

COMPARAÇÃO MICROBIOLÓGICA ENTRE ÁGUA MINERAL E ÁGUA DE FONTE PÚBLICA CONSUMIDAS NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

MICROBIOLOGICAL COMPARISON BETWEEN MINERAL WATER AND WATER FROM A PUBLIC SOURCE CONSUMED AT THE FEDERAL UNIVERSITY OF GOIÁS

Daniela Cristina Vinhal¹
Alyne Melo Pereira Brasil²
Débora Bonne Caetano Moura³

RESUMO

A boa qualidade macroscópica e microscópica da água potável deve ser fator primordial para o consumo humano, uma vez que possui relação direta com a saúde e bem-estar das pessoas. Neste trabalho foram analisadas e comparadas a qualidade microbiológica de um lote de água mineral engarrafada, comprada e consumida no campus de Odontologia da Universidade Federal de Goiás (UFG), em Goiânia, e da água proveniente de fonte pública/bebedouro localizada e também consumida na referida Universidade. Vinte e duas amostras foram coletadas de um lote comercial de água mineral engarrafada e de uma fonte de água pública/bebedouro, no período de abril a maio de 2017, em dias alternados. O ágar de contagem de placas (PCA) foi utilizado para a análise de bactérias totais e ágar específico para a pesquisa de microrganismos patogênicos representados por *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, coliformes totais e termotolerantes. A água analisada passou por um processo contínuo de leitura e contagem, sendo encontrado em todas as amostras de água mineral engarrafada quantidade maior que 500 UFC/ml. Foram identificados bastonetes gram negativos e indol negativos não característicos de *E. coli*. Foi realizada uma pesquisa para todas as amostras de água mineral e encontramos a presença de *P. aeruginosa*. Concluímos que a água mineral engarrafada consumida na UFG apresentou quantidades de microrganismos superiores aos recomendados pela legislação e microrganismos patogênicos caracterizados pela presença de *P. aeruginosa*, mostrando a necessidade de um rigoroso controle microbiológico de qualidade antes do consumo de estudantes e trabalhadores.

Palavras-chave: Água mineral. Água potável. *Pseudomonas. Aeruginosa. Escherichia coli.*

1. Doutora em Inovação Farmacêutica, área de concentração Fármacos e Medicamentos, Universidade Federal de Goiás (UFG). Docente nos cursos de Farmácia e Enfermagem da instituição de ensino superior FacMais (Faculdade de Inhumas). E-mail: danielavinhal@hotmail.com - <http://lattes.cnpq.br/0926627168498037>

2. Mestre em Medicina Tropical e Saúde Pública pelo Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública – IPTSP – da Universidade Federal de Goiás (UFG), Docente nos cursos de Farmácia e Enfermagem da instituição de ensino superior FacMais (Faculdade de Inhumas). e-mail: alynepereira@gmail.com - <http://lattes.cnpq.br/6225049698114407>

³ Farmacêutica, graduada pela Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Goiás. e-mail: debora-bonne@hotmail.com - <http://lattes.cnpq.br/7269248233330666>

ABSTRACT

The good macroscopic and microscopic quality of drinking water should be a primary factor for human consumption, since it has a direct relationship with the health and well-being of people. In this work, the microbiological quality of a bottled mineral water purchased and consumed at the campus of dentistry of the Federal University of Goiás (UFG) in Goiânia was analyzed and compared to the water from a public source / drinker located and also consumed University. Twenty-two samples were collected from a commercial batch of bottled mineral water and from a public water source / drinking fountain, from April to May 2017, every other day. Plate count agar (PCA) was used for the counting of total bacteria and specific agar for the search of pathogenic microorganisms represented by *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, total coliforms and thermotolerant bacteria. The analyzed water passed through a continuous process of reading and counting, being found in all samples of bottled mineral water scores greater than 500 CFU / ml. Gram negative and indole negative rods not characteristic of *E. coli* were identified. A search was made for all mineral water samples and we found the presence of *P. aeruginosa*. We conclude that the bottled mineral water consumed in the UFG presented microorganisms higher than those recommended by legislation and pathogenic microorganisms characterized by the presence of *P. aeruginosa*, showing the need for a strict quality control microbiological before reaching the consumption of students and workers.

Keywords: Mineral water. Potable water. *Pseudomonas aeruginosa*. *Escherichia coli*

INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural essencial para a vida de todas as espécies que habitam o planeta Terra. Se destinada ao consumo humano, independentemente da sua origem, esta deve ser potável, com finalidade à ingestão, preparação e produção de alimentos, higiene e remoção de impurezas (Braz *et al.*, 2015). De acordo com Otenio *et al.* (2007), a garantia de consumo humano da água, segundo padrões de potabilidade adequados, é questão relevante para a saúde pública, visto que, ela pode ser um importante veículo de muitos parasitas e doenças infecciosas.

A água usada no Brasil para consumo humano, geralmente é obtida de diferentes fontes subterrâneas, onde acredita-se ser livre de impurezas e rica em sais minerais. Atualmente essa água é envasada e vendida em lugares distantes do seu sítio de origem (COELHO; PIMENTEL; BEUX, 1998). Segundo Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 274/2005, “a água obtida diretamente de fontes naturais ou por extração subterrânea é denominada Água Mineral Natural,

caracterizada pelo conteúdo definido e constante de determinados sais minerais, oligoelementos e outros constituintes considerando as flutuações naturais”.

Com a veiculação do uso de substâncias químicas, muitas em excesso, na água distribuída pelo abastecimento público, é natural que a população e instituições optem pela utilização de água mineral engarrafada para o consumo diário. Existe a percepção de que o seu consumo representa um estilo saudável de vida e que esses produtos são relativamente seguros visto que a mesma passa por processos de filtração natural e fica confinada em aquíferos subterrâneos, geralmente impermeáveis, supostamente livre de contaminação (JEENA *et al.*, 2006; VILENA; BORGES; CURY, 1996). Porém, existem estudos no Brasil que já comprovaram que essa ideia de pureza é refutável e controversa (CABRINI; GALLO, 2001; WENDPAP; DAMBROS; LOPES, 1999; EIROA; JUNQUEIRA; SILVEIRA, 1996).

O bom aspecto visual desta proporciona aos consumidores uma sensação de pureza, contudo, a potabilidade nem sempre é perceptível à visão ou olfato, sendo necessária uma análise laboratorial para detectá-la, uma vez que a água microbiologicamente contaminada pode transmitir grande variedade de doenças, como hepatites A e E, cólera, diarreia infecciosa, parasitas, entre outros. A avaliação de organismos patogênicos na água é determinada pela presença ou ausência de um microrganismo indicador e sua respectiva população, sendo que, em caso positivo, seu isolamento e identificação exige uma metodologia diferente e não exclui a presença de outros agentes (BRASIL, 2011).

A Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água destinada ao consumo humano e seu padrão de potabilidade (BRASIL, 2011). Nela são definidos os parâmetros e os seus respectivos valores de aceitação da água ofertada ao consumo humano; avaliando os fatores de riscos associados aos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA), do qual deve-se estabelecer um conjunto de ações corretivas pertinentes a serem adotadas para evitar problemas de saúde na população (BRASIL, 2011; CARMO; BEVILACQUA; BASTOS, 2008).

Os SAA possuem uma infraestrutura capaz de conduzir a água dos pontos de captação até a entrada nas redes e reservatórios internos dos domicílios. Para promover a prevenção contra riscos de contaminação, os SAA devem adotar

métodos rigorosos de monitoramento contínuo da qualidade da água, garantindo que o sistema opere satisfatoriamente, proporcionando um produto dentro das normas exigidas para o consumo humano (BRASIL, 2006).

Ainda segundo Portaria nº 2.914 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011), a água potável deve estar em conformidade com o padrão microbiológico que consiste na ausência de coliformes totais e termotolerantes (microrganismos patogênicos de origem fecal), além de enterovírus, cistos e oocistos de protozoários, como *Giardia sp* e *Cryptosporidium sp* em amostra de 100 mililitros. Para bactérias heterotróficas, não pode ultrapassar 500 UFC/mL.

Os contaminantes mais frequentes são bastonetes gram negativos, principalmente dos gêneros *Alcaligenes sp*, *Pseudomonas sp*, *Escherichia sp*, *Flavobacterium sp*, *Klebsiella sp*, *Enterobacter sp*, *Aeromonas sp* e *Acinetobacter sp*. As bactérias podem afetar a qualidade da água por desativar reagentes ou alterar substratos por ação enzimática e produzir pirogênios e endotoxinas (BRASIL, 2011; BRASIL, 2010; SANT'ANA, 2003).

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, 2011; BRASIL, 2010).

A Organização Mundial de Saúde estabelece que a água engarrafada para consumo humano deve ser totalmente livre de coliformes e *P. aeruginosa*. Este último foi incluído devido a vulnerabilidade de crianças e idosos a este microrganismo (WHO, 2011).

Visando identificar o padrão microbiológico de potabilidade da água disponibilizada e consumida pela comunidade da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás em Goiânia, Goiás, o presente estudo teve como objetivo avaliar e comparar a qualidade desta por meio do monitoramento de um lote comercial de água mineral engarrafada e uma fonte de água pública/bebedouro.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletadas em dias alternados, vinte e duas (22) amostras de um lote comercial de água mineral engarrafada e 22 amostras de uma fonte de água pública/bebedouro, no período entre abril e maio de 2017. Tais amostras foram analisadas de acordo com o preconizado pela Portaria nº 2.914/2011 acrescidos da pesquisa do patógeno *Pseudomonas aeruginosa* utilizando metodologia normatizada pela Farmacopeia Brasileira (BRASIL, 2010).

Para a análise de água potável, que contém cloro, se fez necessário sua inativação com tiosulfato de sódio a 10% e homogeneização por 30 segundos. Logo após esta etapa, foi realizado o teste presuntivo, que consistiu na análise da ausência ou presença de coliformes totais. Em um frasco com 50 mL de Caldo Ausência Presença (CAP), foram adicionados 100 mL de água potável com posterior homogeneização. A incubação foi realizada em estufa bacteriológica a $32,5 \pm 2,5^{\circ}\text{C}$ por 24-48 horas. A amostra foi avaliada como positiva caso houvesse verificação da acidificação do meio, caracterizado por uma cor amarelada devido a fermentação da lactose e produção de gás.

O teste confirmativo para a ausência ou presença de coliformes totais se deu através da passagem de 0,1 ml do CAP para um tubo de ensaio com 10 mL de Caldo Verde Brilhante (CVB) com tubo de Durham. A incubação foi realizada em estufa bacteriológica a $32,5 \pm 2,5^{\circ}\text{C}$ por 24-48 horas. A amostra torna-se positiva caso haja crescimento, verificado através da turvação do meio e a presença de gás dentro do tubo de Durham.

O teste confirmativo para ausência ou presença de coliformes fecais ou termotolerantes se deu através da passagem de 0,1 mL do CVB para um tubo de ensaio com 10 mL de Caldo MacConkey. A incubação foi realizada em estufa bacteriológica a $43 \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 24-48 horas. A amostra foi avaliada como positiva caso houvesse crescimento, verificado através da turvação do meio.

A fase completa foi destinada à pesquisa de *Echerichia coli*. Essa consistiu na passagem de uma alçada do Caldo MacConkey para placas de Ágar MacConkey e Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB). Observa-se o crescimento característico de *E. coli* através de colônias de coloração preta/vermelha podendo

ser visto um brilho metálico indicativo de precipitação de bile para o Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB) e colônias cremosas de coloração rósea para o Ágar MacConkey.

Considerando que a água mineral é engarrafada e se mantém armazenada à medida que será consumida, foi proposto a pesquisa do patógeno *Pseudomonas aeruginosa*. Em um frasco com 100 mL de Caldo Casoy Duplo (CCY_D), adicionou-se 100 mL da amostra de água. A incubação foi realizada em estufa bacteriológica a $32,5 \pm 2,5^{\circ}\text{C}$ por 24-48 horas. Em caso positivo, uma alçada do CCY_D foi estriada em placa de Ágar Cetrimida (AC). Observou-se crescimento característico de *Pseudomonas aeruginosa* através da pigmentação azul-esverdeada a verde que envolve toda a colônia.

Nos casos de presença de crescimento característico das colônias de *P. aeruginosa* e *E.coli* foram realizadas provas bioquímicas de diagnóstico *in vitro* para a identificação de bactérias aeróbias gram negativas pertencentes à família *Enterobacteriaceae* e alguns bacilos gram negativos não fermentadores de glicose mais comuns, de maneira rápida (18-20 h de leitura) e segura utilizando o Kit BBL Crystal (BD). Este método requer testes prévios de oxidase e indol, dos quais realizou-se usando colônias de uma placa com meio não-seletivo (Ágar de Contagem em Placas - PCA) e com 24 horas de cultivo.

O método de contagem em placas para bactérias heterotróficas foi realizado em duplicata, com a adição de 1 mL da amostra de água em placas de petri e Ágar de Contagem em Placas (PCA) para plaqueamento. A incubação ocorreu em estufa bacteriológica a $32,5 \pm 2,5^{\circ}\text{C}$ 3-5 dias. A contagem dos microrganismos heterotróficos foi expressa em UFC/mL.

Com o objetivo de monitorar as metodologias empregadas, foram feitos controles positivos (CP) e negativos (CN) para cada uma. Nos controles positivos (CP), foram inoculadas a cepa padrão de *Escherichia coli* (ATCC 8739) e *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 9027) nos meios de cultura específicos e incubados nas mesmas condições das amostras. Os controles negativos (CN) consistem na incubação dos caldos e dos ágares nas mesmas temperaturas das amostras, porém sem a inoculação das mesmas.

RESULTADO E DISCUSSÃO

As técnicas para identificação da presença ou ausência de coliformes totais, termotolerantes, *E. coli*, *P. aeruginosa*, bem como para a contagem de bactérias heterotróficas foram adequadamente validadas através da realização de controles positivos (CP) e controles negativos (CN), sendo que os resultados obtidos aconteceram com o esperado, ou seja, positivos para os CP (equivalentes a $\geq 5,0$ UFC/100 mL) e negativos para os CN (equivalentes a $\leq 1,0$ UFC/100 mL) (Tabela 1).

Das 22 amostras de água mineral engarrafadas que foram coletadas e analisadas, todas (100%) apresentaram contagem de bactérias heterotróficas acima de 500 UFC/mL, bem como crescimento de *Pseudomonas aeruginosa*, não atendendo as especificações quanto a estes requisitos (Tabela 1).

As análises de todas as amostras de água da fonte pública/bebedouro apresentaram contagem de bactérias heterotróficas dentro dos limites permitidos ($\leq 5,0$ UFC/100 mL) e não demonstraram presença de *P. aeruginosa*. O teste presuntivo, que consiste na análise da ausência ou presença de coliformes totais, assim como os testes confirmativos para ausência ou presença de coliformes fecais e termotolerantes e pesquisa de *Echerichia coli* apresentaram resultados negativos tanto nas amostras de água mineral engarrafada quanto nas de água da fonte pública/bebedouro (Tabela 1).

A partir dos resultados encontrados foi possível verificar que a água mineral engarrafada consumida na Universidade Federal de Goiás apresentou contagem de microrganismos em valores superiores ao recomendado pela legislação (BRASIL, 2011; BRASIL, 2010), incluindo crescimento de *Pseudomonas aeruginosa*.

Tabela 1 – Contagem total de bactérias heterotróficas em UFC/mL e pesquisa de patógenos de 22 amostras de água mineral engarrafada e água da fonte pública/bebedouro consumidas nas dependências da Universidade Federal de Goiás, coletadas e analisadas por um período de 30 dias.

Ensaio	Especificação	Água mineral engarrafada	Água da fonte pública/bebedouro
Contagem total de bactérias heterotróficas	≤ 500 UFC/mL	> 500 UFC/ mL	59 UFC/ mL
Teste presuntivo de	Ausência/100 mL	Ausência/100 mL	Ausência/100 mL

coliformes			
Pesquisa de coliformes totais	Ausência/100 mL	Ausência/100 mL	Ausência/100 mL
Pesquisa de coliformes termotolerantes	Ausência/100 mL	Ausência/100 mL	Ausência/100 mL
Pesquisa de <i>Escherichia coli</i>	Ausência/100 mL	Ausência/100 mL	Ausência/100 mL
Pesquisa de <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Ausência/100 mL	Presença/100 mL	Ausência/100 mL
Controle Negativo (CN)	Ausência/100 mL	Ausência/100 mL	Ausência/100 mL
Controle Positivo (CP)	≥ 500 UFC/ mL	≥ 500 UFC/ mL	≥ 500 UFC/ mL

Convergindo com esses resultados a presença de *P. aeruginosa* também foi encontrada em diversos estudos descritos na literatura. Venieri *et al.* (2006), ao analisar 1.527 amostras de águas minerais em garrafas produzidas por 10 empresas de manufatura na Grécia concluiu que *P. aeruginosa* é o contaminante mais frequentemente isolado. Nascimento *et al.* (2000), avaliando a qualidade microbiológica de 70 amostras de águas minerais consumidas em São Luís (Maranhão), observaram que trinta e cinco (50%) delas apresentavam-se impróprias para o consumo humano devido a presença de *P. aeruginosa* e contagem de bactérias heterotróficas acima dos padrões.

Segundo Lincopan e Trabulsi (2008), a presença comum dessa espécie em água destilada e mineral pode ser explicada pelas suas poucas exigências nutricionais e tolerância à variação de condições físicas. As principais preocupações com a identificação da espécie em água mineral reside do fato de que a mesma está intimamente relacionada a quadros de infecção hospitalar caracterizados pela sua natural resistência a diversos antibióticos, além da produção de toxinas e infecções piogênicas do trato urinário, meningite e septicemias em pacientes imunodeprimidos (BIER, 1999; FRANCO; LANDGRAF, 1994).

Nossas análises de amostras de água da fonte pública/bebedouro, assim como no trabalho feito por Guerra *et al.* (2006) no Paraná, apresentou contagem de bactérias heterotróficas dentro dos limites permitidos ($\leq 5,0$ UFC/100 mL). Não identificamos a presença de *P. aeruginosa*, o que pode ser justificado pela manutenção de desinfetante residual no sistema de distribuição que tem como

objetivo produzir condições desfavoráveis para a sobrevivência bacteriana na água para consumo (GUERRA *et al.*, 2006)

Tanto nas análises de água mineral engarrafada e água da fonte pública/bebedouro coletadas neste trabalho, não foram encontrados coliformes fecais e termotolerantes e *Echerichia coli*. Essas espécies estão, geralmente, vinculadas à contaminação do lençol freático por fezes humanas ou de animais; ou ainda a infiltrações no poço, podendo gerar risco potencial para a saúde da população, se consumida sem tratamento ou por falha do tratamento, pela possibilidade de veicular microrganismos patogênicos (BRASIL, 2011). Esses resultados demonstram divergência quanto aos resultados obtidos por Michelina *et al.* (2006), que ao estudarem a qualidade microbiológica da água do sistema de abastecimento da região de Araçatuba-São Paulo encontraram uma taxa de 17,8% das amostras contaminadas por coliformes totais e 8,6% por coliformes termotolerantes.

Outros trabalhos como Nogueira *et al.* (2003), avaliaram a qualidade microbiológica de amostras de água tratada e não-tratada proveniente de comunidades urbanas e rurais na região de Maringá-Paraná. Os resultados mostraram que o maior número de amostras contaminadas por coliformes totais (83%) e coliformes termotolerantes (48%) foram extraídas de fontes de água não tratadas. Os pesquisadores também descobriram que mais de 17% da água potável tratada continham coliformes, sugerindo tratamento insuficiente ou recrescimento.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados encontrados, conclui-se que a água mineral engarrafada consumida pela comunidade da UFG, campus Odontologia, apresentou contagem de microrganismos heterotróficos superior ao limite estabelecido e recomendado pela portaria nº 2.914/2011, bem como a presença de microrganismos patogênicos característicos de *P. aeruginosa*, o que indica baixa qualidade microbiológica das amostras, mostrando a necessidade de um rigoroso controle antes da chegada ao consumo de estudantes e servidores que compõem a comunidade universitária deste e dos demais campus da UFG, já que a mesma marca de água é distribuída em todas as unidades.

Apesar de as amostras de água proveniente de fonte pública/bebedouro apresentarem padrões microbiológicos adequados, vale ressaltar quanto a necessidade de manutenção e higienização das caixas d'água e bebedouros, uma vez que importantes agentes patogênicos são veiculados por estas fontes.

REFERÊNCIAS

BIER, O. **Microbiologia e Imunologia**. 30. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1994. 1234 p.

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

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 274 de 22 de setembro de 2005**. Regulamento técnico para águas envasadas e gelo, Brasília, DF, 2005.

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

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. 1. ed. Brasília, DF: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2006.

BRAZ, A.S. et al. Análise da qualidade físico-química de três marcas de águas minerais comercializadas em Campina Grande – PB. In.: **Simpósio de Educação Alimentar: Alimentação e Saúde**, 5º. Bento Gonçalves, 2015.

CABRINI, K.T.; GALLO, C.R. *Avaliação da qualidade microbiológica de águas minerais envasadas*. **Hig. Alim**, v.15. n.90/91, p.83-92, 2001.

CARMO, R.F.; BEVILACQUA, P.D.; BASTOS, R.K.X. Vigilância da qualidade da água para consumo humano: abordagem qualitativa da identificação de perigos. **Eng. Sanit. Amb.**, v.13, n.4, p.426-434, 2008.

COELHO, D.L.; PIMENTEL, I.C.; BEUX, M.R. Uso do método cromogênico para quantificação do NMP de bactérias do grupo coliforme em águas minerais envasadas. **B. CPPA**, v.16, n.1, p.45-54, 1998.

EIROA, M.N.U.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. Avaliação microbiológica de linhas de captação e engarrafamento de água mineral. **Ci. Tecnol. Alim.**, v.16, n.2, p.165-169, 1996.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia de Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1999. 196 p.

Daniela Cristina Vinhal; Alyne Melo Pereira Brasil; Débora Bonne Caetano Moura. *Comparação microbiológica entre água mineral e água de fonte pública consumidas na Universidade Federal de Goiás.*

GUERRA, N.M.M. et al. Ocorrência de *Pseudomonas aeruginosa* em água potável. **Acta Sci. Biol. Sci.**, v.18, n.1, p.13-18, 2006.

JEENA, M.I. et al. Risk assessment of heterotrophic bacteria from bottled drinking water sold in Indian markets. **Int. J. Hyg. Environ. Health.**, v.209, n.02, p.191-196, 2006.

LINCOPAN, N.; TRABULSI LR. *Pseudomonas aeruginosa*. IN: TRABULSI LR, ALTERTHUM F, editores. **Microbiologia**. São Paulo: Atheneu, 2008. p. 369-81.

MICHELINA, F.A. et al. Qualidade microbiológica de águas de sistemas de abastecimento público da região de Araçatuba- SP. **Hig Alim.**, v.20 n.147, p. 90-95, 2006.

NASCIMENTO, A.R. et al. Qualidade microbiológica das águas minerais consumidas na cidade de São Luís – MA. **Hig Alim.**, v.14, n.76, p.69-72, 2000.

NOGUEIRA, G. et al. Microbiological quality of drinking water of urban and rural communities. **Rev Saúde Públ.**, v.37, n.2, p.232-236, 2003.

OTENIO, M.H. et al. Qualidade da água utilizada para consumo humano de comunidades rurais do município de Bandeirantes-PR. **Salusvita**, v.26, n.2, p.85-91, 2007.

SANT'ANA, A. et al. Qualidade microbiológica de águas minerais. **Ci. Tecn. Alim.**, v. 23, n.Supl, p.190-194, 2003.

VENIERI, D. et al. Microbiological evaluation of bottled non-carbonated ("still") water from domestic brands in Greece. **Int. J. Food Microbiol.**, v.107, n.1, p.68-72, 2006.

VILENA, R.S.; BORGES, D.G.; CURY, J.A. Avaliação da concentração de flúor em águas minerais comercializadas no Brasil. **Rev. Saúde Públ.**, v.30, n.6, p.512-518, 1996.

WENDPAP, L.L.; DAMBROS, C.S.K.; LOPES, V.L.D. Qualidade das águas minerais e potável de mesa, comercializadas em Cuiabá-MT. **Hig. Alim.**, v.13, n.64, p.40-44, 1999.

WHO. World Health Organization. **Guidelines for drinking-water quality**. 4. ed. Geneva: WHO, 2011.