

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE ÁGUA MINERAL COMERCIALIZADA NO MUNICÍPIO DE ITABUNA-BAHIA

Thiago Pereira Gomes*, Jessen da Silva Santana e Lucas Ribeiro de Carvalho

Faculdade do Sul – FACSUL, UNIME, Itabuna, BA. Endereço:

Câmpus I – Av. José Soares Pinheiro, 1600, Bairro Lomanto.

Curso de Farmácia, CEP 45600-297, Itabuna, BA.

*E-mail: thi_pgomes@hotmail.com

Submetido em: 17/07/2015

Aceito em: 04/09/2015

Publicado em: 31/12/2015

Resumo

O consumo de água mineral tem apresentado um crescimento devido à desconfiança da população em relação à água potável que muitas vezes apresenta odor e sabor desagradáveis. Sabe-se que a água mineral não é estéril e pode apresentar contaminação se não houver cuidados no seu envase nas indústrias. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica da água mineral (envasada em garrações de 20 litros), comercializada no município de Itabuna, Bahia, Brasil, no período de fevereiro a abril de 2012. Os micro-organismos pesquisados pela Técnica da Membrana Filtrante foram Coliformes totais, *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa*. Também foi avaliada a presença de enterobactérias, nas superfícies dos garrações, pela Técnica de Esfregaço em Superfície. Os resultados foram interpretados com base na Resolução RDC nº 275 de 2005. Das 18 amostras analisadas, 44,5% apresentaram resultados positivos para Coliformes totais e 50% apresentaram contaminação por *Pseudomonas aeruginosa*. Uma única amostra (5,6%) apresentou positividade para *Escherichia coli*. A análise de enterobactérias evidenciou contaminação superficial dos garrações em 83,3% das amostras. Os resultados evidenciaram que 13 amostras de água mineral apresentavam-se em condições impróprias para consumo, considerando os micro-organismos estudados, e demonstraram a importância da higienização correta das superfícies dos garrações.

Palavras-chave: água mineral, coliformes, *Pseudomonas aeruginosa*.

Microbiological evaluation of mineral water marketed in the municipality of Itabuna-Bahia

Abstract

The consumption of mineral water has shown growth due to mistrust of the population in relation to drinking water often has unpleasant odor and taste. It is known that the mineral water is not sterile and can be contaminated if there is no care in their packaging in industries. The purpose since work was to evaluate the microbiological quality of mineral water (bottled in bottles of 20 liters), marketed in Itabuna municipality, Bahia, Brazil, in the period from February to April 2012. The microorganisms surveyed by membrane filter technique were total coliforms, *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa*. We also evaluated the presence of enterobacterias, the surfaces of gallons, the smear technique Surface. The results were interpreted based on the RDC Resolution nº 275 of 2005. Of the 18 samples analyzed, 44.5% were positive for total coliforms and 50% were contaminated with *Pseudomonas aeruginosa*. A single sample (5.6%) was positive for *Escherichia coli*. The enterobacterias analysis showed superficial contamination of gallons in 83.3% of samples. The results showed that 13 mineral water samples presented in unsuitable conditions for consumption, considering the microorganisms studied, and demonstrated the importance of proper hygiene surfaces of gallons.

Keywords: Mineral water, coliforms, *Pseudomonas aeruginosa*.

Evaluación microbiológica de agua mineral comercializada en el municipio de Itabuna-Bahia

Resumen

El consumo de agua mineral ha demostrado crecimiento debido a la desconfianza de la población en relación al agua potable que a menudo tiene olor y sabor desagradables. Se sabe que el agua mineral no es estéril y puede estar contaminada si no hay cuidados en su envase en las industrias. El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad microbiológica del agua mineral (envasada en galones de 20 litros), comercializado en el municipio de Itabuna, Bahia, Brasil, en el periodo de febrero a abril de 2012. Los microorganismos estudiados mediante la Técnica de la Membrana Filtrante fueron Coliformes totales, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*. También se evaluó la presencia de enterobacterias, en las superficies de galones, por la Técnica de Frotis. Los resultados fueron interpretados con base en la Resolución RDC nº 275 de 2005. De las 18 muestras analizadas, el 44,5% fueron positivos para coliformes totales y el 50% estaban contaminados con *Pseudomonas aeruginosa*. Una sola muestra (5,6%) fue positivo para *Escherichia coli*. El análisis de enterobacterias mostró contaminación superficial de galones en el 83,3% de las muestras. Los resultados mostraron que 13 muestras de agua mineral presentan en condiciones inadecuadas para el consumo, teniendo en cuenta los microorganismos estudiados, y demostraron la importancia de la higiene adecuadas en las superficies de los galones.

Palabras clave: Agua mineral, coliformes, *Pseudomonas aeruginosa*.

1. INTRODUÇÃO

Águas minerais naturais são águas obtidas diretamente de fontes naturais ou artificialmente captadas, de origem subterrânea, caracterizadas pelo conteúdo definido e constante de sais minerais e pela presença de oligoelementos e outros constituintes⁽¹⁾.

O comércio de água mineral envasada aumentou nos últimos anos, apresentando um crescimento na ordem de 20% ao ano, segundo estatísticas do Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM)⁽²⁾ e da Associação Brasileira da Indústria de Água Mineral (ABINAM)⁽³⁾. A água mineral passou a ser consumida com maior frequência devido à desconfiança da população em relação à água potável que muitas vezes apresenta odor e sabor desagradável em virtude da adição de agentes químicos para tratamento, e também pelo preço acessível e disponibilidade de fornecedores⁽⁴⁾.

A regulamentação da exploração de água mineral no Brasil é feita pelo DNPM e controlada pelo Ministério de Minas e Energia. Já a responsabilidade pelo controle da qualidade é do Ministério da Saúde, onde as características microbiológicas são determinadas pela resolução da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), a RDC nº 275 de 22 de setembro de 2005⁽⁵⁾. Segundo parâmetros estabelecidos por essa resolução, na análise da água mineral deve incluir contagem de coliformes totais, enterococos, *Pseudomonas aeruginosa*, clostrídios sulfito redutores ou *Clostridium perfringens* e coliformes termotolerantes ou *Escherichia coli*.

Existe a ideia de que o consumo de água mineral natural representa uma fonte saudável para a qualidade de vida e que este produto é confiavelmente seguro do ponto de vista microbiológico. Entretanto, as ocorrências de distúrbios gastrointestinais após o consumo de água mineral têm alertado os profissionais da área de saúde pública a um aprofundamento no estudo de sua microbiologia⁽⁶⁾.

A água mineral engarrafada apresenta micro-organismos que podem fazer parte da microbiota inicial (microbiota autóctone). No entanto, a preocupação está na presença de micro-organismos patogênicos. Devido ao reaproveitamento dos

garrações de 20L pelas indústrias de envase de água mineral, esta forma de comercialização é a que vem apresentando maior índice de contaminação por falhas na higiene dos recipientes⁽⁴⁾⁽⁷⁾.

Em virtude de a água mineral ser um produto não estéril e que pode ser contaminada por micro-organismos caso ocorram falhas higiênico-sanitárias durante o processo de industrialização até chegar ao consumidor final, justificou-se a pesquisa que teve o objetivo de avaliar a qualidade microbiológica da água mineral comercializada no município de Itabuna, Bahia, comparando os resultados encontrados com o padrão estabelecido pela ANVISA.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Caracterização do universo da pesquisa e delimitação da amostra

As águas minerais analisadas foram coletadas em estabelecimentos comerciais do centro e bairros do município de Itabuna-BA. Foram escolhidos nove pontos de venda de acordo com a disponibilidade das marcas vendidas, assim, os pontos de venda 1, 2 e 3 comercializavam a marca A, os pontos de venda 4, 5 e 6 comercializavam a marca B e os pontos de venda 7, 8 e 9 comercializavam a marca C. De cada ponto, foram coletados dois garrações de 20L com datas de validade diferentes, totalizando 18 garrações.

Os garrações contendo 20L de água mineral foram transportados, em saco estéril, para o laboratório de Pesquisa Clínica da Faculdade do Sul – FACSUL, UNIME – Itabuna-BA, onde foram realizadas as análises microbiológicas.

2.2 Procedimentos para análise da superfície dos recipientes

Antes da abertura dos recipientes para a coleta das amostras de água mineral foi realizada a técnica do esfregaço em superfície com swab para a contagem total de enterobactérias.

Os swabs, previamente esterilizados, foram mergulhados em tubos de ensaio contendo água peptonada a 0,1% estéril e retirado o excesso do meio friccionando o algodão na parede do tubo. Após esse procedimento, os swabs foram pressionados sobre as superfícies dos garrações (região da boca e áreas adjacentes) realizando cinco movimentos circulares constantes para padronização da coleta.

Após esta etapa, os swabs foram colocados novamente nos tubos de ensaio e homogeneizados. Após homogeneização, foi retirado 1 mL de cada tubo e adicionado em placas de petri estéreis. Sobre os inóculos foi adicionado o meio de cultura Ágar VRBG (Violet Red Blue Glicose) a 45°C realizando movimentos circulares (horário e anti-horário) para homogeneização do inóculo ao meio de cultura. Após a solidificação do ágar, foi adicionada mais uma camada do Ágar VRBG para condicionar um ambiente anaeróbio. As placas foram incubadas a 35°C por 24 horas e após o período de incubação procedeu-se com a contagem das colônias. As colônias eram classificadas como enterobactérias se apresentassem coloração vermelho-púrpura⁽⁸⁾.

2.3 Procedimentos para análise da água mineral

Os garrações foram lavados com água e sabão neutro, enxaguados em água corrente e desinfetados com álcool a 70%. A abertura dos recipientes foi realizada de forma higiênica para evitar contaminações cruzadas.

Para retirada da unidade analítica, o conteúdo total do garração foi homogeneizado para garantir que o volume retirado fosse representativo de toda a amostra. Após o procedimento, a amostra foi retirada, com o auxílio de uma pipeta volumétrica

estéril de 100 mL, que foi introduzida no recipiente numa profundidade não maior que 2,5 cm abaixo da superfície da água, e colocada em um béquer estéril para ser adicionado ao conjunto de filtração com a membrana filtrante⁽⁸⁾.

Após a filtração do volume total da amostra, a membrana foi retirada do funil de Buchner com o auxílio de uma pinça flambada na chama do bico de Bunsen. Este procedimento foi realizado em duplicata de forma que no final da análise foram obtidas duas membranas de cada amostra analisada. As membranas (ALFAKIT) foram inseridas nas placas de petri contendo os meios de cultura específicos para cada micro-organismo estudado.

Como controle negativo, foi utilizado 100 mL de água mineral previamente esterilizada em autoclave. Após a água chegar à temperatura ambiente, foi realizado a mesma técnica pela filtração em membrana.

2.4 Análise de Coliformes Totais, *Escherichia Coli* e *Pseudomonas Aeruginosa*

Para análise de coliformes totais e termotolerantes, as membranas foram introduzidas nas placas de petri contendo o meio de cultura Agar Hicoliforme. As placas foram incubadas a 36°C por 24 horas. As colônias eram consideradas como coliformes totais, se apresentassem coloração de verde à azul, e como *E. coli* se apresentassem brilho fluorescente na exposição à lâmpada UV negra.

Para análise de *P. aeruginosa* as membranas foram introduzidas nas placas de petri contendo o meio de cultura Agar Cetrimide Base. As placas foram incubadas a 36°C por 48 horas. As colônias foram consideradas como *P. aeruginosa*, se apresentassem aparência achatada e coloração de castanho à esverdeada.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em se tratando das marcas analisadas, constatou-se que apenas uma amostra da marca A, duas amostras da marca B e duas amostras da marca C não apresentaram contaminação pelos micro-organismos pesquisados (Tabela 1).

No que diz respeito à presença de coliformes totais nas amostras, oito (44,5%) apresentaram resultados entre 1 e 21 UFC/100 mL, conforme apresentado na Tabela 1.

Os dados obtidos corroboram com a pesquisa de Oliveira et al. (2013)⁽⁹⁾ realizada em Recife, Pernambuco, onde das 14 amostras de sete marcas de água mineral analisadas, cinco (35,7%) amostras de quatro (57,2%) marcas apresentaram resultado positivo para coliformes totais, e com o trabalho de Souza e Mahlke (2014)⁽¹⁰⁾, que após analisarem cinco amostras de diferentes marcas de água mineral em embalagens de 300 mL comercializadas em Boa Vista, Paraná, identificaram a presença de coliformes totais em duas amostras.

A presença de coliformes totais também foi identificada por Sant'ana et al. (2003)⁽⁶⁾ onde pesquisaram, pela metodologia da membrana filtrante, a presença destes micro-organismos em 44 amostras coletadas na cidade de Vassouras, Rio de Janeiro, evidenciando contaminação em 11 (25%) das amostras, contudo, os autores não especificaram em que tipo de embalagem as águas minerais estavam sendo comercializadas.

Resultados diferentes foram encontrados por Silva (2008)⁽¹¹⁾, que analisou dez amostras de água mineral de 500 mL comercializada na cidade de João Pessoa, Paraíba, e não identificou a presença de coliformes totais nas amostras pesquisadas, e por Resende e Prado (2008)⁽³⁾, que analisaram dez marcas de água mineral de 500 mL comercializadas no Distrito Federal, e também não identificaram contaminação por coliformes totais. Porém, foi realizada uma nova análise de contra prova com outro lote das mesmas marcas e uma amostra apresentou-se positiva para coliformes totais.

Villela et al. (2010)⁽¹²⁾ em Santos, São Paulo, analisaram dez amostras de água mineral de 510 mL e apenas uma apresentou coliformes totais. A metodologia utilizada por este pesquisador gerou uma dúvida em relação aos resultados encontrados, visto

que o kit utilizado nas análises microbiológicas tinha um limite de detecção mínimo de 60 UFC/100mL, não identificando a presença de micro-organismos indicadores nas águas minerais se essas apresentarem contagens inferiores a 60 UFC/100mL. Dessa forma, a baixa contaminação encontrada nesta pesquisa pode ter sido ocasionada por erros na metodologia empregada.

Com relação aos resultados obtidos para *Escherichia coli*, verificou-se que das 18 amostras, apenas uma (5,6%) apresentou resultado positivo (1 UFC/100mL) (Tabela 1).

Resultados semelhantes foram encontrados por Lima (2007)⁽¹³⁾ no Distrito Federal, onde, das 106 amostras de água mineral coletadas, apenas uma apresentou coliformes termotolerantes.

Por sua vez, Andrade e Souza (2009)⁽¹⁴⁾ em Goiânia, Goiás, que também coletaram águas minerais em garrações de 20L e utilizaram a Técnica da Membrana Filtrante, não detectaram crescimento de microbiano nas amostras pesquisadas.

Resultados mais expressivos foram encontrados na pesquisa realizada por Zan et al. (2013)⁽¹⁵⁾. Das 18 amostras de água mineral de diferentes marcas comercializadas nas cidades do Vale do Jamari, Rondônia, cinco amostras apresentaram contaminação por *E. coli*, sem especificação do tipo de envase da água comercializada.

Uma porcentagem maior de contaminação foi observada por Sant'ana et al. (2003)⁽⁶⁾ em Vassouras, Rio de Janeiro, que constataram a presença de *E. coli* em nove (20,4%) amostras das 44 coletadas.

Das 18 amostras analisadas para a presença de *Pseudomonas aeruginosa*, nove (50%) apresentaram resultados acima do limite estabelecido pela RDC nº 275 /2005⁽⁵⁾ com contagens que variaram de 1 a 9 UFC/100mL (Tabela 1).

Dados similares foram constatados em pesquisas realizadas no estado do Rio de Janeiro. Pedrosa et al. (2014)⁽¹⁶⁾ identificaram 38 (47,5%) amostras com índices insatisfatórios para *P. aeruginosa*, em um total de 80 amostras analisadas, e Bernardo (2009)⁽¹⁷⁾ encontrou 40 (40%) de contaminação em 100 amostras analisadas.

Resultados diferentes foram encontrados por Lima (2007)⁽¹³⁾ no Distrito Federal, onde verificou a presença de contaminação por *P. aeruginosa* em apenas uma amostra das 106 analisadas. Por sua vez, Sant'ana et al. (2003)⁽⁶⁾ na cidade de Vassouras, Rio de Janeiro, não encontrou nenhuma contaminação por *P. aeruginosa* nas 44 amostras analisadas.

Segundo Ritter e Tondo (2009)⁽⁴⁾, a presença de *P. aeruginosa* na água mineral pode estar relacionada com a má higienização e formação de biofilme dentro do garrafão de 20L, uma vez que, os autores não encontraram esta bactéria nas 152 amostras de água mineral coletadas diretamente do poço em uma indústria na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

Possivelmente, a alta contaminação por *P. aeruginosa* nas amostras de água mineral comercializadas na cidade de Itabuna, Bahia, se deve à falta de boas práticas higiênicas durante o envase, que permitiu o estabelecimento da bactéria nos garrações de 20L e conseqüentemente na água mineral.

A Tabela 2 apresenta os resultados da contagem de enterobactérias a partir dos swabs coletados da superfície dos garrações.

Os resultados demonstraram a presença de enterobactérias na superfície de 15 (83,3%) garrações, independente das marcas e estabelecimentos pesquisados. As contagens variaram de oito a incontáveis UFC/swab. Observou-se uma maior contagem de enterobactérias nos estabelecimentos que comercializavam garrações com água mineral da marca C, indicando que possíveis falhas higiênicas nesses locais, sejam no transporte e/ou armazenamento, podem ter contribuído com a contaminação superficial.

Nas análises foram utilizados garrações de 20L com anos de fabricação diferentes (2010, 2011 e 2012). Não foi possível fazer uma correlação do nível de contaminação superficial por enterobactérias com o tempo de uso dos garrações, pois, independente do ano, os swabs coletados apresentaram crescimento microbiano.

O ideal antes de verter o garrafão de 20L com água mineral sobre o bebedouro seria lavá-lo com água e sabão, secá-lo e passar álcool a 70% em sua superfície. Em um estudo realizado por Santos et al. (2002)⁽¹⁸⁾ verificou-se que o álcool na concentração de 70-90% é um ótimo agente para desinfecção, pois possui uma rápida ação e baixa toxicidade, para eliminar

os contaminantes superficiais, como as enterobactérias, que uma vez presentes na água, podem comprometer a qualidade e consequentemente a saúde do consumidor.

Tabela 1: Resultados microbiológicos da água mineral por marca e estabelecimento.

Marca	Estabelecimento	Ano de fabricação dos garrafões de 20L	Resultados em UFC/100mL		
			Coliformes totais	E. coli	P. aeruginosa
A	1	2010	2,0	<1,0	2,0
		2011	<1,0	<1,0	<1,0
	2	2010	<1,0	<1,0	9,0
		2011	2,0	<1,0	1,0
	3	2011	<1,0	<1,0	3,0
		2012	<1,0	<1,0	5,0
B	4	2011	1,0	<1,0	<1,0
		2012	1,0	1,0	<1,0
	5	2010	<1,0	<1,0	<1,0
		2011	2,0	<1,0	2,0
	6	2010	<1,0	<1,0	<1,0
		2012	<1,0	<1,0	2,0
C	7	2010	21,0	<1,0	5,0
		2011	1,0	<1,0	<1,0
	8	2011	8,0	<1,0	<1,0
		2012	<1,0	<1,0	<1,0
	9	2010	<1,0	<1,0	4,0
		2012	<1,0	<1,0	<1,0

Tabela 2: Resultados da contagem de enterobactérias a partir dos swabs coletados das superfícies dos garrafões por marca e estabelecimento.

Marca	Estabelecimento	Ano de fabricação dos garrafões de 20L	Resultados em UFC/100mL
A	1	2010	11
		2011	0
	2	2010	14
		2011	9
	3	2011	Incontáveis
		2012	103
B	4	2011	24
		2012	35
	5	2010	136
		2011	0
	6	2010	0
		2012	8

Marca	Estabelecimento	Ano de fabricação dos garrafões de 20L	Resultados em UFC/100mL
C	7	2010	132
		2011	Incontáveis
	8	2011	192
		2012	88
	9	2010	Incontáveis
		2012	47

4. CONCLUSÃO

Apenas cinco amostras estavam de acordo com a regulamentação da qualidade microbiológica para água mineral, considerando os micro-organismos pesquisados.

A contaminação superficial por enterobactérias na maioria dos garrafões evidenciou falhas nas práticas higiênicas durante o transporte e/ou armazenamento nos pontos de comercialização.

O tempo de uso dos garrafões não influenciou no aumento da contaminação superficial.

5. REFERÊNCIAS

1. Ministério da Saúde; Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução Nº 54/00 – *Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Água Mineral Natural e Água Natural*. Brasília (Brasil): Ministério da Saúde; 2000.
2. Ministério de Minas e Energia; Departamento Nacional de Produção Mineral. Portaria Nº 374/09 – *Especificações Técnicas para o Aproveitamento de água mineral, termal, gasosa, potável de mesa, destinadas ao envase, ou como ingrediente para o preparo de bebidas em geral ou ainda destinada para fins balneários, em todo o território nacional*. Brasília (Brasil): Ministério de Minas e Energia; 2009.
3. Resende A, Nunes PC. Perfil microbiológico da água comercializada no distrito federal. *SaBios*, 2008;3(2):16-22.
4. Ritter AC, Tondo EC. *Avaliação microbiológica de água mineral natural e de tampas plásticas utilizadas em uma indústria da grande Porto Alegre/RS*. *Alim. Nutr.*, 2009;20(2):203-8.
5. Ministério da Saúde; Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução Nº 275/05 – *Regulamento Técnico de Características Microbiológicas para Água Mineral Natural e Água Natural*. Brasília (Brasil): Ministério da Saúde; 2005.
6. Sant'ana AS, Silva SCFL, FARANI IOJ, Amaral CHR, Macedo VF. *Qualidade microbiológica de águas minerais*. *Campinas, Cienc. Tecnol. Aliment.*, 2003;23:190-194.
7. Medeiros TA, Furlan CM. *Avaliação da qualidade microbiológica da água mineral disponibilizada em bebedouros da Universidade Municipal de São Caetano do Sul (USCS)*. I Encontro de Iniciação Científica; 2011 set. 27-30; Santo André; SP; 2011.
8. Silva N, Junqueira VCA, Silveira NFA, Taniwaki MH, Santos RFS, Gomes RAR. *Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água*. 4 ed. São Paulo: Varela; 2010.

9. Oliveira ES, Marques LJP, Santos ERS, Galdino RMN. *Pesquisa de coliformes totais e termotolerantes em águas minerais envasadas, comercializadas na cidade do Recife-PE*. XIII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – JEPEX; 2013 dez. 9-13; Recife; PE; 2013.
 10. Souza BKM, Mahlke JD. *Qualidade microbiológica de águas minerais comercializadas em Boa Vista-RR*. Caderno de Ciências Biológicas e da Saúde, 2014;(3).
 11. Silva VP, Ferreira DN, Ramos NP, Silveira EO, Brito GAP, Cabral TMA, Nascimento GJ. *Estudo da qualidade microbiológica de 10 amostras de água mineral natural envasada por uma empresa de mineração da cidade de João Pessoa-PB/2008*. XI Encontro de Iniciação à Docência; 2008 abr. 9-11; João Pessoa; PB; 2008.
 12. Villela LC, Caldas VT, Gamba RC. *Análise Microbiológica em águas minerais envasadas em embalagem de 510 ml, comercializadas no município de Santos-SP*, Revista Ceciliana, 2010;2(1):4-6.
 13. Lima AP, Rezende AJ. *Qualidade microbiológica de águas minerais comercializadas no Distrito Federal* [monography]. Brasília: Centro de Excelência em Turismo/UnB; 2007.
 14. Andrade AL, Souza KMC. *Qualidade microbiológica de três marcas de água mineral comercializadas na cidade de Goiânia-GO*. In: Arquivos da IV Mostra de Produção Científica da Pós-Graduação Latu Sensu da PUC, Universidade Católica de Goiás; Goiânia; GO; 2009.
 15. Zan RA, Vieira FG, Bavaresco MF, Meneguetti DIO. *Avaliação da Qualidade de Águas Minerais Comercializadas nas Cidades do Vale do Jamari, Amazônia Ocidental, Rondônia-Brasil*. Ver. Saúd e Públ. Santa Cat., 2013;6(4):19-26.
 16. Pedrosa AP, Brandão MLL, Medeiros VM, Rosas CO, Bricio SML, Almeida AECC. *Pesquisa de fatores de virulência em Pseudomonas aeruginosa isoladas de águas minerais naturais*. Rev. Ambient. Água, 2014;9(2):313-324.
 17. Bernardo SPC, Marin VA. *Avaliação da suscetibilidade a antimicrobianos e formação de biofilmes em Pseudomonas aeruginosa isoladas de água mineral*. [dissertation]. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde/ FIOCRUZ; 2009. 53 p.
 18. Santos AAM, Verotti MP, Sanmartin JA, Mesiano ERAB. *Importância do álcool no controle de infecções em serviços de saúde*. Revista de Administração em Saúde, 2002;4(16): 7-14.
-