



**FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE**

**KLEBER OLIVEIRA KRUMENAUER**

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA CONSUMIDA  
EM BEBEDOURO DO HOSPITAL REGIONAL DE  
ARIQUEMES, RONDÔNIA, BRASIL**

**Kleber Oliveira Krumenauer**

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA CONSUMIDA  
EM BEBEDOURO DO HOSPITAL REGIONAL DE  
ARIQUEMES, RONDÔNIA, BRASIL**

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

Prof. Orientador: Ms. Renato André Zan

**Kleber Oliveira Krumenauer**

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA CONSUMIDA EM  
BEBEDOURO DO HOSPITAL REGIONAL DE ARIQUEMES,  
RONDÔNIA, BRASIL**

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

Profº. Orientador: Ms. Renato André Zan

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

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

---

Profª. Esp. Vera Lúcia Geron  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

---

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

Ariquemes, 13 de Dezembro de 2012

Ao pai celeste guia e protetor.

A minha família que sempre me apoiou em todos os momentos de minha vida

A meu filho Arthur Evaldo Strunkis Krumenauer, que é o maior motivo da minha graduação.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao professor orientador Renato André Zan, pelo auxílio, dedicação e paciência no desenvolvimento deste trabalho.

A minha mãe Lucidalva Aparecida de Oliveira Krumenauer, pelo seu carinho e por me incentivar e não me deixa desisti nunca.

Ao meu pai Evaldo Krumenauer, pelos esforços para torna realidade este desejo de me torna Farmacêutico.

Ao meu filho Arthur Evaldo Strunkis Krumenauer que fez um homem melhor, com objetivos maiores, me fazendo busca sempre o melhor para nos dois.

Aos meus professores que tiveram a difícil missão de nos ensinar ano após ano.

Aos meus colegas de curso que de alguma forma me auxiliaram nessa difícil fase de criação, conhecimento e realizações do meu projeto de conclusão de curso.

Ao professor Adelson Francisco Maia Junior, Rodrigo Fatter e toda a equipe do Hospital Regional de Ariquemes por tornarem possível a realização da coleta para o desenvolvimento desse trabalho.

## RESUMO

O consumo de águas contaminadas por bactérias do grupo coliformes constitui importante meio de transmissão de várias doenças infecciosas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica da água designada para consumo humano no bebedouro do Hospital Regional de Ariquemes, Rondônia, Brasil, e confrontar os resultados com a Portaria nº. 518/2004 do Ministério da Saúde. Foram realizadas análises para determinação de coliformes totais, coliformes fecais e *Salmonella*, utilizando o método Colipaper. Obteve-se para as amostras os valores de 1900 UFC/mL coliformes totais e 1300 UFC/ mL coliformes fecais. De acordo com os resultados obtidos pode-se considerar que a água do bebedouro está inadequada para consumo humano, conforme a portaria comparativa.

**Palavras-chave:** Análise microbiológica da água, Bactérias do grupo coliforme, *Salmonella*.

## ABSTRACT

The consumption of water contaminated by coliforms bacteria constitutes important mean of transmission of several infectious diseases. The target of this work was to evaluate the microbiological quality of the water designated for human consumption of the drinking fountain in Ariquemes Regional Hospital, Rondônia, Brazil, and confront the results with Ordinance n°. 518/2004 of Ministry of Health. Analyses were done for determining of total coliforms, fecal coliforms and *Salmonella*, by using the Colipaper method. For the sample, it was obtained the values of 1900 UFC/mL total coliforms and 1300 UFC/mL fecal coliforms. According to the results, it may consider that the water of the drinking fountain is inadequate for humam consumption, in accordance to the comparative Ordinance.

**Keywords:** microbiological analysis of water, coliforms bacteria, *Salmonella*.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	09
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	10
2.1 ÁGUA .....	10
2.2 IMPORTÂNCIA DA ÁGUA .....	11
2.3 QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO .....	11
<b>2.3.1 Qualidade da água para consumo de acordo com a Portaria 518.....</b>	<b>12</b>
<b>2.3.2 Indicadores de contaminação da água.....</b>	<b>15</b>
<b>2.3.3 Bactérias Heterotróficas.....</b>	<b>15</b>
<b>2.3.4 Bactérias do grupo Coliformes.....</b>	<b>16</b>
<b>2.3.5 Colipaper.....</b>	<b>17</b>
2.4 DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA.....	17
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	<b>19</b>
3.1 OBJETIVO GERAL .....	19
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	19
<b>4. METODOLOGIA</b> .....	<b>20</b>
4.1 AREA DE ESTUDO.....	20
4.2 COLETA DA AMOSTRA .....	21
4.3 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA.....	21
<b>4.3.1 Análises Coliformes fecais, totais e Salmonella.....</b>	<b>21</b>
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>22</b>
<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>24</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>25</b>
<b>ANEXO</b> .....	<b>29</b>

## INTRODUÇÃO

A água é um elemento imprescindível a todos os seres vivos, a água compõe o insumo fundamental à preservação da vida no planeta, porém para consumo humano existe apenas uma pequena quantidade (SCHAZMANN et al., 2008).

A água poluída é um importante veículo na transmissão de uma grande variedade de doenças e sua qualidade microbiológica é um fator indispensável para a Saúde Pública (ZULPO et al., 2006).

Segundo Oliveira e Terra (2004) a saúde pública requer água potável segura, o que significa que ela deve estar livre de bactérias patogênicas, entre os patógenos disseminados em fontes de água encontra-se freqüentemente os patógenos entéricos. O controle de qualidade da água é realizado através de exames bacteriológicos, devido aos episódios de poluição fecal nas águas, o põe em risco à saúde pública (SCHAZMANN et al., 2008).

De acordo com Zulpo et al. (2006) os bebedouros possuem uma superfície livre que pode ser contaminada, dependendo de sua localização, por isso a limpeza e manutenção dos filtros de bebedouros são de fundamental importância para se manter o mesmo padrão de eficiência em seu funcionamento.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que, a cada ano, mais de dois milhões de pessoas morram por doenças diarréicas, muitas das quais adquiriram ao ingerir alimentos contaminados. De acordo com dados de monitorização das doenças diarréicas agudas (MDDA) no Brasil, registrou em 2012, 874.768 casos de doenças diarréicas agudas, sendo 75.463 em menores de 1 ano, 196.662 casos entre 1 a 4 anos, 98.283 entre 5 a 9 anos, 495.564 em maiores de 10 anos (BRASIL, 2012).

A Portaria nº. 518 de 25 de março de 2004 do Ministério da Saúde estabelece a determinação de coliformes totais e fecais (ou termotolerantes) em especial *Escherichia coli* e a contagem de bactérias heterotróficas, para confirmar a qualidade da água de consumo humano (BRASIL, 2004).

O presente trabalho se justifica, ao avaliar a qualidade da água consumida no Hospital Regional de Ariquemes, Rondônia, Brasil, local este de grande fluxo de pessoas.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 A ÁGUA

A água possui distintos significados em diferentes mitologias, religiões, povos e culturas, em todas as épocas referindo se como água elemento vital, água purificadora, água recurso natural renovável (REBOUÇAS; BRAGA; TUNDISI, 1999).

A água representa 70% da superfície terrestre, sendo 96% salgada e cerca de 4% é doce, sendo 2% estão distribuídas pelos rios, lagos, solo e subsolo e 2% estão presentes nas calotas polares e geleiras (OLIVEIRA et al., 2004).

De acordo com Carvalho et al. (2009) a água é um dos elementos indispensáveis a vida, embora em seu estado natural representada como um dos componentes mais puros, porém essa característica está se alterando, tornando-se um importante veículo de transmissão de inúmeras doenças.

A potabilidade representa uma água de qualidade adequada para consumo humano, sendo a água um bem valioso para sobrevivência do homem, onde esta sobrevivência depende da potabilidade, sem riscos a sua saúde (SOARES; LUNARDAO, 2004).

Segundo Rocha et al. (2010) instituições responsáveis por receber um grande público de pessoas empregam água de seus reservatórios na produção de alimentos, com sua alta demanda e falta de conhecimento, manipuladores de produtos alimentícios não apresentam a devida importância para manter um controle microbiológico durante a produção, armazenamento e distribuição desse material, colocando em dúvida a qualidade nutricional e sanitária desses alimentos. Tornando-se um problema ainda maior quando se questiona a pureza da água empregada e o seu padrão de potabilidade.

De acordo com Schazmann et al. (2008) o controle de qualidade da água é realizado através de exames bacteriológicos, devido aos episódios de poluição fecal nas águas, o que põe em risco à saúde pública.

## 2.2 IMPORTÂNCIA DA ÁGUA

Depois do oxigênio a água é o nutriente mais essencial a vida dos seres vivos, sendo água um recurso escasso e finito de fundamental importância a vida para o ser humano, animais e plantas (CAMPOS, 2006).

O abastecimento de água para consumo humano e de suas atividades socioeconômicas são captadas dos rios, lagos, represas e aquíferos subterrâneos, essas águas apresentam características de qualidade muito variadas, que lhes são conferidas pelos ambientes de origem, por onde circulam e onde são armazenadas (REBOUÇAS; BRAGA; TUNDISI, 1999).

Segundo Carli (2011) o acesso à água é um direito individual, à medida que é fundamental para a existência do indivíduo; além de ser um direito social, ou seja, é indispensável para a saúde e lazer das pessoas e concluindo, é um direito difuso, que beneficia todos os seres vivos e o próprio meio ambiente.

A água pode representar uma barreira para desenvolvimento socioeconômico de um país e para qualidade de vida do ser humano, pois existe uma relação essencial entre saneamento e saúde humana. Devido crescimento populacional do mundo se exige cada vez mais água, embora as fontes de água doce tenham sofrido contínuo e crescente processo de degradação em função do despejo de esgotos *in natura* ou tratados, de fezes de animais, e dos efluentes resultantes das atividades industriais (FRANCO, 2007).

De acordo com Martins et al. (2007) a água já foi considerado um recurso inesgotável, mas a partir do artigo 225 da constituição federal se tornou “bem de uso comum do povo”, dessa maneira se tornou motivo de discussões atuais, causando preocupação em toda população.

## 2.3 QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

Por ser um intenso solvente a água se torna um veículo de contaminantes químicos e microbiológicos, que causam danos a saúde, assim se faz necessário o tratamento da água (CAMPOS; FARACHE-FILHO; FARIA, 2002).

Somente a partir do final do século XIX e início do século XX, é que a qualidade da água se tornou uma questão de interesse para a saúde pública, pois anteriormente sua qualidade era associada apenas aos aspectos estéticos e sensoriais, como cor, gosto e odor (FREITAS; FREITAS, 2005).

A qualidade da água potável nos sistemas de distribuição pode sofrer uma série de mudanças, fazendo com que a qualidade da água na torneira do usuário se diferencie da qualidade da água que deixa a estação de tratamento, essas mudanças podem ser ocasionadas por variações químicas e biológicas ou por uma perda de integridade do sistema (FREITAS; BRILHANTE; ALMEIDA, 2001).

Os bebedouros possuem uma superfície livre que pode ser contaminada, dependendo de sua localização, sendo a limpeza e manutenção dos filtros de bebedouros de fundamental importância para se manter o mesmo padrão de eficiência em seu funcionamento (ZULPO et al., 2006).

O controle de qualidade da água destinada ao consumo humano, desde os sistemas produtores (mananciais, captação, tratamento) aos sistemas de distribuição (reservatório, redes), normalmente é realizado pela empresa responsável de saneamento local e monitorado pelas Secretarias de Saúde Estaduais (D'AGUILA et al., 2000).

### **2.3.1 Qualidade da água para consumo de acordo com a Portaria 518/2004**

Esta Portaria do Ministério da Saúde estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Entretanto toda água destinada ao consumo humano deve obedecer ao padrão de potabilidade e está sujeita à vigilância da qualidade da água (BRASIL, 2004).

No Art. 4º, dispõe o conceito de água potável e controle de qualidade da água, diz que:

Água potável é água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos (quadro 1), físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereçam riscos à saúde.

Controle de qualidade são um conjunto de atividades, exercidas de forma contínua pelo(s) responsável (is) pela operação de sistema ou solução

alternativa de abastecimento de água, destinadas a verificar se a água fornecida à população é potável, assegurando a manutenção desta condição (BRASIL, 2004).

Ainda de acordo com esta Norma no §7º do Art. 11, especifica algumas providências devem ser tomadas quando exceder UFC:

Em 20% das amostras mensais para análise de coliformes totais nos sistemas de distribuição, deve ser efetuada a contagem de bactérias heterotróficas e, caso exceda 500 unidades formadoras de colônia (UFC) por mL, devem ser providenciadas imediata coleta, inspeção local e se constatada irregularidade, outras providências cabíveis (BRASIL, 2004).

PARÂMETRO	VMP <sup>(1)</sup>
<b>Água para consumo humano<sup>(2)</sup></b>	
Escherichia coli ou coliformes Termotolerantes <sup>(3)</sup>	Ausência em 100ml
<b>Água na saída do tratamento</b>	
Coliformes totais	Ausência em 100ml
<b>Água tratada no sistema de distribuição (reservatórios e rede)</b>	
Escherichia coli ou coliformes Termotolerantes <sup>(3)</sup>	Ausência em 100ml
Coliformes totais	Sistemas que analisam 40 amostras por mês: Apenas uma amostra poderá apresentar mensalmente resultado positivo em 100 mL OU Sistemas que analisam 40 ou mais amostras por mês: Ausência em 100 mL em 95% das amostras examinadas no mês

(1) Valor Máximo Permitido.

(2) água para consumo humano em toda e qualquer situação, incluindo fontes individuais como poços, minas, nascentes, dentre outras.

(3) a detecção de *Escherichia coli* deve ser preferencialmente adotada.

Figura – 1 Padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano

Fonte: Ministério da Saúde, (2004) – Adaptado pelo autor

Segundo o Art. 18, os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água devem elaborar e aprovar, junto à autoridade de saúde pública, o plano de amostragem de cada sistema, respeitando os planos mínimos de amostragem (figura 2 e 3) (BRASIL, 2004).

PARÂMETRO	SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO (RESERVATÓRIOS E REDE)			
	População abastecida			
	< 5.000 hab.	5.000 a 20.000 hab.	20.000 a 250.000 hab.	> 250.000 hab.
<b>Coliformes totais</b>	10	1 para cada 500 hab.	30 + (1 para cada 2.000 hab.)	105 + (1 para cada 5.000 hab.) Máximo de 1.000

Na saída de cada unidade de tratamento devem ser coletadas, no mínimo, 2 (duas) amostras semanais, recomendando-se a coleta de, pelo menos, 4 (quatro) amostras semanais.

Figura – 2 Número mínimo de amostras mensais para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises microbiológicas, em função da população abastecida

Fonte: Ministério da Saúde, (2004) – Adaptado pelo autor

PARÂMETRO	Tipo De Manancial	Saída Do Tratamento (para água canalizada)	Número De Amostras Retiradas No Ponto De Consumo <sup>(1)</sup> (para cada 500 hab.)	Frequência De Amostragem
<b>Cor, turbidez, pH e coliformes totais<sup>(2)</sup></b>	Superficial	1	1	Semanal
	Subterrâneo	1	1	Mensal
<b>CRL<sup>(2) (3)</sup></b>	Superficial ou Subterrâneo	1	1	Diário

(1) Devem ser retiradas amostras em, no mínimo, 3 pontos de consumo de água.

(2) Para veículos transportadores de água para consumo humano, deve ser realizada 1 (uma) análise de CRL em cada carga e 1 (uma) análise, na fonte de fornecimento, de cor, turbidez, PH e coliformes totais com frequência mensal, ou outra amostragem determinada pela autoridade de saúde pública.

(3) Cloro residual livre.

Figura – 3 Número mínimo de amostras e frequência mínima de amostragem para o controle da qualidade da água de solução alternativa, para fins de análises físicas, químicas e microbiológicas, em função do tipo de manancial e do ponto de amostragem

Fonte: Ministério da Saúde, (2004) – Adaptado pelo autor

De acordo com § 1º do Art. 18, a amostragem deve obedecer a requisitos como:

- I- A distribuição uniforme das coletas ao longo do período;
- II- A representatividade dos pontos de coleta no sistema de distribuição (reservatórios e rede), combinando critérios de abrangência espacial e pontos estratégicos, entendidos como aqueles próximos a grande circulação de pessoas (terminais rodoviários, terminais ferroviários, etc.) ou edifícios que alberguem grupos populacionais de risco (hospitais, creches, asilos, etc.), aqueles localizados em trechos vulneráveis do sistema de distribuição

(pontas de rede, pontos de queda de pressão, locais afetados por manobras, sujeitos à intermitência de abastecimento, reservatórios, etc.) e locais com sistemáticas notificações de agravos à saúde tendo como possíveis causas agentes de veiculação hídrica (BRASIL, 2004).

### **2.3.2 Indicadores de contaminação da água**

Os agentes biológicos descobertos nas águas contaminadas são as bactérias patogênicas, vírus e parasitas, sendo as bactérias patogênicas (*Escherichia*, *Aerobacter*, *Citrobacter*, *Klebsiela*, *Salmonella* e *Pseudomonas*) uma das principais fontes de morbidade em nosso meio, as quais são responsáveis por vários casos de enterites, diarreias infantis e doenças epidêmicas, com resultados freqüentemente letais (D'AGUILA et al., 2000).

De acordo com dados de monitorização das doenças diarreicas agudas (MDDA) no Brasil, registrou em 2012, 874.768 casos de doenças diarreicas agudas, sendo 75.463 em menores de 1 ano, 196.662 casos entre 1 a 4 anos, 98.283 entre 5 a 9 anos, 495.564 em maiores de 10 anos. Estimasse que a incidência em 2008, aumento na região Norte de 33 por 1.000, tendo 2000 a 2010 no total 359 mortes (BRASIL, 2012).

Segundo Oliveira e Terra (2004) a Saúde Pública requer água potável segura, onde este controle deve ser realizado medindo alguns parâmetros como presença e níveis de coliformes fecais e totais, tendo o grupo coliforme como um indicador de possível presença de patógenos entéricos em sistemas aquáticos.

De acordo com Elpo, Gomes e Espínola (2009), para confirmar os agentes patogênicos na água, empregam-se métodos indiretos, pesquisando bactérias do grupo coliforme, já que, elas estão presentes, quando ocorrem poluições de origem fecais, ou ausentes quando não ocorrem.

### **2.3.3 Bactérias Heterotróficas**

Bactérias heterotróficas são amplamente usadas como indicadoras da qualidade de água potável, dessa maneira fornece informações sobre manutenção do desinfetante residual, colonização e formação de biofilmes no sistema de

distribuição. A contagem destes microrganismos é geralmente referida como heterotróficas, padrão ou contagem total em placa (GUERRA et al., 2006).

Esse grupo de bactérias quando em maior quantidade pode comprometer a detecção de bactérias do grupo coliformes, embora a maioria das bactérias heterotróficas não seja patogênica, podem representar riscos à saúde, além de deteriorar a qualidade da água, provocando aparecimento de odores e sabores desagradáveis (DOMINGUES et al., 2007; FARACHE-FILHO; DIAS, 2008).

A Contagem Padrão de Bactérias é importante durante o processo de tratamento da água, o qual permite analisar a eficiência das etapas do tratamento. (BRASIL, 2006). A portaria nº. 518 de 25 de março 2004 do Ministério da Saúde determina a contagem mensal de bactérias heterotróficas em sistemas de distribuição e limita a contagem destas em 500 UFC/mL (BRASIL, 2004).

#### **2.3.4 Bactérias do grupo Coliformes**

As bactérias do grupo coliforme são bacilos gram negativos, em forma de bastonetes, aeróbios ou anaeróbios facultativos que fermentam a lactose a 35-37°C, produzindo ácido, gás e aldeído em um prazo de 24-48 horas, sendo também oxidase-negativos e não formam esporos (ALVES; ODOROZZI; GOULART, 2002; BRASIL, 2006).

Na determinação destes organismos realiza-se a diferenciação através das características bioquímicas, sorológicas e no seu habitat, são classificadas em coliformes fecais tais como *Escherichia*, *Aerobacter*, *Citrobacter*, *Klebsiela* e coliformes totais normalmente não aparecem em fezes como a *Serratia* e *Aeromonas* (ALVES et al., 2002; ZULPO et al., 2006).

De acordo com Zulpo et al. (2006), os coliformes totais são encontrados no solo e vegetais, possuindo a capacidade de se multiplicarem na água com relativa facilidade, enquanto que os coliformes fecais ou termotolerantes não se multiplicam facilmente no ambiente externo e são capazes de sobreviver de modo semelhante às bactérias patogênicas. Portanto, atuam como indicadores de contaminação fecal e de patógenos entéricos em água fresca.

### 2.3.5 Colipaper

O Colipaper é uma cartela com meio de cultura em forma de gel desidratado empregado para análise microbiológica indicando a presença de coliformes fecais, totais e *Salmonella*, sendo recomendado para análises como água, efluentes domésticos e industriais, rios, lagoas, piscina, leite, superfícies e verduras (ALFAKIT, 2012).

Cuidados para realização das análises através da cartela microbiológica seguem abaixo:

- ✓ Lavar bem as mãos antes de manusear a cartela microbiológica, para evitar contaminações que possam interferir nos resultados;
- Nunca tocar a cartela de teste abaixo do picote (ALFAKIT, 2012).

## 2.4 DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA

A água é o principal elemento para os seres vivos, possuindo também uma potencial via de transmissão de inúmeras doenças, sua qualidade microbiológica é um fator indispensável para a Saúde Pública (ZULPO et al., 2006).

Segundo Daniel et al. (2001), as doenças de veiculação hídrica constituem o grupo no qual o agente patogênico é ingerido junto com a água, tendo a probabilidade de contaminação por uma doença de veiculação hídrica proporciona distintas características quando conferida à contaminação por agentes químicos, dificultando o estabelecimento de concentrações mínimas de patogênicos. A contaminação varia intrinsecamente com virulência do patogênico, a dose infectante e a resistência imunológica do indivíduo.

De acordo Freitas, Brilhante e Almeida (2001) os países em desenvolvimento, devido às condições precárias de saneamento e de águas de péssima qualidade, tem sido responsáveis por vários surtos epidêmicos e pelas taxas de mortalidade infantil, relacionadas à água de consumo humano, por causa de doenças diarréicas de veiculação hídrica, como febre tifóide, cólera, salmonelose, shigelose e outras gastroenterites, poliomielite, hepatite A, verminoses, amebíase e giardíase.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que, a cada ano, mais de dois milhões de pessoas morrem por doenças diarreicas, muitas das quais adquiriram ao ingerir alimentos contaminados (BRASIL, 2012).

Embora tenha aumentado as evidências sobre os efeitos nocivos à saúde, originários do uso de água fora dos padrões adequados de potabilidade, esses danos são difíceis de serem avaliados e mensurados adequadamente, onde esses aspectos envolvidos nessa relação são múltiplos e nem sempre se baseia em associações diretas. Tendo como fatores que podem interferir nessa associação, o estado nutricional, acesso aos serviços de saúde e a informação, além dos fatores individuais (SILVA; ARAÚJO, 2003).

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a qualidade microbiológica da água designada ao consumo humano no bebedouro do Hospital Regional de Ariquemes, Rondônia, Brasil, e confrontar os resultados com a Portaria nº. 518/2004 do Ministério da Saúde.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Avaliar a qualidade microbiológica da água do bebedouro;  
Quantificar o numero de coliformes Totais, fecais e *Salmonella*;  
Confrontar o resultado com a 518/2004 do Ministério da Saúde.

## 4. METODOLOGIA

As análises microbiológicas da água designada para o consumo humano do Bebedouro do Hospital Regional de Ariquemes, Rondônia, Brasil basearam-se na metodologia Colipaper e para realização da coleta a metodologia utilizada consta no Manual Prático de Análise de água da Fundação Nacional de Saúde (2006).

### 4.1 ÁREA DE ESTUDO

O local de estudo deste trabalho foi o Hospital Regional de Ariquemes, a cidade possui 90.353 habitantes (IBGE, 2010), sendo um dos 52 municípios do Estado de Rondônia, localizado em 63°02'27" longitude oeste e 09°54'48" latitude Sul, apresenta altitude de 148 m em referencia ao nível do mar, sua área territorial é de 4.706,70 km<sup>2</sup>, sendo 64 km<sup>2</sup> de área urbana (PREFEITURA, 2011).



Figura – 1 Hospital Regional de Ariquemes

Fonte: Arquivo pessoal do autor

## 4.2 COLETA DA AMOSTRA

A amostragem compreendeu em 1 ponto de coleta, onde se localiza o único bebedouro dentro do Hospital Regional de Ariquemes, sendo coletadas 3 amostras de 300 mL da torneira, coletadas no dia 30/11/12. Foram utilizados recipientes de plásticos de 100 mL esterilizados e lacrados até o momento da coleta, identificados com o número, a data e a hora da coleta. Houve a necessidade de desinfecção da saída da água, nos pontos de coleta com álcool, flambada, permanecendo abertas por três minutos e as amostras coletadas foram transportadas em uma caixa térmica para evitar interferência da temperatura nos microorganismos (Figura 5).



Figura – 5 A) Imagem da desinfecção das torneiras e B) Coleta da amostra de água

Fonte: Arquivo pessoal do autor

## 4.3 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

### 4.3.1 Análises Coliformes fecais, totais e Salmonella

Para realização das análises microbiológicas foram utilizados para cada análise 100 mL de água, onde a higienização inicial para coleta foi realizada de acordo com a metodologia da Fundação Nacional de Saúde (2006). A cartela microbiológica foi retirada da embalagem e imersa na amostra, por volta de 3 minutos foi removida e depois de retirado o excesso. A cartela foi levada para estufa por cerca de 15 horas, em temperatura de 37 °C.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Análise da torneira do bebedouro obteve o resultado positivo para coliformes totais e fecais (Tabela 1), levantando assim a hipótese que pode ter ocorrido uma contaminação durante a coleta e ou manuseio da amostra estando fora dos parâmetros da Portaria nº. 518/2004. Enquanto que os resultados para Salmonella foram negativos nas três amostras, assim todas as amostras estão em conformidade com a Portaria nº. 518/2004 do Ministério da Saúde define que a contagem das bactérias do grupo coliformes deve ser ausente em 100 mL de amostra (BRASIL, 2004).

Barbosa et al. (2012) obteve apenas uma amostra com presença de coliformes totais, das 49 amostras da água consumida em bebedouros de uma unidade hospitalar no Sul de Minas, embora dez amostras apresentaram contagem de bactérias heterotróficas acima do permitido.

Tabela – 1 Resultado das análises microbiológicas

Amostra	Bactérias do grupo coliformes/100mL e Salmonella/100mL		
	Torneira		
	1	2	3
<b>Coliformes Totais</b>	1400 UFC	1900 UFC	1300 UFC
<b>Coliformes fecais</b>	700 UFC	1300 UFC	600 UFC
<b>Salmonella</b>	0 UFC	0 UFC	0 UFC

Zulpo et al. (2006) avaliaram a qualidade microbiológica de bebedouros da Universidade Estadual do Centro-Oeste e constataram que 8,5 % das amostras foram positivas para coliformes totais e 2% para coliformes fecais , estando imprópria para o consumo humano. Carvalho et al. (2009) observaram que apenas um bloco analisado do Campus Universitário de Ipatinga – MG, apresentou a média superior a 1,1 em uma coleta, em relação aos coliformes, considerada imprópria para o consumo humano.

Cruz, Cruz e Resende, (2009) realizaram análises em 15 amostras de águas consumidas em estabelecimentos da educação infantil da rede pública do Gama,

DF, para determinação de coliformes fecais, obtendo um resultado satisfatório, devido todas as amostras apresentarem ausência de contaminação por coliformes fecais.

Ao contrário do trabalho de Alves, Odorizzi e Goulart (2002), que observaram uma amostra de água mineral e uma de abastecimento público com contaminação de coliformes totais e nenhuma das amostras de água apresentou contaminação por coliformes fecais. Farache-Filho e Dias (2008) verificaram 2,4 % de 2 marcas estavam fora do padrão para coliformes fecais e 15,5 % de 8 marcas estavam fora do padrão para coliformes totais.

## CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos nas análises das amostras de água do bebedouro em relação às bactérias do grupo coliformes todas as amostras estão insatisfatórias, segundo a Portaria nº. 518/2004 do Ministério da Saúde, desta forma estão impróprias para o consumo humano, já que a legislação preconiza que todas as amostras devem ser ausentes para as bactérias do grupo coliforme. Apesar de o resultado ter sido negativo para *Salmonella*, não deixa de ser um risco a saúde da população que visita o hospital em questão.

Desta maneira é necessário um monitoramento e manutenção do poço artesiano que abastece o bebedouro do hospital e do filtro do bebedouro, pois os filtros têm a função de filtrar as partículas maiores que 5 micra, desta maneira, o filtro não consegue filtrar estes microrganismos (CARVALHO et al., 2009). Além da constante avaliação da qualidade microbiológica da água, desta forma os pacientes do hospital poderão consumir uma água de qualidade, sem riscos a saúde, utilização de pastilhas de cloro, filtros de carvão na saída do poço artesiano, substituir os canos responsáveis por encaminhar a água para bebedouro para um sistema de aço inoxidável e claro manter datas marcadas para limpeza do sistema de água.

## REFERENCIAS

ALVES, N. C.; ODORIZZI, A. C.; GOULART, F. C. Análise microbiológica de águas minerais e de água potável de abastecimento, Marília, SP. **Revista de Saúde Pública**, 2002, vol. 36, nº. 6, p. 749-751. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102002000700014>>. Acesso em: 18 nov. 2012.

BARBOSA et al. Qualidade microbiológica da água consumida em bebedouros de uma unidade hospitalar no Sul de Minas. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, 2012, vol. 4, n.º1, p. 200-211. Disponível em:<[http://www.acervosaude.com.br/artigo\\_017\\_92.html](http://www.acervosaude.com.br/artigo_017_92.html)>. Acesso em: 15 nov. 2012.

BRASIL, Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). **Manual prático de análise de água**. 2ª ed. rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006, p.146. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_analise\\_agua\\_2ed.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_analise_agua_2ed.pdf)>. Acesso em: 18 nov. 2012.

BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **IBGE Cidades@, 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 15 nov. 2012.

BRASIL, Ministério da Saúde. Portal da Saúde. **Situação Epidemiológica**. Disponível em: <[http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/area.cfm?id\\_area=1549](http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/area.cfm?id_area=1549)>. Acesso em 05 dez. 2012.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Portaria nº 518/GM em 25 de março de 2004**. Dispõe sobre os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. Disponível em:<<http://www.aguaseguas.com.br/images/stories/pdflegislacao/020.pdf>>. Acesso em 15 nov. 2012.

CAMPOS, A. T. **Importância da água para Bovinos de Leite**. 2ª. ed. Juiz de Fora, 2006. Embrapa Gado de Leite. Disponível em: <<http://www.cileite.com.br/sites/default/files/31Instrucao.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2012.

CAMPOS, J. A. D. B.; FARACHE-FILHO, A.; FARIA, J. B. Qualidade Sanitária da água Distribuída para Consumo Humano pelo Sistema de abastecimento Público da Cidade de Araraquara – SP. **Alim. Nutr.**, São Paulo, vol.13, p.117-129, 2002. Disponível em:<<http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/view/822/703>>. Acesso em: 12 nov. 2012.

CARLI, A. A. Um breve olhar sobre a importância da água potável para o homem, demais seres vivos e para a natureza. **Jus Navigandi**, Teresina, ano 16, nº. 3060, 2011. Disponível em: <<http://jus.com.br/revista/texto/20441>>. Acesso em: 14 nov. 2012

CARVALHO, D. R.; FORTUNATO, J. N.; VILELA, A. N.; BADARÓ, A. C. L. Avaliação da Qualidade Físico-Química e Microbiológica da Água de um Campus Universitário de Ipatinga – MG. **Revista Digital de Nutrição**, 2009, vol. 3, nº. 5, p. 417-427. Disponível em: <[http://www.unilestemg.br/nutrirgerais/downloads/artigos/5\\_edicao/Artigo\\_AVALIACAO\\_DA\\_QUALIDADE\\_FISICO-QUIMICA.pdf](http://www.unilestemg.br/nutrirgerais/downloads/artigos/5_edicao/Artigo_AVALIACAO_DA_QUALIDADE_FISICO-QUIMICA.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 2012.

CRUZ, J. B. F.; CRUZ, A. M. S.; RESENDE, A. **Análise Microbiológica da água Consumida em Estabelecimentos da Educação Infantil da Rede Pública do Gama, DF**. Revista Saúde e Biologia, v.4, p. 21-23, jan./jun. 2009. Disponível em: <<http://revista.grupointegrado.br/revista/index.php/sabios2/article/view/138/233>>. Acesso em: 15 nov. 2012.

D'AGUILA, P. S.; ROQUE, O C.. C.; MIRANDA, C. A. S.; FERREIRA, A. P. Avaliação da qualidade de água para abastecimento público do Município de Nova Iguaçu. **Caderno de Saúde Pública**, 2000 vol.16, nº. 3, p.791-798. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2000000300027>>. Acesso em: 13 nov. 2012.

ELPO, E. R. S.; GOMES, E. C. ESPÍNOLA, H. M. **Análise Bacteriológica da água na Universidade Federal do Paraná – Subsele do Setor de Ciências da Saúde, Jardim Botânico – Campus III**. Disponível em: <[http://www.sanepar.com.br/sanepar/sanare/v16/ANALISE\\_BACTERIOLOGICA.htm](http://www.sanepar.com.br/sanepar/sanare/v16/ANALISE_BACTERIOLOGICA.htm)>. Acesso em: 14 nov. 2012.

FARACHE-FILHO, A.; DIAS, M. F. F. Microbiological quality of mineral water in gallon of 20 liters. **Alim. Nutr.**, Araraquara, vol.19, nº. 3, p. 243-248, jul./set. 2008. Disponível em: <<http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/627/525>>. Acesso em: 18 nov. 2012.

FRANCO, R. M. B. Protozoários de Veiculação Hídrica: relevância em saúde pública. **Revista Panamericana de Infectologia**, vol. 9, nº1, p.g. 36-43. 2007. Disponível em: <[http://www.revista-api.com/4%20edicao%202007/pgs/art\\_6%200407.html](http://www.revista-api.com/4%20edicao%202007/pgs/art_6%200407.html)>. Acesso em: 14 nov. 2012.

FREITAS, M. B.; BRILHANTE, O. M.; ALMEIDA, L. M. Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio. **Caderno de Saúde Pública**, 2001, vol.17, nº. 3, p. 651-660. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2001000300019>>. Acesso em: 14 nov. 2012.

FREITAS, M. B.; FREITAS, C. M. A vigilância da qualidade da água para consumo humano: desafios e perspectivas para o Sistema Único de Saúde. **Ciênc. saúde coletiva**, 2005, vol.10, nº. 4, p. 993-1004. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232005000400022>>. Acesso em: 14 nov. 2012.

GUERRA, N. M. M. et al. Ocorrência de *Pseudomonas aeruginosa* em água potável. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, 2006; vol. 28, nº.1, p. 13-18. Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=187115870003>>. Acesso em: 18 nov. 2012.

MARTINS, D. F. F.; MORAIS, P. R. F.; SANTOS, A. G. D.; DANTAS, T. C. M.; SOUZA, L. D. **Análise da Qualidade da água da UERN em Relação às variáveis: Amônia, Nitrito e Nitrato.** Natal, 2007. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/cbq/2007/trabalhos/13/13-151-283.htm>>. Acesso em: 14 nov. 2012.

OLIVEIRA, A. C. S.; TERRA, A. P. S. Avaliação microbiológica das águas dos bebedouros do Campus I da Faculdade de Medicina do Triângulo Mineiro, em relação à presença de coliformes totais e fecais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, vol. 37, nº.3, p.285-286, mai-jun, 2004.

OLIVEIRA, F. R. et al. O Sistema de Captação, Tratamento e Distribuição de Água em Barretos. **Revista Eletrônica de Ciências**, nº. 28, 2004. Disponível em:<[http://www.cdcc.usp.br/ciencia/artigos/art\\_28/agua2.html](http://www.cdcc.usp.br/ciencia/artigos/art_28/agua2.html)>. Acesso em:

REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação.** 3ª. Edição Revisada e Ampliada, p.1-35, 1999. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books...>>. Acesso em: 12 nov. 2012.

ROCHA, E. S. et al. Análise Microbiológica da Água de Cozinhas e/ou Cantinas das Instituições De Ensino do Município de Teixeira de Freitas (BA). **Revista Baiana de Saúde Pública**, vol.34, nº. 3, p.694-705, jul./set. 2010. Disponível em: <<http://inseer.ibict.br/rbsp/index.php/rbsp/article/viewFile/66/65>>. Acesso em: 14 nov. 2012.

SCHAZMANN, R. D.; MENONCIN, F.; ELPO, E. R. S.; GOMES, E. C. Avaliação da qualidade bacteriológica da água consumida no Campus III (Jardim Botânico) da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil. **Visão Acadêmica**, Curitiba, vol. 9, nº. 2, p. 65-70, 2008. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/academica/article/view/14650/9834>>. Acesso em: 28 nov. 2012.

SILVA, R. C. A.; ARAUJO, T. M. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). **Ciência & Saúde coletiva**, 2003, vol.8, nº. 4, p. 1019-1028. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232003000400023>>. Acesso em: 15 nov. 2012.

SOARES, F. M. P; LUNARDAO, G. **Caixa D'água Limpa: Sinônimo de Saúde e Bem Estar**. Universidade Metodista de Piracicaba – Lins, 2004. Disponível em:<<http://www.unimep.br/phpg/mostraacademica/anais/4mostra/pdfs/535.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2012.

ZULPO, D. L.; PERETTI, J. ; ONO, L. M.; GARCIA, J. L. Avaliação microbiológica da água consumida nos bebedouros da Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, Paraná, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, 2006, vol. 27, nº. 1, p. 107-110. Disponível em:<<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewArticle/2405>>. Acesso em: 15 nov. 2012.

**ANEXO**



Faculdade de Educação e Meio Ambiente  
FAEMA  
Instituto Superior de Educação  
ISE

Portaria MEC de Credenciamento Nº. 483, de 21/05/2007, D.O.U. de 22/05/2007.

A/C:  
Secretário Municipal da Saúde de Ariquemes – RO  
Adelson Maia Junior

Prezado secretário, venho por meio deste, solicitar a liberação da coleta de amostras de água nos bebedouros do Hospital Regional, para o desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso intitulado: Qualidade microbiológica da água de bebedouros no Hospital Regional de Ariquemes – RO, esta em processo de cadastrado nesta coordenação, sob a coordenação do Prof. Ms. Renato André Zan e tendo como aluno executor o acadêmico do curso de Farmácia Kleber Oliveira Krumenauer, com matrícula de curso nº. 4354, sendo o que tinha no momento, e assim, por ser verdade a presente solicitação, assino-a para todos os efeitos.

Ariquemes –RO, 19 de novembro de 2012.

*Adelson*  
*Secretário Municipal de Saúde*  
*Maia Junior*  
Adelson Francisco Maia Junior  
Secretário Municipal de Saúde  
Decreto 8826/12

Prof. Ms. Renato André Zan  
Coordenador de Pesquisa  
Portaria n° 019/2012/GOG/FAEMA

*SOH*  
Enf. Rodrigo Fatter  
Coren - RO  
162442