigilância Sanitária Municipal, no município de Patos, Paraíba.

As coletas foram realizadas em sacos plásticos estéreis específicos para coleta (Nasco WHIRL-PAK), sendo conduzidas em depósito isotérmico, com gelo reciclado tipo gelox e dirigidas ao laboratório para análise no mesmo dia da coleta, sendo conservadas na temperatura ideal para não prejudicar as análises.

Para a realização das análises microbiológicas foi usado o reagente cromogênico do tipo Colilert que se baseia na técnica do substrato cromogênico e enzimático, ficando

armazenadas em estufa bacteriológica a uma temperatura de 35 a 37 °C no período de 24 horas. Para verificar a presença ou a ausência de *Escherichia coli* foi usado uma luz ultravioleta (360nm). Essa técnica é fundamentada em reações metabólicas dos coliformes totais sobre substratos enzimáticos obtendo a coloração amarela, pois a *E. Coli* emite fluorescência sobre a luz ultravioleta.⁹

A indicação de turbidez foi feita através do Turbidímetro (Digimed), onde as amostras de água foram depositadas nas cubetas de vidro próprias do aparelho que executa a leitura, produzindo os resultados em unidade nefelométrica de turbidez (NTU). A metodologia é fundamentada na comparação da intensidade de luz difundida pela amostra, sendo julgada como aceitável até 5 NTU.

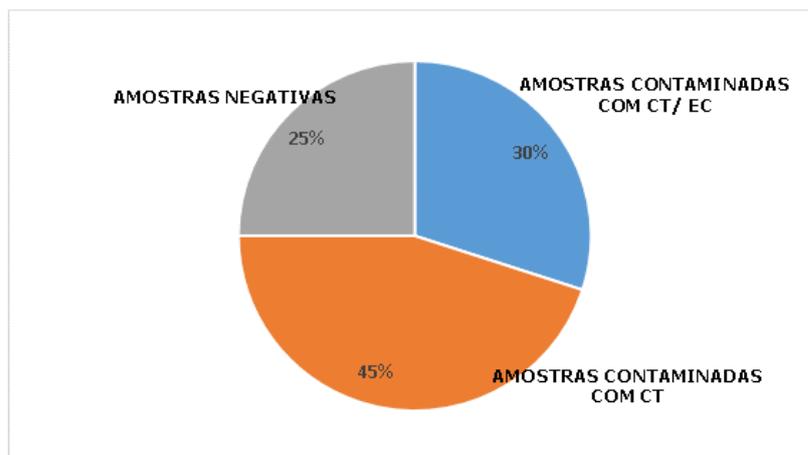
O estabelecimento do pH das amostras foi realizado por intermédio da leitura direta no pHmetro (Quimis), sendo recomendável conforme a Portaria de nº 2.914/11, que se enquadre na faixa entre 6,0 e 9,5. Em relação a cor, avaliação é executada comparando visualmente a amostra com água destilada, empregando o comparador colorimétrico visual com disco (Aquatest Nessler Quanti 200) para proporcionar de forma direta o valor da cor expresso em unidades de cor, sendo recomendados valores inferiores a 15 uH (unidades Hansen). As amostras foram denominadas como satisfatórias ou insatisfatórias para o consumo humano em consonância com os parâmetros criados pelo Ministério da Saúde, Portaria de nº 2914/2011.⁶

3. Resultados e discussão

Das 20 amostras de água coletadas dos reservatórios na cidade de Patos – PB, 6 (30%) foram positivas para coliformes totais e *Escherichia coli* em 9 (45%) foi detectado apenas a presença de coliformes totais (Gráfico 1). Dessa forma, quanto à adequabilidade das amostras, 75% foram avaliadas como insatisfatórias para o consumo humano e 25% como satisfatórias. No ano de 2011, a análise de 13 amostras avaliou a qualidade da água coletada das torneiras e consumida pela população patoense, sendo observada uma contaminação em aproximadamente 22,64% das amostras analisadas.¹⁰

O microorganismo utilizado para servir de indicador de contaminação fecal em humanos e em animais é a *Escherichia coli*. Segundo a Portaria de nº 2914/2011⁶ do Ministério da Saúde, a água ideal para consumo humano deve-se estar sem coliformes totais e *Escherichia coli*, recomendando-se sua ausência em 100 mL. Aproximadamente 80% das infecções do sistema urinário é ocasionada pela *Escherichia coli*. Essa bactéria também está presente na toxinfecção alimentar, podendo causar gastroenterites, apendicite, entre outras enfermidades.¹¹

Gráfico 1- Perfil do percentual de Coliformes Totais(CT) e *Escherichia coli*(EC) presentes nas amostras de água de consumo no município de Patos-PB.



Fonte: Dados da Pesquisa (2015).

Em relação à avaliação dos parâmetros físico-químicos de cor, pH e turbidez, a maioria das amostras estavam dentro das normas estabelecidas pelo Ministério da Saúde, apresentando a faixa de pH entre 6,0 e 9,5, mas apenas uma amostra apresentou pH em torno de 5,59. Campos e Farias em seu estudo, observou-se que todas as amostras da rede de abastecimento estavam dentro dos padrões considerados aceitos pela legislação, apresentando o pH entre 6,0 e 9,5.¹²

Quanto à turbidez, apenas a amostra 17 teve a turbidez maior que 5 NTU, expressando um valor de 5,60 NTU (Tabela 1). Paludo avaliou os poços do município de Santa Clara do Sul e verificou que 100% das amostras apresentaram valores inferiores a 5,00 NTU, consideradas pelo laudo como satisfatórias.¹³

Verificando a distribuição quanto à cor, observou-se que a maioria das amostras apresentaram valores menores que 15 uH, sendo que a amostra 17 apresentou o valor da cor em torno de 20uH (Tabela 1). Valores satisfatórios também foram encontrados no estudo de Moura, indicando que a água em ótima qualidade dentro desse parâmetro.¹⁴

Tabela 1- Parâmetros microbiológicos e físico-químicos de amostras de reservatórios de água consumidos pela população do município de Patos - PB.

| Nº da Amostra | Coliformes totais | E. coli | Cor | Turbidez | pH | Resultado |
|---------------|-------------------|---------|-----|----------|------|----------------|
| 01 | + | + | 05 | 0,01 | 7,58 | INSATISFATÓRIA |
| 02 | + | + | 05 | 0,01 | 8,15 | INSATISFATÓRIA |
| 03 | + | - | 05 | 0,05 | 7,22 | INSATISFATÓRIA |
| 04 | + | - | 05 | 0,02 | 7,45 | INSATISFATÓRIA |
| 05 | + | - | 05 | 0,06 | 7,25 | INSATISFATÓRIA |
| 06 | - | - | 05 | 0,03 | 7,08 | SATISFATÓRIA |
| 07 | - | - | 05 | 0,01 | 7,05 | SATISFATÓRIA |
| 08 | + | - | 05 | 0,05 | 7,14 | INSATISFATÓRIA |
| 09 | + | - | 05 | 0,03 | 7,23 | INSATISFATÓRIA |
| 10 | + | - | 05 | 0,01 | 7,16 | INSATISFATÓRIA |
| 11 | + | - | 05 | 0,02 | 7,44 | INSATISFATÓRIA |
| 12 | + | - | 05 | 0,04 | 7,05 | INSATISFATÓRIA |
| 13 | - | - | 05 | 0,02 | 8,54 | SATISFATÓRIA |
| 14 | - | - | 05 | 0,05 | 8,61 | SATISFATÓRIA |
| 15 | - | - | 05 | 0,03 | 8,52 | SATISFATÓRIA |
| 16 | + | + | 05 | 0,05 | 7,14 | INSATISFATÓRIA |
| 17 | + | + | 20 | 5,60 | 7,24 | INSATISFATÓRIA |
| 18 | + | + | 05 | 0,20 | 5,59 | INSATISFATÓRIA |
| 19 | + | - | 05 | 0,01 | 7,16 | INSATISFATÓRIA |
| 20 | + | - | 05 | 0,01 | 6,34 | INSATISFATÓRIA |

Fonte: Dados da Pesquisa (2015).

Os dados mostraram que as amostras de água para o consumo humano avaliadas da cidade de Patos, estão sofrendo impacto em sua qualidade, principalmente através da contaminação com o esgoto doméstico, pela alta concentração de coliformes encontrada. Os resultados obtidos apontam que as amostras analisadas oferecem riscos à saúde humana, uma vez que, no grupo de microrganismos avaliados, são encontrados agentes infecciosos envolvidos em doenças como diarreia e infecções urinárias. É necessário o desenvolvimento de ações preventivas com intuito de esclarecer a população local sobre os riscos à saúde que a presença do esgoto doméstico representa, existindo a necessidade de preservar as fontes de água local e o combate a entrada de esgoto das casas.

4. Conclusão

A pesquisa permitiu a apresentação da qualidade de água consumida por habitantes do município Patos-PB, tendo como resultado a presença de coliformes totais e da bactéria E.coli em 30% das amostras avaliadas.

Desta forma, as características físico-químicos e microbiológicas permitiram avaliar as condições de consumo dos reservatórios, fornecendo uma população específica, haja vista que a maior parte das amostras foram insatisfatórias para o consumo humano, aumentando a suscetibilidade dessa população em adquirir doenças de entéricas, como diarreia, colite, dentre outras, comorbidades.

Propõe-se, portanto, adotar medidas para o desenvolvimento de técnicas alternativas de tratamento, buscando minimizar os riscos relacionados à saúde pública neste município. Faz-se necessário uma constante monitoração dos parâmetros físico-químicos e da microbiologia da água fornecida a população, evitando assim possíveis contaminações e danos à saúde daqueles que dela utilizam.

A qualidade hídrica dos reservatórios da cidade de Patos depende de medidas simples de higienização para minimizar os riscos de doenças transmitidas através da água, diminuindo o risco de contaminação pelos usuários, sendo de grande importância a manutenção de programas de monitoramento da qualidade da água consumida por esta população e dessa maneira, a melhoria da qualidade de vida das pessoas que utilizam esses reservatórios.

Referências

1. Cabral JPS. Water Microbiology: Bacterial Pathogens And Water. International Journal Of Environmental Research And Public Health, Basel. 2010; 7: 3657-3703.
2. Carvalho HF, Recco-Pimentel, SM. Moléculas importantes para a compreensão da célula e do seu funcionamento. A célula. 2. ed. São Paulo: Manole, 2007; 7-28.
3. Schazmann RD, et al. Avaliação da qualidade bacteriológica da água consumida no campus III (Jardim Botânico) da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Brasil. 2009.
4. Cruz JBF, Cruz AMS, Resende A. Análise microbiológica da água consumida em estabelecimentos de educação infantil na rede pública de Gama – DF, Brasília, Brasil, 2009. Revista Saúde e Biologia, Brasília. 2009; 4 (1): 21-23.
5. Carvalho DR, et al. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica da água de um campus universitário de Ipatinga – MG. Ipatinga, Brasil. 2010.
6. Brasil. Portaria nº. 2914 de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília: Ministério da Saúde. 12 dez de 2011.
7. Hlavsa MC, Roberts VA, Anderson AR, Hill VR, Kahler AM, Orr M, Garrison L E, Hicks LA, Newton A, Hilborn ED, Wade TJ, Beach MJ, Yoder JS. Centers For disease control and prevention: surveillance for waterborne disease outbreaks and other health events associated with recreational water - United States, 2007- 2008. Morbidity Mortality Weekly Report, Atlanta. 2011; 60 (12):1-32.
8. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria n. 518 de 25 de março de 2004. Normas e padrão potabilidade de água destinada ao consumo humano. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, D.F., seção 1, p. 266, 26 de mar de 2004.

9. Shibata T, Solo-Gabriele HM, F- Leming LE, Elmir S. Monitoring marine recreational water quality using multiple microbial indicators in an urban tropical environment. *Water Research*. 2004; 38: 3119-31.
10. Burgos TN, Pelayo JS, Seco BMS. Avaliação Bacteriológica Das Águas De Bebedouros Do Campus Da Universidade Estadual De Londrina – Pr Semina: Ciências Biológicas E Da Saúde, Londrina. 2012; 33(2): 193-200.
11. Dantas RCO, Dantas DS, Ferreira JM . Qualidade Da Água Para Consumo Humano No Município De Patos – Pb, Fiep Bulletin.2012.
12. Campos JADB, Farache Filho A, Faria JB. Uso de reservatórios domiciliares e conhecimento da população. *Rev. Alim. Nutr.* 2003; 14(2):171-175.
13. Paludo D. Qualidade da água dos poços artesianos do município de Santa Clara do Sul. 2010. Monografia. Centro Universitário Univates. Curso de Química Industrial. 2010.
14. Moura MHG et al. Análises de água dos poços artesianos do campus CAVGUFPEL. 2ª Amostra de Trabalhos de Tecnologia Ambiental, Rio Grande do Sul: Petolas 2009.