



**FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE**

**ISABELLA DA SILVA MOURA**

**ANÁLISE DOS ASPECTOS AMBIENTAIS DA ÁGUA  
TRATADA E DISTRIBUIDANO MUNICÍPIO DE  
ARIQUEMES/RO**

**Isabella da Silva Moura**

**ANÁLISE DOS ASPECTOS AMBIENTAIS DA ÁGUA  
TRATADA E DISTRIBUIDA NO MUNICÍPIO DE  
ARIQUEMES/RO**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito parcial à obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Professor Orientador: Acir Braido de Oliveira

Ariquemes – RO  
2015

**Isabella da Silva Moura**

## **ANÁLISE DOS ASPECTOS AMBIENTAIS DA ÁGUA TRATADA E DISTRIBUIDANO MUNICÍPIO DE ARIQUEMES/RO**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito parcial à obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

### **COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Profº. Esp. Orientador: Acir Braido de Oliveira  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

---

Profº. Ms. José Ribeiro de Oliveira  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

---

Profº. Esp. Leonardo Silva Pereira  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

Ariquemes, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2015.

A Deus, por sua infinita Grandeza! A  
minha família, pelo apoio em todos os  
momentos.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por minha vida, família e amigos.

A minha família pelo incentivo aos estudos e estarem me apoiando em toda a minha graduação, e por estar ao meu lado em todos os momentos da minha vida.

Aos professores por compartilharem suas experiências e ensinamentos, auxiliando em nossa caminhada acadêmica e formação profissional.

Ao professor Orientador Acir Braido de Oliveira, pela sua dedicação.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

*“A mente que se abre a uma nova ideia jamais  
voltará ao seu tamanho original”.*

***Albert Einstein***

## RESUMO

A água, elemento mais importância para a vida dos seres vivos, tem que estar dentro dos parâmetros exigidos pelo Ministério da Saúde na lei 2.914/2011, para que assim não transmita qualquer tipo de doença aos seus consumidores. Este trabalho tem como objetivo relatar a qualidade da água tratada e distribuída para os moradores de Ariquemes/RO. Assim acompanhando todo o processo feito em campo de uma coleta de amostra de água de consumo humano e levando para análise físico-químico e microbiológico para se obter as características da mesma, assim sabendo se esta apta para a destinação ao consumo humano. Com a análise podemos aferir se está dentro dos parâmetros, assim fazendo a comparação entre a água da rede pública e de poço freático muito utilizado ainda no município de Ariquemes/RO. Demonstras as doenças que atrás desse elemento de grande importância para saúde humana pode ocasionar a todos que consumir da mesma com uma qualidade duvidosa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Água, Doenças, Qualidade microbiológica, Análise Físico-química.

## ABSTRACT

The Water Element More importance for the life of living beings, HAS que Being Within the required hair Ministry of Health parameters in the Law 2,914 / 2011, For What SO DO NOT transmit any kind of ITS Consumers disease. This study aims to report the Water Quality treated and distributed paragraph THE inhabitants of Ariquemes / RO. SO ALL accompanying Process Made in Sample Collection field A human consumption Water Taking and Para chemical and microbiological analysis physico paragraph is as Get Characteristics of SAME, SO THIS knowing if able Pará a destination When human consumption. With an Analysis We assess whether IS Within the parameters, SO Making a comparison between the Public Water Network and groundwater Well Very Used STILL no Ariquemes / RO. Demostras as que Diseases Behind In this great importance Pará Human health element MAY result in all que consume SAME WITH A dubious quality.

**Key words:** Water, Diseases , Microbiological quality , Physical and chemical analysis.



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 01</b>	Padrão análise físico-químico e Microbiológico
<b>Tabela 02</b>	Análise da água rede pública 2014 conforme parâmetros físico-químico e microbiológico da lei 2.914/2011
<b>Tabela 03</b>	Análise da água poço freático 2014 conforme parâmetros físico-químico e microbiológico da lei 2.914/2011
<b>Tabela 04</b>	Análise da água rede pública 2015 conforme parâmetros físico-químico e microbiológico da lei 2.914/2011
<b>Tabela 05</b>	Análise da água poço freático 2015 conforme parâmetros físico-químico e microbiológico da lei 2.914/2011

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 01** Gráfico da distribuição de água no Brasil por regiões
- Figura 02** Processos de uma Estação de Tratamento de água
- Figura 03** Cidade de Ariquemes-RO

## **LISTA DE IMAGEM**

<b>Imagem 01</b>	Frasco de análise microbiológica
<b>Imagem 02</b>	Georreferencia amostras (GPS)
<b>Imagem 03</b>	Medição da temperatura das amostras
<b>Imagem 04</b>	Identificação de amostras
<b>Imagem 05</b>	Acondicionamento de amostras em gelox e caixa termica

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>CAERD</b>	Companhia de águas e Esgotos de Rondônia.
<b>SISÁGUA</b>	Sistema de informação de vigilância da qualidade da água para consume humano.
<b>ETA</b>	Estação de tratamento de Água.
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro Geografia e Estatística.
<b>VMP</b>	Valores máximos permissíveis.
<b>LACEN</b>	Laboratório Central de Saúde Pública.

## SUMÁRIO

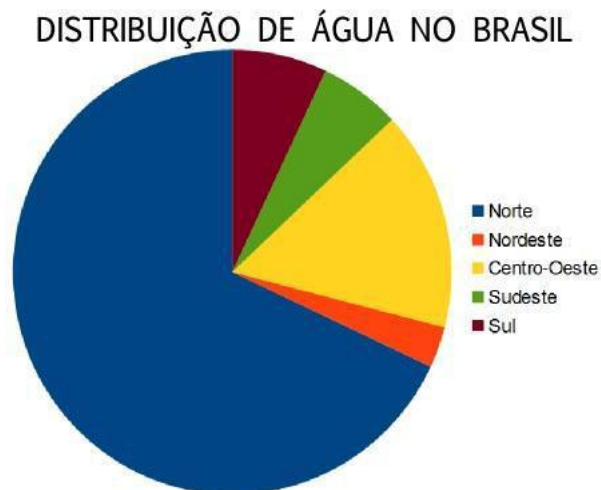
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>11</b>
2.3 A ÁGUA NO BRASIL.....	11
2.4 LEGISLAÇÕES APLICAVEL A ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011. ....	12
2.3 ÁGUA POTÁVEL.....	12
2.4 QUALIDADE DA ÁGUA.....	13
2.5 ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	14
2.6 PROCESSO REALIZADO NA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA CONSUMO.....	15
2.7 DOENÇAS RELACIONADAS COM CONSUMO DE ÁGUA DE MÁ QUALIDADE.....	17
2.8 DOENÇAS DE TRANSMIÇÃO HÍDRICA.....	17
2.8.1 DOENÇAS CAUSADAS POR AGENTES MICROBIANOS .....	18
2.9 DOENÇAS DE ORIGEM HÍDRICA.....	18
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>19</b>
□ OBJETIVO GERAL.....	19
□ OBJETIVO ESPECIFICO.....	19
<b>4. METODOLOGIA.....</b>	<b>20</b>
4.1 CARACATERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	20
4.2 COLETA DAS AMOSTRA.....	21
4.3 FORAM UTILIZADOS OS SEGUINTES MATERIAIS .....	24
4.4 MÉTODOS PROCEDIMENTO DE COLETA .....	24
4.5 ANÁLISES DA ÁGUA.....	25
4.5.1 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICO DA ÁGUA.....	26
4.5.2 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA.....	26
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>27</b>
<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>31</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>32</b>

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 A ÁGUA NO BRASIL

O Brasil é o país que contém maior quantidade de água doce superficial do mundo, ou seja, 12% do total mundial. Tem a maior reserva subterrânea de água doce da América do Sul, porém sua distribuição não é totalmente igualitária no território nacional (MAGOSSÍ, 2003).

Figura 01 - Gráfico da distribuição de água no Brasil por regiões



Fonte: Disponível em: <http://s1.static.brasilecola.com/img/2015/02/distribuição-de-agua-no-brasil.jpg>

Os recursos hídricos vêm sendo comprometidos pelo alto nível de poluição, nas grandes cidades por despejo de esgotos domésticos e industriais. (CARVALHO, OLIVEIRA, VENDRAMINI, 2003).

A necessidade de água para os seres vivos em primeiro lugar é uma demanda fisiológica, 70% do corpo humano é constituído por moléculas de água. O consumo médio diário de uma pessoa com 90 kg é de aproximadamente três litros, sob a forma de água, outras bebidas ou alimentação (TUNDISI, 2011).

Ainda Tundisi (2011) afirma que a água também é utilizada na preparação e no cozimento de alimentos, em higiene pessoal, muitos usos dependem das culturas

local, regional ou nacional. Com o consumo de água de má qualidade pode assim transmitir doenças a toda população que utiliza da água, as mais afetadas são as crianças que são mais frágeis nesta fase de formação e pessoas idosas que estão debilitadas por já serem de idade o sistema imunológico mais lento é com isso faz com que quando contraído essas doenças demore aos anticorpos reagirem e pode levar a óbito com que muitas vezes levam a óbito de pessoas por diversas doenças que podem ser contraídas pela água.

## 2.2 LEGISLAÇÕES APLICÁVEIS Á ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011.

Art. 2º Esta Portaria se aplica à água destinada ao consumo humano proveniente de sistema e solução alternativa de abastecimento de água.

Parágrafo único. As disposições desta Portaria não se aplicam à água mineral natural, à água natural e às águas adicionadas de sais, destinadas ao consumo humano após o envasamento, e a outras águas utilizadas como matéria-prima para elaboração de produtos, conforme Resolução (RDC) nº 274, de 22 de setembro de 2005, da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (MINISTERIO DA SAÚDE).

Art. 3º Toda água destinada ao consumo humano, distribuída coletivamente por meio de sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, deve ser objeto de controle e vigilância da qualidade da água (MINISTERIO DA SAÚDE).

Art. 4º Toda água destinada ao consumo humano proveniente de solução alternativa individual de abastecimento de água, independentemente da forma de acesso da população, está sujeita à vigilância da qualidade da água (MINISTERIO DA SAÚDE).

## 2.3 ÁGUA POTÁVEL

Água potável “significa que se pode beber” para que possa ser consumida a água deve estar livre de qualquer elemento nocivo à saúde, e que atenda aos requisitos que não contenha sabor, odor ou aparência desagradável (BRANCO, 2003)

Segundo o mesmo autor por tais motivos, o padrão de qualidade da água de abastecimento das comunidades humanas é o mais exigente de todos. Para que a água não seja prejudicial à saúde humana, ela não pode conter substâncias tóxicas e nem organismos patogênicos.

Para Gray (2008, pag.393), a água adequada potável para consumo humano deve:

- Ser palatável – não possuir gosto desagradável.
- Ser segura – não conter organismos patogênicos ou substâncias químicas que possam ser nocivas aos consumidores.
- Ser límpida – estar livre de matérias suspensas e de turbidez.
- Ser livre de cor ou odor – ter a aparência de água para consumo.
- Ser razoavelmente branda – para permitir que os consumidores lavem roupa e utensílios domésticos, e faça sua higiene pessoal sem necessidade de uso excessivo de detergente ou sabão.
- Ser não corrosiva – a água não deve ser corrosiva para as tubulações ou promover a lixiviação dos metais das tubulações e nos reservatórios.
- Possuir baixa quantidade de matéria orgânica – alta concentração de matéria orgânica propicia a proliferação de microrganismo, cuja presença é indesejável nas tubulações e nos reservatórios por poderem afetar a qualidade da água a ser consumida (PHILIPPI Jr, 2012, pag.393).

## 2.5 QUALIDADES DA ÁGUA.

A água possui várias qualidades intrínsecas, próprias da substância: é transparente, líquida as temperaturas e pressões normais etc. Além disso, ela pode apresentar qualidades variáveis, dependendo do local e das condições de origem. Assim, mesmo as águas que não foram alteradas pela ação do homem podem ser sulfurosas, carbonadas, magnesianas etc., já na sua origem. Finalmente, ao atravessar os campos ou as cidades, recebendo despejos de todos os tipos produzidos pelas atividades humanas, elas poderão ter sua qualidade muito alterada (BRANCO, 2003).

Como a qualidade da água é muito variável, ela deve ser avaliada por meio de análises físicas, química e bacteriológicas, que determinam seu índice de qualidade e sua potabilidade.

Essas análises classificam a água em:

- Potável – adequada para o consumo humano ( dentro dos padrões de potabilidade estabelecidos pela lei de 2.914/2011);
- Contaminada – contém microrganismos patogênicos e, para tornar-se potável, precisa sofrer desinfecções ou ser submetida à fervura;
- Poluída – apresenta qualquer microrganismo espécie de poluição e pode estar também contaminada. Mesmo isenta de microrganismos patogênicos, a água poluída é imprópria para o consumo, pois pode



conter tanto substâncias tóxicas, como grande concentração de substâncias químicas o que o torna *dura* ou corrosiva. A água dura dificulta a lavagem de roupas e utensílios e causa danos industriais incrustando-se em tubulações, radiadores de automóveis, etc (CARVALHO, OLIVEIRA, VENDRAMINI, 2003, pag.56).

A água quando corre pela superfície vai carregando terra, substâncias orgânicas, fezes, microrganismo e todo tipo de substâncias e matérias encontrado pelo caminho da água. As águas subterrâneas por penetrar no solo são filtradas pela camada do solo, assim sendo considerada a melhor para o consumo, pode haver contaminação por lençóis freáticos ou por conter grande quantidade de substâncias minerais (CARVALHO, OLIVEIRA, VENDRAMINI, 2003).

É interessante notar, ainda, que a água quimicamente pura muitas vezes pode não ser boa para determinados fins (BRANCO, 2003). Numa análise bacteriológica, a água é considerada de boa qualidade se apresentar menos de dez bactérias do tipo “Coliforme” e menos de mil bactérias de outros tipos, não patogênicas, por litro (MAGOSSO, 2003).

## 2.5 ABASTECIMENTOS DE ÁGUA

Apesar de toda água disponível no planeta, distribuída em mananciais, rios, lagos, mares, fontes subterrâneas, oceanos e outras reservas hídricas, é difícil imaginar que haja menos 3% desse recurso em sua forma potável, ou seja, própria para consumo humano em suas atividades cotidianas; é a velha máxima de que quantidade não quer dizer necessariamente qualidade (BARSANO, BARBOSA, VIANA, 2014, pag.39).

Segundo ainda Barsano, Barbosa, Viana no abastecimento de água, além de atender à grande demanda, os padrões de potabilidade devem ser analisados por meio de exames físicos, químicos e bacteriológicos, que avaliarão as condições em que a água se encontra para o consumo humano. A grande preocupação são os aspectos patogênicos e químicos, que, por causa da poluição cada vez maior de resíduos orgânicos e esgoto sanitário dos domicílios, e da emissão de efluentes

químicos de setores industriais, podem ocasionar os mais diversos riscos à saúde pública e ao meio ambiente.

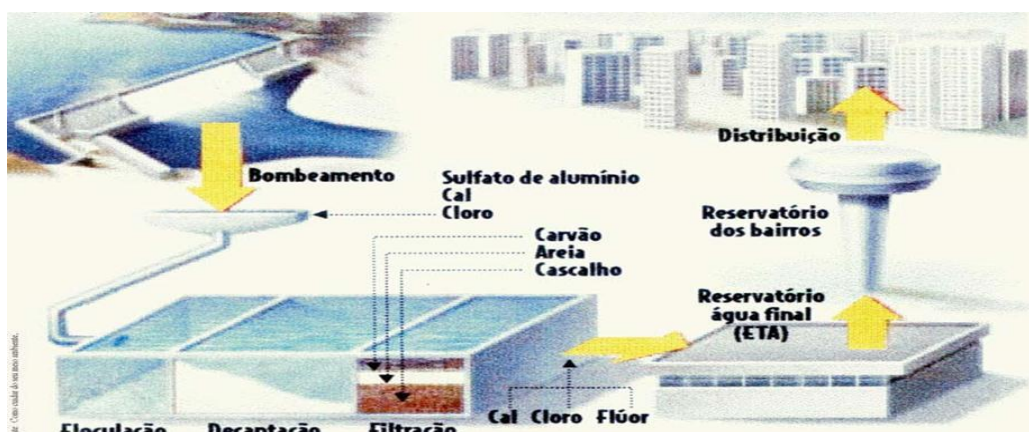
O resultado é que todos saem prejudicados, pois para que a água chegue a seu destino final, ou seja, o consumidor, poucos sabem que há muitos investimentos envolvidos para que os recursos hídricos sejam disponibilizados, em razão de uma série de etapas por que a água tratada deve passar para atender aos padrões de potabilidade, em um conglomerado de instalações que viabilizam o seu processo, que começa com a captação na fonte que o abastece (rios, lagos etc.), passa pelas estações de tratamento, reservatórios e finalmente chega às redes de distribuição (BARSANO, BARBOSA, VIANA, 2014, pag.40).

## 2.6 PROCESSOS REALIZADOS ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DA ÁGUA PARA CONSUMO.

As características físicas, químicas e biológicas da água estão associadas a uma série de processos que ocorrem no corpo hídrico e em sua bacia de drenagem. Ao se abordar a questão da qualidade da água, é fundamental ter em mente que o meio líquido apresenta duas características marcantes, que condicionam de maneira absoluta a conformação desta qualidade: capacidade de dissolução; capacidade de transporte (BRASIL, 2006).

O Tratamento da água é conjunto de procedimento físico-químico aplicado na água, para que fique adequado para consumo, torna-la potável. O tratamento livra de qualquer tipo de contaminação evitando qualquer tipo de doença que possa se transmitido através da água. O tratamento de água ocorre em etapas: captação, coagulação, floculação, decantação, filtração, cloração, reservação, distribuição.

Figura 02 – Processos de uma Estação de Tratamento de água



Fonte: [http://www.maenatureza.org.br/projetoeducando/folders/poster36\\_eta/index.htm](http://www.maenatureza.org.br/projetoeducando/folders/poster36_eta/index.htm)

**Captação:** Ao chegar à ETA, a água bruta é enviada a uma bacia de tranquilização, para diminuir a velocidade de entrada do líquido trazido pelas adutoras (CARVALHO, OLIVEIRA, VENDRAMINI, 2003).

**Coagulação:** A água começa a ser tratada, recebendo sulfato de alumínio, cal, cloro, substâncias que são dosadas e adicionadas. O sulfato de alumínio faz com que as partículas dispersas na água se agrupem, formando flocos que vão se depositar no fundo dos decantadores. A cal atua com o sulfato de alumínio na formação desses flocos. O cloro, que é usado ao longo de todo o processo de tratamento, é adicionado nessa fase para matar os microrganismos presentes no líquido (CARVALHO, OLIVEIRA, VENDRAMINI, 2003).

**Floculação:** O líquido segue para o floculador, onde, com a diminuição de sua agitação, se dá o agrupamento das partículas suspensas e a formação dos *flocos* (CARVALHO, OLIVEIRA, VENDRAMINI, 2003).

**Decantação:** É auxiliada pela adição de *coagulantes químicos*, como sulfato de alumínio ou sais de ferro, que têm a propriedade de fazer com que as finas partículas se aglutinem, formando aglomerados ou *flocos* a água não é mais agitada e os *flocos* vão se depositando no fundo, separando-se da água (BRANCO, 2003, pag.83).

**Filtração:** Há um tanque que contém, em sua porção inferior, uma camada de cascalho servindo de suporte a outra camada de areia grossa, e esta, finalmente, à areia fina. Aonde vai filtrando os *flocos* que não foram decantados na fase anterior e de alguns microrganismo (BRANCO, 2003, pag.83).

**Cloração:** Dado que o processo de filtração não remove a totalidade das bactérias patogênicas eventualmente presentes, torna-se indispensável destruí-las com auxílio de cloro, que é aplicado em forma gasosa ou de solução líquida, em quantidade suficiente não apenas para matar bactérias e vírus, mas também para e manter ao longo de toda rede de distribuição de água potável. Sua finalidade é impedir recontaminações que eventualmente possam ocorrer através das trincas ou fendas existentes nos tubos condutores (BRANCO, 2003, pag.84).

**Distribuição:** A água é levada para grandes reservatórios, de onde é enviada para reservatórios menores, de bairro, e finalmente distribuída aos consumidores (CARVALHO, OLIVEIRA, VENDRAMINI, 2003).

## 2.7 DOENÇAS RELACIONADAS COM CONSUMO DE ÁGUA MÁ QUALIDADE

A água pode constituir veículo de disseminação de doenças entre os seres vivos quando está contaminada por microrganismos patogênicos ou poluída por agentes químicos e radioativos. Pode também se excelente criadouro para larvas de mosquitos transmissores de moléstia infecciosas. A água contaminada é uma forma de poluição (CARVALHO, 2003, pp. 75-76).

A água pode veicular um elevado número de enfermidades e essa transmissão pode se dar por diferentes mecanismos. O mecanismo de transmissão de doenças mais comumente lembrado e diretamente relacionado à qualidade da água é o da ingestão, por meio do qual um indivíduo sadio ingere água que contenha componente nocivo à saúde e a presença desse componente no organismo humano provoca o aparecimento de doença (BRASIL, 2006).

O sistema de abastecimento de água deve ser bem projetado, para que em nenhuma das etapas do processo desde a captação e tratamento da água possa transmitir qualquer tipo de doenças que afete o ser humano. As doenças podem ser classificadas em: Doenças de transmissão hídrica e doenças de origem hídrica.

## 2.8 DOENÇAS DE TRANSMISSÃO HÍDRICA.

A água, meio essencial de sobrevivência humana, também pode ser responsável por transmitir terríveis doenças, muita delas perigosa. Há muitas doenças que direta ou indiretamente estão relacionadas com a água. As mais conhecidas são: amebíase, giardíase, gastroenterite, febre tifoide e paratifoide, hepatite infecciosa, cólera, leptospirose, esquistossomose, ascaridíase, teníase, oxiuríase, ancilostomíase e a dengue (BARSANO, 2014, pag.14).

### 2.8.1 DOENÇAS CAUSADAS POR AGENTES MICROBIANOS

Agentes microbianos presentes na água podem penetrar no organismo humano tanto por via oral como através da pele (via cutânea), causando diversas moléstias.

- Moléstias de contaminação predominantemente por via oral – A água é o principal veículo de transmissão de cólera, febre tifoide e febre paratifoide. Embora não exclusivamente, transmite por via oral disenteria bacilar e disenteria amebiana. Por essa mesma via ela também constitui veículo secundário na disseminação de hepatite infecciosa, poliomielite e helmintíase.
- Moléstias de contaminação por via cutânea – A água contaminada em contato com a pele pode transmitir esquistossomose e leptospirose (CARVALHO, OLIVEIRA, VENDRAMINI, 2003, pag.76).

## 2.9 DOENÇAS DE ORIGEM HÍDRICA

Os quatro tipos de contaminantes tóxicos podem ser nos sistemas públicos de abastecimento de água são:

- Contaminantes naturais de uma água que esteve em contato com formações minerais venenosas;
- Contaminantes naturais de uma água na qual se desenvolveram determinadas colônias de microrganismos venenosos;
- Contaminantes introduzidos na água em virtude de certas obras hidráulicas defeituosas (principalmente tubos metálicos) ou de práticas inadequadas no tratamento da água;
- Contaminantes introduzidos nos cursos d'água por certos dejetos industriais.

## 3 OBJETIVOS

### 3.1 OBJETIVO GERAL

Relatar a qualidade da água tratada e distribuída pela CAERD para os moradores de Ariquemes/RO, através de análises de dados do SISÁGUA.

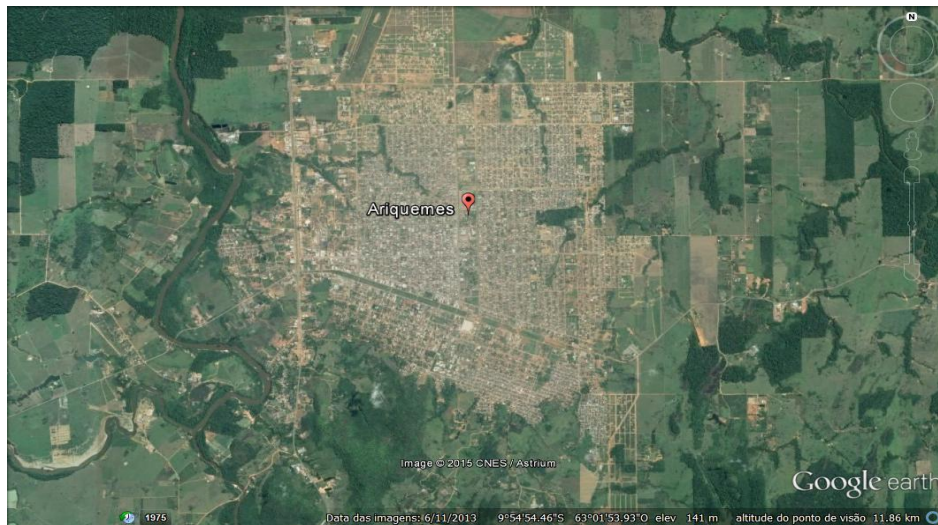
### 3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar análise físico-químico na água distribuída pela rede pública.
- Realizar análise microbiológico.
- Demonstrar as doenças transmitidas através da água.
- Realizar comparativo entre água de poço e da rede pública.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 CARACTERIZAÇÕES DA ÁREA DE ESTUDO

Figura 03 – Localização do município de Ariquemes estado de Rondônia



Fonte: GoogleEarth

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2014 Ariquemes/RO população estimada 102.860 mil habitante, área da unidade territorial (km<sup>2</sup>) 4.426.571, densidade demográfica (hab./km<sup>2</sup>) 20,41.

O território do Estado de Rondônia apresenta uma heterogeneidade de condições ambientais, com suas múltiplas formas de interação entre os elementos bióticos e abióticos. Rondônia localiza-se no sudoeste amazônico brasileiro onde predominam as florestas de terras altas que podem ser densas ou abertas, com cipós, bambus ou palmeiras, revestindo um relevo suave e por vezes ondulado. No vale dos rios Mamoré – Guaporé ocorre extensas áreas com florestas de várzea que sofrem o processo de alagamento periódico (ZEERO,2012).

A distribuição fitogeográfica na região é de grande importância pelo contato entre as fisionomias do Cerrado do Brasil Central com a Região Amazônica das Florestas Tropicais. Entretanto, ao longo do tempo este cenário vem sendo marcado por formas predatórias de intervenção humanas, normalmente decorrente da ausência de planejamento em bases preventivas e conservacionistas (ZEERO, 2012).

## 4.2 COLETAS DE AMOSTRAS DE ÁGUA



As amostras foram coletadas no período de 2014 e 2015 pelo SISAGUA. As análises das amostras foram realizadas em laboratório especializado. Os parâmetros estudados serão físico-químicos e microbiológicos conforme a legislação.

As imagens a seguir mostram como é feito todo o processo passo a passo do colhimento da água para consumo humano que será enviada ao laboratório para teste de qualidade conforme a lei 2.914/2011.

Imagem 01 - Frasco de análise microbiológica



Fonte: arquivo do autor

Imagem 02 – Georreferencia (GPS) amostras



Fonte: arquivo do autor

Imagem 03 – Medição da temperatura das amostras



Fonte: arquivo do autor

Imagem 04 – Identificação de amostras



Fonte: arquivo do autor

Imagem 05 – Acondicionamento de amostras em gelox e caixa térmica



Fonte: arquivo do autor

### 4.3 FORAM UTILIZADOS OS SEGUINTE MATERIAIS

Frasco Físico, Químico e Microbiológico, termo de coleta com carbono, phgmetro, colorímetro, pastilhas para colorímetro, caixa térmica com gelox congelados, embalagem para transporte de frasco, prancheta, caneta, garrafa de água, câmera digital, sacolas plásticas transparentes, cliques, luvas, colete, termo de solicitação de coleta de amostra.

### 4.4 MÉTODOS PROCEDIMENTO DE COLETA

Para coletar amostra de água de poço ou cisterna com bomba, bombear a água por cinco a 10min, para estabilizar a temperatura da água antes da coleta (SILVA, 2010, pag.24).

Para coleta amostras de torneiras e tubulações. Abrir totalmente a torneira e deixar a água fluir por 2 a 3 minutos, para limpar a tubulação (SILVA, 2010, pag.24).

Procedimentos de coleta

- Lavar as mãos e secá-las
- Abrir a torneira, deixando a água escoar por cerca de 3 minutos ou o tempo suficiente para eliminar a água estagnada na tubulação;
- Ajustar a abertura da torneira em fluxo baixo de água e coletar o volume necessário para os ensaios:

Para análise microbiológica.

- O manuseio de frasco microbiológico deve ser sempre com a utilização de luvas.

- Água. Não encher o frasco até o gargalo, deixar cerca de 2 centímetros para homogeneização da amostra. Fechar o frasco imediatamente após a coleta, fixando bem o papel protetor em volta do gargalo com o barbante.
- Tomar os seguintes cuidados: não tocar na parte interna da tampa e do

frasco Para análise físico-química

- Utilizar o frasco plástico com tampa rosqueável. Deixar cerca de 2 centímetros para homogeneização da amostra

#### 4.5 ANÁLISES DA ÁGUA

Para determina a qualidade, a potabilidade e as possibilidades de uso das águas das diversas fontes, realizam-se análises física, química, microbiológica e bacteriológica (CARVALHO, OLIVEIRA, VENDRAMINI, 2003, pp. 56-57).

A análise consiste na avaliação das características físicas (aspecto, cheiro, temperatura, cor, turbidez, pH), químicas (presença e concentração de substancias, como chumbo, flúor, arsênico, selênio e cromo que podem interferir na potabilidade da água, ou de carbonatos, bicarbonatos, hidróxidos, nitrato, que interferem na dureza, corrosividade, alcalinidade e acidez) e bacteriológicas (presença e concentração de bactérias e coliformes totais e fecais) da água (CARVAHO, OLIVEIRA, VENDRMINI 2003, pp.56-57).

##### 4.5.1 ANÁLISES FISICO-QUIMICO DA ÁGUA

A qualidade física consiste na identificação de parâmetros que representem, de forma indireta, a concentração de sólidos – em suspensão ou dissolvidos – na água. Aguas com elevado conteúdo de sólidos comprometem a eficiência da desinfecção, ou seja, nesse caso sólidos podem se mostrar associados à presença de microrganismos. Já a qualidade química é aferida pela própria identificação do componente na água, por meio de métodos laboratoriais específicos. Tais componentes químicos não devem estar presentes na água acima de certas concentrações determinadas com o auxílio de estudos epidemiológicos e toxicológicos (BRASIL, 2006).

Análise físico-química foram avaliados parâmetros de pH e turbidez.

#### 4.5.2 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA

A avaliação da qualidade microbiológica da água tem um papel destacado no processo, em vista do elevado número e da grande diversidade de microrganismos patogênicos, em geral de origem fecal, que pode estar presente na água. Em função da extrema dificuldade, quase impossibilidade, de avaliar a presença de todos os mais importantes microrganismos na água (BRASIL, 2006).

Análise microbiológica para detectar a presença de coliformes totais e *Escherichia E Coli* pelo método colitag.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O padrão para água de consumo humano esta expresso na Tabela 01 conforme diretrizes estabelecidas pelo ministério da saúde como parâmetros para comparação foi utilizada a portaria 2.914/2011.

Tabela 01 – Padrão análise físico-químico e Microbiológico.

<b>Parâmetros</b>	<b>Portaria</b>	<b>Unidades</b>
<b>Físico-químico</b>	<b>2.914 (V.M. P*)</b>	
Ph	6,0 – 9,5	-
Turbidez	5	NTU
Cor	15	Uh
Cloro	02 – 05	mg/L
Flúor	MÁX.3	mg/L

(V.M.P\*) = valor máximo permissível

Tabela 02 – Análise da água rede pública 2014 conforme parâmetros físico-químico e microbiológico da lei 2.914/2011.

<b>Nº amostra</b>	<b>Procedência</b>	<b>pH</b>	<b>Turbidez</b>	<b>Coliformes totais</b>	<b>E.Coli</b>
1	Direto da rede	6	1,54uT	Ausência	Ausência
2	Direto da rede	6,02	1,23uT	Ausência	Ausência
3	Direto da rede	5,84	1,79uT	Ausência	Ausência
4	Direto da rede	5,64	0,45uT	Ausência	Ausência

5	Direto da rede	6,32	0,72uT	Ausência	Ausência
6	Direto da rede	6,03	0,73uT	Ausência	Ausência
7	Direto da rede	5,88	3,69uT	Ausência	Ausência
8	Direto da rede	6,04	4,25uT	Ausência	Ausência
9	Direto da rede	6	3,27uT	Ausência	Ausência
10	Direto da rede	6,1	1,53uT	Ausência	Ausência

Fonte: <http://sisagua.saude.gov.br/sisagua/login.jsf>

Tabela 03 – Análise da água poço freático 2014 conforme parâmetros físico-químico e microbiológico da lei 2.914/2011

Nº Amostra	Procedência	pH	Turbidez	Coliformes totais	E. Coli
1	Direto do poço	5,35	0,57 Ut	Presença	Ausência
2	Direto do poço	5,16	1,72uT	Presença	Ausência
3	Direto do poço	5,12	0,68uT	Presença	Ausência
4	Direto do poço	5,39	1,92uT	Presença	Ausência
5	Direto do poço	5,89	1,39uT	Presença	Presença
6	Direto do poço	6,28	0,52uT	Presença	Ausência
7	Direto do poço	5,17	1,08uT	Presença	Ausência
8	Direto do poço	5,2	0,24uT	Presença	Presença
9	Direto do poço	5,2	0,73uT	Presença	Presença
10	Direto do poço	5,3	0,31Ut	Presença	Presença

Fonte: <http://sisagua.saude.gov.br/sisagua/login.jsf>

Tabela 04 – Análise da água rede pública 2015 conforme parâmetros físico-químico e microbiológico da lei 2.914/2011.

Nº Amostra	Procedência	pH	Turbidez	Coliforme total	E.coli
1	Rede pública	5,06	0,94uT	Ausência	Ausência
2	Rede pública	5,81	1,11uT	Ausência	Ausência
3	Rede pública	5,91	1,63uT	Ausência	Ausência
4	Rede pública	6,09	1,66uT	Ausência	Ausência
5	Rede pública	6,18	1,42uT	Ausência	Ausência
6	Rede pública	6,36	0,60uT	Ausência	Ausência
7	Rede pública	6,42	0,45uT	Ausência	Ausência
8	Rede pública	6,42	1,19uT	Ausência	Ausência
9	Rede pública	6,11	1,13uT	Ausência	Ausência



10	Rede pública	6,07	1,75uT	Ausência	Ausência
----	--------------	------	--------	----------	----------

Fonte: <http://sisagua.saude.gov.br/sisagua/login>.

Tabela 05 – Análise da água poço freático 2015 conforme parâmetros físico-químico e microbiológico da lei 2.914/2011.

Nº	Amostra	Procedência	pH	Turbidez	Coliformes totais	E.coli
1		Poço freático	6,03	0,34uT	Ausência	Ausência
2		Poço freático	5,64	0,78uT	Ausência	Ausência
3		Poço freático	6	3,04uT	Presença	Ausência
4		Poço freático	5,09	0,39uT	Presença	Ausência
5		Poço freático	5,59	0,18uT	Presença	Presença
6		Poço freático	5,45	0,18uT	Presença	Ausência
7		Poço freático	5,75	2,79uT	Presença	Ausência
8		Poço freático	5,42	4,46uT	Presença	Ausência
9		Poço freático	4,78	1,31uT	Presença	Ausência
10		Poço freático	4,6	0,36uT	Presença	Ausência

Fonte: <http://sisagua.saude.gov.br/sisagua/login.jsf>

As tabelas 02 e 04 mostram os resultados das análises feitas na água da rede pública e através do mesmo podemos ver que o pH e a turbidez da água em perfeita harmonia com os parâmetros estabelecidos para que possa ter um padrão a seguir e para saber o tratamento adequado para se certificar de que esta consumindo água de qualidade que não cause nenhum problema aos humanos.

As tabelas 03 e 05 mostram os resultados das análises feitas em água de poço, diretamente do poço freático, ainda é muito utilizado o poço freático em Ariquemes-RO, nos resultados vemos que a presença de coliforme total é 90% presente na

água de poço. A *E.coli* está presente também sendo que quando apontado que a água analisada esta com presença de *E.coli* 25% das amostras de poço, é uma água que apresenta risco a saúde humana, por acarreta diversas doenças ao mesmo.

Em uma comparação entre as duas formas de tratamento e de armazenamento de água, o método de tratamento a ser mais eficaz e através do tratamento da rede pública aonde apresenta total sucesso quando a qualidade de água tanto na análise físico-química com pH que tem que estar entre 6,0 e 9,5 esta sempre nos parâmetros adequados e turbidez também está abaixo do estipulado que é 5,0 na parte microbiológica parte muito importante onde se detecta possíveis presença de coliforme total e *E.coli* que transmite diversas doenças ao humanos parte importante para se qualificar uma água de qualidade, tanto que as análises microbiológicas os fracos de armazenamento vem do laboratório que faz as análises no caso o Laboratório Central de Saúde Pública (LACEN) na análise da água de Ariquemes-RO, totalmente esterilizados e para o manuseio tem que se utilizar de luvas para que nenhuma forma de manipulação possa contaminar o fracos para que não altere o resultado final da qualidade da água analisada.

A utilização de poços freáticos não é de total segurança pelos dados analisados do SISAGUA, pois na parte físico-química o pH da água estipulado por lei é de 6,0 a 9,5 e na água de poço o pH na maioria das vezes não chega nem ao mínimo que é 6,0 geralmente é de 5,48 abaixo sendo assim não esta nos parâmetros, a turbidez da água está no parâmetros, a parte microbiológica esta seriamente comprometida pois em todas as análises a maioria apresenta coliforme total na água que já apresenta um risco a saúde humana de quem consome dessa água, a presença de *E.coli* faz com que a água não possa ser consumida por se trata de doenças que provoca casos de doenças mais serias ao ser humano como a diarreia.



## CONCLUSÃO

A água fornecida através da rede pública que passa todo por um processo para a retirada e purificação de todos os agentes causadores de doença em humanos, é a melhor opção para se obter água de qualidade. Demonstrada nos resultados dos dados do SISAGUA. Entretanto poço freático é muito utilizado ainda nas residências em Ariquemes-RO a água de poço não possuem todos os cuidados necessários para que a água seja potável sem oferecer qualquer tipo de risco ao consumidor, tem um alto índice de se obter doenças através dos poços freáticos.

A diferença de um para outro é água de poço possuem coliforme total presente em praticamente em todas as amostras colhidas isso significa que essa pode transmitir doenças sim, não somente quando se diagnostica que água tenha presença de *E.coli* é descartada, pois não é uma água potável para consumo humano, a partir de coliforme total já pode transmitir doenças a toda família que consumir daquela água de qualidade abaixo dos padrões para consumo humano.

## REFERÊNCIAS

[s.n] **Importância sanitária e Economia de um sistema de um abastecimento**

Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/53348036/14/Importancia-sanitaria-e-economica-de-um-sistema-de-abastecimento>>. Acessado em: 08-08-2015.

**Água na transmissão de doenças** Disponível em: <[www.feg.unesp.br/~caec/antigo/quarto/aula2.doc](http://www.feg.unesp.br/~caec/antigo/quarto/aula2.doc)> acessado em: 14-08-2015.

BARSANO, Paulo Roberto **Poluição ambiental e saúde pública** / Paulo Roberto Barsano, Rildo Pereira Barbosa, Viviane Japaiassú Viana. – 1. Ed.- São Paulo: Érica, 2014.

BRANCO, Samuel... Murgel, 1993, **Água: Origem, uso e preservação** / Samuel Murgel Branco – 2. Ed. – São Paulo: Moderna 2003.

**Brasil Manual de saneamento, assessoria de comunicação e educação em saúde** (Densp), fundação de saneamento 3ª. Ed.rev. 1ª reimpressão – Brasília: fundação nacional de saúde, 2006.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**/ Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

**Curiosidade sobre a água** Disponível em:  
<<http://www.saaeunai.mg.gov.br/portal/wp-content/uploads/2012/03/CURIOSIDADE-SOBRE-A-AGUA.pdf>> Acessado em: 13-08-2015.

**Curiosidades sobre a água** Disponível em:  
<http://www.saaeunai.mg.gov.br/portal/wp-content/uploads/2012/03/CURIOSIDADE-SOBRE-A-AGUA.pdf>> Acessado em: 25-08-2015.

**Estação de tratamento de água etapas** Disponível em:  
<<https://esquadraodoconhecimento.wordpress.com/ciencias-da-natureza/quim/estacao-de-tratamento-de-agua-eta-etapas/>> Acessado em: 14-08-2015.

**Importância da água** Disponível em: <<http://brasildasaguas.com.br/educacional/a-importancia-da-agua/>> Acessado em: 25-08-2015.

**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**  
Disponível em: <<http://www.scielosp.org/pdf/csp/v17n3/4647.pdf>> Acessado em: 24-08-2015.

Libânio, Marcelo **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**/ Marcelo Libânio. --- campinas, SP: Editor Átomo, 2010. 3ª Edição.

MAGOSSI, Luiz Roberto, 1960. **Poluição das águas** / Luiz Roberto Magossi, Paulo Henrique Bonacella – São Paulo: Moderna, 2003.

**Ministério da Saúde** Disponível em:

<[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html)>

Acessado em: 31-08-2015.

**Ministério da saúde** Disponível em:

<[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html)>

Acessado em: 27-11-2015

OLIVEIRA, Mariá Vendramini Castrignano de **Princípios básicos de saneamento do meio** / Mariá Vendramini Castrignano de Oliveira, Anésio Rodrigues de Carvalho. – São Paulo: Editorial Senac São Paulo, 2003.

OLIVEIRA, Mariá Vendramini Castrignano de. **Princípios básicos de saneamento do meio** / Mariá Vendramini Castrignano de Oliveira, Anésio Rodrigues de Carvalho – São Paulo: Editora SENAC São Paulo 2003.

PHILIPPI Jr, Arlindo, Alceu de Castro Galvão Jr, **Gestão de saneamento básico: abastecimento de água e esgotamento sanitário** / Barueri, SP Manole, 2012. (Coleção ambiental).

REBOUÇAS, Aldo. **Uso inteligente da água** / Aldo Rebouças – São Paulo: Escritura Editora, 2004.

SILVA, Neusely da Silva, **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água** (et al.J.4.Ed. – São Paulo: Livraria Valera,2010.

**Sistema de informação de vigilância da qualidade da água para consumo humano** Disponível em: <<http://sisagua.saude.gov.br/sisagua/login.jsf>> Acessado em: 31-08-2015.

TUNDISI, José Galizia, **Recursos hídricos no século XXI** / José Galizia Tundisi, Takako Matsumura – Tundisi. – São Paulo: Oficina de textos 2011.

