



FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE

MICAELA FERREIRA BAVARESCO

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE ÁGUAS
MINERAIS COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE
ARIQUEMES, RONDÔNIA - BRASIL**

ARIQUEMES – RO

2011

Micaela Ferreira Bavaresco

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE ÁGUAS
MINERAIS COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE
ARIQUEMES, RONDÔNIA-BRASIL**

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Farmácia da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito parcial á obtenção do grau de Bacharel em Farmácia Generalista.
Profº. Orientador: Ms: Renato André Zan

Ariquemes – RO
2011

Micaela Ferreira Bavaresco

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE ÁGUAS MINERAIS
COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE ARIQUEMES,
RONDÔNIA - BRASIL**

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Farmácia da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito parcial á obtenção do grau de Bacharel em Farmácia Generalista.

COMISSÃO EXAMINADORA

Profº. Orientador Ms. Renato André Zan
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Prof. Ms. Filomena Maria Minetto Brondoni
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Profº. Esp. Jonas Canuto
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Ariquemes, 02 de dezembro de 2011

*A minha mãe, pelo incentivo e
determinação em tornar possíveis
meus ideais. Amo-te.*

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, ao meu bom Deus, mesmo não o vendo sei da sua existência em minha vida, os meus agradecimentos pelas oportunidades oferecidas e obstáculos postados, que serviram de aprendizado por toda vida.

A minha família pela paciência e compreensão durante toda essa trajetória, em especial á minha mãe Cida por me amar e pelo incentivo e acreditar na minha realização profissional e pessoal, mesmo quando pensei em fraquejar ela sempre estava ao meu lado. Não tenho palavras para descrever o quanto você minha Mãe é importante em minha vida. Obrigada por tudo.

Ao meu padrasto Dercy, apesar dos maus entendidos, hoje sei que muita das vezes suas criticas não foram para me desanimar mais sim para me fortalecer, e nesse trajeto percorrido da minha graduação você faz parte dela. Obrigada.

À minha tia Iva (nina) que sempre esteve presente em minha vida me ajudando diretamente ou indiretamente e aos demais familiares que contribuíram de alguma forma nessa caminhada.

Às minhas tias Vilma e Iracy e minha amiga Fernanda, que se dispuseram a passar a noite cuidando de mim durante minha internação.

Ao meu noivo Ruy Henrique, presente nos momentos importantes da minha vida, a cumplicidade retribuída. Obrigada pelo seu amor, companheirismo e paciência.

Aos meus “elétrons” Fernanda, Marineuza e Viviane, irmãs que a vida me presenteou e amigas de graduação as quais levarei para sempre em meu coração. Muito obrigada meninas.

Aos colegas de sala que tive a oportunidade de conhecer e dividir momentos importantes durante a graduação.

Aos professores que contribuíram para o meu aprendizado durante a essa trajetória.

Ao meu Orientador Ms. Renato André Zan, pelas orientações seguras e precisas, os quais puderam contribuir com o êxito dessa obra.

*“Água que nasce na fonte
Serena do mundo
E que abre um
Profundo grotão
Água que faz inocente
Riacho e deságua
Na corrente do ribeirão...*

*... Águas que movem moinhos
São as mesmas águas
Que encharcam o chão
E sempre voltam humildes
Pro fundo da terra
Pro fundo da terra...”*

Guilherme Arantes

RESUMO

O presente trabalho teve o objetivo de avaliar a qualidade microbiológica de forma qualitativa, e quantitativamente a físico-química das águas minerais comercializadas no município de Ariquemes – Rondônia – Brasil. Para as análises foram utilizadas seis marcas diferentes e de cada uma delas, três lotes distintos. Ao se tratar das análises da qualidade microbiológica foram utilizadas o método rápido de Colitag em 100 mL de água mineral, identificando a presença de Coliformes totais e Coliformes termotolerantes (*Escherichia coli*). As análises físico-químicas utilizaram pHmetro o qual analisou três parâmetros o pH, condutividade elétrica e temperatura, o turbidímetro que identifica a turbidez, e o fluorímetro que quantificou a concentração de flúor presente. Os resultados apresentaram contaminação com bactérias do grupo coliformes totais em todos os lotes analisados, e em alguns a presença de *Escherichia coli*. Em relação às análises físico-químicas a maioria das marcas apresentaram resultados próximos em comparação às informações contidas nos rótulos.

Palavras-chave: Microbiologia, Água mineral, Coliformes totais, *Escherichia coli*, Físico-química.

ABSTRACT

The current research has the goal of evaluating the microbiologic quality in a qualitative way, and quantitatively the physics-chemistry of the mineral water that is sold in Ariquemes county – Rondônia –Brazil. For the analysis were used different brands and each one of them, three different batches. In case of the analysis of the microbiologic quality were used a fast method of the Colitag in 100ml of mineral water, identifying the total Coliforms and Thermotolerant Coliforms(*Escherichia Coli*).The physics-chemistry analysis was used Ohmmeter which one was analyzed three parameters. The PH, electrical conductivity and temperature, the turbid meter that identifies the turbidity, and the fluoride meter that quantified the fluoride concentration presence. The results presented contamination with bacteria with the total coliforms in all analyzed batches, and in some the presence of *Escherichia Coli*. In regards to the physics-chemistry analysis most of the brands presented similar results in comparison with the information into the labels.

Keywords: Microbiology, Mineral Water, Total Coliforms, *Escherichia Coli*, Physics-Chemistry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Abertura da embalagem.....	20
Figura 2 – Preparação da amostra.....	21
Figura 3 – Adição do Colitag na amostra	21
Figura 4 – Banho-maria.....	22
Figura 5 – Estufa	22
Figura 6 – pHmetro marca Qualxtron modelo QX 1500	23
Figura 7 – Fluorímetro da marca HACH.....	24
Figura 8 – Turbidímetro da marca HACH modelo 2100P	24
Figura 9 – Comparador Colitag (amarelo – presença / incolor – ausência)	25
Figura 10 – Presença de coliformes totais	26
Figura 11 – Presença de <i>E.coli</i>	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características Microbiológicas para Água Mineral.....	16
Tabela 2 – Marca A: pH, Condutividade elétrica, Temperatura, Turbidez , Concentração de Flúor, Informações do Rótulo, Coliformes totais e <i>E. Coli</i>	27
Tabela 3 – Marca B: pH, Condutividade elétrica, Temperatura, Turbidez , Concentração de Flúor, Informações do Rótulo, Coliformes totais e <i>E. Coli</i>	28
Tabela 4 – Marca C: pH, Condutividade elétrica, Temperatura, Turbidez , Concentração de Flúor, Informações do Rótulo, Coliformes totais e <i>E. Coli</i>	29
Tabela 5 – Marca D: pH, Condutividade elétrica, Temperatura, Turbidez , Concentração de Flúor, Informações do Rótulo, Coliformes totais e <i>E. Coli</i>	30
Tabela 6 – Marca E: pH, Condutividade elétrica, Temperatura, Turbidez , Concentração de Flúor, Informações do Rótulo, Coliformes totais e <i>E. Coli</i>	31
Tabela 7 – Marca F: pH, Condutividade elétrica, Temperatura, Turbidez , Concentração de Flúor, Informações do Rótulo, Coliformes totais e <i>E. Coli</i>	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral do Ministério de Minas e Energia
<i>E. coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
FAEMA	Faculdade de Educação e Meio Ambiente
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
mg/L	miligramas por Litro
MS	Ministério da Saúde
mV	mili Volts
NMP	Número mais Provável
NTU	Unidade Nefelométrica de Turbidez
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
UV	Luz Ultravioleta

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 ÁGUA MINERAL	14
2.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICA	15
2.3 MICROBIOLOGIA DA ÁGUA	16
2.4 MÉTODO COLITAG	16
2.5 COLIFORMES TOTAIS	17
2.6 COLIFORMES TERMOTOLERANTES (<i>Escherichia coli</i>)	17
3 OBJETIVOS	18
3.1 OBJETIVO GERAL	18
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
4 METODOLOGIA	19
4.1 LOCALIDADE DE ESTUDO	19
4.2 POPULAÇÃO DE ESTUDO	19
4.3 ESCOLHA DAS AMOSTRAS	19
4.4 TRANSPORTE DAS AMOSTRAS	20
4.5 PREPARO DAS AMOSTRAS PARA ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	20
4.6 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	23
4.6.1 Preparo das Amostras para Análises Físico-química	23
4.6.2 Análises de Condutividade, pH e Temperatura	23
4.6.3 Determinação da Concentração de Flúor	23
4.6.4 Avaliação da Turbidez	24
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
CONCLUSÃO	35
REFERÊNCIA	36

INTRODUÇÃO

A água mineral surgiu na Roma antiga, onde os romanos tinham a cultura de banhos medicinais. No entanto foi no século XVII, que a França regulamentou a venda em farmácias, pois se acreditava em seu poder de cura, desde então a igreja reconheceu as qualidades terapêuticas. As fontes ficavam sob a proteção de um santo, as quais em sua maioria recebiam o mesmo nome do santo. (MACÊDO, 2007).

A água é um elemento essencial para sobrevivência do ser humano, seja para sua nutrição ou na higiene. A composição do corpo humano chega a cerca de 70 % só de água. (LIMA, 2007).

Cerca de 97,5% de água existente no mundo é salgada, o restante 2,5% são águas doce, as quais possuem sais minerais dissolvidos. (BERNARDO, 2009). Cada dia que passa se torna mais difícil encontrar água doce que não sofreram alterações, é um componente de maior pureza em seu estado natural. (DIAS, 2008).

Com as características alteradas se torna um importante veículo de transmissão de inúmeras doenças. (CARVALHO et al., 2009).

O consumo de água contaminada fora dos padrões de potabilidade é um fator agravante a saúde humana. A água é um veículo nocivo de patógenos e/ou elementos químicos prejudiciais ao organismo, ocasionando doenças. (SILVA; ARAÚJO, 2002).

Normalmente todas as águas naturais possuem bactérias. Em sua maioria são microrganismos inofensivos, o que dispõe de ambiente e condições ambientais para sua patogenicidade e sobrevivência. (SCHULLER, [200-]).

Águas minerais naturais, segundo a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº. 54, de 15 de junho de 2000, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), são obtidas diretamente de fontes naturais ou artificiais captadas, de origem subterrânea, caracterizada pelo conteúdo definido e constante de sais minerais e pela presença de oligoelementos e outros constituintes. (BRASIL, 2000).

Para que a água mineral não seja um veículo de transmissão de doenças a ANVISA, estabeleceu condições higiênico-sanitárias e boas práticas de fabricação

para estabelecimento que industrializam água mineral natural, prescritos na RDC n° 173 de setembro de 2006. (BRASIL, 2006 a).

A RDC n° 274 da ANVISA, considera a necessidade de constante aperfeiçoamento das ações de controle sanitário na área de alimentos, visando a proteção à saúde da população. (BRASIL, 2005 a).

Já a RDC n° 275 ANVISA, fixa as características microbiológicas para água mineral, tais como microrganismos indicadores pertencentes ao grupo de Coliformes totais, Coliformes termotolerantes e Clostrídios sulfito redutores, Enterococos e *Pseudomonas aeruginosa*. (BRASIL, 2005 b).

A água influencia diretamente a qualidade de vida. Ao fim do século XIX e início do século XX, a água se tornou um requisito de importância para a saúde pública, fazendo com que o Brasil buscasse melhoria na qualidade da água, com isso foi implantado um programa no ano de 2002, criado a partir do Sistema Nacional de Vigilância Ambiental em Saúde da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). As informações disponíveis nesse banco de dados são sobre os aspectos físico-químicos, químicos e microbiológicos. (BERNARDO, 2009).

Sabendo-se da importância da água mineral para o consumo humano, a justificativa deste trabalho foi avaliar os aspectos da qualidade em amostra de água mineral comercializada na cidade de Ariquemes - RO, com avaliações qualitativas para os aspectos microbiológicos e quantitativos para os físico-químicos, para então obter resultados mais claros sobre a qualidade da água mineral ingerida pela população.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ÁGUA MINERAL

A água mineral possui diversas definições. Segundo o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), o Código Brasileiro de Águas Minerais, diz que as águas minerais são aquelas provenientes de fontes naturais ou artificiais se distinguindo das águas comuns, por possuírem composição química ou propriedades físico-químicas próprias, e características que lhe atribuem ação medicamentosa. (BRASIL, 1945).

As águas minerais são aquelas que possuem características físico-químicas e microbiológicas próprias não oferecendo assim nenhum malefício a saúde humana. (ANDRADE; SOUZA, 2009).

Todos os seres humanos têm o direito ao acesso à água de boa qualidade, pois à água esta relacionada à saúde pública. (PEREIRA et al., 2009).

Segundo Lutz (2008), a água para consumo humano deve atender padrões de potabilidade não oferecendo risco a saúde, atendendo os parâmetros microbiológicos, físico-químicos.

De acordo a RDC n° 274 de 22 de setembro de 2005, as águas minerais são caracterizadas por serem obtidas de fontes naturais ou por extração subterrânea, e pelo seu conteúdo definido e constante de determinados sais minerais, oligoelementos e outros constituintes. Segundo os requisitos de rotulagem descritos pela ANVISA é proibida a atribuição de propriedade medicinal ou terapêutica nos rótulos de águas minerais envasadas. A composição original do produto não pode sofrer alterações ou adições de substâncias físicas, química e microbiológica que coloquem em risco a saúde do consumidor. (BRASIL, 2005 a).

O consumo de água mineral esta associado a preocupação da população com a saúde, associando á pureza do produto em relação a qualidade das água de abastecimento municipal. (CABRINI; NOUR, [200-]).

Devido à preocupação com a poluição das águas, tem aumentado continuamente a demanda do consumo de água mineral em todos os países. (DIAS et al., 2009).

O Brasil se apresenta entre os maiores produtores de água do planeta, com potencial elevado de crescimento, mas com baixo consumo. O consumo per capita no Brasil em 2006 foi de 22,85 litros. (VILLELA; CALDAS; GAMBA, 2010).

Anteriormente no ano de 2001 o consumo per capita foi de 23,8 litros. (RESENDE; PRADO, 2008).

Segundo Macêdo (2007), o Decreto Lei n° 7841 de 8 de agosto de 1945, no Capítulo VII da Classificação química das águas minerais, no artigo 35, as quais são classificadas quanto á composição química em: Oligominerais, Radíferas, Alcalino-bicarbonatadas, Alcalino-terrosas, Sulfatadas, Sulforosas, Nitratadas, Cloretadas, Ferruginosas, Radioativas, Toriativas, Carbogasosas. Essa classificação deverá ser feita pelo DNPM de acordo com o elemento predominante, podendo ter classificação mista as que acusarem na sua composição mais de um elemento digno de nota, e as que contiverem fontes ou substâncias raras dignas de notas como: águas iodadas, arseniadas, litinadas, etc.

2.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICA

O termo pH representa a concentração de íons hidrogênio em uma solução variando de 0 a 14, inferior a 7 a água é considerada ácida e acima de 7 alcalina, sendo assim, a água com pH 7 é neutra. (BRADY; HUMISTON, 2005).

Para a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), o pH é um fator de suma importância, principalmente nos laboratórios de tratamento e análise de água, é medido e ajustado sempre que haja necessidade, melhorando a qualidade da água mineral auxiliando no controle de desinfecção. (BRASIL, 2006 b).

De acordo com Macêdo (2007), as água minerais possuem classificação em relação a temperatura da fonte, as de fonte fria a temperatura inferior a 25°C, as fontes hipotermiais a temperatura oscila entre 25 e 33°C, as fontes mesotermiais a temperatura fica entre 33 e 36°C, as fontes isotermiais a temperatura compreende entre 36 e 38°C e as fontes hipertermiais esta acima de 38°C.

A condutividade da água é uma expressão numérica que possui a capacidade de transportar a corrente elétrica, com auxilio das concentrações iônicas, indicando a quantidade de sais presentes na água. (CETESB, 2007).

A turbidez da água é devida à presença substância finamente dividido ou em estado coloidal, partícula solida em suspensão, orgânica ou inorgânica, em

decorrência do processo natural, interferindo a passagem da luz na amostra, deixando-a esteticamente nebulosa e potencialmente perigosa. (BRASIL, 2006 c).

Segundo a Portaria n° 518/2004 do MS, a turbidez é um indicante sanitário e padrão de concordância da água para consumo humano. (BRASIL, 2004).

Para a Funasa o flúor na água é de grande importância para a prevenção de cárie dental. (BRASIL, 2006 b). Normalmente são encontrados traços de flúor em águas naturais, isto se dá com as condições de solo e a presença de outros minerais e componentes químicos. (CETESB, 2007).

2.3 MICROBIOLOGIA DA ÁGUA MINERAL

A RDC n° 275 da ANVISA (2005 b), regulamenta padrões para a qualidade da água mineral, onde os microrganismos como *Escherichia coli* e coliformes totais são uns dos indicadores de contaminação. Veja a tabela 1:

Tabela 1 – Características Microbiológicas para Água Mineral

Microrganismo	Amostra indicativa limites	Amostra representativa			
		n	c	m	M
<i>Escherichia coli</i> ou coliformes (fecais) termotolerantes, em 100 mL	Ausência	5	0	-	Ausência
Coliformes totais, em 100 mL	<1,0 UFC; <1,1 NMP ou ausência	< 5	1	<1,0 UFC; <1,1 NMP ou ausência	2,0 UFC ou 2,2 NMP

Fonte: (BRASIL, 2005) adaptado pelo autor da monografia

2.4 MÉTODO COLITAG

O método de Colitag, é considerado um método rápido aprovado pela ANVISA, para detecção simultânea de Coliformes Totais e *E.coli* em água, com

sensibilidade de 1 UFC/100mL, detecta presença de *E.coli* mesmo eliminados pelo cloro. É um método de presença/ausência, utiliza-se de clivagem enzimática de uma substância cromogênica para coliformes totais, e de uma substância fluorogênica para detecção de *E.coli* em amostras de 100 mL de água. (EXATIDÃO..., 2011).

2.5 COLIFORMES TOTAIS

Os coliformes totais são bacilos gram-negativos, em forma de bastonetes, aeróbios ou anaeróbios fermentadores de lactose a 35-37°C, estão presentes nas fezes de animais também na flora intestinal de homens, ocorrência de coliformes totais na água possui uma relação direta de contaminação fecal. (FRANCO, 2008).

Segundo Geus e Lima (2006), os coliformes em sua maioria são localizados no meio ambiente devido ao limite da relevância higiênica.

2.6 COLIFORMES TERMOTOLERANTES (*Escherichia coli*)

O grupo dos microrganismos termotolerantes atualmente refere-se ao termo coliforme fecal como era muito usado antigamente, do mesmo modo inclui bactérias de origem não fecais, como algumas cepas de *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter agglomerans*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter cloacae* e *Citrobacter freundii*, com isso o termo coliforme fecais tem sido substituído por coliformes termotolerantes. (SILVA; GRANDA, 2002).

A *Escherichia coli* (*E.coli*), possui ao grupo dos coliformes termotolerantes, sendo a mais conhecida, são capazes de fermentar a lactose produzindo gás em uma temperatura em torno de 44°C, classificada como bacilo Gram negativo. (GEUS; LIMA, 2006). O grupo dos coliformes termotolerantes indica que a contaminação pode ser de origem ambiental ou fecal, geralmente o seu habitat é o trato intestinal do homem. (RESENDE; PRADO, 2008).

Em relação ao controle microbiológico no Brasil, passou a vigorar a partir de 2005 com a RDC nº 275, onde passou a ter padrões microbiológicos. (BRASIL, 2005b).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Realizar a avaliação qualitativa para a microbiologia e quantitativa para os aspectos físico-químicos de amostras de águas minerais comercializadas na cidade de Ariquemes - RO.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Avaliar as águas minerais comercializadas em Ariquemes - RO;
- ✓ Avaliar as características físico-químicas como ph, condutividade, temperatura, turbidez e concentração de flúor, nas águas minerais selecionadas;
- ✓ Identificar a presença ou ausência de Coliformes totais e Coliformes Termotolerantes (E. Coli) por método qualitativo nas águas minerais selecionadas;
- ✓ Demonstrar, com base na legislação vigente, o nível tolerável de presença desses microorganismos nas águas analisadas;
- ✓ Comparar as características das amostras analisadas com o rótulo do produto;

4 METODOLOGIA

A técnica a ser empregada para a pesquisa dos microrganismos será baseada no método Colitag Modificado, que é um método rápido de presença/ausência para detecção simultânea de Coliformes Totais e *E. coli* em água mineral.

Para as análises físico-químicas utilizaram os equipamentos dispostos na faculdade FAEMA, pHmetro, turbidímetro, fluorímetro, todas as análises físico-químicas foram realizadas em triplicata.

4.1 LOCALIDADE DE ESTUDO

O município de Ariquemes (09°54'48" S e 63°02'27" W), está localizado no bioma Amazônico, a cerca de 198 km da capital Porto Velho, sendo terceira maior cidade ao noroeste do Estado de Rondônia, Brasil. Apresenta área geográfica de 4.426,576 km², sendo 64 km² de área urbana, com altitude média de 148 m, temperaturas médias de 28°, pluviosidade entre 1.850 mm a 2.000 mm/ano, economia subsidiada basicamente pela agropecuária. (IBGE 2010).

4.2 POPULAÇÃO DE ESTUDO

O município de Ariquemes possui uma população de 90.353 habitantes, sendo o sexo masculino correspondente a 45.543, sexo feminino 44.810 e crianças menores de um ano a nove anos de idade 15.556. (IBGE, 2010).

4.3 ESCOLHA DAS AMOSTRAS

As águas minerais que foram analisadas são constituídas por seis marcas diferentes e de cada marca foram adquiridas três lotes distintos totalizando um total de dezoito amostras, todas elas compradas no comércio do município de Ariquemes - RO.

4.4 TRANSPORTE DAS AMOSTRAS

As amostras foram transportadas na sua embalagem comercial original, lacradas, em temperatura ambiente, encaminhadas até o Laboratório de Bromatologia da FAEMA - Faculdade de Educação e Meio ambiente, onde foram analisadas.

4.5 PREPARO DAS AMOSTRAS PARA ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Primeiramente identificou-se cada marca de água mineral com uma letra alfabética, retirando os rótulos das embalagens para que fosse mantido o sigilo os das empresas e suas respectivas marcas.

O material para análise microbiológica foi todo esterilizado bem como os frascos e as tampas utilizados.

A amostra analisada foi aberta no momento do preparo da mesma, conforme a Figura 1.



Figura 1 – Abertura da embalagem

Fonte: Arquivo pessoal do Autor

Adiciona-se 100 mL de água mineral a ser analisada em seguida o teste Colitag. Fechou-se o vidro imediatamente e colocou-se em banho-maria a +/- 37°C por 15 minutos para que ocorresse a total dissolução do Colitag. Logo após levou-se

a estufa á 35°C deixando as mesmas de 16 á 48 horas, conforme visualizado nas Figuras 2, 3, 4 e 5.



Figura 2 – Preparação da amostra

Fonte: Arquivo pessoal do Autor



Figura 3 – Adição do Colitag na amostra

Fonte: Arquivo pessoal do Autor



Figura 4 – Banho-maria marca QUIMIS

Fonte: Arquivo pessoal do Autor



Figura 5 – Estufa Microprocessadora para Cultura Bacteriológica marca Sterilifer

Fonte: Arquivo pessoal do Autor

4.6 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

4.6.1 Preparo das Amostras para Análises Físico-Químicas

Para as análises físico-químicas foram utilizados três béqueres de 50 mL para cada amostra, sendo utilizada a mesma amostra de água mineral utilizada na análise microbiológica, feitas em triplicata cada amostra.

4.6.2 Análises de Condutividade pH e Temperatura

Utilizou-se um pHmetro de bancada modelo QX 1500 da marca Qualxtron conforme a figura 6, o mesmo forneceu informações de condutividade, pH e temperatura das amostras.



Figura 6 – pHmetro marca Qualxtron modelo QX 1500

Fonte: Arquivo pessoal do Autor

4.6.3 Determinação da Concentração de Flúor

A concentração de flúor foi determinada através do aparelho Pocket Colorimeter da marca HACH conforme a figura 7, onde se avaliou a concentração nas amostras.



Figura 7 – Fluorímetro da marca HACH

Fonte: Arquivo pessoal do Autor

4.6.4 Avaliação da Turbidez

A turbidez da água mineral foi analisada com o auxílio do aparelho turbidímetro modelo 2100P TURBIDIMETER da marca HACH conforme a figura 8.



Figura 8 – Turbidímetro da marca HACH modelo 2100P

Fonte: Arquivo pessoal do Autor

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O referido trabalho foi desenvolvido com base na avaliação da qualidade das águas minerais comercializadas em Ariquemes-RO, onde foram escolhidas 06 marcas diferentes, tendo procedência de varias cidades diferentes, mas todas do estado de Rondônia. Nestas águas foram feitas as seguintes análises físico-químicas de qualidade: pH, condutividade elétrica, temperatura, turbidez e flúor, sendo todas as análises de cunho quantitativo, no âmbito microbiológico foram feitas as análises microbiológicas de coliformes totais e *E. coli*, sendo essas análises de caráter qualitativo, por observação visual de coloração. Onde pode-se observar as coloração das amostras após o período de incubação em estufa, caracterizando a cor amarela de igual ou maior intensidade que a cor comparativa do Colitag para presença de coliformes totais e fluorescência para *E.coli*, examinando com lâmpada Ultravioleta (UV) – 365 nm, conforme as Figuras 9, 10 e 11.



Figura 9 – Comparador Colitag (amarelo – presença / incolor – ausência)

Fonte: EXATIDÃO, (2011)



Figura 10 – Presença de coliformes totais

Fonte: Arquivo pessoal do Autor



Figura 11 – Presença de *E. coli*

Fonte: Autor da monografia

As análises físico-químicas tiveram por intuito verificar a confiabilidade das informações contidas nos rótulos, pois os mesmos na maioria não apresentam informações atualizadas, deixando assim certas dúvidas sobre a qualidade da água que está sendo comercializada.

A verificação da presença de coliformes na água mineral demonstra que pode ter ocorrido a contaminação durante o processo de envase ou mesmo na fonte, a presença de *E.coli* na água possibilita a presença dos demais microrganismos patogênicos ocorrendo à contaminação fecal. (FARACHE FILHO et al., 2008).

Os resultados obtidos das análises elencadas estão apresentados nas tabelas a seguir.

Tabela 2 – Marca A: pH, Condutividade elétrica, Temperatura, Turbidez e Concentração de Flúor, Informações do Rótulo, Coliformes totais, *E.coli*

Marca A	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Informações do Rótulo
pH	5,04	4,09	4,68	4,95
Condutividade elétrica (mV)	99	129	114	19,64
Temperatura (°C)	24,9	24,6	24,5	27,3
Turbidez (NTU)	0,27	0,18	0,23	-
Concentração de Flúor (mg/L)	0,04	0,05	0,05	0,04
Coliformes	P	P	P	(P) Presença (A) ausência
<i>E. coli</i>	A	P	A	(P) Presença (A) ausência

Avaliando os resultados obtidos na tabela acima pôde-se verificar que os resultados físico-químicos estão próximos das informações contidas no rótulo da marca analisada, os dados relacionados à variação do pH de dois lotes estão com valores bem próximos as informações do rótulo, já em um lote há uma variação maior. A temperatura dos três lotes analisados obtiveram temperatura aproximada mas teve variação em relação prescrita no rótulo. A turbidez não e declarada nos rótulos, mas as análises mostraram uma pequena variação entre elas. A análise da concentração de flúor esta próxima à informação do rótulo.

Em todos os lotes acusaram a presença de coliformes totais, somente um lote apresentou *E.coli*.

Tabela 3 – Marca B: pH, Condutividade elétrica, Temperatura, Turbidez e Concentração de Flúor, Informações do Rótulo, Coliformes totais, *E.coli*

Marca B	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Informações do Rótulo
pH	4,98	5,01	5,04	4,30
Condutividade elétrica (mV)	112	109	108	11,4
Temperatura (°C)	26,7	26,4	25,4	26,3
Turbidez (NTU)	0,19	0,16	0,14	-
Concentração de Flúor (mg/L)	0,05	0,04	0,05	-
Coliformes totais	P	P	P	(P) Presença (A) ausência
<i>E. coli</i>	P	P	P	(P) Presença (A) ausência

Na tabela acima se observa que os resultados das análises físico-químicos possuem pequenas variações com as informações contidas no rótulo da marca analisada, o pH de todos os lotes analisados estão acima diferindo com a informações do rótulo. A temperatura de dois lotes analisados está relativamente de acordo com o rótulo, apenas um lote obteve-se uma temperatura menor com uma diferença mínima em relação ao informado. A presente marca não apresenta informações sobre a turbidez do produto, mas pode se observa que estão com valores aproximados. A concentração de flúor não é informada por esta marca.

Observou-se a presença de coliformes totais e *E.coli* em todos os lotes analisados desta marca.

Tabela 4 – Marca C: pH, Condutividade elétrica, Temperatura, Turbidez e Concentração de Flúor, Informações do Rótulo, Coliformes totais, *E.coli*

Marca C	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Informações do Rótulo
pH	5,26	5,00	5,14	4,68
Condutividade elétrica (mV)	95	111	103	8,3
Temperatura (°C)	26,1	25,7	25,9	26,1
Turbidez (NTU)	0,17	0,16	0,15	-
Concentração de Flúor (mg/L)	0,05	0,05	0,05	Menor que 0,01
Coliformes totais	P	P	P	(P) Presença (A) ausência
<i>E. coli</i>	P	P	P	(P) Presença (A) ausência

Pôde-se analisar a tabela acima vários parâmetros físico-químicos obtidos através da análise do pH que foi encontrado valores acima do valor informado no rótulo. A temperatura de um lote deu exatamente de acordo com o informado, nos outros dois lotes houve uma variação mínima. A turbidez dos três lotes está relativamente aproximada, mas o rótulo não informa esse parâmetro. A análise da concentração de flúor esta próxima à informação do produto.

Na análise microbiológica verificou a presença de coliformes totais e *E.coli* em todos os lotes.

Tabela 5 – Marca D: pH, Condutividade elétrica, Temperatura, Turbidez e Concentração de Flúor, Informações do Rótulo, Coliformes totais, *E.coli*

Marca D	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Informações do Rótulo
pH	5,98	5,96	5,94	6,4
Condutividade elétrica (mV)	54	54	56	53,5
Temperatura (°C)	29	28,5	28,3	26,9
Turbidez (NTU)	0,14	0,17	0,15	-
Concentração de Flúor (mg/L)	0,05	0,04	0,04	0,47
Coliformes totais	P	P	P	(P) Presença (A) ausência
<i>E. coli</i>	A	P	P	(P) Presença (A) ausência

As análises físico-química da tabela 5 constatou que o pH de todos os lotes estão com valores bem próximos aos contido no rótulo. Houve um aumento da temperatura nos lotes analisados em relação aos do rótulo. A turbidez não e determinada nos rótulos, mas as análises revelaram uma pequena variação entre elas. A concentração flúor analisada, observou-se que entre os lotes analisados há uma pequena diferença, mas confrontando com os conhecimentos do rótulo há uma relevante diferença.

Notou-se a presença de coliformes totais em todos os lotes; A presença da *E.coli* foi constada em dois lotes.

Tabela 6 – Marca E: pH, Condutividade elétrica, Temperatura, Turbidez e Concentração de Flúor, Informações do Rótulo, Coliformes totais, *E.coli*

Marca E	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Informações do Rótulo
pH	5,18	5,13	5,19	4,61
Condutividade elétrica (mV)	101	105	101	7,7
Temperatura (°C)	28,1	27,8	27,6	27,1
Turbidez (NTU)	0,19	0,21	0,23	-
Concentração de Flúor (mg/L)	0,05	0,04	0,04	0,02
Coliformes totais	P	P	P	(P) Presença (A) ausência
<i>E. coli</i>	A	P	A	(P) Presença (A) ausência

Pôde-se avaliar os resultados físico-químico da tabela acima, com o pH de todos lotes acima do valor descrito no rótulo, mas com valores aproximados entre eles. Os três lotes analisados teve uma pequena variação na temperatura com relação descrita no rótulo. Foi observada a turbidez de todos os lotes mesmo sem possuírem as descrições no rótulo, as mesmas relataram valores aproximados. Todas as análises de concentração de flúor desta marca apresentaram valores acima da informação contida nos rótulos.

A presente análise microbiológica observou-se a presença de coliformes totais em todos os três lotes e de *E.coli* em apenas um deles.

Tabela 7 – Marca F: pH, Condutividade elétrica, Temperatura, Turbidez e Concentração de Flúor, Informações do Rótulo, Coliformes totais, *E.coli*

Marca F	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Informações do Rótulo
pH	5,32	5,48	5,30	4,77
Condutividade elétrica (mV)	93	83	95	18,7
Temperatura (°C)	26,9	26,9	25,7	26,3
Turbidez (NTU)	0,17	0,15	0,22	-
Concentração de Flúor (mg/L)	0,05	0,05	0,04	0,02
Coliformes totais	P	P	P	(P) Presença (A) ausência
<i>E. coli</i>	A	P	A	(P) Presença (A) ausência

A tabela 7 avaliou-se as características físico-químicas das águas minerais como o pH que o valores de todos os lotes deram acima da informações do rótulo. Os três lotes apresentara temperatura aproximadas com as informadas pela marca. Não constam informações sobre a turbidez no rótulo, mas foram analisados os lotes observando pequena diferença entre eles. Os valores da concentração do flúor foram maiores que as descritas no rótulo.

Ocorreu a presença de coliformes totais em todos os lotes, e em apenas um lote se observou a presença de *E.coli*.

Os resultados microbiológicos acima não caracterizam a condenação da água mineral, levando-se em consideração todos os processos no momento e após o envase pode-se ocorrer contaminação, devido a isso foi criado a RDC n° 173, para estabelecer normas garantindo uma melhor qualidade no produto final. Ainda nesta mesma RDC, define as boas práticas de fabricação e como deve ser os procedimentos durante o processo de envase, desde a captação e armazenagem da água, a fabricação e higienização da embalagem, envase e fechamento, a rotulagem

o transporte e a exposição à venda. As águas minerais devem permanecer em local seco e ventilado, protegidas contra a luz solar direta, com a temperatura adequada para que não ocorra alterações na qualidade microbiológica e físico-química, não devem-se ser armazenadas próximas a produtos tóxicos, voláteis, evitando a possível contaminação e impregnação de odores. (BRASIL, 2006 a).

Em relação o pH analisado, 13 (72%) dos lotes o pH foi acima do valor informado, e em 5 (28%) foi abaixo do descrito no rótulo. Deve-se levar em consideração o nível das fontes pode ter influenciado em seus resultados obtidos, sendo assim, quanto mais alto o nível estiver menor será a concentração de íons presente, ao contrario do nível baixo haverá uma concentração maior de íons e sólidos solúveis na água mineral, devido sua diluição ser menor.

Segundo a Cetesb (2007), a condutividade elétrica é um bom indicador das modificações na água, em especial na concentração mineral presente.

Nos estudos de Dias et al. (2009), observou-se uma discordância grandes entre duas marcas, e em três marcas obteve-se um pH abaixo do valor mínimo que a Portaria n° 518 de 25/03/2004 MS estabelece como água potável, e a condutividade elétrica foi muito abaixo dos valores descrito no rótulo.

De acordo com a RDC n° 275, a água só pode ser rejeitada (condenada) quando ocorrer à presença de *E.coli*, ou quando o numero de coliformes totais for maior que o permitido pela legislação. Sabendo-se que na ocorrência de *E.coli* na água mineral consequentemente se observará a presença de coliformes totais, ao contrario da presença de coliformes totais não garante a presença de *E.coli*. (BRASIL, 2005 b).

Os resultados descritos neste trabalho foram de caráter qualitativo para as análises microbiológica.

A contaminação foi mais frequente por coliformes totais, em todos os três lotes das seis marcas apresentaram o microrganismo. Em relação *E.coli* onze lotes de diferentes marcas acusaram a presença da mesma.

Andrade e Souza (2009), todas as marcas avaliadas atenderam as necessidades descritas na legislação.

De acordo com os estudos realizados por Dias e Farache Filho (2007), das 69 amostras de água mineral, apenas duas amostras de uma marca apresentaram resultados positivos para coliformes totais, em nenhuma amostra das 17 marcas relataram a presença da *E.coli*.

Segundo Silva et al. (2002), das 71 amostras de água mineral 32,2% acusaram a presença de coliformes totais, e em 11,2% apresentaram *E.coli*.

Conforme os estudos de Resende e Prado (2008), duas contraprovas de uma amostra, apresentam resultado positivo para coliformes totais, e resultados negativos para coliformes termotolerantes.

Porém, Lima (2007), analisou 106 amostras de água mineral de varias marcas, das 17 amostras da marca A 12 apresentaram coliformes totais, sendo a marca com maior numero de contaminação.

CONCLUSÃO

Considerando os padrões microbiológicos da RDC n° 275 para água mineral, todas as amostras apresentaram resultados insatisfatórios. Mas vale ressaltar que a metodologia utilizada para microbiologia da água mineral foi o Colitag o qual é de caráter qualitativo (presença/ausência), já a legislação designa o método quantitativo.

Vale lembrar que a contaminação microbiológica pode acontecer decorrente de falhas nas boas práticas de fabricação.

Sendo assim os resultados obtidos demonstram a necessidade de um sistema melhor de vigilância higiênico-sanitária nas indústrias de águas minerais.

Não foram encontradas alterações importantes nas características físico-químicas, que desqualificassem as amostras analisadas.

Contudo, foi possível observar que, na prática, a água mineral não é um produto isento de contaminação, podendo oferecer os mesmos riscos a saúde humana, da mesma dimensão da água oferecida pela rede de abastecimento.

Sugere-se uma melhoria na fiscalização em todo processo e no ponto de comercialização das mesmas, também uma nova pesquisa com métodos quantitativos para maximizar os resultados da qualidade microbiológica da água mineral comercializada no município de Ariquemes – RO.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Lariana Almeida; SOUZA, Keili Maria C.. **Qualidade microbiológica de três marcas de água mineral comercializadas na cidade de Goiânia – GO.** [2009?]. Disponível em: <<http://www.cpgls.ucg.br/ArquivosUpload/1/File/CPGLS/IV%20MOSTRA/SADE/SAUDE/Qualidade%20Microbiologica%20de%20trs%20Marcas%20de%20gua%20Mineral%20Comercializadas%20na%20Cidade%20de%20Goinia-Go.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2011.

BERNARDO, Samara pinto Custódio. **Avaliação da Suscetibilidade a Antimicrobianos e Formação de Biofilmes em *Pseudomonas aeruginosa* Isoladas de Água Mineral.** 2009. 52 f. p., il., tab. Dissertação mestrado, (Programa de Pós-Graduação em Vigilância Sanitária) – Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde - Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2009.

BRADY, James E; HUMISTON, Gerard E. **Química Geral.** v. 2, 2. ed. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 54, de 15 de junho de 2000. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Água mineral natural e água natural.** 2000. Disponível em: < http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2000/54_00rdc.htm>. Acesso em: 27 nov. 2011.

_____. **Portaria nº 518 de 25 de março de 2004. Aprovar a Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano.** 2004. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/portaria_518.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2011.

_____. **RDC nº 274, de 22 de setembro de 2005 . Aprova o Regulamento Técnico para Águas Envasadas e Gelo.** 2005 a. Disponível em: < <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=18835&word=>>. Acesso em: 27 nov. 2011.

_____. **Resolução RDC nº 275, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico de Características Microbiológicas para Água Mineral Natural e Água Natural.** 2005 b. Disponível em: < <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=18834&word=>>. Acesso em: 27 nov. 2011.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 173, de 13 de setembro de 2006. Aprova o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Industrialização e Comercialização de Água Mineral Natural e de Água Natural.** 2006 a. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=23915&word>>. Acesso em: 27 nov. 2011.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento.** 4. ed. rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006 b.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Inspeção sanitária em abastecimento de água.** Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, 2006c.

BRASIL. Departamento Nacional de produção Mineral. **Decreto-Lei Nº 7841, de 08 de agosto de 1945. Código de águas minerais.** Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=67&IDPagina=84&IDLegislacao=3>> . Acesso em: 27 nov. 2011.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Contagem Populacional.** Disponível em: <http://www.ariquemes.ro.gov.br/default.asp?secao=conteudo.asp&tb=pt_ariquemes&tit=Regi%E3o&cp=regiao> . Acesso em: dez. 2011.

CABRINI, Kátia Teresinha; NOUR, Edson Aparecido Abdul. **Qualidade microbiológica de água mineral da fonte e envasada e sobrevivência microbiana em água mineral natural.** In: SAPSA – SEMINÁRIO DE ANDAMENTO DE PESQUISA EM SANEMAMENTO, 1º. [200-]. Disponível em: <www.fec.unicamp.br/~sapsa05/1sapsa/KatiaCabrini.doc>. Acesso em: 28 nov. 2011.

CETESB. Condutividade. **Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental** 2007. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/água/águas-superficiais/águas-interiores/variaveis/águas/variaveis_quimicas/condutividade.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2011.

CARVALHO et al,. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica da água de um campus universitário de Ipatinga – MG. **Nutrir Gerais – Revista Digital de Nutrição.** Ipatinga, v. 3, n. 5, p. 417-427, 2009. Disponível em: <http://www.unilestemg.br/nutrirgerais/downloads/artigos/5_edicao/Artigo_AVALIACA_O_DA_QUALIDADE_FISICO-QUIMICA.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2011.

DIAS, Maria Fernanda Falcone. **Qualidade microbiológica de águas minerais em garrafas individuais comercializadas em Araraquara – SP.** 66 f. Dissertação

mestrado, (Faculdade de Ciências Farmacêuticas) – Universidade Estadual Paulista, Araraquara 2008.

DIAS, Maria Fernanda Falcone; FARACHE FILHO, Adalberto. Qualidade microbiológica de águas minerais em embalagens individuais comercializadas em Araraquara – SP. **Alimento e Nutrição**. Araraquara, v. 18, n. 2, p. 177-181, 2007. Disponível em:< <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/view/151/159>>. Acesso em: 28 nov. 2011.

DIAS, Maria Fernanda Falcone et al. **CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE QUATRO MARCAS DE ÁGUA MINERAL COMERCIALIZADAS EM TERESINA – PI**. [S.l.]: Sistema de ensino Objetivo. 2009. Disponível em:< <http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/view/651/390>>. Acesso em: 28 nov. 2011.

EXATIDÃO. Simplicidade e segurança em 16 horas. **Colitag**. 2011. Disponível em:< http://bioamerica-inc.com/files/pdf/colitag/Colitag_Protocolo.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2011.

FARACHE FILHO, Adalberto et al. Qualidade microbiológica de águas minerais não carbonatadas em embalagens de 1,5 litros, comercializadas em Araraquara – SP. **Alimento e Nutrição**. Araraquara, v.19, n. 4, p. 421-425, 2008. Disponível em:<<http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/651/547>>. Acesso em: 28 nov. 2011.

FRANCO, B. D. G. de M. F.; Mariza, L. **Microbiologia de Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008.182p.

GEUS, Juliana Aline Mascarenhas de; LIMA, Isaura Alberton de. Análise de Coliformes Totais E Fecais: Um comparativo ente técnicas oficiais VRBA e Petrifilm EC aplicados em uma indústria de carnes. In: ENCONTRO DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA, 2º, 2006, Ponta Grossa. Disponível em:< http://www.pg.utfpr.edu.br/ppgep/anais/artigos/eng_tec_alimentos/12%20ANALISE%20DE%20COLIFORMES%20TOT%20FECA%20UM%20COMPAR%20TEC%20OFI%20C%20VRBA%20PE.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2011.

LIMA, Adriana Pereira de. **Qualidade Microbiológica de Águas Minerais Comercializadas no Distrito Federal**. 2007. 38f. Monografia, (Curso de Especialização em Tecnologia de Alimentos) – Universidade de Brasília, Centro de Excelência em Turismo, Brasília 2007.

MACÊDO, Jorge Antônio Barros de. **Águas & Águas**. 3 ed. Belo Horizonte: CRQ-MG, 2007. Disponível em: <<http://www.jorgemacedo.pro.br/Capítulo11%20ÁguaMineral%20INTERNET%20.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2011.

PEREIRA, Marcio Célio et al. Estudo da potabilidade de águas para consumo no bairro triângulo e vila candelária, Porto Velho – Rondônia – Brasil. **Saber Científico**. Porto Velho, v. 2, n. 1, 2009. Disponível em: <<http://www.saolucas.edu.br/revista/index.php/resc/article/view/68>>. Acesso em: 28 nov. 2011.

RESENDE, Anselmo; PRADO, Caroline Nunes do. Perfil microbiológico da água mineral comercializada no Distrito Federal. **SaBios: Revista Saúde e Biologia**, v. 3, n. 2, p. 16-22, 2008. Disponível em: <<http://revista.grupointegrado.br/revista/index.php/sabios2/article/viewPDFInterstitial/121/45>>. Acesso em: 28 nov. 2011.

SILVA, Rita de Cassia Assis da; ARAUJO, Tânia Maria. Avaliação da Qualidade Bacteriológica e Físico-Química, Para Consumo Humano, da Água do Manancial Subterrâneo, Em Áreas Urbanas de Feira de Santana – Bahia – Brasil, 2000. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL, XXVIII, 2002, Cancun. Federação Mexicana de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/mexico26/ix-034.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2011.

SCHUILLER, Dorit. **Microbiologia de água destinada ao consumo humano**. Unid IX. [200 -]. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/2234/1/U9.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2011.

SILVA, Marie Eliza Zamberlan da et al. Estudo da qualidade microbiológica de água mineral natural e de água do sistema municipal da cidade de Maringá. In: ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, XI, 2002, Maringá. **Anais**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá. Disponível em: <http://www.ppg.uem.br/Docs/pes/eaic/XI_EAIC/trabalhos/arquivos/11-1278-0.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2011.

SILVA, W. P.; GANDRA, E. S. et al. QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE LINGUIÇAS MISTA DO TIPO FRESCAL PRODUZIDAS NA CIDADE DE PELOTAS (RS). **Boletim Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 20, n. 2, p. 257-266, jul./dez. 2002. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/alimentos/article/view/1251/1051>> Acesso em: 28 nov. 2011.

VILLELA, Laura Correia, CALDAS, Vanessa Tavares; GAMBA, Rosa de Carvalho. Análise microbiológica em águas minerais envasadas em embalagens de 510 ml, comercializadas no município de Santos – SP. **Revista Ceciliana**, v. 2, n. 1, p. 4-6, jun. 2010.

ZENEBON, Odair; PASCUET, Neus Sadocco; TIGLEA, Paulo. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 2008. Disponível em: <http://www.crq4.org.br/sms/files/file/analisedealimentosial_2008.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2011.