QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE CONSUMO EM UNIDADES DE SAÚDE DO MUNICÍPIO DE PORTO VELHO – RONDÔNIA - BRASIL

Jessica Silva Felix Bastos¹; Helen Queite Guterres Barros Gazola².

¹ Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, RO . (jessicafelixbio@gmail.com)

² Mestra em Biologia Experimental, docente na Universidade São Lucas, Porto Velho, RO.

Recebido em: 02/10/2017 – Aprovado em: 21/11/2017 – Publicado em: 05/12/2017
DOI: 10.18677/EnciBio_2017B112

RESUMO

A água é primordial para a sobrevivência de todos os seres vivos, entretanto esta pode funcionar como veículo de transmissão de microrganismos patogênicos, ocasionando problemas para a saúde pública. O objetivo desse estudo foi avaliar a qualidade microbiológica da água de quatro Unidades Públicas de Saúde da cidade de Porto Velho-RO. As coletas foram realizadas semanalmente nos meses de março e abril de 2014, totalizando sessenta e quatro amostras, divididas entre torneiras e bebedouros. Para as análises foram utilizados os métodos Aquatest coli, e Membrana filtrante com o meio Chromacult, e meios seletivos para identificação de outros patógenos. Os resultados nos mostram que, 39% das amostras da torneira e, 46,8% das amostras do bebedouro apresentaram contaminação por coliformes fecais. Em meio seletivo, 75% do total das amostras apresentaram colônias de *Escherichia coli*. Em suma, a água consumida nessas Unidades não está no padrão de potabilidade estabelecida pela Portaria nº 2914/2011.

PALAVRAS-CHAVE: Água potável, Aquatest, *Escherichia coli*.

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF WATER CONSUMPTION IN HEALTH UNITS OF THE MUNICIPALITY OF PORTO VELHO - RONDONIA – BRAZIL

ABSTRACT

Water is essential for the survival of all living beings, but it can act as a vehicle for the transmission of pathogenic microorganisms, causing problems for public health. The objective of this study was to evaluate the microbiological quality of water from four Public Health Units of the city of Porto Velho-RO. The sample collections were carried out weekly in the months of March and April 2014, totaling sixty-four samples, divided between taps and drinking troughs. The methods use for analysis were Aquatest coli, Membrane filter with the Chromacult medium and selective means for identification of other pathogens. The results show that 39% of the taps samples and 46.8% of the drinker samples showed fecal coliform contamination. In selective medium, 75% of the total samples had *Escherichia coli* colonies. In short, the water consumed in these Units is not in the standard of potability established by Ordinance No. 2914/2011.

KEYWORDS: Potable Water, Aquatest, *Escherichia coli*.

INTRODUÇÃO

Essencial para a sobrevivência de todos os seres vivos, à água exerce funções fisiológicas no organismo dos animais, e atua como solvente universal capaz de dispersar diversas substâncias (MAGALHÃES et al., 2014). O Consumo de água de qualidade, e em quantidade adequada às manutenções vitais está intimamente ligado à saúde da população, prevenindo diversas doenças (VOLKWEIS et al., 2015).

Em decorrência à problemas relacionados com a falta de saneamento no meio urbano, inúmeras pessoas adquirem doenças, e outras tantas morrem, em consequência principalmente ao consumo de água contaminada, ou ao manejo inadequado dos esgotos sanitários (GOIS et al., 2013). O consumo de água contaminada por microrganismos está ligado, direta e indiretamente, ao grande número de mortes infantis em países em desenvolvimento (AUGUSTO et al., 2012).

A água para consumo humano é definida como toda água que pode ser utilizada na ingestão conforme a portaria nº 2.914 (BRASIL, 2011) do Ministério da Saúde, que estabelece normas de qualidade da água para consumo humano. No capítulo IV desta norma consta que: a água potável destinada ao consumo humano, precisa atender aos padrões de potabilidade, incluindo parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos, não oferecendo riscos à saúde.

A água considerada potável não deve conter microrganismos patogênicos e deve estar livre de bactérias do grupo coliforme, que são bactérias indicadoras de contaminação fecal (encontradas nas fezes de animais de sangue quente), sendo a principal representante desse grupo a bactéria *Escherichia coli* (FUNASA, 2013). As bactérias do grupo Coliformes Totais são Gram negativas, pertencentes da família Enterobacteriaceae, fermentadoras de lactose, com produção de gás, em 24 a 28h a 35°C (NEVES et al., 2016). No Brasil 81,1% dos municípios, urbanos e rurais, possuem sistema de distribuição de tratamento de água, sendo os mais contemplados os municípios das regiões sul e sudeste, em contrapartida 40% dos municípios da região norte não possuem sistemas de tratamento de água (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2013). Um exemplo disso é o município de Porto Velho, com aproximadamente 484. 992 habitantes em sua área urbana carece em infraestrutura de saneamento básico, em 2010 o Ministério das Cidades relatou que a capital de Rondônia apresentava uma das menores coberturas de abastecimento de água tratada do país, apenas 32,7% da população total (SNSA, 2012).

Em Rondônia a Companhia de Águas e Esgotos de Rondônia (CAERD), é a responsável por fornecer água para o Estado, e infraestrutura de saneamento básico. A Companhia possui duas estações de tratamento de água o ETA I e o ETA II, juntas as estações fazem a captação da água bruta até a distribuição nas cidades. O controle de qualidade de água é realizado pelo Laboratório Central de Controle e Qualidade da Companhia de Água e Esgotos de Rondônia. Em média são feitas 113 análises bacteriológicas e 500 físico- químicas mensais para garantir a potabilidade que exige a portaria nº2. 914/2011 MS (CAERD, 1998).

Segundo Vieira (2013) o monitoramento da qualidade da água para consumo humano, comum para todos os países, é feito através de amostragem realizada regularmente com os valores paramétricos estipulados nas normas de qualidade. Entretanto verifica-se que esta metodologia de controle de qualidade ao produto final, apresenta inúmeras limitações sérias, uma vez que esse monitoramento muitas vezes é lento e complexo. Nos mecanismos de distribuição de água potável à população, a qualidade desta pode sofrer diversas mudanças alterando a qualidade

da água que saiu da estação de tratamento até o momento em que a mesma chega à torneira do usuário, que pode ocorrer devido a variações biológicas ou por uma perda na integridade do sistema (FREITAS et al., 2001). Testes para verificar a potabilidade da água desempenham um papel importante para assegurar o funcionamento eficaz do abastecimento de água, certificar que a água é potável, investigar surtos de doenças e estabelecer medidas preventivas (BAIN et al., 2012).

O presente trabalho realizou análises microbiológicas em quatro Unidades Básicas de Saúde (UBS) em pontos diferentes da cidade de Porto Velho- RO, com o objetivo de avaliar a qualidade da água de consumo, determinar a presença ou ausência de espécies bacterianas na água através de isolamento em meio.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas água de quatro Unidades Públicas de Saúde nomeadas de acordo com sua localização: Unidade 1-Zona Leste; Unidade 2-Zona Sul; Unidade 3-Zona Norte e Unidade 4-Zona Centro. As amostras foram coletadas semanalmente nos meses de março e abril de 2014, totalizando oito visitas em cada Unidade. Em cada visita, eram coletadas, uma amostra da torneira do Poço/Caerd, e uma do bebedouro de uso comum, para realização das análises.

As torneiras dos bebedouros foram limpas com álcool 70%, permanecendo abertas por aproximadamente dois minutos para então ser realizada a coleta da água. Foram coletados 200 mL de água em recipiente estéril, contendo 0,2 mL de uma solução 10% de tiosulfato de sódio. As amostras foram armazenadas imediatamente em isopor sobre refrigeração e levadas ao laboratório de Microbiologia da Faculdade São Lucas, RO, sendo então processadas as análises microbiológicas. O tempo decorrido entre a coleta das amostras e o início do exame bacteriológico foi em média, de duas horas, não se ultrapassando o limite de armazenamento das mesmas, que é de 24 horas (APHA, 1998).

Para a realização das análises foram utilizados dois métodos propostos por APHA (1998), o método do Kit Aquatest coli, o qual permite uma boa avaliação das amostras, com resultado eficiente e rápido, e o método da membrana filtrante que permite identificar colônias bacterianas. Para os testes com o Kit Aquatest coli, foram coletadas 100 mL de água em frasco estéril. No laboratório de microbiologia adicionou-se um frascote do substrato cromogênico (Aquatest coli), e as garrafas foram agitadas suavemente. Para o teste quantitativo, transferiu-se alíquotas iguais de 20 mL para cinco tubos estéreis e incubadas a 35°C por 24 horas, seguindo recomendações do protocolo. As amostras coliformes positivas são detectadas visualmente por desenvolvimento de cor amarela no meio de cultura, sendo a presença de *Escherichia coli* detectada pela observação de fluorescência azul submetida à exposição de luz UV.

Para realização da técnica da membrana foram filtradas 100 ml de amostras de água por cada coleta, utilizando uma bomba à vácuo, equipamento de filtração com porta-filtro, membrana de 0,47mm com 0,45µm de porosidade. Após a filtração a membrana foi transferida para a placa de petri contendo o meio Chromacult, um meio que permite a detecção e identificação de coliforme termotolerantes, coliformes totais e *Salmonella sp.*

Para isolamento em cultivo e identificação fenotípica, utilizou-se o meio Ágar MacConkey, seletivo para isolar bacilos Gram negativos, e em especial enterobactérias. Ele diferencia as bactérias fermentadoras de lactose (*E.coli*, *Klebsiella spp*, Grupo Enterobacter spp) das bactérias não fermentadoras de lactose

(*Salmonella* spp, *Shigella* spp). Para isolar as bactérias *Salmonella* e *Shigella*, foi utilizado o meio Ágar Hektoen Entérico, e o meio XLD Agar que são recomendados pelos fabricantes para identificação específica das mesmas. Utilizou-se os parâmetros estabelecidos pela Portaria nº2. 914/2011 MS para a análise dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizando o método do kit Aquatest coli foi possível constatar que 85,93% (55/64) amostras apresentaram resultados positivos para coliformes totais sendo 46,87% (30/64) de bebedouros (figura 1).

FIGURA 1. Resultado das amostras que apresentaram contaminação por coliformes totais.

Nas análises realizadas nesse estudo, foi possível detectar um número elevado de amostras contaminadas por microrganismos patogênicos, inclusive em água de bebedouros das Unidades de Saúde. Em uma análise microbiológica realizada com água de bebedouros de escolas públicas em Belém do Brejo do Cruz, de um total de doze amostras, nove apresentaram resultado positivo para coliformes totais, e quatro apresentaram presença de *Escherichia coli*, sendo três provenientes de bebedouros, os resultados desse estudo mostraram que o sistema de armazenamento da água estava ineficiente para manter a integridade da água potável (SANTANA et al., 2015).

Os coliformes totais são grupos de bactérias Gram-negativas que podem ser encontrados no meio ambiente, em água com elevados teores de material orgânico, solo e vegetação orgânica e estão altamente presentes nas fezes (TRABULSI; ALTERTHUM, 2005). Os coliformes termotolerantes estão associados a inúmeras patologias cujos agentes etiológicos são causadores de infecções intestinais, além de estarem envolvidos direta ou indiretamente em outras doenças, como meningites, intoxicações alimentares, infecções urinárias e pneumonias (YAMAGUCHI et al., 2013).

Quanto à presença de coliformes fecais, no presente estudo, 47% (30/64) das amostras dos bebedouros e 33% (21/64) das torneiras, apresentaram fluorescência

quando em exposição a luz ultravioleta, confirmando a presença de *E. coli*, conforme o protocolo da Aquatest coli-ONPG. Um estudo realizado por Sanches et al. (2015) analisou amostras de água provenientes de bebedouros e torneiras de oito escolas de ensino infantil, e constatou-se que 68,75% das amostras de bebedouros apresentaram *Escherichia coli*, não estando em conformidade com as normas da portaria nº2. 914/2011.

Para realização das análises quantitativas do presente trabalho, foram seguidos os procedimentos técnicos do kit, considerando a tabela do Número Mais Provável (NMP) que consideram as contagens de coliformes <1,0/ 100 mL de amostras como aceitáveis para o consumo humano, portanto o crescimento na prova de presença/ausência em pelo menos um tubo da prova quantitativa caracteriza a amostra como imprópria. Observou-se a prevalência de contaminação nas torneiras, de 32 amostras (100%), 16 (50%) tiveram resultado positivo para *E.coli*, o resultado dos bebedouros é ainda mais preocupante, considerando o mesmo total de amostras, 21 (65,62%) acusaram contaminação por coliformes fecais, revelando água não potável, segundo a legislação vigente (Tabela 1).

TABELA 1- Resultado da Última Coleta da Análise Quantitativa através do kit Aquatest Coli. Número Mais Provável (NMP) <1,0/ 100ml de amostra considerada como própria para o consumo. T – Torneira, B – Bebedouro, C- Coliformes.

Unidades de Saúde	Amostras	Número de coliformes/100ml	
		C. Totais	C. Fecais
1	T	>8,0	< 1,1
	B	>8,0	1,1
2	T	>8,0	1,1
	B	>8,0	< 1,1
3	T	>8,0	8,0
	B	>8,0	2,6
4	T	>8,0	2,6
	B	>8,0	1,1

Um estudo realizado em 36 diferentes instituições de ensino no município de Teixeira de Freitas na Bahia analisou 80 amostras de água de cozinha, submetidas à pesquisa de coliformes pela técnica do Número Mais Provável (NMP), do total de amostras analisadas, cinco tiveram resultados positivos para coliformes totais e oito amostras apresentaram coliformes termotolerantes, nove instituições apresentaram-se em desacordo com as normas de potabilidade, de acordo com os autores do trabalho a contaminação pode ser causada na captação da água do sistema público, como também pode estar associada à má condição de higiene da tubulação e das caixas d'água (ROCHA et al., 2011). Por outro lado, um estudo realizado na Universidade Estadual de Londrina, avaliou o perfil bacteriológico, de 19 amostras de água de bebedouros utilizando um método qualitativo e quantitativo, determinando o número mais provável de coliformes totais e *E. coli*, e constataram que todas as amostras foram negativas para coliformes totais e *E. coli* (SECO et al., 2012).

No isolamento em meio seletivo, foi possível constatar que do total de amostras analisadas, 4,6% (3/64) apresentaram colônias de *Shigella*, 7,8% (5/64) foram detectadas com *Salmonella*, 40% (25/64) *Klebsiella*, e prevalência de amostras contaminadas com *Escherichia coli* 75% (48/64) (Figura 2).

FIGURA 2 Resultado das bactérias encontradas em isolamento de meio específicos. Em todas as Unidades houve prevalência de *Escherichia coli* e *Klebsiella*, sendo as espécies *Shigella sp* e *Salmonella sp* em menor quantidade.

De acordo com Yamaguchi et al. (2013) a contaminação da água pode ocorrer no ponto de origem, durante a distribuição e, principalmente, nos reservatórios particulares, tanto de empresas ou domicílios. Segundo a FUNSAU (2012), a limpeza dos bebedouros deve ser realizada diariamente com água e sabão, e após secar deve ser feita a desinfecção com álcool 70%; esse procedimento deve ser feito antes e depois do horário de pico, da utilização do bebedouro, para que se mantenha a integridade da água potável.

Silva et al. (2016) ao realizarem um estudo para qualificação de microrganismos presentes nos bocais de 12 bebedouros usados para consumo de água de uma Instituição de Ensino Superior no município de Anápolis, identificaram a presença de bactérias do gênero *Staphylococcus* e do gênero *Enterococcus sp*, os autores relataram que a contaminação pode ser causada devido a falta de limpeza nos bebedouros e ao local de instalações dos mesmos, que se encontravam muito próximo aos banheiros.

Nas Unidades de Saúde em destaque no presente estudo, foi possível identificar problemas semelhantes, os bebedouros ficavam próximos aos banheiros, podendo facilitar a contaminação. Constatou-se também que aparentemente não era realizada assepsia de forma correta, tanto a parte externa do bebedouro como também a parte interna estavam sujas em todos os dias da coleta. Essa pode ser a causa do número elevado de amostras dos bebedouros contaminadas, uma vez que esses apresentaram número maior de contaminação por coliformes totais, em relação às torneiras. Outro agravante observado foi o manuseio dos bebedouros por parte dos usuários, muitos encostavam as mãos ou até mesmo a boca, na torneira que dá acesso à saída da água, favorecendo o risco de contaminação dos bebedouros prejudicando a qualidade da água.

Com resultados que apontam alto índice de contaminação por microrganismos em bebedouros Silva et al. (2017) afirmam a necessidade em desenvolver um Procedimento Operacional Padrão (POP) com técnicas específicas para higienização de bebedouros, limpeza das caixas d'água e verificação periódica da qualidade da água, garantindo a potabilidade da água que será consumida em locais públicos. Por apresentarem um grande fluxo de usuários, os bebedouros públicos precisam de uma limpeza rigorosa e adequada, e normas que padronizam essa limpeza, facilita a manutenção e assepsia desses equipamentos.

O controle da qualidade da água de abastecimento necessita de acompanhamentos periódicos para avaliar se a mesma se encontra pura, em caso de contaminação por agentes químicos ou microrganismos, esta pode causar doenças ao homem (BLACK, 2002). A análise de água em hospitais e Unidades Públicas de Saúde precisa ser ainda mais rigorosa, pois o consumo de água contaminada por pacientes imunodeprimidos tende a agravar o quadro clínico dos mesmos, uma vez que apresentam suas defesas imunológicas enfraquecidas e são facilmente contaminados por vírus, fungos e bactérias. A imunidade do hospedeiro acaba por induzir a patogenicidade dos microrganismos quanto à produção de toxinas, microrganismos se tornam altamente patogênicos ao colonizarem um hospedeiro debilitado (YAMAGUCHI et al., 2013).

CONCLUSÕES

Dos resultados obtidos com esse trabalho, conclui-se que a água consumida nas Unidades de Saúde analisada não está de acordo com a legislação vigente do país, já que 50% das amostras das torneiras e, 65,62% das amostras dos bebedouros, apresentaram contaminação por *Escherichia coli*, um potencial indicador de contaminação fecal.

A contaminação pode estar tanto ligada, ao sistema de encanação, que leva a água da caixa d'água até o bebedouro, como também estar relacionada com questões de falta de higiene, por parte dos usuários, ou por falta de limpeza adequada e periódica. Em suma, é necessário que o órgão responsável se encarregue de tomar as possíveis providências cabíveis a esse tipo de situação.

AGRADECIMENTOS

À Universidade São Lucas de Porto Velho - RO, por permitir a utilização de matérias e do Laboratório de Microbiologia da Instituição, tornando possível a realização desse trabalho.

REFERÊNCIAS

AUGUSTO, L. G. S.; GURGEL, I. G. D.; NETO, H. F. C.; MELO, C. H.; COSTA, A. M. O contexto global e nacional frente aos desafios do acesso adequado à água para consumo humano. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, p. 1511-1522, 2012. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232012000600015>>. Doi:10.1590/S1413-81232012000600015. APHA. Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water, 20^a Edition. American Public Health Association, Washington DC. 1998.

BAIN, R.; BARTRAM, J.; ELLIOTT, M.; MATTHEWS R.; MCMAHAM, L.; TUNG, R.; CHUANG, P.; GUNDRY, S. A Summary Catalogue of Microbial Drinking Water Tests for Low and Medium Resource Settings. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 9, n. 5, p. 1609- 1625, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3390/ijerph9051609>>. doi:10.3390/ijerph9051609.

BLACK, J. G. **Microbiologia: fundamentos e perspectivas**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

BRASIL. **Portaria Nº 2914**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Ministério da Saúde, 2011.

CAERD, **Companhia de Água e Esgotos de Rondônia**, Decreto nº 4334 de 22 de setembro de 1989. Disponível em: < <http://www.caerd-ro.com.br/arquivos/imagens/DECRETO%204334-CAERD1.pdf>> Acessado em 22 de set. 2017.

FREITAS, M.; BRILHANTE, O.; ALMEIDA, L. 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. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 17, n. 3, p. 651-660, 2001. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2001000300019>>. doi: 10.1590/S0102-311X2001000300019.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água**. 4^a edição. Brasília. 2013. Disponível em: < http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/manual_pratico_de_analise_de_agua_2.pdf>. Acessado em 22 de set. 2017.

FUNSAU, **Fundação de Serviço de Saúde**. Rotinas para prevenção e controles de infecções hospitalares. Campo Grande - MS. 2011/2012. Disponível em: < http://www.hospitalregional.ms.gov.br/wpcontent/uploads/sites/129/2016/05/Manual_CCIH_2011.pdf>. Acessado dia 23 de set. 2017.

GOIS, L. H. B.; NOGUEIRA, A. C.; MORAES, L. R. S. Água para consumo humano: uma visão sobre os riscos e vulnerabilidade de sua utilização. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais (GESTA)**, v. 1, n.2, p. 251-266, 2013. <<https://doi.org/10.17565/gesta.v1i2.8569>>. Doi: 10.17565/gesta.v1i2.8569

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Perdas de água dificultam o avanço do saneamento básico e agravam o risco de escassez hídrica no Brasil**. 2013. Disponível em:< <http://www.tratabrasil.org.br/perdas-de-agua-dificultam-o-avanco-do-saneamento-basico-e-agravam-o-risco-de-escassez-hidrica-no-brasil>> Acessado em 28 de set. 2017.

MAGALHÃES, Y. A.; BATISTA, A. S. M.; FONTENELLE, R. O. dos S.; JULIÃO, M. S. da S.; LOIOLOA, P. M. G.; MESQUITA, R. M.; AGUIAR, F. L. L. de.; OLIVEIRA, A. R. Qualidade microbiológica e físico-química da água dos açudes urbanos utilizados na dessedentação animal em sobral, ceará. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 12, n. 2, p. 141-148, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.5892/ruvrd.v12i2.1417>>. doi: 10.5892/ruvrd.v12i2.1417

NEVES, A. M.; COUTINHO, M. G. S.; SILVA, A. S.; LOPES, L. M. A.; FONTENELLE, R. O. S. Análise microbiológica da água de um açude localizado no município de Morrinhos – CE, **Enciclopédia biosfera**, Centro Científico Conhecer, v. 13, n. 24, p. 1100-1110, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18677/EnciBio_2016B_104>. Doi: 10.18677/EnciBio_2016B_104.

ROCHA, E. S.; ROSICO, F. S.; SILVA, F. L.; LUZ, T. C. S.; FORTUNA, J. L. Análise Microbiológica da Água de Cozinhas e/ou Cantinas das Instituições de Ensino do Município de Teixeira de Freitas (BA). **Revista Baiana Saúde Pública Mielo** v. 34, n. 3, p.694-705, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.22278/2318-2660.2010.v34.n3.a66>>. doi: 10.22278/2318-2660.2010.v34.n3.a66

SANCHES, S. M.; MUNIZ, J. M.; PASSOS, C.; VIEIRA, E. M.; Chemical and microbiological analysis of public school water in Uberaba municipality. **Revista Ambiente e Água**, v. 10, n. 3, p. 530-441, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.1464>>. Doi: doi.org/10.4136/ambi-agua.1464

SANTANA, F. B. F.; MARTINS, D. S. S.; OLIVEIRA, J. S.; NÓBREGA, A. L.; Análise microbiológica e bromatológica da água em bebedouros de escolas públicas em Belém do Brejo do Cruz – PB. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 2, p. 145-149, 2015.<<http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v10i2.3555>> . doi: 10.18378/rvads.v10i2.3555

SECO, B. M. S.; BURGOS, T. N.; PALAYO, J. S. Avaliação bacteriológica das águas de bebedouros do campus da Universidade Estadual de Londrina – PR. **SEMINA: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 33, n. 2, p.193-200, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5433/1679-0367.2012v33n2p193>>. DOI: 10.5433/1679-0367.2012v33n2p193.

SILVA, J. R.; LEMES, E. O.; VARGEM, D. S.; OLIVEIRA, D. P.; ARCANJO, I. R. B.; MATA, L. C. E.; RODRIGUES, L. M. Análise da presença de bactérias em bebedouros de uma instituição de ensino superior do município de Anápolis – Goiás. **Revista Ensaios Ciência**, v. 20, n. 1, p. 11 – 15, 2016. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.17921/1415-6938.2016v20n1p%25p>>. Doi: doi.org/10.17921/1415-6938.2016v20n1p%25p

SILVA, M. S.; SILVA, T. M. P.; SOUZA, M. J. M.; Qualidade bacteriológica dos bebedouros da Faculdade Evangélica de Ceres – GO. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, v. 14, n. 25, p. 1276–1286, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18677/EnciBio_2017A106>. Doi: 10.18677/EnciBio_2017A106

SNSA. Secretaria Nacional de saneamento ambiental. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2010**. Brasília: MCIDADES. SNSA, 2012. 448 p.

TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F. **Microbiologia**.4. ed. São Paulo: Atheneu, 2005.

VIEIRA, J. M. P. Plano de Segurança da Água em mananciais de abastecimento de água para consumo humano. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais (GESTA)**, v. 1, n. 1, p. 087-097, 2013. <<https://doi.org/10.17565/gesta.v1i1.7107>> . doi; 10.17565/gesta.v1i1.7107.

VOLKWEIS, D. S. H.; LAZZARETTI, J.; BOITA, E. R. F.; BENETTI, F. Qualidade Microbiológica da água utilizada na produção de alimentos por agroindústrias familiares do município de Constantina/ RS. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 19, n.1, p. 18- 26. 2015. Disponível em: <<http://doi.org/105902/2236117019182>>. doi: 105902/2236117019182

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**. v. 37, n. 3, p. 312-320, 2013. <<https://doi.org/10.15343/0104-7809.2013373312320>>. Doi: 10.15343/0104-7809.2013373312320