



INVESTIGAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE BEBEDOUROS EM ESCOLAS DA CIDADE DE ALGODÃO DE JANDAÍRA-PB, BRASIL

MICROBIOLOGICAL INVESTIGATION OF DRINKING IN SCHOOLS IN THE CITY OF ALGODÃO DE JANDAÍRA-PB, BRASIL

DOI: 10.5281/zenodo.10003886

Aldeni Barbosa da Silva¹

Edmilson Dantas da Silva Filho²

Martha Lisboa Oliveira dos Santos³

Marjorye Lavigne Alves de Freitas⁴

Daniel Rodrigues dos Santos⁵

John Carlos Silva Câmara⁶

RESUMO: Esse trabalho teve o objetivo de realizar uma investigação microbiológica da água de bebedouros em escolas da cidade de Algodão de Jandaíra-PB. As amostras de água destinadas para as análises microbiológicas foram coletadas diretamente dos bebedouros em garrafas de vidro (500 ml) com boca larga, protegidas com papel laminado, previamente esterilizadas em autoclave a 121 °C, por 30 minutos, e foram encaminhadas para o Laboratório do Centro de Formação Profissional do Instituto Albano Franco de Tecnologia de Couro e de Calçado (CTCC) em Campina Grande/PB. Os parâmetros analisados e os métodos de análises foram: coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Escherichia coli* e bactérias heterotróficas. Observou-se que em relação a coliformes totais, todas as amostras apresentaram resultados positivos, e em relação a coliformes termotolerantes, três amostras apresentaram resultados acima do recomendado pela portaria vigente. Não se detectou a presença de

1Doutor em Agronomia (Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Campus II). Professor de Biologia do IFPB - Campus Esperança. E-mail: aldeni.silva@ifpb.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9454-7450>

2Doutor em Engenharia Agrícola (Universidade Federal de Campina Grande – UFCG - Campus I). Professor de Química do IFPB - Campus Campina Grande E-mail: edmilson.silva@ifpb.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1981-7558>

3Discente do Curso de Psicologia (Universidade Estadual da Paraíba – UEPB). E-mail: martha.santos@aluno.uepb.edu.br

4Discente do Curso de Odontologia (Universidade Estadual da Paraíba – UFPB). E-mail: marjorye.freita@aluno.uepb.edu.br

5Técnico em Informática pelo IFPB – Campus Esperança. E-mail: rodrigues.daniel@academico.ifpb.edu.br

6Técnico em Informática pelo IFPB – Campus Esperança. E-mail: john.carlos@academico.ifpb.edu.br



E. coli nas amostras coletadas, porém, se observou bactérias heterotróficas em três das amostras ensaiadas. Conclui-se que todas as amostras estão em desacordo com as recomendações estipuladas pela Portaria GM/MS, N° 888, de 4 de maio de 2021, pois apresentaram coliformes totais, coliformes termotolerantes e/ou Bactérias heterotróficas, necessitando, portanto, de tratamento prévio antes de serem fornecidas para consumo humano.

Palavras-chave: Coliformes totais, *Escherichia coli*, Água Potável.

ABSTRACT: This work aimed to carry out a microbiological investigation of drinking water in schools in the city of Cotton in Jandaíra-PB. Water samples destined for microbiological analysis were collected directly from drinking fountains in glass bottles (500 ml) with wide mouths, protected with laminated paper, previously sterilized in an autoclave at 121 °C, for 30 minutes, and were sent to the Laboratory of Professional Training Center of the Albano Franco Institute of Leather and Footwear Technology (CTCC) in Campina Grande / PB. The analyzed parameters and the analysis methods were: total coliforms, thermotolerant coliforms, *Escherichia coli* and heterotrophic bacteria. It was observed that in relation to total coliforms, all samples showed positive results, and in relation to thermotolerant coliforms, three samples showed results above that recommended by the current ordinance. The presence of *E. coli* was not detected in the collected samples, however, heterotrophic bacteria were observed in three of the tested samples. It is concluded that all samples are in disagreement with the recommendations stipulated by Ordinance GM / MS, N°. 888, of May 4, 2021, as they presented total coliforms, thermotolerant coliforms and / or heterotrophic bacteria, therefore requiring prior treatment. before being supplied for human consumption.

Keywords: Total coliforms, *Escherichia coli*, Drinking Water.

INTRODUÇÃO

A Terra é um planeta constituído, em grande parte, por água, 70% de sua superfície é coberta por esse líquido essencial à vida, o que a torna um dos recursos mais abundantes do planeta. No entanto, é preciso que se faça uma ressalva, de toda água existente apenas uma pequena parcela, referente a água doce, pode ser usada para o consumo humano, após adequação de suas características físicas, químicas e biológicas, tornando-a potável. Logo, embora pareça ilimitada, na realidade apresenta um obstáculo, pois à medida que há crescimento econômico e populacional, menos se respeita o ciclo natural da água e, em consequência, essa vai se degradando e se tornando imprópria para consumo. Isso mostra que o crescimento populacional e a dinâmica da produção e da distribuição aceleram a degradação ambiental. E esses, no caso da água, se traduzem em mau uso (desuso), cujos custos terminam



por serem internalizados pelo recurso hídrico e se refletem na escassez e na poluição, entre outros (BARROS; AMIN, 2008).

As águas de abastecimento são de grande importância na veiculação de microrganismos patogênicos visto que, durante sua distribuição, poderá ocorrer contaminação por matéria fecal (HLAVSA et al., 2011). No Brasil, a portaria GM/MS N° 888, DE 4 DE MAIO DE 2021 do Ministério da Saúde, que altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5, de 28 de setembro de 2017, estabelece, entre outros parâmetros, a análise de coliformes totais, termotolerantes ou *Escherichia coli* e de bactérias heterotróficas para análise de água para consumo humano, em toda e qualquer situação, incluindo fontes individuais, como poços, minas e nascentes (BRASIL, 2021).

A garantia de água potável para consumo humano segundo os padrões de potabilidade adequados, livre de partículas patogênicas, e de substâncias e elementos químicos prejudiciais à saúde é questão relevante para a saúde pública (SILVA; ARAÚJO, 2003; MENDONÇA et al. 2016).

As doenças de veiculação hídrica são causadas principalmente por microrganismos nocivos de origem entérica, animal ou humana, transmitidas basicamente pela via fecal-oral, ou seja, são excretados nas fezes de indivíduos infectados e ingeridos na forma de água ou alimento contaminado por água poluída com fezes. Desta forma, a água de consumo humano é um dos importantes veículos de doenças de origem hídrica como diarreias, hepatite, dentre outras, o que torna primordial a avaliação de sua qualidade microbiológica (FREITAS et al; 2001; NÓBREGA et al., 2015).

A saúde pública requer água potável segura, o que significa que ela deve estar livre de bactérias patogênicas. Entre os patógenos disseminados em fontes de água, os patógenos entéricos são os mais frequentemente encontrados. Como consequência, fontes de contaminação fecal em água devido à atividade humana devem ser estritamente controladas (EDBERG; EDBERG, 1988; LECLERC et al., 2001). Este controle é feito medindo-se alguns parâmetros como presença e níveis de coliformes fecais e totais. O uso do grupo coliforme como um indicador de possível presença de patógenos entéricos em sistemas aquáticos tem



sido sujeito de debates por muitos anos. Muitos autores reportam surtos de doenças ligadas à água em casos de variação dos coliformes (VAN NETTEN et al., 2002).

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).

Diante disso, esse trabalho teve o objetivo de realizar uma investigação microbiológica da água de bebedouros em escolas da cidade de Algodão de Jandaíra-PB.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi desenvolvido em cinco escolas municipais de Algodão de Jandaíra no estado da Paraíba, localizada na microrregião do Curimataú Ocidental, situada entre as coordenadas geográficas Latitude: 6° 48' 40" Sul, Longitude: 35° 54' 55" Oeste, com altitude média de 425 metros (Cidade Brasil, 2019), e uma área territorial de 220,248 km², apresentando uma população estimada em 2.567 habitantes, e densidade demográfica de 10,74 hab/km² (IBGE, 2019). Essa cidade fica aproximadamente a 186 km da capital João Pessoa e a 65 km de Campina Grande.

O abastecimento de água na cidade de Algodão de Jandaíra-PB é realizado com carros pipas.

AMOSTRAS PARA AS ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As amostras de água destinadas para as análises microbiológicas foram coletadas diretamente dos bebedouros em garrafas de vidro (500 ml) com boca larga, protegidas com papel laminado, previamente esterilizadas em autoclave a 121 °C, por 30 minutos, utilizando álcool 70% para a assepsia dos bebedouros anteriormente à realização da coleta, e foram encaminhadas para o Laboratório do Centro de Formação Profissional do Instituto Albano Franco de Tecnologia de Couro e de Calçado (CTCC) em Campina Grande. As amostras



ficaram conservadas à temperatura de 4 a 8 °C pelo tempo máximo de quatro horas, até o momento da semeadura.

Por motivos éticos, os nomes das referidas escolas foram mantidos em sigilo, sendo as amostras coletadas nas mesmas, identificadas como amostras 1, 2, 3, 4 e 5. Os parâmetros analisados foram: coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Escherichia coli* e bactérias heterotróficas.

Os parâmetros microbiológicos das águas foram determinados seguindo-se as metodologias da CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). Os valores foram avaliados conforme as recomendações da Portaria GM/MS, N° 888, de 4 de maio de 2021 (BRASIL, 2021).

CONTAGEM DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS: MÉTODO DE ENSAIO

A técnica de inoculação em profundidade para contagem de bactérias heterotróficas baseou-se na inoculação de volumes adequados da amostra em placas de Petri, com posterior adição do meio de cultura triptona glicose extrato de levedura ("plate count agar"). Após 48 horas de incubação a $35 \pm 0,5^\circ\text{C}$, as bactérias viáveis presentes na amostra, que puderam se desenvolver nessas condições, formaram colônias que foram contadas com o auxílio de um contador tipo Quebec ou similar (CETESB, 2006).

COLIFORMES TOTAIS, COLIFORMES TERMOTOLERANTES E *Escherichia coli* - DETERMINAÇÃO PELA TÉCNICA DE TUBOS MÚLTIPLOS

A determinação do número mais provável (NMP) de coliformes em uma amostra foi efetuada a partir de aplicação da técnica de tubos múltiplos. Esta técnica é baseada no princípio de que as bactérias presentes em uma amostra podem ser separadas por agitação, resultando em uma suspensão de células bacterianas, uniformemente distribuídas na amostra. A técnica consiste na inoculação de volumes decrescentes da amostra em meio de cultura



adequado ao crescimento dos microrganismos pesquisados, sendo cada volume inoculado em uma série de tubos. Por meio de diluições sucessivas da amostra, são obtidos inóculos, cuja semeadura fornece resultados negativos em pelo menos um tubo da série em que os mesmos foram inoculados; e a combinação de resultados positivos e negativos permite a obtenção de uma estimativa de densidade das bactérias pesquisadas pela aplicação de cálculos de probabilidade. Para análise de água, tem sido utilizado preferencialmente o fator 10 de diluição, sendo inoculados múltiplos e submúltiplos de 1 mL da amostra, usando-se séries de 5 tubos para cada volume a ser inoculado (CETESB, 2018).

O exame para determinação de coliformes totais se processa por meio de 2 etapas (ensaios presuntivo e confirmativo), de realização obrigatória para todos os tipos de amostras de água, as quais são complementadas, quando indicado, por uma terceira etapa (exame completo). A densidade de coliformes termotolerantes ou *E. coli* é obtida a partir de um exame específico, aplicado paralelamente ao teste para confirmação de coliformes totais.

ENSAIO PARA DIFERENCIAÇÃO DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES OU *E. coli*

Consistiu na transferência de inóculo de cada cultura com resultado positivo em Caldo laurel triptose (CLT) com púrpura de bromocresol para tubos contendo meio EC (coliformes termotolerantes) ou EC MUG (*E. coli*), que foram incubados durante 24 ± 2 horas em banho-maria ou incubadora a $44,5 \pm 0,2^\circ\text{C}$. O resultado para coliformes termotolerantes será positivo quando houver produção de gás a partir da fermentação da lactose contida no meio E.C ou para *E. coli*, quando houver fluorescência azul sob lâmpada ultravioleta de comprimento de onda 365 - 366 nm em ambiente escuro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO



Em relação a coliformes totais, todas as amostras apresentaram resultados positivos, e em relação a coliformes termotolerantes, três amostras apresentaram resultados acima do recomendado pela portaria vigente (Tabela 1). A Portaria GM/MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021 do Ministério da Saúde determina ausência de coliformes totais e coliformes termotolerantes em cada 100 mL de amostra de águas destinadas ao consumo e, por essa razão, nenhuma dessas amostras pode ser considerada própria para consumo humano.

A presença de bactérias do grupo coliforme em água potável tem sido vista como um indicador de contaminação fecal relacionado ao tratamento inadequado ou inabilidade de manter o desinfetante residual na água distribuída. O Ministério da Saúde regulamenta a qualidade do sistema municipal de abastecimento com base na presença de coliformes e contagem de bactérias heterotróficas, enquanto que a regulamentação mais restritiva existe em relação à água mineral natural e proíbe a presença de bactérias potencialmente patogênicas, incluindo *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococos* sp e *Clostrídios* sulfito redutores ou *Clostridium perfringens* (BRASIL, 2010; BRASIL, 2011).

Os coliformes fecais, também chamados de termotolerantes, são bactérias que possuem origem nas fezes do homem ou animais de sangue quente, podendo causar diarreia e outros distúrbios intestinais (ALMEIDA FILHO; NADER FILHO, 2002).

Amplamente distribuídos na natureza, os coliformes se propagam com maior frequência na água, especialmente, os coliformes termotolerantes, de origem fecal, que têm tido grande atenção da saúde pública. Os coliformes termotolerantes estão associados a um elevado número de patologias cujos agentes etiológicos são isolados em laboratórios de microbiologia clínica e diretamente considerados o motivo da maioria das infecções intestinais humanas conhecidas (HOFSTRA; HUISIN'T VELD, 1988; YAMAGUCHI et al., 2013).

Silva Júnior & Lacerda Júnior (2023) não detectaram a presença de coliformes totais e fecais quando realizaram a análise físico-química e microbiológica de chafariz eletrônico de água para consumo humano no município de Mossoró-RN.



Não se detectou a presença de *E. coli* nas amostras coletadas, porém, se observou bactérias heterotróficas em três das amostras ensaiadas.

Ramos et al. (2008) ao analisarem a qualidade microbiológica da água consumida pela população do Distrito do Sana, Macaé, Rio de Janeiro, observaram uma elevada contaminação, com níveis de bactérias heterotróficas acima do estabelecido pela Portaria vigente.

A *E. coli* é uma bactéria pertencente à família Enterobacteriaceae, sendo amplamente distribuída na natureza, tendo como principal habitat o trato intestinal humano e animal (WINN et al., 2008; MORATO et al., 2009; MOURA, 2009; AYALA, 2009; SILVA et al., 2010). A *E. coli* comensal, que faz parte da microbiota intestinal, não é patogênica e apresenta um importante papel fisiológico para o funcionamento do organismo. Existem seis categorias patogênicas de *E. coli* que causam infecção intestinal em homens e animais, sendo denominadas de *E. coli* diarreiogênicas (MARTINEZ; TRABULSI, 2008) que são diferenciadas pela presença de fatores de virulência como adesinas fimbriais e afimbriais, toxinas e invasinas, e classificadas em: *E. coli* enteropatogênica (EPEC), *E. coli* enterotoxigênica (ETEC), *E. coli* enteroinvasora (EIEC), *E. coli* enterohemorrágica (EHEC) ou *E. coli* produtora da toxina de Shiga (STEC), *E. coli* enteroagregativa (EAEC) e *E. coli* aderente difusa (DAEC) (NATARO, 1998; TENG et al., 2004; NGUYEN et al., 2005).

A contagem de bactérias heterotróficas, genericamente definidas como microrganismos que requerem carbono orgânico como fonte de nutrientes, fornece informações sobre a qualidade bacteriológica da água de uma forma ampla. O teste inclui a detecção, inespecífica, de bactérias ou esporos de bactérias, sejam de origem fecal, componentes da flora natural da água ou resultantes da formação de biofilmes no sistema de distribuição. Servindo, portanto, de indicador auxiliar da qualidade da água, ao fornecer informações adicionais sobre eventuais falhas na desinfecção, colonização e formação de biofilmes no sistema de distribuição (BRASIL, 2005; GUERRA et al., 2006; DOMINGUES et al., 2007).



Tabela 1. Coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Escherichia coli* e Bactérias heterotróficas nas amostras de água coletada nos bebedouros das escolas municipais de Algodão de Jandaíra/PB.

Amostras	Coliformes totais *	Coliformes termotolerantes	<i>Escherichia coli</i>	Bactérias heterotróficas (100 UFC/ml)**
1	> 1.600	920	< 1,8	2.140
2	79	33	< 1,8	> 5.700
3	540	79	< 1,8	1.260
4	25	17	< 1,8	410
5	540	240	< 1,8	500
Especificação	Ausente	Ausente	Ausente	500 UFC/ml

* Segundo a Portaria GM/MS, N° 888, de 4 de maio de 2021.

** UFC/ml - Unidade formadora de colônias

***Na metodologia dos tubos múltiplos o resultado < 1,8, significa ausência de coliformes na amostra ensaiada.

CONCLUSÃO

Conclui-se que todas as amostras estão em desacordo com as recomendações estipuladas pela Portaria GM/MS N° 888, DE 4 MAIO DE 2021 do Ministério da Saúde, pois apresentaram coliformes totais, coliformes termotolerantes e/ou Bactérias heterotróficas, necessitando, portanto, de tratamento prévio antes de serem fornecidas para consumo humano.

REFERÊNCIAS



REVISTA OWL (*OWL Journal*)

www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634

ALMEIDA FILHO, E. S., NADER FILHO, A. Ocorrência de coliformes fecais e *Escherichia coli* em queijo Minas Frescal de produção artesanal, comercializado em Poços de Caldas, Minas Gerais. **Revista Higiene Alimentar**, v.16, n. 102/103, p. 71-73, 2002.

ARAÚJO, T. M.; BARAÚNA, A. C.; GRANJA, F.; MENESES, C. A. R.; CARDOSO, L. 2014. Análise bacteriológica da água consumida em escolas públicas na capital de Boa Vista-RR. In: 62ª Reunião Anual da SBPC. Universidade Federal do Rio Grande do Norte Natal. **Anais...**

AYALA, C. O. **Sorologia de antígenos flagelares de amostras de *Escherichia coli* enteropatogênica EPEC e *E. coli* produtoras da toxina de Shiga (STEC) isoladas de diferentes animais e análise comparativa do gene *fliC* por PCR-RFLP.** [Tese]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo, Instituto de Ciências Biomédicas. 62 p., 2009.

BARROS, F. G. N.; AMIN, M. M. Água: um bem econômico de valor para o Brasil e o mundo. **G&DR**, Taubaté, SP, Brasil, v. 4, n. 1, p. 75-108, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Comentários sobre a portaria MS Nº 518/2004: subsídios para implementação.** 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Farmacopeia Brasileira.** 5. ed. Brasília, DF: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 546p., 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2.914, 12 de dezembro de 2011,** Brasília, DF. 2011.

BRASIL. **PORTARIA GM/MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021.** Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

CIDADE BRASIL. 2019. **Município de Algodão de Jandaira.** Disponível em: <https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-algodao-de-jandaira.html>. Acesso: 07/11/2019.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE SÃO PAULO (CETESB). **Norma técnica L5 201, de janeiro de 2006. Contagem de bactérias heterotróficas: método de ensaio.** São Paulo: CETESB. 14 p. 2006.



COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE SÃO PAULO (CETESB). **Norma técnica L5 202, de janeiro de 2018. Coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Escherichia coli* - Determinação pela técnica de tubos múltiplos.** 5ª Edição. São Paulo: CETESB. 29 p., 2018.

DOMINGUES, V. O.; TAVARES, G. D.; STÜKER, F.; MICHELOT, M.; REETZ, L. G. B.; BERTONCHELI, C. M.; HÖRNER, R. Contagem de Bactérias Heterotróficas nas Águas para Consumo Humano: comparação ente duas metodologias. **Saúde**, Santa Maria, v. 33, n. 1, p. 15-19, 2007.

EDBERG, S. C.; EDBERG, M. M. A defined substrate technology for the enumeration of microbial indicators of environmental pollution. **Yale Journal of Biology and Medicine**, v. 61, n. 5, p. 389-399, 1988.

FREITAS, M. B.; BRILHANTE, O. M.; ALMEIDA, L. M. Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio. **Caderno de Saúde Pública**, vol.17, n. 3, p. 651-660, 2001.

GUERRA, A. F.; FERNANDES, M. M. GASPARG, A. Qualidade microbiológica da água consumida pela população do Distrito do Sana, Macaé, Rio de Janeiro. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 67, n. 2, p. 100-105, 2008.

GUERRA, N. M. M.; OTENIO, M. H.; SILVA, M. E. Z.; GUILHERMETTI, M.; NAKAMURA, C. V.; NAKAMURA, T. U.; DIAS FILHO, B. P. Ocorrência de *Pseudomonas aeruginosa* em água potável. **Acta Sci. Biol. Sci.**, v. 28, n. 1, p. 13-18, 2006.

HLAVSA, M. C.; ROBERTS, V. A.; ANDERSON, A. R.; HILL, V. R.; KAHLER, A. M.; ORR, M.; GARRISON, L. E.; HICKS, L. A.; NEWTON, A.; HILBORN, E. D.; WADE, T.

J.; BEACH, M. J.; YODER. J. S. 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**, v. 60, n. 12, p. 1-32, 2011.

HOFSTRA, H.; HUISIN'T VELD, J. H. J. Methods for the detection and isolation of *Escherichia coli* including pathogenic strains. **Journal of Applied Bacteriology**. v. 65 (Suppl), p. 197S-212S, 1988.



INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2018. **Cidades**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/algodao-de-jandaira/panorama>. Acesso em: 10 de fev. 2019.

LECLERC, H.; MOSSEL, D. A. A.; EDBERG, S. C.; STRUIJK, C. B. 2001. Advances in the bacteriology of the coliform group: their suitability as markers of microbial water safety. **Annual Review of Microbiology**, v. 55, p. 201-234, 2001.

MARTINEZ, M. B.; TRABULSI, L. R. **ENTEROBACTERIACEAE**. IN: TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F.; editores. *Microbiologia*. São Paulo: Atheneu, p. 271-279, 2008.

MENDONÇA, P. D.; ALMEIDA, M. C. A. L.; SANTOS, L. K. B.; OLIVEIRA, G. M. F.;

RIBEIRO, R. R.; LIMA NETO, R. G. Potabilidade da água em instituições de ensino do município de Teixeira – PB e sua correlação com o surto de hepatite a em escolares. **Temas em Saúde**, v. 16, n. 2, p. 239-257, 2016.

MORATO, E. P.; LEOMIL, L.; BEUTIN, L.; KRAUSE, G.; MOURA, R. A.; CASTRO, P. A. F. Domestic cats constitute a natural reservoir of human enteropathogenic *Escherichia coli* types. **Zoonoses Public Health**, v. 56, n. 5, p. 229-237, 2009.

MOURA, R. A. **Estudo das relações clonais entre amostras de *Escherichia coli* atípica de origem animal e humana**. [Tese]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo, Instituto de Ciências Biomédicas, 152 p., 2009.

NATARO, J. P.; KAPER, J. B. 1998. Diarrheagenic *Escherichia coli*. **Clin Microbiol Rev.** v. 11, n. 1, p. 142-201, 1988.

NGUYEN, T. V.; LE, V. P.; LE, H. C.; GIA, K. N.; WEINTRAUB, A. Detection and characterization of diarrheagenic *Escherichia coli* from young children in Hanoi, Vietnam. **J Clin Microbiol.**, v. 43, n. 2, p. 755-760, 2005.

NÓBREGA, M. D. A. C.; SILVA, N. Q.; FÉLIX, T. S.; SILVA, G. A.; NÓBREGA, J. Y. L.;

SOARES, C. M.; COELHO, D. C. Análise físico-química e bacteriológica da água de abastecimento da cidade de São Domingos-PB. **INTESA**, v. 9, n. 1, p. 10-14, 2015.

RAMOS, G. D. M.; MACHADO JÚNIOR, H. F.; SILVA, V. L.; CASTELAN, F. G.;



SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água.** São Paulo: Varela, 2010.

SILVA, R. C. A.; ARAÚJO, T. M. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana-BA. **Ciências e Saúde Coletiva**, v. 8, n.4, São Paulo, 2003.

TENG, L. J.; HSUEH, P. R.; LIAW, S. J.; HO, S. W.; TSAI, J. C. Genetic detection of diarrheagenic *Escherichia coli* isolated from children with sporadic diarrhea. **J Microbiol Immunol Infect.**, v. 37, n. 6, p. 327-334, 2004.

SILVA JÚNIOR, I. E.; LACERDA JÚNIOR, O. S. Análise físico-química e microbiológica de chafariz eletrônico de água para consumo humano no município de Mossoró-RN. **Revista OWL**, v. 1, n. 2, Campina Grande, 2023. DOI: 10.5281/zenodo.8209858.

VAN NETTEN, C.; PEREIRA, R.; BRANDS, R. Drinking Water supply and management practices in British Columbia, 1997-1998. **Canadian Journal of Public Health**, v. 93, n. 1, p. 14-18, 2002.

WINN, W. J.; ALVES, S.; JANDA, W.; KONEMAN, E.; PROCOP, G.; SCHRECHERBERGER, P. et al. **Diagnóstico microbiológico: texto e atlas colorido.** 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 208-25, 2008.

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. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, v. 37. n. 3, p. 312-320, 2013.

Recebido em: 02/10/2023

Aprovado em: 10/10/2023

Publicado em: 15/10/2023