

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS  
CENTRO DE ESTUDO SUPERIOR DE TABATINGA-AM  
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICA

RENANDRO SA DA CRUZ

**LEVANTAMENTO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA  
DOS BEBEDOUROS DE ALGUMAS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE  
ENSINO DO MUNICÍPIO DE TABATINGA-AM**

TABATINGA-AM  
2019

RENANDRO SA DA CRUZ

**LEVANTAMENTO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA  
DOS BEBEDOUROS DE ALGUMAS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE  
ENSINO DO MUNICÍPIO DE TABATINGA-AM**

Trabalho de Conclusão de Curso,  
visando obtenção de nota final do  
curso de Licenciatura em Ciências  
Biológicas da Universidade do Estado  
do Amazonas, Centro de Estudos  
Superiores de Tabatinga-Am.

**ORIENTADORA:** Profa. Dra Cristiane Suely Melo de Carvalho

TABATINGA-AM  
2019

## Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
**Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade do Estado do Amazonas.**

C957le Cruz, Renandro Sá da  
v Levantamento da Qualidade Microbiológica da Água dos  
Bebedouros de Instituições Públicas de Ensino do  
município de Tabatinga-AM / Renandro Sá da Cruz.  
Manaus : [s.n], 2019.  
35 f.: color.; 30 cm.

TCC - Graduação em Ciências Biológicas - Licenciatura -  
Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2019.

Inclui bibliografia

Orientador: Carvalho, Cristiane Suely Melo de

1. Água. 2. Microorganismo. 3. Tratamento. 4.  
Prevenção. I. Carvalho, Cristiane Suely Melo de (Orient.).  
II. Universidade do Estado do Amazonas. III.  
Levantamento da Qualidade Microbiológica da Água dos  
Bebedouros de Instituições Públicas de Ensino do  
município de Tabatinga-AM

**Elaborado por Jeane Macelino Galves - CRB-11/463**

## **DEDICATÓRIA**

Dedico essa pesquisa como fim de melhorias para a sociedade de modo que possa trazer um resultado satisfatório, bem como melhorias na qualidade do consumo da água nas escolas estaduais do município de Tabatinga-AM, buscando sempre o bem-estar para os alunos e professores que ali estão presentes. Além disso, dedico este trabalho aos meus amigos pais e familiares, que me ajudaram e sempre me apoiaram nas minhas escolhas, contudo, diante disso, deixo aqui, meus agradecimentos a todos.

## **AGRADECIMENTOS**

Quero agradecer primeiramente a Deus por tudo e a todos os meus familiares, amigos e a minha orientadora professora doutora Cristiane Suely Melo de Carvalho, pela realização deste Trabalho de Conclusão de Curso, pelo apoio, e principalmente os agentes do vigia água-tbt pela ajuda durante a realização desta pesquisa.

**AGRADEÇO.**

## **EPIGRAFE**

CADA VIDA É UMA HISTÓRIA BÍBLICA, NOSSA FÉ, NOSSA MAIOR MÉDICA.

**PROJOTA**

AQUELES QUE ROMPEM AS REGRAS SÃO CONSIDERADOS COMO LIXO,  
MAS QUEM ABANDONA SEUS AMIGOS É PIOR QUE LIXO.

**HATAKE KAKASHI**

## RESUMO:

A água é muito importante para todos os seres vivos, pois sem ela, seria inevitável a vida. Ela possui uma grande importância para a manutenção da vida no planeta em si. Este trabalho tem como objetivo verificar a qualidade da água presente no âmbito escolar nas escolas públicas do município de Tabatinga-Am e a Universidade do Estado do Amazonas (UEA). No presente trabalho, são abordadas algumas escolas que foram utilizadas para a realização da pesquisa, buscando visar, melhorias para o consumo, tanto dos alunos, quanto para os professores. Além disso, foi feita também coleta para análises da água, buscando sempre ressaltar se algo presente que possa afetar a saúde humana, caso tenha, medidas e métodos para tratamento e melhoria são aplicados no local determinado da pesquisa. A metodologia utilizada para a análise microbiológica foi a cromogênea referente a método de análise 991.15 AOAC(6), que é o método aprovado e mais utilizado para a análise microbiológica que possibilita a detecção de *coliformes totais* e *E. coli*, em uma amostra de 100ml, que é o valor permitido por cada coleta. A existência de microrganismos presentes na água, foi um dos principais problemas presentes durante a pesquisa, contudo, vale ressaltar que as medidas para a prevenção da água no âmbito escolar são tomadas, com uso de material adequado para a coleta, e pesquisa em laboratório, foram feitas para saber que tipo de microrganismos é encontrado e quais medidas de prevenção que será usadas para a melhoria da água.

**Palavras-chave:** Água. Microorganismo. Tratamento. Prevenção.

## RESUMEN

El agua es muy importante para todos los seres vivos, porque sin ella, la vida sería inevitable. Es de gran importancia para el mantenimiento de la vida en el planeta mismo. Este trabajo tiene como objetivo verificar la calidad del agua presente en el entorno escolar en las escuelas públicas de Tabatinga-Am y la Universidad Estatal de Amazonas (UEA). En el presente trabajo, se abordan algunas escuelas que se utilizaron para llevar a cabo la investigación, buscando apuntar, mejoras para el consumo, tanto de los estudiantes, como de los maestros. Además, también se realizó una recopilación para el análisis del agua, siempre buscando resaltar si algo presente que pueda afectar la salud humana, si corresponde, se aplican medidas y métodos de tratamiento y mejora en el lugar dado de la investigación. La metodología utilizada para el análisis microbiológico fue el método de análisis cromogénico 991.15 AOAC (6), que es el método más utilizado y aprobado para el análisis microbiológico que permite la detección de coliformes totales y *E. coli* en una muestra de 100 ml. , que es el valor permitido para cada colección. La existencia de microorganismos presentes en el agua, fue uno de los principales problemas presentes durante la investigación, sin embargo, es de destacar que se toman las medidas para la prevención del agua en el entorno escolar, utilizando material apropiado para la recolección, y la investigación de laboratorio, Se les hizo saber qué tipo de microorganismos se encuentran y qué medidas preventivas se utilizarán para mejorar el agua.

**Palavras-chaves:** Água. Microorganismo. Tratamiento. Prevención.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1.</b> Local da realização da Pesquisa.....	17
<b>Figura 2.</b> O primeiro ponto de coleta foi a Universidade do Estado do Amazonas.....	17
<b>Figura 3.</b> O segundo ponto de coleta, foi a Escola Estadual Marechal Rondon...	18
<b>Figura 4.</b> O terceiro ponto de coleta, foi a Escola Estadual Conceição Xavier de Alencar.....	18
<b>Figura 5.</b> O quarto ponto foi a Escola Estadual Pedro Teixeira.....	19
<b>Figura 6.</b> O quinto e último local de coleta foi a Escola Estadual Duque de Caxias .....	29
<b>Figura 7.</b> O local de análise das coleta foi no Laboratório de Fronteira.....	20
<b>Figura 8.</b> Bolsa de coleta e sua identificação.....	20
<b>Figura 9.</b> Bebedouro.....	21
<b>Figura 10.</b> Pós caixa.....	21
<b>Figura 11.</b> Torneira da cozinha.....	21
<b>Figura 12.</b> Assepsia do local de coleta.....	22
<b>Figura 13.</b> Bolsa de coleta, utilizada para coletar a amostra.....	22
<b>Figura 14.</b> Pontos de coleta torneira da cozinha.....	23
<b>Figura 15.</b> Ponto de coleta bebedouro.....	23
<b>Figura 16.</b> Identificação dos pontos de coletas, Bebedouro e Torneia.....	23
<b>Figura 17.</b> Caixa de armazenamento das amostras coletas.....	24
<b>Figura 18.</b> Local de armazenamento da água.....	32
<b>Figura 19.</b> Armazenamento da água.....	32
<b>Figura 20.</b> Filtro do bebedouro.....	32



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Parâmetro para resultado das análises microbiológica da água, utilizado pelo Laboratório de Fronteira em Tabatinga-Am.....	24
<b>Tabela 2.</b> Análise de água da Universidade do Estado do Amazonas: análise microbiológica. Saída do poço, pós caixa. ....	26
<b>Tabela 3.</b> Análise da Universidade do Estado do Amazonas: análise microbiológica do Bebedouro.....	26
<b>Tabela 4.</b> Análise da Escola Estadual Marechal Rondon: análise microbiológica da saída do poço (pós caixa) .....	27
<b>Tabela 5.</b> Análise de água da Escola Estadual Marechal Rondon: Coletada do bebedouro .....	27
<b>Tabela 6.</b> Análise de água da Escola Estadual Conceição Xavier de Alencar: análise microbiológica do bebedouro.....	27
<b>Tabela 7.</b> Análise de água da Escola Estadual Pedro Teixeira: análise microbiológica da saída de poço (pós-caixa) .....	28
<b>Tabela 8.</b> Análise de água da Escola Estadual Pedro Teixeira: análise microbiológica da água da Cozinha.....	29
<b>Tabela 9.</b> Análise de água da Escola Estadual Pedro Teixeira: análise microbiológica da água do bebedouro .....	29
<b>Tabela 10.</b> Análise de água da Escola Estadual Duque de Caxias: análise microbiológica da água do bebedouro .....	29
<b>Tabela 11.</b> Análise de água da Escola Estadual Duque de Caxias: análise microbiológica da água pós-caixa(poço).....	30
<b>Tabela 12.</b> Análise de água da Escola Estadual Duque de Caxias: análise microbiológica da água da torneira da cozinha .....	30

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	10
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	11
2.1 ÁGUA .....	11
2.2 SUA IMPORTÂNCIA .....	12
2.3 SEU USO .....	12
2.4 SUA DISPONIBILIDADE .....	13
2.5 SUA POLUIÇÃO .....	13
2.6 SEU TRATAMENTO .....	14
2.7 PARASITAS MAIS ENCONTRADOS.....	14
2.8 MICRORGANISMOS E BACTÉRIAS .....	15
2.9 COLIFORMES TOTAIS E FECAIS .....	15
2.10 POÇOS .....	16
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	16
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	35

## 1 INTRODUÇÃO

A água é um dos bens mais preciosos da Terra sendo extremamente importante para existência da vida. Na medida em que a população cresce, sua necessidade aumenta por isso a extração de água subterrânea está sendo cada vez maior em muitas áreas do mundo (JAIN; 2016).

O uso de poços e cisternas vem desde os tempos antigos, pois grande parte dos seres humanos se desenvolveu em regiões que não possuíam água em sua superfície. Através de poços podiam captar água subterrânea para o próprio consumo e ainda para outros fins. É um recurso hídrico eficiente e de baixo custo, proporciona água de fácil acesso melhorando a qualidade de vida das pessoas (MACHADO, 2005).

Segundo Tundisi (2006), o desenvolvimento econômico e a complexidade da organização da sociedade humana produziram inúmeras alterações no ciclo hidrológico e na qualidade da água, a qual é afetada até mesmo pelas atividades de cunho religioso.

Hoje, sabe-se da importância de se tratar a água destinada ao consumo humano, pois, sendo um excelente solvente, é capaz de veicular grande quantidade de contaminantes químicos e/ou biológicos (vírus, bactérias e parasitas) (TORRES et al., 2000).

Conforme Bernades e Ferreira *in* Cunha (2003), neste início do século, em que o mundo vem passando por um importante processo de reorganização, a questão ambiental tenta resgatar sua essência frente as relações sociedade\natureza.

O consumo de água contaminada por material de origem fecal é responsável por numerosos casos de enterites, diarreias infantis e doenças epidêmicas (como a febre tifoide), com resultados frequentemente letais (D`AGUILA *et al.*, 2000). A incidência dessas doenças, principalmente em crianças, reflete as precárias condições de saneamento básico e higiene a que estão expostas, podendo agravar e muito o estado nutricional (ANTUNES; CASTRO; GUARDA, 2004).

Protozoários e helmintos estão presentes na lista de agentes patogênicos à saúde humana, sendo sua presença no ambiente uma má qualidade da água. De acordo com a organização mundial da saúde (OMS), 88% das mortes por diarreia

que ocorrem no mundo estão relacionadas ao saneamento inadequado e principalmente a ingestão de água contaminada. Essa realidade no Brasil não é muito diferente, de maneira que as parasitoses intestinais ainda são endêmicas em diversas regiões do país que, apesar do desenvolvimento nas últimas décadas, ainda se depara com um sério problema de saúde pública (BELO *et al.*, 2012).

Sendo assim, a pesquisa realizada objetivou-se em verificar a qualidade da Água dos bebedouros das escolas públicas no município de Tabatinga-AM, alerta as instituições de ensino caso o resultados das amostra forem positivos, bem como observar se existe alguma diferença entres os locais que serão avaliados, se os mesmos estarão com o mesmo tipo de parasita ou bactérias e se possuem estruturas adequadas para reservar a água naquele determinado local.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 ÁGUA**

A água é um recurso natural fundamental a vida desenvolvimento econômico e ao bem estar social, possuindo uma infinidade de usos, dos mais simples aos mais complexos. Apesar de ser um bem público, vem se tornando pouco a pouco um recurso escasso que precisa ser cuidado com muito discernimento (NETO, 2006).

A qualidade necessária da água distribuída para consumo é a potabilidade, ou seja, deve estar livre de qualquer contaminação, seja esta de origem microbiológica, química, física ou radioativa, não devendo, em hipótese alguma, oferecer riscos à saúde humana (BRASIL, 2004).

Segundo Lima e Ploczcovski (2010), há três formas de água disponíveis para o organismo animal que são: água de beber, sendo a principal fonte de água para os animais, devendo ser limpa e livre de contaminações, para que possa ser ingerida normalmente no decorrer do dia; água metabólica, que corresponde àquela desenvolvida durante o procedimento de oxidação de íons H das moléculas de gorduras, carboidratos e proteínas, dos animais; e tem-se ainda a água coloidal que se refere à água presente nos alimentos, desta forma os alimentos com mais suculência contribui para o atendimento necessário diário dos animais.

## **2.2 SUA IMPORTÂNCIA**

A água é um dos bens mais preciosos da Terra sendo extremamente importante para existência da vida. Na medida em que a população cresce, sua necessidade aumenta por isso a extração de água subterrânea está sendo cada vez maior em muitas áreas do mundo (JAIN, 2016).

O homem necessita de água de qualidade adequada e em quantidade suficiente para atender suas necessidades, para proteção de sua saúde e para propiciar o desenvolvimento econômico (BRASIL, 2003)

A quantidade e qualidade da água doce no planeta sempre foi essencial para manter o ciclo de vida, a biodiversidade dos organismos e a sobrevivência da espécie humana. Devido ao crescimento constante da população mundial, tem se aumentado também a demanda por alimentos, e conseqüentemente o uso de recursos hídricos para a produção deste alimento, seja de origem vegetal ou animal, bem como nas indústrias e no próprio consumo humano. (REBOUÇAS, 2002; TUNDISI, 2002).

## **2.3 SEU USO**

A água para consumo humano deve atender a certos requisitos de qualidade. Os teores de impurezas devem ser limitados, até um nível não prejudicial ao homem, e são estabelecidos pelos órgãos de saúde pública, como padrões de potabilidade (ROUQUAYROL, 1999).

No Brasil e em todo o mundo a questão do uso racional da água tornou-se uma preocupação relevante nos últimos anos. É certo também que pessoas ligadas à área hídrica vêm alertando para esse problema através de estudos e até mesmo comprovações evidentes bem antes desse assunto se tornar um problema discutido por órgãos públicos e privados. (MONTEIRO, 2011)

O direito de água pode ser avaliado como o conjunto de princípios e normas jurídicas que disciplinará o domínio, o uso, aproveitamento e a preservação da água, bem como a defesa contra o seu mau uso. (POMPEU, 2002).

## 2.4 SUA DISPONIBILIDADE

Mais de 95% das reservas de água doce no mundo pertencem a águas subterrâneas, conseqüentemente o Brasil é um dos países que possui sua maior parte. Elas ocupam os espaços vazios do subsolo, podendo atingir milhões de km<sup>2</sup>, de tal modo que assume cada vez mais a função de eficiente recurso hídrico. Porém o aumento da população faz com que esse recurso natural não dure por muito tempo (PALUDO, 2010).

Segundo Victorino (2007), somente estão disponíveis 0,0291% da água do planeta, estando 0,029% nos rios e lagos e 0,001 na atmosfera; representando uma parcela infinitamente menor do total de água no mundo.

A água doce, usada para abastecimento humano, é representada por aproximadamente 2,4% de todo o recurso hídrico existente na Terra. Os outros 97,6% é constituído pelos mares, oceanos e lagos de água salgada. Então, o que se imaginava ser um recurso inesgotável, precisa ser usado no paradigma da sustentabilidade e deve-se preservar de modo racional para que não venha a faltar totalmente num futuro próximo (CAPUCCI *et al.*, 2015).

A água é um recurso renovável, porém, finito, e possui influência direta sobre o desenvolvimento de um país e, principalmente, sobre a qualidade de vida dos indivíduos (FRANCO *et al.*, 2007). Atualmente, crises hídricas afetam diversos países e, segundo relatório da organização das nações unidas, a demanda por água potável tem crescido exponencialmente em relação à quantidade de água disponível. (ONU, 2012).

## 2.5 SUA POLUIÇÃO

De acordo com Mierzwa (2002), por muitos anos o homem se preocupou com o problema da poluição das águas relacionando-o com a presença de microrganismos causadores de doenças, e com o grande avanço das indústrias o homem passou a se preocupar com os efeitos sobre sua saúde, das águas contaminadas com pesticidas, metais pesados, óleo, substâncias radioativas, colocando em risco a sua própria existência no planeta.

De acordo com Borsoi e Torres (2012), o controle da poluição da água é necessário para assegurar e manter níveis de qualidade compatíveis com a sua

utilização, a vida no meio aquoso depende da quantidade de oxigênio dissolvido, de modo que o excesso dejetos orgânicos e tóxicos na água reduz o nível de oxigênio e impossibilita o ciclo biológico normal.

Conforme Palhares (2008), conhecer a necessidade de água além de trazer segurança para produção, evita o desperdício que é extremamente danoso ao meio ambiente e pode também aumentar o custo de produção.

## **2.6 SEU TRATAMENTO**

A água para consumo humano, sem tratamento adequado, apresenta-se como um dos principais veículos de parasitas e microrganismos causadores de doenças, tornando-se um importante elemento de risco à saúde da população que a consome. Dentre os patógenos mais comuns, incluem-se *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Escherichia coli*, *Campylobacter* spp., dentre outros (FREITAS, 2005)

Segundo Silva et al. (2015) o tratamento da água é de fundamental importância, pois visa eliminar os microrganismos patogênicos, reduzindo drasticamente o risco de uma infecção. Entre os métodos químicos de tratamento o mais utilizado é a cloração, podendo ser usado na forma de gás cloro ou hipoclorito, é um método barato e muito eficaz. Outros métodos químicos são a ozonização no qual o ozônio elimina bactérias rapidamente agindo na sua parede celular e a carbonização que reduz e previne o seu crescimento apesar de não ser muito indicada. (YAMAGUCHI; CORTEZ; OTTONI; OYAMA, 2013).

## **2.7 PARASITAS MAIS ENCONTRADOS**

Os principais agentes biológicos encontrados nas águas contaminadas são as bactérias patogênicas, vírus, os parasitos e helmintos. As bactérias patogênicas encontradas na água ou nos alimentos constituem uma das principais fontes de morbidade e mortalidade em nosso meio. Dentre as várias formas de contaminação hídricas temos as contaminações por bactérias do grupo coliformes totais e fecais. Além desses riscos, ainda existe, uma variedade de substâncias que tornam a água imprópria ao consumo humano: calcário e magnésio que tornam a água dura; ferrugem que dão cor e sabor diferente à mesma e resíduos industriais, a água carrega substâncias em suspensão, tais como partículas finas dos terrenos por

onde passa e que dão turbidez à água; substâncias animadas, como algas, que modificam suas propriedades organolépticas (SOUSA, 2014).

Os coliformes fecais ou coliformes termo tolerantes são bactérias capazes de desenvolver e/ou fermentar a lactose com produção de gás a 44° C em 24 horas (BETTEGA, 2006).

Somando-se a isso, o crescimento populacional que tem ocorrido nas últimas décadas nos países em desenvolvimento não é proporcional às melhorias nas condições de vida. A condição socioeconômica das populações reflete diretamente na contaminação ambiental e humana por geo-helmintos e protozoários, que apesar de possuírem sua base nas relações interespecíficas entre homem e meio ambiente, depende, principalmente dos fatores de riscos que determinam sua distribuição e chances de transmissão. A transmissão, na maioria das vezes, ocorre devido à disposição inadequada de fezes, sejam humanas ou de animais, e de águas residuais no meio ambiente, o que leva à contaminação da água de rios e reservatórios, e do solo. (DIAS *et al.*, 2008).

## **2.8 MICRORGANISMOS E BACTÉRIAS**

Os microrganismos contaminantes presentes em água de cisterna na maioria das vezes são os do trato gastrointestinal de humano e de animais, denominados coliformes totais e termo tolerante, os quais são liberados em grandes quantidades nas fezes. Um dos mais importantes indicadores de contaminação fecal é a *Echerichia coli*. Podem ocorrer também contaminações por outros grupos de bactérias como as *Pseudomona areuginosa*, responsável por causar infecções sanguíneas, *Salmonela typhi* causadora da febre tifoide e *Vibrio cholerae* que causa a cólera e por diversos grupos de protozoários. (OLIVEIRA; SILVA; ZAZIN; NACHTIGAL; MEDEIROS; FRAZZON; VANDER SAND, 2012).

## **2.9 COLIFORMES TOTAIS E FECALIS**

Os coliformes totais são um grupo de bactérias que contem bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase - negativa, capazes de crescer na presença de sais biliares ou outros compostos ativos de superfície, com propriedades similares de inibição de crescimento e que



fermentam a lactose com produção de ácidos, aldeídos e gás a 35° c em 24-48 horas (BETTEGA, 2014).

Os coliformes fecais ou coliformes termo tolerantes são bactérias capazes de desenvolver e/ou fermentar a lactose com produção de gás a 44° c em 24 horas. (BETTEGA, 2014).

A água é um importante veículo de enfermidades infecciosas, o risco de se contaminar através dela em zonas rurais é preocupante. Quando não passa por um tratamento adequado há grandes chances de se tornar fonte de microrganismos patogênicos, entre eles os que causam maiores preocupações são os grupos de coliformes fecais do qual fazem parte a *Echerichia coli*, *Citrobacter* sp., *Klebsiela* sp., *Enterobacter* sp. e *Streptococos* sp. A *Echerichia coli* é a principal bactéria que indica contaminação fecal, pois habita no intestino humano e animal. Eles podem causar quadros diarreia, cólicas, febre tifoide, cólera, vômito, calafrio e mal estar. (AMORIM; PORTO, 2001).

## **2.10 POÇOS**

A perfuração de poços artesianos é uma atividade especializada da engenharia; existe uma legislação própria e deve ser feito um estudo detalhado da área a ser perfurada. Portanto, é necessária a existência de um projeto construtivo, outorga(s) dada(s) pelo(s) órgão(s) público(s) responsável(s), dentre eles os licenciamentos ambientais. Exige-se também na execução da obra a participação de profissionais devidamente capacitados e qualificados. O serviço deve ser executado por um geólogo, engenheiro de minas ou engenheiro civil com especialização na área reconhecida pelo CREA e um quadro de funcionários com alta capacitação técnica. (CAPUCCI *et al.*, 2001)

## **3 MATERIAL E MÉTODOS**

Esta pesquisa foi realizada em Tabatinga-AM, que é um município brasileiro no interior do estado do Amazonas, região norte do país, possui uma população de 65.844 mil habitantes, segundo a estatísticas do IBGE, sua coordenadas são 4° 15' 09'' S 69° 56' 17'', com uma distância de 1,105 km da capital. Manaus.

**Figura 1** - Local da realização da Pesquisa.



Fonte: google.maps.

**Figura 2** - Primeiro ponto de coleta: Universidade do Estado do Amazonas.



Fonte: Cruz, 2019.

A Universidade do Estado do Amazonas está localizada na Avenida da Amizade nº 74-centro, no município de Tabatinga-AM.

**Figura 3** - Segundo local de coleta: Escola Estadual Marechal Rondon, localizada na Avenida da Amizade nº 70, no município de Tabatinga-Am.



**Fonte:** Cruz, 2019.

**Figura 4** - Terceiro ponto de coleta: Escola Estadual Conceição Xavier de Alencar, Localizada na Avenida da Amizade nº 70, no bairro: GM.



**Fonte:** Cruz, 2019.

Foi reconhecida como escola pelo decreto número 16.402 de 23 de dezembro de 1994, e está situada na Avenida da Amizade nº 76, Centro, no município de Tabatinga.

**Figura 5** - Quarto ponto de coleta: Escola Estadual Pedro Teixeira localizada na avenida da Amizade nº1087-Centro Bairro: Dom Pedro I, CEP: 69640000.



**Fonte:** Cruz, 2019.

**Figura 6** - quinto e último local de coleta: Escola estadual Duque de Caxias, localizada na Avenida Pernambuco, Tabatinga-Am.



**Fonte:** Cruz, 2019.

A Escola Estadual Duque de Caxias está localizada em Av. Pernambuco, SN, Vila Militar-Tabatinga-Amazonas.

**Figura 7-** Local de análise das amostras de água: Laboratório de Fronteira (Lafron).



**Fonte:** Cruz, 2019.

O Laboratório de Fronteira-Tabatinga Amazonas, foi o local onde foram analisadas todas as amostras coletadas. Está localizado na Rua Da Pátria, bairro: São Francisco. O laboratório está equipado com microscópio para a análise microscópica com determinação para microrganismos, e para análise microbiológica.

Apresentou-se durante a pesquisa os seguintes materiais utilizados, como, luvas de procedimento, para que tiver contato com o material coletado, máscara, touca, avental, álcool para a assepsia do local, gases para limpeza e bolsa de coletas para amostra, para coletar a água que foi levada para o laboratório, foi utilizada uma bolsa de coleta de 100 ml, onde armazenou-se a água coletada. (Figura 8).

**Figura 8 -** Bolsa de coleta e sua identificação.



Fonte: Cruz, 2019.

Fonte: Cruz, 2019.

Para a coleta das amostras, foi preciso ter um cuidado específico, pois, a água, é muito fácil de ser contaminada, justamente por isso o uso de matérias como luvas, máscaras, touca para a cabeça e avental. Para conservar as amostras durante a coleta, por ser uma pesquisa científica, não pode-se correr o risco durante a coleta, pois, os dados poderiam ser inconclusivos.

Foi feito o monitoramento dos pontos de coleta, onde foi utilizada a coleta da água, a partir de três locais distintos:

- A saída do poço, pós-caixa.
- Torneira da cozinha
- Bebedouro

**Figura 9-** bebedouro

**Figura 10-** Pós caixa

**Figura 11-** Torneira da cozinha



Fonte: Cruz, 2019.

Fonte: Cruz, 2019.

Fonte: Cruz, 2019.

Esses foram os três pontos estratégicos para a coleta da amostra, a partir dos três pontos coletados que foi possível ser feita a pesquisa, pois, era necessário realizar a coleta de pontos que realmente pudesse possuir água contaminada.

A coleta foi feita através de cinco passos.

1. Primeiro foi realizada a assepsia ou limpeza do local onde foi retirada a amostra (água), como na saída poço (pós caixa), torneira da cozinha e do bebedouro, foi utilizado álcool 70% e algodão para limpeza do local onde foi coletada a água.

**Figura 12** - Assepsia do local de coleta



Fonte: Cruz, 2019.

2. Em seguida é feita a coleta da água, em uma bolsa de coleta de 100 ml/g chamada bolsa de coleta de amostra físico-químico com a identificação do local coletado. Cada bolsa de coleta tem capacidade de armazenamento de 100ml/g de água, onde a mesma fica armazenada e só é aberta no dia de fazer a análise no laboratório.

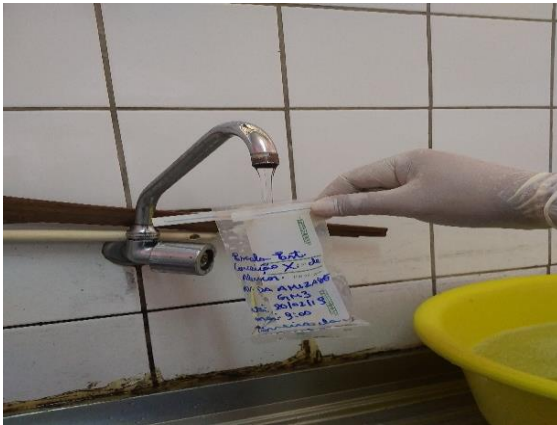
**Figura 13** - Bolsa de coleta, utilizada para coletar a amostra.



Fonte: Cruz, 2019.

3. Foram feitas coletas de três pontos: Pós caixa, torneira da cozinha e bebedouro. Para cada local de coleta foi utilizada uma bolsa onde ficou guardada a amostra, cada uma possuía uma identificação do determinado local.

**Figura 14** - Pontos de coleta torneira da cozinha.



Fonte: Cruz, 2019.

**Figura 15** - Ponto de coleta bebedouro



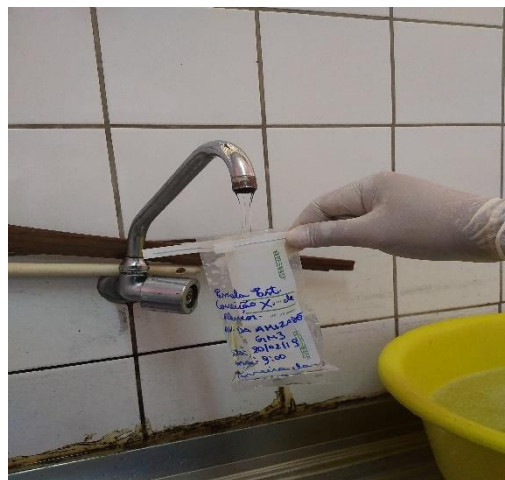
Fonte: Cruz, 2019.

4. Foi feita a identificação de cada bolsa de coleta, constando local de coleta, tais como rua, bairro, data e horário. Facilitando na hora de fazer a análise, pois, com isso, já pode-se diagnosticar e alertar a escola caso a água estivesse contaminada com algum microrganismo.

**Figura 16**- Identificação dos pontos coletados. Bebedouro e torneira.



Fonte: Cruz, 2019.



Fonte: Cruz, 2019.



5. As amostras foram guardadas em uma caixa onde eram armazenadas até serem levadas para o laboratório, onde foram feitas as análises. A caixa de armazenamento ela foi mantida fechada e levada direto para o laboratório, onde foi aberta apenas lá.

**Figura 17** - Caixa de armazenamento das amostra coletas.



**Fonte:** Cruz, 2019.

A metodologia utilizada para a análises microbiológica foi a Cromogenia referente a método de análise 991.15 AOAC(6), que é o método aprovado e mais utilizado para a análise microbiológica que possibilita a detecção de *coliformes totais* e *E. coli*, em uma amostra de 100ml, que é o valor permitido por cada coleta. Esse é um método bastante utilizado em laboratórios, pois buscar saber se a ausência ou presença de determinada micróbios ou parasitos que possam estar contaminando a água.

**Tabela 1.** Parâmetro para resultado das análises microbiológica da água, utilizado pelo Laboratório de Fronteira em Tabatinga-Am.

DETERMINAÇÃO DE parâmetro	METODOLOGIA	REFERENCIA METODOLÓGICA SMEWW	VALOR PERMITIDO PELA PORTARIA DE Nº5/7 E Nº 2094/11	RESULTADO
<i>COLIFORMES TOTAIS</i>	CROMOGENIA	991.15 AOAC(6)	AUSÊNCIA DE 100 ML	AUSÊNCIA

<i>E. Coli</i>	CROMOGENIA	991.15 AOAC(6)	AUSÊNCIA DE 100 ML	AUSENCIA
----------------	------------	----------------	-----------------------	----------

As amostras ao chegar ao laboratório, passaram por um período de incubação com o tempo mínimo de 24 horas, dentro de uma estufa bacteriológica em uma temperatura de 34C°, A presença de coliformes termo tolerantes foram indicada por uma reação que modifica a coloração da água, por meio de reagentes depositados e homogeneizado, para a coloração amarela. As amostras que no final do processo apresentarem sedimentos no fundo do frasco e a coloração amarela, indicaram presença de coliformes totais. Para as amostra que não apresentaram os sedimentos, e tão pouco, cor amarela, resultou na conclusão que as Águas estavam satisfatória para o consumo humano.

Esse método é muito eficaz nesse tipo de pesquisa, principalmente voltado para o consumo de água, primeiro são coletadas as amostra de água dos lugares específicos, como torneira, poço artesiano e dos bebedouros, depois são armazenados, na bolsa de coleta, com isso, essa bolsa é colocada em uma caixa de armazenamento, onde é levada direto ao laboratório para fazer a detecção e análise do que foi coletado. Após a realização a cromogenia, os resultado das 11 amostras são demonstrados a seguir.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram obtidos a partir das coletas realizadas nas determinadas escolas da região do município de Tabatinga, a coleta foi iniciada as 08:00 da manhã, na data 04/03/2019 em uma segunda feira, nas seguintes escolas: Escola Estadual Marechal Rondon, Localizada na Avenida da Amizade no Bairro GM. Escola Estadual Conceição Xavier de Alencar, Localizada na Avenida da Amizade no Bairro GM. Escola Estadual Pedro Teixeira, Localizada na Avenida da Amizade no Bairro: Dom Pedro I, Escola Estadual Duque de Caxias, Localizada na Avenida da Amizade e na Universidade do Estado do Amazonas (UEA).

Consideram-se que dentre as 11 amostras coletadas, apenas 52% durante o processo de cromogênea, apresentaram a presença de *coliformes totais*, nas Escolas Estadual Marechal Rondon, Conceição Xavier de Alencar e a Universidade

do Estado do Amazonas e as outras 58% foram satisfatórias ou ausentes de *coliformes totais* ou *e. Coli* de acordo com a tabela 2.

**Tabela 2.** Análise de água da Universidade do Estado do Amazonas: análise microbiológica. Saída do poço, pós caixa.

<b>Determinação</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Referência metodológica</b>	<b>Valor permitido pela portaria da análise</b>	<b>Resultado</b>
<i>Coliformes totais</i>	Cromogenia	991.15 AOAC(6)	Ausência de 100 ml	Presença
<i>E. Coli</i>	Cromogenia	991.15 AOAC(6)	Ausência de 100 ml	Ausência

De acordo com a tabela 1, há a presença de *coliformes totais* na saída do poço (pós caixa). Isso não quer dizer que a água está contaminada, mas que há a presença, ou seja, a amostra encontra-se satisfatória, de acordo com a portaria n 05 anexo, 03/10/2017. Sendo assim a Universidade é alertada para tomar os devidos cuidados com a água.

SILVA (2011) contextualiza que a “água potável é essencial e imprescindível para que a vida seja possível sobre a face da Terra, é muito mais que um bem, que um recurso, que uma mercadoria, a água potável é concretamente um Direito Humano de primeira ordem”.

**Tabela 3.** Análise da Universidade do Estado do Amazonas: análise microbiológica do Bebedouro.

<b>Determinação</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Referência metodológica</b>	<b>Valor permitido pela portaria da análise</b>	<b>Resultado</b>
<i>Coliformes totais</i>	Cromogenia	991.15 AOAC(6)	Ausência de 100 ml	Presença
<i>E. Coli</i>	Cromogenia	991.15 AOAC(6)	Ausência de 100 ml	Ausência

A amostra do bebedouro está satisfatória de acordo com a portaria n 05, anexo, 03/10/2017. Livre de contaminação e sem presença de micro-organismos que possa ser maléfico a saúde humana. Com tudo, a presença de coliformes totais ainda é visível nesta amostra, mas, não causa nenhum dano à saúde humana, caso tratado imediatamente.

**Tabela 4.** Análise da Escola Estadual Marechal Rondon: análise microbiológica da saída do poço (pós caixa).

Determinação	Metodologia	Referência metodológica	Valor permitido pela portaria da análise	Resultado
<i>Coliformes totais</i>	Cromogenia	991.15AOAC(6)	Ausência de 100 ml	Presença
<i>E. Coli</i>	Cromogenia	991.15AOAC(6)	Ausência de 100 ml	Ausência

A amostra apresenta a presença de *coliformes totais*, a presença desse micro-organismo foi detectada através da análise em laboratório, com isso, a escola é alertada, orientada, seguindo os devidos tratamento da água.

A vigilância da qualidade da água para consumo humano deve ser uma atividade rotineira, preventiva, de ação sobre os sistemas públicos e soluções alternativas de abastecimento de água, a fim de garantir o conhecimento da situação da água para consumo humano, resultando na redução das possibilidades de enfermidades transmitidas pela água (BRASIL, 2005).

**Tabela 5.** Análise de água da Escola Estadual Marechal Rondon: Coletada do bebedouro.

Determinação	Metodologia	Referência metodológica	Valor permitido pela portaria da análise	Resultado
<i>Coliformes totais</i>	Cromogenia	991.15AOAC(6)	Ausência de 100 ml	Presença
<i>E. Coli</i>	Cromogenia	991.15AOAC(6)	Ausência de 100 ml	Ausência

Quando há a presença de Coliformes totais, a escola é alertada e induzida a tomar as providências e melhorias para a qualidade da água. Com isso, a amostra se torna satisfatória e adequada.

Para que a água seja considerada potável do ponto de vista microbiológico, tem que estar livre de bactérias indicadoras de contaminação fecal e não pode conter micro-organismos patogênicos. São tradicionalmente aceitos como indicadores de contaminação fecal, um grupo de bactérias denominadas coliformes, sendo o *Escherichia coli* considerado o principal representante desse conjunto de bactérias (BRASIL, 2006).

**Tabela 6.** Análise de água da Escola Estadual Conceição Xavier de Alencar: análise microbiológica do bebedouro.

Determinação	Metodologia	Referência metodológica	Valor permitido pela portaria da análise	Resultado
<i>Coliformes totais</i>	Cromogenia	991.15 AOAC(6)	Ausência de 100 ml	Presença
<i>E. Coli</i>	Cromogenia	991.15 AOAC(6)	Ausência de 100 ml	Ausência

Pode ser vista a presença de *coliformes totais* no bebedouro, a presença de coliformes são esperados, pois, sempre estarão presente em meio a água. Com isso a escola foi orientada para a melhora a água para o consumo. Por ser um local, onde pessoas sempre estão utilizando para tomar água, todas as providências e cuidados foram tomados. As instituições foram alertada a realizar a assepsia do local onde a presença de coliformes totais foram confirmadas, e utilizar hipoclorito para o tratamento da água.

O grupo coliforme compreende todos os Bacilos Gram negativos, aeróbicos facultativos, oxidase negativos, não esporulados e que fermentam a lactose com produção de gás a 37° C, em um período máximo de 48h. O grupo coliforme compreende vários gêneros, como, por exemplo, *Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter* e *Klebsiella*. A pesquisa de coliformes na água constitui uma das melhores formas de se avaliar a potabilidade ou o grau de poluição desta. Os coliformes veiculados pela água são responsáveis por inúmeros casos de diarreia. Assim, sua detecção e identificação na água assumem relevante papel dentro do contexto da Saúde Pública (HENNRICH,2010).

**Tabela 7.** Análise de água da Escola Estadual Pedro Teixeira: análise microbiológica da saída de poço (pós-caixa)

Determinação	Metodologia	Referência metodológica	Valor permitido pela portaria da análise	Resultado
<i>Coliformes totais</i>	Cromogenia	991.15 AOAC(6)	Ausência de 100 ml	Ausência
<i>E. Coli</i>	Cromogenia	991.15 AOAC(6)	Ausência de 100 ml	Ausência

A amostra não apresentou nenhuma alteração durante a análise, está satisfatórias de acordo com a portaria n 05 anexo 03/10/2017, ou seja, a água está adequada para o consumo.

No Brasil, a portaria federal nº 2914 DE 12/12/2011 do Ministério da Saúde dispõe sobre os “*procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade*” (BRASIL, 2011). Nela o conceito de padrão de potabilidade é definido como “*conjunto de valores permitidos como parâmetro da qualidade da água para consumo humano*” (BRASIL, 2011).

**Tabela 8.** Análise de água da Escola Estadual Pedro Teixeira: análise microbiológica da água da Torneira da Cozinha.

<b>Determinação</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Referência metodológica</b>	<b>Valor permitido pela portaria da análise</b>	<b>Resultado</b>
<i>Coliformes totais</i>	Cromogenia	991.15 AOAC(6)	Ausência de 100 ml	Ausência
<i>E. Coli</i>	Cromogenia	991.15 AOAC(6)	Ausência de 100 ml	Ausência

Segundo a análise, a amostra da água da cozinha, não apresenta nenhuma alteração, está de acordo com a portaria n 05 anexo 03/10/2017. Água sem nenhum risco para o consumo humano, sem a presença de micro-organismo que possa ser prejudicial à saúde.

**Tabela 9.** Análise de água da Escola Estadual Pedro Teixeira: análise microbiológica da água do bebedouro.

<b>Determinação</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Referência metodológica</b>	<b>Valor permitido pela portaria da análise</b>	<b>Resultado</b>
<i>Coliformes totais</i>	Cromogenia	991.15 AOAC(6)	Ausência de 100 ml	Ausência
<i>E. Coli</i>	Cromogenia	991.15 AOAC(6)	Ausência de 100 ml	Ausência

Todas as três amostras microbiológicas da Escola Estadual Pedro Teixeira, estão satisfatórias de acordo com a portaria n 05 anexo 03/10/2017. Nenhuma mostrou a presença de micro-organismo durante a análise coletada.

**Tabela 10.** Análise de água da Escola Estadual Duque de Caxias: análise microbiológica da água do bebedouro.

<b>Determinação</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Referência metodológica</b>	<b>Valor permitido pela portaria da análise</b>	<b>Resultado</b>
---------------------	--------------------	--------------------------------	---	------------------

<i>Coliformes totais</i>	Cromogenia	991.15 AOAC(6)	Ausência de 100 ml	Ausência
<i>E. Coli</i>	Cromogenia	991.15 AOAC(6)	Ausência de 100 ml	Ausência

De acordo com a análise microbiológica, realizada da amostra do bebedouro, está satisfatória de acordo com a portaria n 05 anexo 03/10/2017. A ausência de micro-organismo indica que o local de coleta, não apresenta nenhum risco a saúde humana e está apto a utilização.

**Tabela 11.** Análise de água da Escola Estadual Duque de Caxias: análise microbiológica da água pós-caixa(poço).

<b>Determinação</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Referência metodológica</b>	<b>Valor permitido pela portaria da análise</b>	<b>Resultado</b>
<i>Coliformes totais</i>	Cromogenia	991.15 AOAC(6)	Ausência de 100 ml	Ausência
<i>E. Coli</i>	Cromogenia	991.15 AOAC(6)	Ausência de 100 ml	Ausência

De acordo com o que demonstra a tabela, não existe a presença de nenhum micro-organismo, ou seja, a amostra está de acordo com a portaria n 05 anexo 03/10/2017. Com isso, a determinada escola mostra que está apta para a utilização e consumo da água tratada, e que as medidas de prevenção e tratamento estão sendo monitorada pela escola, para manter a qualidade da água.

Alessio (2009) acredita que a adoção de medidas preventivas visando à preservação de fontes de utilização pública, assim como as atividades de vigilância da qualidade dessas águas por parte da Secretaria Municipal de Saúde, podem colaborar no sentido da diminuição de contaminação e riscos de doenças por vinculação hídrica.

**Tabela 12.** Análise de água da Escola Estadual Duque de Caxias: análise microbiológica da água da torneira da cozinha.

<b>Determinação</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Referência metodológica</b>	<b>Valor permitido pela portaria da análise</b>	<b>Resultado</b>
<i>Coliformes totais</i>	Cromogenia	991.15 AOAC(6)	Ausência de 100 ml	Ausência

*E. Coli* Cromogenia 991.15 AOAC(6) Ausência de 100 ml Ausência

---

A Escola Estadual Duque de Caxias, foi a única escola que dentre todas as 3 amostras coletadas, demonstrou a ausência tanto de *Coliformes totais* quanto de *E. coli*. Isso demonstra que todos os resultados estão de acordo com a portaria nº 05 anexo 03/10/2017.

Acredita-se que todas as 11 amostras como pode ser observado nas tabelas (1),(2),(3),(4),(5),(6),(7),(8),(9),(10),(11), apresentaram resultados satisfatórios de acordo com a pesquisa, a presença de *Coliformes totais* em 5 amostras (na Universidade do Estado do Amazonas, Na Escola Estadual Conceição Xavier de Alencar e Escola Estadual Marechal Rondon, é inevitável, pois *Coliformes totais* sempre estarão presentes na água, durante a pesquisa e coleta de dados, pode ser notado, que nos resultados dos parâmetros físico-químicos, a água apresentou níveis ideais e permitidos pela Portaria nº 05 anexo 03/10/2017.

A análise da qualidade microbiológica da água tem um importante papel devido à ampla diversidade de microrganismos patogênicos existentes, principalmente os de origem fecal. Devido à dificuldade de investigar a presença de todos os microrganismos patogênicos de origem fecal existentes na água, a melhor maneira é averiguar a presença de organismos indicadores. As bactérias do grupo coliformes servem como indicadores de contaminação, elas são definidas por serem gram-negativas, não possuir esporos, são aeróbias ou anaeróbias facultativas, possui forma de bastonetes e é capaz de fermentar a lactose com formação de gás dentro de 48 horas na temperatura de 35°C (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

Do total das amostras que foram analisadas, as instituições do município de Tabatinga estão aptas e sempre tomando o devido cuidado com a água consumida, tanto para preparar a merenda escolar, quanto para o consumo nos bebedores, e junto com os agentes sanitários, estão sempre sendo alertadas sobre o estado que a água se encontra, tornando tudo mais prático e mais simples. Com tudo, o que pode ser feito através dessa pesquisa é alerta e orientar as escolas e a universidade sobre esse determinado problema e buscar melhoria para o consumo e qualidade da água que está sendo utilizada no dia a dia.

Todas as instituições possuem estruturas adequadas para o armazenamento da água, como bebedouro e filtro para retirar as impurezas.



**Figura 18-** Local de armazenamento da água



Fonte: Cruz, 2019.

**Figura 19-** Armazenamento da água



Fonte: Cruz, 2019.

**Figura 20-** Filtro do bebedouro



Fonte: Cruz, 2019.

Além do padrão microbiológico no qual estabelece ausência de *Escherichia coli* ou coliformes tolerantes em 100 ml de água, deve estar conciliado também com o padrão físico-químico, mantendo o valor de pH pois ele que mostra as condições da água se está ácida ou alcalina. A turbidez mede a transparência da água através da passagem de luz, já a cor é um padrão de estética, aponta substâncias

dissolvidas ou em estado coloidal. A água deve estar de acordo também com o padrão de radioatividade, sendo o valor máximo permitido de radioatividade alfa global de 0,1 e da radioatividade beta global de 1,0 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004).

Portanto as instituições pública de ensino, estão adequada para fornecer e armazena água tratada para os consumidores ali presente, devido as amostra analisada em laboratório ser positivas, demonstrando a presença de coliformes totais, as instituições públicas de ensino foram alertada pela vigilância sanitária, e os agente do VIGIAÁGUA, a realizarem a assepsia e monitoramento do local onde a água é armazenada, e realizar a limpeza periódica dos filtros.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A água é o principal recurso para a sobrevivência na vida na Terra, é importante saber o que estamos consumindo durante o dia a dia, por isso é necessário ter consciência de como devemos cuidar e trata-la, a presença de *Coliformes totais*, *E. Coli* entre outros microrganismos presentes na água pode nos trazer doenças.

Esta pesquisa teve um grau de dificuldade muito grande, pois é algo difícil e complexo de ser realizado, principalmente na parte da coleta, a falta de recurso dificulta muito, pois é preciso de vários materiais para a coleta das amostras, outro fato importante é o laboratório, a presença de um laboratório adequado para realizar o processo de cromogenia e análise da água, fora isso, os resultados foram todos satisfatórios, de acordo com a pesquisa, a demanda das escolas em questão da água utilizada, todas estão aptas para o consumo, ou seja, isso mostra que a partir desta pesquisa que foi realizada, as escolas estão mais cientes da água que está sendo usada para o consumo.

Espera-se que através desta pesquisa, as instituições públicas de ensino, alertada, tomar as devidas providências, para melhoria de armazenamento e tratamento da água, realizando assepsia periodicamente dos bebedouros e o tratamento da água. Não houve nenhuma diferença de bactérias encontrada entres as instituições, pois foram encontradas os mesmo coliformes nas amostras analisadas.

Conclui-se que, as Instituições Públicas de Educação do Município de Tabatinga-AM estão adequadas e preparadas para distribuição de água potável para os consumidores que ali estão presentes, fazendo-se com que todas as amostras avaliadas durante a pesquisa, estejam satisfatórias de acordo com a portaria n 05 anexo 03/10/2017.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALESSIO, C. E.; PINTO, F.G.S; MOURA, A. C. **Avaliação Microbiológica das Águas das Principais Fontes de Praças e Parques de Cascavel PR.** UNOPAR Científica. Ciências biológicas e da saúde, v. 11, p. 02, 2009.

ANTUNES, C. A.; CASTRO, M. C. F. M.; GUARDA, V. L. M. **Influência da qualidade da água destinada ao consumo humano no estado nutricional de crianças com idades entre 3 e 6 anos, no município de ouro preto – mg.** ALIM. NUTR., Araraquara, V. 15, N. 3, P. 221-226, 2004

AMORIM, C. C.C M.; PORTO, R. E.; **Considerações Sobre Controle e Vigilância da Qualidade de Água de Cisternas e seus Tratamentos. Petrolina – Pe, 2001.** Disponível em: < [www.cpatsa.embrapa.br/public\\_eletronica/downloads/opb130](http://www.cpatsa.embrapa.br/public_eletronica/downloads/opb130)>. Acesso em 14 nov. 2016.

BETTEGA, J. M. P. R.; MACHADO, M. R.; PRESIBELLA, M.; BANISKI, G.; BARBOSA, C . A. Métodos analíticos no controle microbiológico da água para consumo humano. **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, n.5, p. 950-954, 2006.

BETTEGA, Janine Maria Pereira Ramos. *Et al.* **Métodos analíticos no controle microbiológico de agua para consumo humano.** Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v30n5/v30n5a19.pdf>> acesso em: 24 de out.2014.

BELO, V. S. *Et al.* **Fatores associados a ocorrência de parasitoses intestinais em uma população de crianças e adolescentes.** VER. PAUL. PEDIATRA. São Paulo, v. 30, n.2, p. 195-201, 2012.

BORSOI, Z. M. F; TORRES, S. D. A. **A Política de Recursos Hídricos no Brasil.** 2012. Disponível em: [http://www.bndespar.gov.br/sitebndes/export/sites/default/bnds\\_pt/gale](http://www.bndespar.gov.br/sitebndes/export/sites/default/bnds_pt/gale)>acesso em: 20 de outubro de 2012.

BRASIL. **Ministério Da Saúde (Ms). Agência Nacional Da Saúde (ANVISA).** Portaria N° 518, de 25 de março de 2004. Aprova Normas e Padrão de Potabilidade da Água Destinada ao Consumo Humano.

BRASIL. Portaria n° 518, de 25 de março de 2004. Legislação para águas de consumo humano. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 de mar. 2004. Seção 1.

BRASIL. Ministério da saúde. **Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano.** Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. – Brasília: editora do Ministério da Saúde, 2005.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água.** 2ª ed. Rev. -Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. 1 46 p.

BRASIL. Resolução nº 54, de 15 de Junho de 2000. **Dispõe sobre o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de água mineral natural e água natural.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 16 JUN. 2000, Seção 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria ms nº 2914 de 12/12/2011. **Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.** D.O.: 14/12/2011.

BORSOI, Z. M. F; TORRES, S. D. A. **A Política de Recursos Hídricos no Brasil.** 2012. Disponível em: [http://www.bndespar.gov.br/sitebndesexport/sites/default/bnds\\_ptgale](http://www.bndespar.gov.br/sitebndesexport/sites/default/bnds_ptgale)>acesso em: 20 de outubro de 2012.

CAPUCCI, EGMONT *et. Al.* **Poços tubulares e outras captações de águas subterrâneas-orientação aos usuários.** Rio de Janeiro: Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2001. Disponível em: [www.agrolink.com.br](http://www.agrolink.com.br). Acesso em: 20 maio 2015.

CUNHA, SANDRA. GUERRA, ANTONIO TEIXEIRA. **A Questão Ambiental; Diferentes Abordagens.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

DIAS, G. M. F. TE AL. GIARDIA SPP. E CRYPTOSPORIDIUM SPP. **Em água de manancial superficial de abastecimento contaminada por dejetos humano e animal.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 60, n. 6, p. 1291-1300, 2008.

FRANCO, R. M. B. Protozoários de Veiculação Hídrica: Relevância em Saúde Pública. **Revista Panamericana de Infectologia**, v. 9, n. 1, p.36-43, 2007.

FREITAS, M. B.; FREITAS, C. M. **A vigilância da Qualidade da água para consumo humano – desafios e perspectivas para o sistema único de saúde.** Ciência & Saúde Coletiva, n. 10, v.4, p.993-1004, 2005. 26.

HENNRICH, IVAN. **Inter-relação entre as políticas públicas e o consumo de água não tratada nas comunidades de Santa Rosa e São Pedro no Município de Porto União-sc.** 103f. 2010. Dissertação (mestrado) - Universidade do Contestado, Programa de Mestrado em Desenvolvimento Regional, Canoinhas. 2010.

JAIN, N.; **Investigation of Heavy Metal Toxicity in Ground Water at Shahpura área at Bhopal.** Institute of Science and Technology (chemistry dept.) Vol. 2, p .4, 2016.

LIMA, G. J. M. M. DE; PIOZCOVSKI, G. D. **Água principal alimento na produção animal: in simposio produção animal e recurso hídricos, 2, 2010.** Concórdia – sc. **Anais...** Concórdia Sc: Embrapa Suínos e Aves, 2010, p 13-19.

MACHADO, J. L. F.; **Água Subterrânea: Uma Revisão Histórica**. Cprm - Serviço Geológico do Brasil. Rua Banco da Província, 105. Porto Alegre. 2005

MENEZES, J.P.C. **Influência do uso e ocupação da terra na qualidade da água subterrânea e sua adequação para o consumo humano e uso na agricultura**. 2012. 83 p. Dissertação (mestrado em produção vegetal), Centro de Ciências Agrária, Universidade Federal do Espírito Santo. Alegre-Es, 2012.

MIERZWA. J. C. **O uso racional e o reuso como ferramentas para o gerenciamento de água e efluentes na indústria**. 2002. 99 p. Tese (doutorado em engenharia), Escola Politécnica, da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

MINISTÉRIO DA SAÚDE; portaria nº 2.914. **Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade**. Gabinete do Ministro, 2011. Disponível em: <[www.foa.unesp.br/include/.../portaria-no-2\\_914-de-12-de-dezembro-de-2011.pdf](http://www.foa.unesp.br/include/.../portaria-no-2_914-de-12-de-dezembro-de-2011.pdf)>. Acesso em: 16 nov. 2016.

MONTEIRO, ISABELLA. **Construção de Poços e Qualidade das Águas**. Revista água e Meio Ambiente Subterrâneo, ano 3, n. 22, jun. Jul. 2011

NETO, V. P. **Avaliação da Qualidade da Água de Represas Destinadas ao Abastecimento do Rebanho da Embrapa Pecuária Sudeste**. 2006. 40p. Dissertação (mestrado em ecologia), Centro de Recursos Hídricos e Ecológicos Aplicado, Universidade de São Paulo, São Carlos. 2006.

OLIVEIRA, D. V.; SILVA, T. C.; ZAZIN, J. G.; NACHTIGALL, G.; MEDEIROS, A. W.; FRAZZON, A. P. G.; VAN DER SAND, S. T. **Qualidade da água e identificação de bactérias gram- negativas isoladas do arroio dilúvio**. Enciclopédia Biosfera. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, v. 12, n. 1, p. 51-62, jan - jun. 2012. Disponível em:<<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2015c/biológicas/analise%20microbiologica.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2016.

ONU-ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Desenvolvimento dos Recursos Hídricos**, (United Nations World Water Assessment Programme- www.wdr4), 2012.

PALUDO, D.; **Qualidade da Água nos Poços Artesianos do Município de Santa Clara do Sul Centro Universitário Univates**. Lageado, dez.2010. Disponível em: <<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/458/3/diegopaludo.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2016.

PALHARES, L.E FRANCO, L. **Água: Nutriente Essencial Para Suínos**. Revista técnica da suinacultura. Campinas Sp, v.16, n.26, p.18-36, Abril de 2008.

REBOUÇAS, A, C. “Água subterrâneas”, cap. 4. p. 119-151, in REBOUÇAS, A.C., BRAGA, B. & TUNDISI, J.G. – Águas doces no Brasil capital ecológico, uso e conservação, 703 p. 2 edição revisada e aplicada, São Paulo, 2002.

POMPEU, C.T. **Curso: direitos de água no brasil**. Brasília. Df: enciclopédia direito do saber. 2002. 149p. Rebouças, A.C água doce no mundo e no Brasil. In:\_\_\_\_ Águas doces no Brasil. 2. Ed. São Paulo: Escrituras Editoras, 2002. P. 1-37.

ROUQUAYROL, M.Z **Epidemiologia & Saúde**. 5 ed. Rio de janeiro: medis 1999. P 405 – 412

SILVA, C. K.; LEITE, C. R. S. P.; CIESLAC, F. J.; BELO, S. E.; SILVA, M. B. F.; **Análise Microbiológica da Água de Cisternas Destinadas para Consumo Humano**. Enciclopédia Biosfera. 2015. Disponível em: < <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2015c/biológicas/analise%20microbiologica.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2016.

SILVA, MARCOS ANTÓNIO DUARTE DA. **Direito Internacional à Água**. Universidade Autónoma de Lisboa. 2011.

SOUSA, TERESINHA GOMES SALES. **Água Potável Garantia de Qualidade de Vida**. Disponível em: <[http://www.ufpi.br/subsitefiles/ppged/arquivos/files/eventos/evento2002/gt.15/gt15\\_3\\_2002.pdf](http://www.ufpi.br/subsitefiles/ppged/arquivos/files/eventos/evento2002/gt.15/gt15_3_2002.pdf)> acesso em: 27 de out. 2014.

TORRES, D. A. G. V. CHIEFFI P. P.; COSTA W. A.; KUDZIELICS E. Giardiase em creches mantidas pela Prefeitura do Município de São Paulo, 1982/1983. Rev. Inst. Med. Trop. São paulo, v.33, p. 137- 141, 2000.

TUNDISI, J.G. **Roteiro de Excussão á Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Lobo e á Represa do Lobo (Broa)**. São Carlos; cdcc-usp, 1996. (Projeto educ@r. Educação Ambiental através do estudo de bacia hidrográfica e qualidade da água).\_\_\_\_\_. Novas perspectivas para gestão de recursos hídricos. Revista usp, São Paulo, n.70, p.24-35,2006.

VICTORINO, C. J. A. **Planeta Água Morrendo de Sede**. Porto Alegre Rs. Ed. Edipucrs, 2007, p, 4. Disponível em:<<http://www.pucrs.br/edipucrs/online/planetaagua/planetaagua/capem>>:18 de outubro de 2012.

YAMAGUCHI, U. M.; CORTEZ, R. E. L.; OTTONI, C.C. L.; YOAMA, J.; **Qualidade Microbiológica da Água para Consumo Humano em Instituição de Ensino de Maringá-pr**. São Saulo, 2013. Disponível em: < [http://www.saocamilo.sp.br/pdf/mundo\\_Saúde/106/1827.pdf](http://www.saocamilo.sp.br/pdf/mundo_Saúde/106/1827.pdf)>. Acesso em 10 nov. 2016.