



3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

Avaliação da qualidade microbiológica de águas minerais

comercializadas na cidade de Foz do Iguaçu – PR

Thyara Campos Martins¹, Soraya Moreno Palácio², Alcione Aparecida Almeida³

¹Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química – UNIOESTE, 85903-010, Toledo, PR, Brasil. Email:

²Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química – UNIOESTE, 85903-010, Toledo, PR, Brasil. Email: soraya_palacio@yahoo.com.br

³Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química – UNIOESTE, 85903-010, Toledo, PR, Brasil. Email: soraya_palacio@yahoo.com.br

Resumo

O aumento do consumo de água mineral no Brasil decorrente da preocupação da população em relação à qualidade da água distribuída, faz com que seja necessário o constante monitoramento microbiológico das águas minerais comercializadas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de águas minerais comercializadas na cidade de Foz do Iguaçu – PR, identificando e quantificando uma possível presença de coliformes totais, *Escherichia coli*, Enterococos, *Pseudomonas aeruginosa*, Clostrídios sulfito redutores ou *C. perfringens*, através da técnica de membrana filtrante, bactérias heterotróficas, técnica de pour plate, presença de *Acanthamoeba sp.* e o potencial hidrogeniônico (pH). Todas as marcas analisadas foram aprovadas segundo os parâmetros da Resolução nº 54, de 15 de junho de 2000, 50% das amostras apresentaram mais de 500 UFC/mL de bactérias heterotróficas e em 20% das amostras foi identificado a presença de *Acanthamoeba sp.* Algumas marcas apresentaram crescimento de outras bactérias como: *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*, *Serratia sp.* e *Alcaligenes sp.* O número de marcas com presença de bactérias foi relativamente alto, apesar de não condenar as amostras, representando riscos para o consumo e, demonstra negligéncia em alguma etapa da industrialização, seja ela, na retirada da água da fonte, lavagem dos garrafões, envase, higiene da maquinaria do processo ou mau acondicionamento do produto no ponto de venda.

Palavras-chave: Monitoramento microbiológico. Coliformes totais. *Acanthamoeba sp.*

Área Temática: Tema 3 – Recursos Hídricos.

Abstract

*The increasing in mineral water consumption in Brazil is due to the population's concern about the water that has been distributed, which makes necessary its regular microbiological monitoring. The purpose of this work was to evaluate the microbiological quality of mineral water brands that are commercialized in Foz do Iguaçu – PR, identifying and quantifying total coliforms, *Escherichia coli*, Enterococci, *Pseudomonas aeruginosa*, Clostridium sulphite reducing or *C. perfringens*, through the membrane filter technique, heterotrophic bacteria, pour plate technique, presence of *Acanthamoeba sp.* and the hydrogen potential (pH). All brands were approved according to the parameters of Resolution # 54, of July 15th 2000, 50% of the samples presented more than 500 UFC/ml of heterotrophic bacteria and in 20% of the samples the presence of *Acanthamoeba sp* was identified. Some samples showed the*



3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

*growth of other bacteria like: *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*, *Serratia sp.* e *Alcaligenes sp.*. The number of brands with bacteria's growth were relatively high. Although the samples were not condemned, these bacteria might pose risks to consumption and it represents that some stage of industrialization is neglected, it may be from the water's withdrawal at source, water bottles' washing, filling, machinery hygiene or poor packaging of the product at the point of sale.*

Key words: Microbiological monitoring. Total coliforms. Acanthamoeba sp.

Theme Area: Theme 3 – Water Resources.

1 Introdução

A qualidade da água tornou-se uma questão de saúde pública no final do século XIX e início do século XX, devido à compreensão da relação entre a água contaminada e as doenças (FREITAS e FREITAS, 2005). As doenças de veiculação hídrica são causadas principalmente pela ingestão de água contaminada por microrganismos patogênicos de origem entérica, animal ou humana, transmitidos basicamente pela rota fecal-oral (TORTOTA *et al.* 2005).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que 25 milhões de pessoas no mundo morram por ano devido a doenças transmitidas pela água, como cóleras e diarréias. As doenças transmitidas pela água são responsáveis por mais da metade das internações hospitalares no Brasil e por quase a metade das mortes de crianças de até um ano de idade.

Consta ainda no relatório da OMS que 80% das doenças que ocorreram nos países em desenvolvimento são ocasionadas pela contaminação da água e que melhorias no sistema de fornecimento de água potável, saneamento, higiene e gerenciamento de recursos hídricos poderiam evitar 10% das mortes causadas por doenças e 6,3% de todas as mortes no mundo.

O mercado mundial de água envasada vem apresentando constante expansão, verificando-se, nos últimos anos, um crescimento da ordem de 20% ao ano, segundo estatísticas do Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM) e da Associação Brasileira da Indústria de Água Mineral (ABINAM) (RESENDE, 2008).

Apenas no período entre 1997 e 2001, o setor de água mineral registrou crescimento acumulado de 104%, como informa o Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM).

No Brasil, a expansão do setor é significativa, com a produção de 5,8 bilhões de litros do produto em 2002, de acordo com uma estimativa preliminar do DNPM, o que torna o País como o sexto maior produtor mundial de água mineral.

Conforme o balanço realizado pelo DNPM, as regiões brasileiras que mais cresceram em produção de água mineral em 2001 foram a Sudeste, com 33%, e a Sul, com 24%. Atualmente, o ranking de produção é o seguinte: Sudeste: 56,4%; Nordeste: 23,2%; Sul: 11,3%; Norte: 5,1%; Centro-Oeste: 4,0%.

Este mercado está em crescimento, condicionado pela insatisfação da população com a água dos sistemas públicos de abastecimento e à proliferação de redes de distribuição que popularizam a utilização dos garrafões de 20 litros.

Apesar de conceitualmente água mineral estar associada à pureza, existem indícios desse conceito estar equivocado, mesmo sabendo-se que a extração desse produto é proveniente de mananciais subterrâneos (TANCREDI e MARINS, 2003).

Segundo a Resolução nº. 54, de 15 de junho de 2000, “Entende-se por água mineral aquela obtida diretamente de fontes naturais ou artificialmente captada, de origem subterrânea, caracterizada pelo conteúdo definido e constante de sais minerais (composição iônica), presença de oligoelementos e outros constituintes”.



3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

A sanificação inadequada das embalagens ou a sua contaminação posterior resulta na condenação do lote de água mineral. Segundo o Ministério da Saúde, neste produto não podem ser constatadas as presenças de *Escherichia coli* ou coliformes (fecais) termotolerantes ou coliformes totais, Enterococos, *Pseudomonas aeruginosa* e/ou Clostrídos sulfito redutores, em quantidade superior a 2 UFC/mL (BRASIL, 1999).

O grupo dos coliformes termotolerantes, cujo habitat geralmente é o trato intestinal do homem indica contaminação de origem ambiental e fecal do produto (MOTTA *et al.* 2000). A pesquisa de coliformes termotolerantes e de *Escherichia coli* nos alimentos fornece com maior segurança informações sobre as condições sanitárias do produto e melhor indicação da eventual presença de enteropatógenos (APHA, 2001).

O objetivo deste trabalho é avaliar a qualidade microbiológica de seis diferentes marcas de águas minerais comerciais destinadas ao abastecimento público da cidade de Foz do Iguaçu – PR. Para isso, identificar e quantificar a presença de coliformes totais, *Escherichia coli*, Enterococos, *Pseudomonas aeruginosa*, Clostrídos sulfito redutores ou C. perfringens e bactérias heterotróficas, pesquisar a presença ou ausência de *Acanthamoeba sp.* e verificar o potencial hidrogeniônico (pH) das amostras de águas minerais, para averiguar se os resultados obtidos estão de acordo com a Resolução nº54 de 15 de junho de 2000, fornecendo um perfil microbiológico das amostras avaliadas e comparar os resultados obtidos nos galões de 20L com os das garrafas de 500mL.

2 Materiais e métodos

Foram analisadas 10 amostras provenientes de 06 diferentes marcas de água mineral não gaseificada, sendo três marcas com embalagens de 500 mL e de embalagens de 20L e três marcas com embalagens de 20L. As amostras foram adquiridas aleatoriamente, em épocas e estabelecimentos diferentes para que fossem originadas de lotes diversos. Estas amostras não estavam refrigeradas.

As amostras foram examinadas quanto à presença de coliformes totais, *Escherichia coli*, Clostrídos sulfito redutores, *Pseudomonas aeruginosa* e Enterococos, através da técnica de membrana filtrante de acordo com o “Standart of Methods for the Examination of Water and Wasterwater”, referência internacional em análises de águas.

Volumes de 100mL da amostra foram filtrados em membranas de acetato de celulose (Millipore), de 0,45µm de porosidade. A seguir, as membranas foram colocadas sobre os seguintes meios de cultura: Agar Endo, ágar SPS, ágar Cetrimide e ágar seletivo para enterococos. Após a inoculação da membrana em ágar SPS, incubou-se as placas em jarras de anaerobiose a 46°C/48h. Após a incubação, foi observada a presença de colônias negras que foram enumeradas, expressando-se o resultados em UFC/100mL de amostra.

As placas de ágar endo foram encubadas a 37°C/24h, observando-se a presença de coliformes totais (colônias vermelhas) e de *Escherichia coli* (colônias azuis), expressando-se o resultado em UFC/100mL de amostra. O ágar Cetrimide e o ágar seletivo para enterocos, foram encubados a 37°C/48h, observando-se, respectivamente, a presença de colônias vermelhas e azuis-esverdeadas. Os resultados foram expressos em UFC/100mL de amostra.

Os valores obtidos nas análises foram comparados com a Resolução RDC nº 518, de 25 de março de 2004, para avaliar se as amostras estavam dentro do padrão microbiológico permitido.

Para a contagem padrão de bactérias heterotróficas, as amostras de água foram processadas através da técnica de *pour plate*. Após a homogeneização adequada da amostra,



3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

com o auxílio de uma pipeta estéril de 1mL e obedecendo aos cuidados de assepsia, transferiu-se 1mL da amostra para placas de Petri identificadas com o volume da diluição correspondente, seguindo a adição de 10 a 15mL do meio Plate Count Ágar (ACP), previamente fundido e mantido em banho-maria para estabilização da temperatura a 45-50°C, fazendo movimentos circulares para a homogeneização.

Após a solidificação do meio, as placas foram incubadas a 35°C por um período de 48 horas. A contagem das unidades formadoras de colônias foi efetuada com auxílio de um contador, e os resultados foram expressos em unidades formadoras de colônias de bactérias heterotróficas por mililitro (UFC/mL).

A análise de *Acanthamoeba* sp. descrita por Santos e Manus (2008) consiste na utilização de um meio de cultura para crescimento, caldo BHI (Brain Hearth Infusion), onde 0,5 mL do sedimento foi incubado a 35°C por 48h. Após este período, analisou-se a cultura entre a lâmina e lamínula após a adição do corante *Trypan Blue* (teste de viabilidade). O *Trypan Blue* é um corante vital que interage com a célula caso haja ruptura na membrana da mesma. Desta forma o protozoário viável apresenta-se na cor esverdeada e o protozoário inviável na cor azul significando o rompimento da membrana.

A determinação do pH é feita através do método eletrométrico, utilizando-se para isso um pHmetro eletrônico calibrado com soluções tampão pH=7 e pH=4, para que o valor das amostras analisadas ficassem no valor intermediário das soluções (SANTOS 1999).

3 Resultados e discussões

A Tabela 1 apresenta os resultados de coliformes totais (CT por UFC/mL), coliformes fecais (CF por UFC/100mL), Clostrídios sulfito redutores (*Cl.* por UFC/100mL), *Pseudomonas aeruginosa* (*Ps.* por UFC/100mL) e Enterococos (*Ent.* por UFC/100mL) das análises realizadas.

Tabela 1 – Resultados das análises bacteriológicas

Amostras	CT UFC/ 100mL	CF UFC/ 100mL	Cl. UFC/ 100mL	Ps. UFC/ 100mL	Ent. UFC/ 100mL
Marca A – 500mL	0	0	Ausente	Ausente	Ausente
Marca B – 500mL	0	0	Ausente	Ausente	Ausente
Marca C – 500mL	0	0	Ausente	Ausente	Ausente
Marca A – 20L	0	0	Ausente	Ausente	Ausente
Marca B – 20L	0	0	Ausente	Ausente	Ausente
Marca C – 20L	0	0	Ausente	Ausente	Ausente
Marca D 1 – 20L	0	0	Ausente	Ausente	Ausente
Marca D 2 – 20L	0	0	Ausente	Ausente	Ausente
Marca E – 20L	0	0	Ausente	Ausente	Ausente
Marca F – 20L	0	0	Ausente	Ausente	Ausente

De acordo com a Tabela 1, todas as amostras de águas minerais apresentaram resultados negativos quanto à presença de coliformes totais, coliformes fecais, Clostrídios Sulfito Redutores, *Pseudomonas aeruginosa* e Enterococos, estando assim, dentro dos



3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

padrões propostos pela Resolução nº54/2000. Porém algumas destas amostras apresentaram crescimento de outros tipos de bactérias.

A Tabela 2 apresenta crescimento de outras bactérias não descritas na legislação.

Tabela 2 – Crescimento bacteriano nas amostras de água mineral

Amostras	UFC/100mL
Marca A – 500mL	0
Marca B – 500mL	0
Marca C – 500mL	0
Marca A – 20L	2.399 <i>P.mirabilis</i>
Marca B – 20L	224 <i>P. mirabilis</i>
Marca C – 20L	19 <i>P. mirabilis</i> e 06 <i>Alcaligenes</i>
Marca D 1 – 20L	0
Marca D 2 – 20L	1.027 <i>P. vulgaris</i> e 4.109 <i>Serratia sp.</i>
Marca E – 20L	0
Marca F – 20L	0

Como pode observar na Tabela 2, as marcas A -20L, B – 20L, C – 20L e a marca D 2 – 20L, apresentaram crescimento de outras bactérias.

A marca A – 20L, apresentou 2.399 UFC/100mL de *Proteus mirabilis*, enquanto a marca B – 20L apresentou 224 UFC/100mL. A marca C – 20L apresentou 06 UFC/100mL de *Alcaligenes* e 19 UFC/100mL de *Proteus mirabilis* e a marca D 2 – 20L apresentou 1.027 UFC/100mL de *Proteus vulgaris* e 4.109 UFC/100mL de *Serratia sp.*.

Resultado também apresentado por Resende (2008), que das dez marcas de águas minerais comercializadas no Distrito Federal que foram analisadas, nenhuma apresentou resultados positivos para a presença de coliformes totais e/ ou termotolerantes (fecais). Já na contraprova, quando foram utilizadas amostras de outro lote das referidas marcas, apenas uma amostra, apresentou resultado positivo para coliformes totais.

Segundo Resende (2008), a presença de coliformes a 35°C não significa necessariamente contaminação fecal, sendo, contudo, um poderoso indicador das condições higiênicas do processo. A presença de coliformes totais em água e alimentos, em alguns casos, pode não ser indicativa de contaminação fecal porque participam deste grupo bactérias cuja origem direta não é exclusivamente entérica. Este mesmo autor cita ainda que esse fato decorra da capacidade de colonização ambiental destes microrganismos, em especial do solo. Sendo assim, a presença de coliformes totais nestes materiais pode também estar relacionada a práticas inadequadas de sanificação e processamento desses produtos, ou mesmo sua recontaminação após estes procedimentos.

De acordo com a Resolução nº54, para água mineral natural e água natural, devem estar ausente bactérias do grupo Coliformes totais e fecais, quanto aos padrões microbiológicos.

Tancredi e Marins (2003), avaliando a qualidade sanitária de águas minerais na cidade do Rio de Janeiro, constataram também a presença de bactérias pertencentes ao grupo dos coliformes totais em 57,14% das amostras analisadas, revelando ser este um dos parâmetros



3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

responsáveis pela reprovação da qualidade. Encontraram ainda *Pseudomonas aeruginosa* em 57,14% das amostras.

Segundo a Resolução - RDC nº. 54, de 15 de junho de 2000 - ANVISA - Ministério da Saúde - Brasil a amostra é condenada quando for constatada a presença de *Escherichia coli* ou coliformes (fecais) termotolerantes ou quando o número de coliformes totais e ou Enterococos e ou *Pseudomonas aeruginosa* e ou Clostrídios sulfito redutores for maior que o limite estabelecido para amostra indicativa.

De acordo com a legislação citada acima, todas as amostras analisadas neste estudo estão dentro dos padrões exigidos.

A Tabela 3 mostra os resultados das análises quanto à contagem de bactérias heterotróficas.

Tabela 3 – Resultados das análises de bactérias heterotróficas

Amostras	Heterotróficas UFC/mL	Amostras	Heterotróficas UFC/mL
Marca A – 500mL	0	Marca C – 20L	837
Marca B – 500mL	0	Marca D 1 – 20L	39
Marca C – 500mL	0	Marca D 2 – 20L	4.346
Marca A – 20L	230	Marca E – 20L	989
Marca B – 20L	1.184	Marca F – 20L	4.350

Embora a legislação para águas minerais não determine as contagens de bactérias heterotróficas como parâmetro de qualidade, tomando-se como base a recomendação da Portaria nº 518 (BRASIL, 2004) para água de consumo humano, pode-se observar na Tabela 3, que apenas três amostras (30%) não apresentaram crescimento de bactérias heterotróficas, sendo todas elas de embalagem de 500mL. Das amostras de 20L, apenas duas (20%) apresentaram valores abaixo de 500UFC/mL, estabelecido pela legislação e as outras 5 amostras (50%) apresentaram valores bem acima do permitido em legislação.

Segundo Funasa (2006), a importância da determinação da densidade de bactérias tem em vista que um aumento na população bacteriana pode comprometer a detecção de bactérias do grupo coliformes. Apesar da maioria das bactérias heterotróficas não ser patogênica, pode representar riscos à saúde, como também deteriorar a qualidade da água, provocando o aparecimento de odores e sabores desagradáveis.

Os dados encontrados para bactérias heterotróficas estão em conformidade com outros autores, que identificaram não cumprimento da legislação no parâmetro bactérias heterotróficas.

A Tabela 4 mostra os resultados quanto à presença ou ausência de *Acanthamoeba sp.*

Tabela 4 – Resultado quanto à presença ou ausência de *Acanthamoeba sp.*

Amostras	<i>Acanthamoeba</i> <i>sp.</i>	Amostras	<i>Acanthamoeba</i> <i>sp.</i>
Marca A – 500mL	Ausente	Marca C – 20L	Ausente
Marca B – 500mL	Ausente	Marca D 1 – 20L	Ausente
Marca C – 500mL	Ausente	Marca D 2 – 20L	Ausente
Marca A – 20L	Viável	Marca E – 20L	Ausente



3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

Marca B – 20L	Viável	Marca F – 20L	Ausente
---------------	--------	---------------	---------

Pode-se observar que das dez amostras analisadas, somente em duas (20%) amostras foi encontrada a presença de *Acanthamoeba sp.* viável. No restante ela estava ausente.

Santos e Manus (2008) verificaram a presença de *Acanthamoeba spp.* em 31,4% do total de 156 amostras de água *in natura*, tratada, mineral e água de bandeja de sistema de ar condicionado.

Esses níveis de contaminação não deveriam ocorrer em águas servidas à população e provavelmente são devidas à falta de tratamento da água a ser engarrafada, por outro lado, como o principal alimento das amebas de vida livre são microorganismos, fica claro que elas aumentam em número com a contaminação bacteriana. Esses resultados apontam também para as falhas ao nível do processamento e do controle de produtos consumidos em larga escala, quase sempre como opção de quem deseja usar um produto mais limpo e seguro.

A Tabela 5 mostra os resultados quanto à verificação do potencial hidrogeniônico (pH) das amostras.

Tabela 5 – Resultados do pH

Amostras	pH	Amostras	pH
Marca A – 500mL	7,53	Marca C – 20L	7,69
Marca B – 500mL	6,70	Marca D 1 – 20L	8,59
Marca C – 500mL	7,57	Marca D 2 – 20L	8,44
Marca A – 20L	6,75	Marca E – 20L	8,52
Marca B – 20L	7,66	Marca F – 20L	8,15

De acordo com a Tabela 5, todas as amostras mostraram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, que segundo a Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde recomenda que o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5 no sistema de distribuição.

Resultados também encontrados por Resende (2008), que avaliando o perfil microbiológico da água mineral comercializada no Distrito Federal, em relação ao pH, os resultados obtidos na primeira análise estavam dentro dos padrões estabelecidos pela legislação.

4 Conclusão

As seis (100%) marcas de águas minerais foram aprovadas quanto à presença de coliformes totais, *Escherichia coli*, Clostrídios Sulfito Redutores, *Pseudomonas aeruginosa*, e Enterococos, pois não foi encontrada nenhuma bactéria indicadora de contaminação, estando às amostras em conformidade com a legislação.

A contagem padrão de bactérias heterotróficas feita em meio Agar Count Plate (ACP), para verificação do controle higiênico na industrialização da água, em relação aos galões de 20 L, duas amostras (28%) analisadas apresentaram valores satisfatórios e cinco (72%) apresentaram valores insatisfatórios, considerando-se a legislação para água potável que fixa um valor máximo de 500 UFC/mL de água, uma vez que a legislação para água mineral não traz nenhum índice reprovatório para o número de bactérias heterotróficas em placas.

O gênero *Acanthamoeba sp.* foi identificado em duas amostras (20%), porém a legislação não à menciona, este fato não as condena, sua qualificação serve para



3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

conhecimento de sua presença devido ao fato de ser uma ameba de vida livre isolada em praticamente todos os ambientes, como solo, água e ar.

O pH de todas as amostras apresentou valores correspondentes aos preconizados pela legislação vigente.

Portanto, do total de três amostras analisadas de embalagem de 500mL todas (100%) amostras apresentaram resultado negativo, em relação às sete amostras de embalagens de 20 litros analisadas cinco (72%) amostras apresentaram presença de bactérias heterotróficas acima de 500 UFC/100mL.

Os dados obtidos nas análises comprovam que as amostras de embalagens de 20 litros apresentam maior nível de contaminação quando comparadas às amostras de embalagens de 500mL.

Este fato justifica-se, pois os vasilhames de 20 litros são de maiores extensões e por isso estão mais susceptíveis a contaminação do que as embalagens de 500 mL, além de serem retornáveis sendo passíveis de contaminação, quando a sua inspeção, limpeza e desinfecção são negligenciadas.

O número de marcas com presença de bactérias foi relativamente alto, apesar de não condenar as amostras, representando riscos para o consumo e, demonstra negligência em alguma etapa da industrialização, seja ela, na retirada da água da fonte, lavagem dos garrafões, envase, higiene da maquinaria do processo ou mau acondicionamento do produto no ponto de venda.

Referências

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). Committee on Microbiological for Foods. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4.ed. Washington: American Public Health Association, 2001.

AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION. **Standard methods for examination of water and wastewater**, 18.th. Washington : American Public Health Association. 1992. p. 9-13; 9-26.

AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION. **Processos simplificados para exame e análise da água**. São Paulo,1970. p.179-229

BRASIL. Ministério da Saúde. ANVISA. **Resolução - RDC nº. 54, de 15 de junho de 2000**.

_____. Ministério da Saúde. **Portaria nº 518, de 25 de março de 2004**.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (Brasil). **Técnicas de análises bacteriológicas da água: membrana filtrante**. São Paulo: CETESB, 1996.

FREITAS, M.B.; FREITAS, C.M. A vigilância da qualidade da água para consumo humano – desafios e perspectivas para o Sistema Único de saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, 2005; 10(4): 993-1004.



3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE (FUNASA) Ministério da Saúde. **Manual prático de análise de água.** Brasília, 2006.

MOTTA, M. R. A.; BELMONTE, M. A.; PANETTA, J. C. Avaliação microbiológica de amostras de carne moída comercializada em supermercados da região oeste de São Paulo. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.14, n.78/79, p.59-62, 2000.

RESENDE, A. Perfil Microbiológico da Água Mineral Comercializada no Distrito Federal. **SaBios: Revista Saúde e Biol.**, v.3, n.2, p.16-22, 2008.

RICHTHER, C. A; NETTO, JOSE, de. A. **Tratamento de água: tecnologia atualizada.** São Paulo: Edgard Blücher, 1991.

SANTOS, L. C. dos. **Laboratório Ambiental.** Cascavel: EDUNIOESTE, 1999.

SANTOS, L. C.; MC MANUS, N. **Acanthamoeba transportada por via aérea: uma doença causada por microorganismo unicelular.** In: Congresso Brasileiro de higienistas ocupacionais, 3, 2008; Encontro brasileiro de higienistas ocupacionais, 15, Anais. Recife, ABHO, 19-24 set. 2008.

TANCREDI, R. C. P.; MARINS, B. R. Avaliação da qualidade sanitária de águas minerais consumidas na cidade do Rio de Janeiro. **Revista Higiene Alimentar**, v. 17, n. 104-105, p. 107-108, 2003.

TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, C.L. **Microbiologia.** 8 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.