SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ-UFPA
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ABAETETUBA
FACULDADE DE FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO CAMPO-FADECAM
CURSO-LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO

EVAIR JOSÉ GEMAQUE PIRES

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA DOS POÇOS ARTESIANOS DA COMUNIDADE MONTE HOREBE NO MUNICÍPIO DO ACARÁ-PARÁ.

ACARÁ/PA
2019

EVAIR JOSÉ GEMAQUE PIRES

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA DOS POÇOS ARTESIANOS DA COMUNIDADE MONTE HOREBE NO MUNICÍPIO DO ACARÁ-PARÁ.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Educação do Campo, com ênfase em Ciências Naturais, como requisito para a obtenção da Licenciatura Plena, sob orientação do Prof. Dr. José Francisco da Silva Costa.

ACARÁ/PA
2019

EVAIR JOSÉ GEMAQUE PIRES

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA DOS POÇOS ARTESIANOS DA COMUNIDADE MONTE HOREBE NO MUNICÍPIO DO ACARÁ-PARÁ.

BANCA EXAMINADORA

_____

Prof. Dr. José Francisco da Silva Costa
Orientador/UFPA

_____

Prof. Mozaniel Santana de Oliveira
Avaliador

_____

Prof. Renato Araújo da costa
Avaliador

DEDICATÓRIA

À meus pais, pela vida, carinho e amor incontestável, pois serviram-me de inspiração nesses quatro anos de estudos e fizeram da minha educação uma prioridade.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pois foi a fonte Divina que me manteve de pé, para que hoje meu coração estivesse exaltando de alegria, por permitir-me ser determinado para enfrentar e vencer os obstáculos da vida.

Aqueles que sempre estiveram comigo oferecendo apoio para nunca desistir, meu querido pai, Custódio Cardoso, minha mãe, Maria das Graças, não poderia esquecer dos meus amados irmãos, que sempre estiveram comigo, dando apoio moral e psicológico.

A minha tia Socorro que me abrigou como filho durante um ano em sua casa, obrigado pelas jantas e pelos cafés.

A professora Drª Cristiane Gomes Moraes, pelo apoio moral e incentivo positivo, por sempre se disponibilizar, obrigado pelo companheirismo.

Minha esposa Sheila, que colaborou sempre para que esse momento chegasse, sempre me incentivou, e nos momentos mais difíceis da minha formação acadêmica seu pensamento era positivo, pelo carinho após o dia de trabalho e a noite de aula até o dia atual. E por fim agradeço aos meus amigos de grupo, que desde o principio dessa longa jornada estiveram comigo, principalmente o Anderson Soares, Edielma Taiara, Edilza Silva e Maria Elieni, obrigado pela compreensão e paciência.

RESUMO

Este trabalho tem como temática a análise físico-químico de poços artesianos da comunidade Monte Horebe no Município do Acará. O estudo tem como objetivo analisar três pontos distintos com intuito de realizar análise físico-químico e bacteriológica de um Poço da Vila Monte Horebe, do Poço da Escola Monte Horebe e do Bebedouro da Escola, com intuito de verificar a potabilidade da água consumida pela comunidade. As amostras foram levadas para o Laboratório Central do Estado do Pará – Lacen considerando alguns parâmetros para serem analisados, o sabor, pH, sólidos totais, turbidez, oxigênio dissolvido, demanda biológica de oxigênio, cor aparente, cloro residual livre, ferro, sulfato, nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal total, alcalinidade total, odor, condutividade, acidez, coliformes termotolerantes e coliformes totais. Os resultados das anailises forma comparados com os valores de referência da Portaria do Ministério da Saúde nº 2914 de 12 de dezembro de 2011, que é usada como base para verificação de consumo de água. Conclui-se com a pesquisa mostrando que os resultados das análises obtidos nos poços artesianos e no bebedouro da escola da Comunidade demonstram a não utilização do cloro na água, o que poderia causar a desinfecção (destruição de microorganismos patogênicos), o que com a comparando a Portaria 2914 do Ministério da Saúde está completamente desapropriada a análise do cloro.

Palavras-Chaves: Análise; água; escola; potabilidade.

ABSTRACT

This work has as its theme the physical-chemical analysis of artesian wells of the Monte Horebe community in the city of Acará. The study aims to analyze three distinct points in order to perform physical-chemical and bacteriological analysis of a well in Vila Monte Horebe, in the well of Escola Monte Horebe and in the school drinking fountain, in order to verify the potability of the water consumed by the community . The samples were taken to the Central Laboratory of the State of Pará - Lacen considering some parameters to be analyzed, the taste, pH, total solids, turbidity, dissolved oxygen, biological oxygen demand, apparent color, free residual chlorine, iron, sulfate, nitrate, nitrite, total ammoniacal nitrogen, total alkalinity, odor, conductivity, acidity, thermotolerant coliforms and total coliforms. The results of the analyzes were compared with the reference values of the Ministry of Health Ordinance No. 2914 of December 12, 2011, which is used as a basis for verifying water consumption. It concludes with the research showing that the results of the analysis obtained in the artesian wells and in the drinking fountain of the Community school demonstrate the non-use of chlorine in the water, which could cause disinfection (destruction of pathogenic microorganisms), which with comparing it Ministry of Health Ordinance 2914 is completely inappropriate for chlorine analysis

Keywords: Anlyze; Water; School; potability.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 9

2 REFERENCIAL TEÓRICO 12

2.1 AS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NA LEGISLAÇÃO 12

2.2 CICLO HIDROLÓGICO 16

2.3 PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS 17

2.3.1 Parâmetros físicos 17

2.3.2 Parâmentro Químicos 19

2.3.3 Microbiológicos: 22

3 METODOLOGIA 24

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DA PESQUISA 24

3.2 HISTÓRIA E LOCALIZAÇAO DA COMUNIDADE MONTE HOREBE 26

3.3 ESCOLA E IGREJA 27

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES 29

4.1 PONTOS DE COLETA 29

5 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E VALORES DOS RESULTADOS DOS PONTOS COLETADOS. 32

5.1 COMPARAÇÕES DOS RESULTADOS ANALISADOS EM RELAÇÃO A PORTARIA 2914 DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 - MINISTÉRIO DA SAÚDE. 32

5.2 RESULTADOS DAS ANÁLISES LABORATORIAIS DOS PONTOS DE COLETA 33

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 38

7 REFERÊNCIAS 40

1 INTRODUÇÃO

Água é fonte da vida. Todos os seres vivos, indistintamente, dependem dela para viver, entretanto, por maior que seja a sua importância, as pessoas continuam poluindo os mares, rios e suas nascentes, esquecendo o quanto a água é essencial para a permanência da vida do Planeta.

O único recurso natural, a água, tem a ver com todos os aspectos da civilização humana, desde o desenvolvimento agrícola e industrial aos valores culturais e religiosos arraigados na sociedade. É um recurso natural essencial, seja como, componente bioquímico de seres vivos, como meio de vida de várias espécies de vegetais e animais; como elemento representativo de valores sociais e culturais e até como fator de produção de vários bens de consumo final e intermediário (REBOUÇAS, 2003).

Segundo Philipi Jr et al. (2005), a água é considerada o solvente universal da biosfera em sua capacidade para dissolver substâncias, este é um dos fatos que possibilita, a ocorrência de reações no meio natural que culminam na formação de inúmeros compostos, permitindo assim, a evolução da vida orgânica no planeta; que por sua vez, resulta em diversos tipos de fenômenos naturais.

A água é um dos subsídios essenciais para a vida humana e para o planeta terra, enfatizo sua importância no cotidiano, além da importância, a água precisa de cuidados especiais, principalmente para o consumo humano direto, precisa-se obedecer aos padrões de qualidade antes de consumi-la, explicito na Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, Art. 7º. Os padrões de qualidade das águas determinados nesta Resolução estabelecem limites individuais para cada substância em cada classe. "As águas devem ter características capazes de causar efeitos letais ou alteração de comportamento, reprodução ou fisiologia da vida, bem como de restringir os usos preponderantes previstos ressalvado o disposto no § 3º do art. 34, desta Resolução" (CONAMA, Nº 357, de 2005). Caso não apresente uma boa qualidade, a água pode causar problemas sérios de saúde, ou seja, água de qualidade proporciona uma vida saudável, daí a importância de saber a potabilidade da água.

Em dados mais abrangentes segundo Philipi Jr et al (2005) e Rebouças, (2003), a quantidade de água em todo o planeta corresponde a 75% de toda a superfície terrestre, variando de acordo com os estados físicos em que ela está na natureza. Porém, deste total 97,3% é formada por água salgada e está em mares e oceanos, 2,7% é água doce e se encontra

em lagos, rios, geleiras, vapor d'água e águas subterrâneas. Vale ressaltar ainda que dos 2,7% de água doce, 30% corresponde a águas subterrâneas.

Outro fato a ser considerado é a distribuição da água doce no globo. Cerca de 60% da água disponível está em apenas três países: Brasil, China e Rússia. Dos 2,7% só são utilizados para o consumo humano cerca de 8%, sendo o restante para agricultura e indústrias (ONU 1998). Syder, (1995, *apud* Azevedo, 1999) demonstra a grande importância da água para a espécie humana. Segundo o autor, a água representa aproximadamente 70% de todo massa corpórea humana. Tal volume leva o homem a uma necessidade de ingerir de dois a quatro litros de água diariamente. Estima-se que o ser humano consiga ficar sem ingerir água apenas durante cinco dias, antes de vir a óbito; enquanto que, sem comida pode ultrapassar 15 dias, três vezes mais que o limite proporcionado pela falta de água.

Tendo em vista a temática, o trabalho aborda como Objetivo geral verificar três pontos de análise de poços e de bebedouro da comunidade Monte Horebe para constatar a qualidade da água de acordo com Portaria do Ministério da Saúde nº 2914 de 12 de dezembro de 2011 (*Dispõe sobre os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade*). Para essas análises, determina-se os valores de condutibilidade, pH, turbidez e acidez, contagem de coliformes totais, cor aparente, sólidos totais dissolvidos, o gosto, cloreto, dureza total, ferro, sulfato, nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal total, odor e alcalinidade total. Esses ensaios são fundamentais para comprovação do índice de potabilidade da água para a comunidade compreender os valores de referências para evitar aparecimentos de patologias devido ao consumo de água contamindada.

Quanto aos objetivos específicos, determinação dos valores de parâmetros de poço e bebedouro da comunidade Monte Horebe, comparar os resultados obtidos com a portaria 2914 do Ministério da Saúde; mostrar a partir dos resultados obtidos se água é adequada para consumo.

A metodologia desenvolvida é dividida em duas partes: a primeira procura realizar uma pesquisa de caráter bibliográfico, abordando tópicos referentes ao conhecimento sobre a importância da águae e a grande importância que ela tem para a sociedade em geral; a outra parte corresponde a determinação da análise em três locais de coleta, e que, com base nos resultados realizados no laborártorio LACEN, identificar se há contaminação de água para o consumo.

O parâmetro do estudo é constituído pela Portaria do Ministério da Saúde nº 2914/11 (BRASIL, 2011), pois quando não tratada pode veicular e originar contaminação. A portaria citada, estabelece as normas e responsabilidade, atuando como veículo propriamente relacionadas ao controle e vigilância da água para o dito agente infeccioso ou através de certas substâncias do consumo humano, bem como seu padrão de potabilidade (BATALHA, 2008). .A portaria do Ministério da Saúde nº 2914/11 estabelece as normas e responsabilidade que estão relacionadas a inúmeras doenças (BATALHA, 2008).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Serão exploradas ideias dos autores que contribuem com o tema desenvolvido, assim como leis e normas que o contemplam. A qualidade das águas será um dos principais fatores a serem explícitos abaixo.

2.1 AS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NA LEGISLAÇÃO

O Decreto n° 24.643, de 10 de Julho de 1934, conhecido como Código das Águas, define premissas para o uso das águas subterrâneas. De acordo com o citado decreto, o dono do terreno poderia explorar por meio de poços, galerias, etc., a água subterrânea existente no seu território, contudo os aproveitamentos não poderiam prejudicar o curso natural das águas públicas dominicais, públicas de uso comum ou particulares; como também não poderiam ser derivados nem desviados. Este mesmo dispositivo também classifica as águas em comuns, particulares e públicas.

No ano de 1981 foi publicada a Lei Federal N^0 6.938, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), seus afins e mecanismos de aplicação, e dá outras providências. A PNMA tem a finalidade de preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida. Essa lei constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e define o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) como órgão superior da formulação de diretrizes da PNMA. Foi um marco legal para todas as políticas públicas a serem desenvolvidas pela federação, já que, antes desse instrumento legislador, cada Estado ou Município tinha autonomia para selecionar suas diretrizes políticas em relação ao meio ambiente.

Como a água possui múltiplos usos, ela é vista como uma substância essencial para a manutenção da vida de um planeta, ou como recurso hídrico, dotado de valor econômico (ALMEIDA, 2012). Portanto, a importância de estabelecer e atualizar legislações, cada vez mais preocupadas em preservar e racionalizar o uso deste valioso recurso. A “Lei das Águas”, como é conhecida a Lei nº 9433/1997, é considerada um avanço na gestão dos recursos hídricos nacionais. Ali se objetivou o uso sustentável da água, garantindo o direito de uso e estabelecendo deveres e obrigações dos usuários. Também instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos

Hídricos (SINGREH). Fundamenta-se que a água é um bem econômico, de domínio público, com uso prioritário para o consumo humano, o uso múltiplo, o gerenciamento por bacias hidrográficas e a gestão descentralizada. A Lei das Águas estabelece os instrumentos de gestão, e enfatiza que as águas subterrâneas estão sujeitas a outorga.

Entre as principais resoluções, firmadas pelo CONAMA, aplicadas às águas, e em particular às águas subterrâneas, estão as seguintes:

- ✓ Resolução CONAMA N^0 303/2002, que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente, e também conceitua as nascentes como exutório de águas subterrâneas (BRASIL, 2002).
- ✓ Resolução COMAMA N^0 335/2003, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios (BRASIL, 2003).
- ✓ Resolução CONAMA N^0 357/2005, esta que foi uma resolução muito importante para a preservação dos corpos d'água, aprovada em 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água superficial e diretrizes ambientais para enquadramento, bem como estabelece padrões de lançamentos de efluentes (BRASIL, 2005).
- ✓ Resolução CONAMA N^0 396/2008, de cunho exclusivo das águas subterrâneas, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e da providências (BRASIL, 2008).
- ✓ Resolução CONAMA N^0 107/2010, a mais recente resolução relevante, que estabelece as diretrizes e critérios a serem adotados para o planejamento, a implantação e a operação de Rede Nacional de Monitoramento Integrado Qualitativo e Quantitativo de Águas Subterrâneas (BRASIL, 2010).

No que tange à qualidade da água adequada para consumo humano, a obrigação em normatizar está a cargo do Ministério da Saúde (MS). Relativo a esta matéria, está em vigor a Portaria MS N^0 2914/2011 de 12 de dezembro de 2011. Essa portaria dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (BRASIL, 2011).

Observou-se um grande avanço nas legislações federativas que abordam a gestão de recursos hídricos, no entanto, evidencia-se a necessidade de se avançar mais sobre a fiscalização da gestão e controle da exploração de águas subterrâneas, sua classificação e enquadramento; como também sobre controle de uso e ocupação do solo, para minimizar os riscos de contaminação dos mananciais subterrâneas. Para o Ministério da Saúde existe uma

referencia de parâmetros (Quadro 1 e 2) em que são valores aceitos para que a água seja considerada isenta de contaminação e potável.

Quadro 1: Valores de referência dos parâmetros segundo a Portaria 2914

Portaria 2.914 – Ministério da Saúde			
Análises	Unidade	Limite	Parecer
Cloreto	mg/L	Até 250	Conforme
Dureza Total	mg/L	Até 500	Conforme
Ferro	mg/L	Até 0,3	Não Conforme Limite Superior
pH		De 6,0 a 9,5	Conforme
Turbidez	Ut	Até 5,0	Conforme
Nitrato	mg/L	Até 10,0	Conforme
Nitrito	mg/L	Até 1,0	Conforme
Nitrogênio Amoniacal Total	mg/L	Até 1,5	Conforme
Cor Aparente	uH	Até 15,0	Conforme
Sulfato	mg/L	Até 250	Conforme
Gosto.	Intensidade	Não Objetável	Conforme
Coliformes Termotolerantes.	NMP/100ml	Ausência	Não Conforme
Coliformes Totais.	NMP/100ml	Ausência	Não Conforme
Odor.	Intensidade	Não Objetável	Conforme
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	Até 1000	Conforme

Fonte: Portaria 2914, do Ministério da Saúde.

Quadro 2: Parâmetros de referência emitido pelo Ministério da Saúde sobre a potabilidade hídrica.

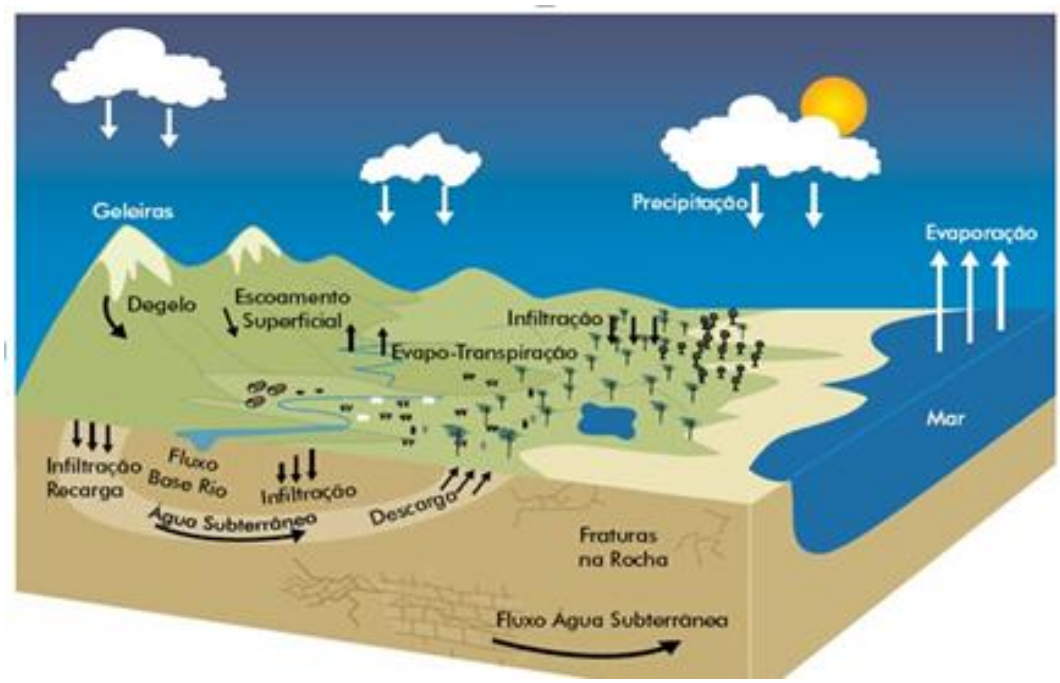
Portaria 2.914 –Ministério da Saúde			
Análises	Unidade	Limite	Parecer
Cloreto	mg/L	Até 250	Conforme
Dureza Total	mg/L	Até 500	Conforme
Ferro	mg/L	Até 0,3	Não Conforme Limite Superior
pH		De 6,0 a 9,5	Conforme
Turbidez	Ut	Até 5,0	Conforme
Nitrato	mg/L	Até 10,0	Conforme
Nitrito	mg/L	Até 1,0	Conforme
Nitrogênio Amoniacal Total	mg/L	Até 1,5	Conforme
Cor Aparente	uH	Até 15,0	Conforme
Sulfato	mg/L	Até 250	Conforme
Gosto.	Intensidade	Não Objetável	Conforme
Coliformes Termotolerantes.	NMP/100ml	Ausência	Não Conforme
Coliformes Totais.	NMP/100ml	Ausência	Não Conforme
Odor.	Intensidade	Não Objetável	Conforme
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	Até 1000	Conforme

Fonte: Portaria 2914 do ministério da saúde.

2.2 CICLO HIDROLÓGICO

O ciclo hidrológico, ou ciclo da água, é o movimento contínuo da água presente nos oceanos, continentes (superfície, solo e rocha) e na atmosfera. Esse movimento é alimentado pela força da gravidade e pela energia do Sol, que provocam a evaporação das águas dos oceanos e dos continentes. Na atmosfera, forma as nuvens que, quando carregadas, provocam precipitações, na forma de chuva, granizo, orvalho e neve como mostra na (**Figura 1**).

Figura 1 : Ciclo Hidrológico.



Fonte: Site do Ministério do Meio Ambiente, 2018.

Nos continentes, a água precipitada pode seguir os diferentes caminhos:

- Infiltra e percola (passagem lenta de um líquido através de um meio) no solo ou nas rochas, podendo formar aqüíferos, ressurgir na superfície na forma de nascentes, fontes, pântanos, ou alimentar rios e lagos.
- Flui lentamente entre as partículas e espaços vazios dos solos e das rochas, podendo ficar armazenada por um período muito variável, formando os aqüíferos.
- Escoa sobre a superfície, nos casos em que a precipitação é maior do que a capacidade de absorção do solo.
- Evapora retornando à atmosfera. Em adição a essa evaporação da água dos solos, rios e lagos, uma parte da água é absorvida pelas plantas. Essas, por sua vez,

liberam a água para a atmosfera através da transpiração. A esse conjunto, evaporação mais transpiração, dá-se o nome de evapotranspiração.

- Congela formando as camadas de gelo nos cumes de montanha e geleiras.

Apesar das denominações água superficial, subterrânea e atmosférica, é importante salientar que, na realidade, a água é uma só e está sempre mudando de condição. A água que precipita na forma de chuva, neve ou granizo, esteve no subsolo, em icebergs e passou pelos rios e oceanos. A água está sempre em movimento; é graças a isto que ocorrem: a chuva, a neve, os rios, lagos, oceanos, as nuvens e as águas subterrâneas (MMA, 2018).

2.3 PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

Na avaliação da qualidade de uma água são levadas em considerações: as impurezas, as características físicas, químicas e biológicas; traduzidos em termos de parâmetros, que permitem a classificação das águas, caracterizando-a ou não como potável e apontando algumas anomalias devido à presença de substâncias indesejáveis. De um modo geral foram avaliados as seguintes características:

2.3.1 Parâmetros físicos

Turbidez, cor, condutividade elétrica, sólidos, sabor, odor, temperatura e salinidade.

2.3.1.1 Turbidez:

A transparência de uma água é importante no tratamento de produtos destinado ao consumo humano e em muitas atividades industriais, tais como: industrialização de bebidas, processadores de alimentos, estações de tratamento de água, etc. A turbidez na água é causada por material em suspensão, partícula coloidal tais como: argila, sílica reativa, matéria orgânica e inorgânica, plâncton e outros organismos microscópicos. A turbidez é uma expressão de uma propriedade ótica que provoca um espalhamento e absorção da parte de uma radiação que atravessa uma amostra (STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION WATER AND WASTEWATER 20th edition, 1998).

2.3.1.2 Cor

Segundo Unitek, (2014) a cor é a capacidade de absorver certas radiações de forma visível. Não pode ser atribuída a nenhum constituinte em exclusivo, ainda que certas cores em águas naturais sejam indicativas de presença de certos contaminantes. Existem dois tipos de cores: cor aparente (aquele aspecto em si, ou seja, com todas as matérias em suspensão) e a verdadeira (após a remoção de todas as matérias em suspensão) (RONCON, 2013). A cor afeta esteticamente a potabilidade das águas e pode representar um potencial colorante de certos produtos quando se utiliza como material de processo, e um potencial espumante no uso em caldeiras (UNITEK, 2014).

2.3.1.3 Condutividade

A água quimicamente têm uma condutância elétrica muito baixa sendo, portanto, um bom isolante. Basta, porém, uma pequeníssima quantidade de substância iônicas dissolvidos na água, como são a maior parte das águas subterrâneas, a condutância é proporcional à quantidade de minerais dissolvidos. Por esse motivo, a medida da condutância é empregada no monitoramento da qualidade das águas (OHLWEILER, 1976).

2.3.1.4 Sólidos Totais Dissolvidos (STD)

Em saneamento, sólidos nas águas correspondem a toda matéria que permanece como resíduo, após evaporação, secagem ou calcinação da amostra a uma temperatura preestabelecida durante um tempo fixado. Em linhas gerais, as operações de secagem, calcinação e filtração são os que definem as diversas frações de sólidos presentes na água (sólidos totais, em suspensão, dissolvidos, fixos e voláteis). Nas águas naturais, os sólidos dissolvidos estão constituídos principalmente por íons carbonatos ($CO^{2-}_{3(aq)}$), bicarbonato ($HCO_3^{-}{}_{(aq)}$), cloretos ($Cl^{-}_{(aq)}$), sulfatos ($SO^{2-}_{4(aq)}$), fosfatos ($PO^{3-}_{4(aq)}$) e possivelmente nitratos de cálcio ($CaNO_3$), magnésio ($MgNO_3$) e outras substâncias.

Os minerais contidos nas águas naturais podem diminuir (por ação de água de chuva) ou aumentar pela adição de despejos industriais. Altas concentrações de sólidos totais são observadas pelos efeitos fisiológicos, sabor mineral e consequências econômicas. Para que uma água tenha sabor agradável, a sua concentração de sais dissolvidos não deve exceder

a 500 mg/L não obstante ser permitido o consumo de águas com altas concentrações, sem a constatação de efeitos fisiológicos adversos (CETESB, BATALHA & PARLATORE, 1998).

2.3.2 Parâmentro Químicos

pH- potencial hidrogenionico, DBO- demanda bioquímica de oxigênio, DQO- demanda química de oxigênio, OD- oxigênio dissolvido, gás carbônico dssolvido, resíduo total, acidez, alcalinidade, dureza, conteúdo iônico, metais, compostos orgânicos sintéticos e nutrientes [P(fósforo) e N(nitrogênio)].

2.3.2.1 Cloro Residual

O Cloro é adicionado à água em tratamento com a finalidade primordial de desinfetá-la, isto é, matar os microrganismos patogênicos eventualmente presentes nos processos da estação de tratamento de águas. Ao se clorar a água com a finalidade de desinfetá-la, normalmente adiciona-se um excesso de cloro, a fim de manter uma concentração de cloro garantindo a desinfecção das águas. O cloro residual poderá estar presente sob a forma combinada (cloraminas) ou livre.

No primeiro caso, nenhum efeito desfavorável à saúde humana foi observado quando sua concentração na água potável atingiu 24 mg/L durante um curto período. A Organização Mundial da Saúde (OMS) fixou o valor de 3 mg/L para a concentração limite desses produtos na água potável, o que afasta qualquer possibilidade de riscos à saúde de quem a ingerir. Porém no segundo caso, como não foi observado qualquer efeito indesejável pelo cloro sobre o homem ou animais a OMS estabeleceu a concentração limite de 5 mg/L para o cloro na água potável (VIANA, 1997).

2.3.2.2 Ferro

O Ferro (Fe) assim como o Manganês (Mn), é um elemento muito comum na superfície da terra, consequentemente seus compostos são encontrados em todos os corpos d’agua. Pertence ao grupo de elementos indispensáveis ao metabolismo dos seres vivos: são micronutrientes. Tem grande importância no metabolismo de certas bactérias capazes de obter

energia necessárias para a redução do dióxido de carbono (CO_2), a partir da oxidação das formas reduzidas de ferro (Fe).

Pode estar presente na água sob a forma oxidada e/ou reduzida, sendo que as concentrações de ambas dependem de vários fatores físico-químicos, tais como pH, temperatura e potencial redox. Em pH abaixo de 7,5, baixas concentrações de oxigênio dissolvido e baixo potencial de redox, ocorre a inteira redução de Fe^{+3} a Fe^{+2}.

A forma reduzida do ferro torna-se solúvel principalmente sob a forma de bicarbonato [$Fe(HCO_3)_2$] ou como íons Fe^{+3} em equilíbrio com hidróxido de ferro ($Fe(OH)_3$), após sua oxidação. Pode também estar suspenso, a absorvido as partículas e complexadas as substâncias orgânicas. Por outro lado, a forma reduzida de ferro precipita-se como $Fe(OH)_2$, $FeCO_3$ e FeS (ESTEVES, 1988). Em um sistema de abastecimento de água, as concentrações de ferro menor do que 0,3 mg/L são aceitáveis. Neste valor, não se manifestam manchas vermelhas e depósitos de ferro hidratados. Aliás, esta é a principal razão para limitar a concentração de ferro solúvel. Nos padrões de água para o consumo humano segundo a CONAMA, o limite recomendado para o teor de ferro e de 0,3 mg/L de acordo com proposto pela OMS (CESTEB, BATALHA & PARLATORE, 1977).

2.3.2.3 Cloreto

Os Cloretos são encontrados praticamente em todas as águas naturais. A sua presença pode ser de origem mineral ou derivada de contaminação marinha de suprimento subterrâneo, despejos humanos e animais, efluentes industriais e contaminação devido a sais utilizados na agricultura mesmo em concentração mais elevadas, os cloretos não são prejudiciais à saúde do homem, porém confere sabor a água (CETESB, 1988).

O sabor “salgado”, encontrado depende não só da concentração de cloretos mas também da composição química da água. A água contendo 250 mg/L de cloretos pode apresentar um sabor salgado detectável, se o cátion presente for sódio, entretanto esta característica pode está ausente em água contendo 1000 mg/L de Cl^- quando os cátions predominantes forem o cálcio e magnésio. A Portaria do Ministério da Saúde 1997, estabeleceu como valores máximos desejáveis e o máximo 200-600 mg/L de Cl^- respectivamente para a água potável.

2.3.2.4 Matéria Orgânica

A Matéria Orgânica é a medida do oxigênio equivalente da matéria orgânica na amostra de água que é suscetível a oxidação por um agente oxidante forte, como o dicromato de potássio. É muito usado na medida da susceptibilidade a oxidação dos constituintes orgânicos presentes na águas naturais e em efluentes de esgotos e plantas industriais. No entanto, a matéria orgânica originada de organismos vivos é uma contribuição importante para a qualidade natural das águas superficiais. Compostos orgânicos naturais normalmente não são tóxicos, mas exercem efeitos controladores nos processos hidroquimicos e bioquímicos na água (CHAPMAN *et al.*, 1992).

2.3.2.5 O pH

Segundo o conceito de Sorensen, (1909) o pH é o logaritmo decimal do inverso da concentração hidrogenionica, pH=-log $[H^+]$. A medida do pH é o teste mais importante e é frequentemente o mais usado na química da água. O pH é uma característica importante das águas de abastecimento dada a influência na coagulação química, na desinfecção, no amolecimento das águas e no controle da corrosão.

Nos processos biológicos de tratamentos de esgotos, o pH é crítico para o desenvolvimento de microorganismos, e também na medida da alcalinidade e do dióxido de carbono (CO_2), e em outros equilíbrios de ácido-base. Em uma dada temperatura a intensidade do caráter ácido (pH< 7,0) ou alcalino (pH > 7,0), de uma solução é indicada pelo pH ou pela atividade de íons de hidrogênio, que representam os teores de substâncias alcalinas ou ácidas expressas geralmente $CaCO_3$ (Carbonato de Cálcio) mg/L de cada amostra. As águas naturais têm, em geral, pH compreendido entre 5 a 9, na maioria das vezes ligeiramente alcalinas, devido à presença de carbonatos e bicarbonatos, valores diferenciados podem ser atribuídos a presenças de despejos industriais ácidos ou alcalinos.

2.3.2.6 Dureza Total

Segundo os autores Santos e Feliciano (2008), estudos mostram que a dureza da água causam um sabor desagradável, efeitos laxativos e reduz a formação da espuma de sabão, pode provocar incrustações nas tubulações de caldeiras e em tubulações para o abastecimento de águas domésticas.

A água dura também pode causar problemas como náuseas, vômitos, fraqueza muscular intensa e hipertensão arterial em sessões de hemodiálise. JUNIOR, (2007) afirma que: a dureza é uma das características natural da água, quando entra em contato com as rochas de calcário e dolomiticas, os sais de cálcio e magnésio, são dissolvidos que dão a propriedade de dureza, denominada de água dura, que contém íons de metálicos polivalentes dissolvidos, predominantemente os cátions de cálcio e os de magnésio.

2.3.2.7 Alcalinidade:

A Alcalinidade é a medida de uma propriedade agregada da água e pode ser interpretado nos termos de substâncias específicas somente quando a composição química da amostra é sabida. Alcalinidade tem um significado em muitos usos de tratamentos de águas naturais e de esgotos domésticos. A alcalinidade das águas superficiais é uma função das concentrações de carbonato e de bicarbonato, a presença de hidroxila em água é um indicativo de uma poluição antrópica.

Os valores medidos também podem incluir contribuições dos íons boratos (BO^{3-}_3) dos fosfatos (PO^{3-}_4), dos silicatos (SO^{-2}) ou das outras bases se estas estiverem presentes. As medidas da alcalinidade são usadas na interpretação e no controle de processos do tratamento da água e de esgotos domésticos. Os esgotos domésticos apresentam uma alcalinidade ligeiramente que, ou maior, do que uma fonte de água. Os digestores anaeróbicos operando corretamente apresentam alcalinidade maior na escala de carbonato de cálcio e de magnésio variando de 2000-4000 mg/L de Carbonato de Cálcio ($CaCO_3$) (POHLAND & BLOODGOOD, 1963).

2.3.3 Microbiológicos:

As águas destinadas ao consumo humano não devem conter organismos patogênic os. Com vista a completar, tanto quanto necessário, o exame microbiológico das águas destin adas ao consumo humano, convém pesquisar microrganismos patogênicos para além dos indic ados anteriormente, em especial: as salmonelas; os estafilococos patogênicos; os Bacteriófago s fecais; os enterovírus.

Além disso, estas águas não devem conter nem organismos parasitas, nem algas e nem organi smos microscópicos.

2.3.3.1Coliformes

Funasa, (2009), “a água potável não deve conter microorganismos patogênicos e deve estar livre de bactérias indicadoras de contaminação fecal”. Os indicadores de contaminação fecal, tradicionalmente aceitos, pertencem a determinado grupo de bactérias denominadas coliformes. As características biológicas da água são muito importantes, portanto fornecem elementos indispensáveis ao bom andamento dos órgãos responsáveis pela Saúde Pública.

Coliformes Totais (CTO) As bactérias do grupo coliformes são utilizadas como indicadores de contaminação bacteriológica da água. Além de serem encontradas nas fezes, elas podem ocorrer no meio ambiente, em águas com alto teor de material orgânico, solo ou vegetação em decomposição. Na análise que acusar presença de coliformes totais, ainda não indica necessariamente que água está contaminada por bactérias patogênicas ou vírus, mas indica uma grande probabilidade. De acordo com a Portaria do Ministério da Saúde, em vigência, a análise deverá apresentar ausência de Coliformes em 100 ml de amostra. ·

Coliformes Termotolerantes (CTE): Os coliformes termotolerantes vivem normalmente no organismo humano, existindo em grande quantidade nas fezes de humanos, animais domésticos, selvagens e pássaros. Na análise que acusar a presença de coliformes ainda não indica necessariamente água contaminada por bactérias patogênicas ou vírus, mas a probabilidade é muito grande. De acordo com a Portaria do Ministério da Saúde, em vigência, a análise deverá apresentar ausência de Coliformes em 100 ml de amostra.

3 METODOLOGIA

Neste tópico será explícito a metodologia de pesquisa, tais como como: apresentação do município, da comunidade e área de pesquisa.

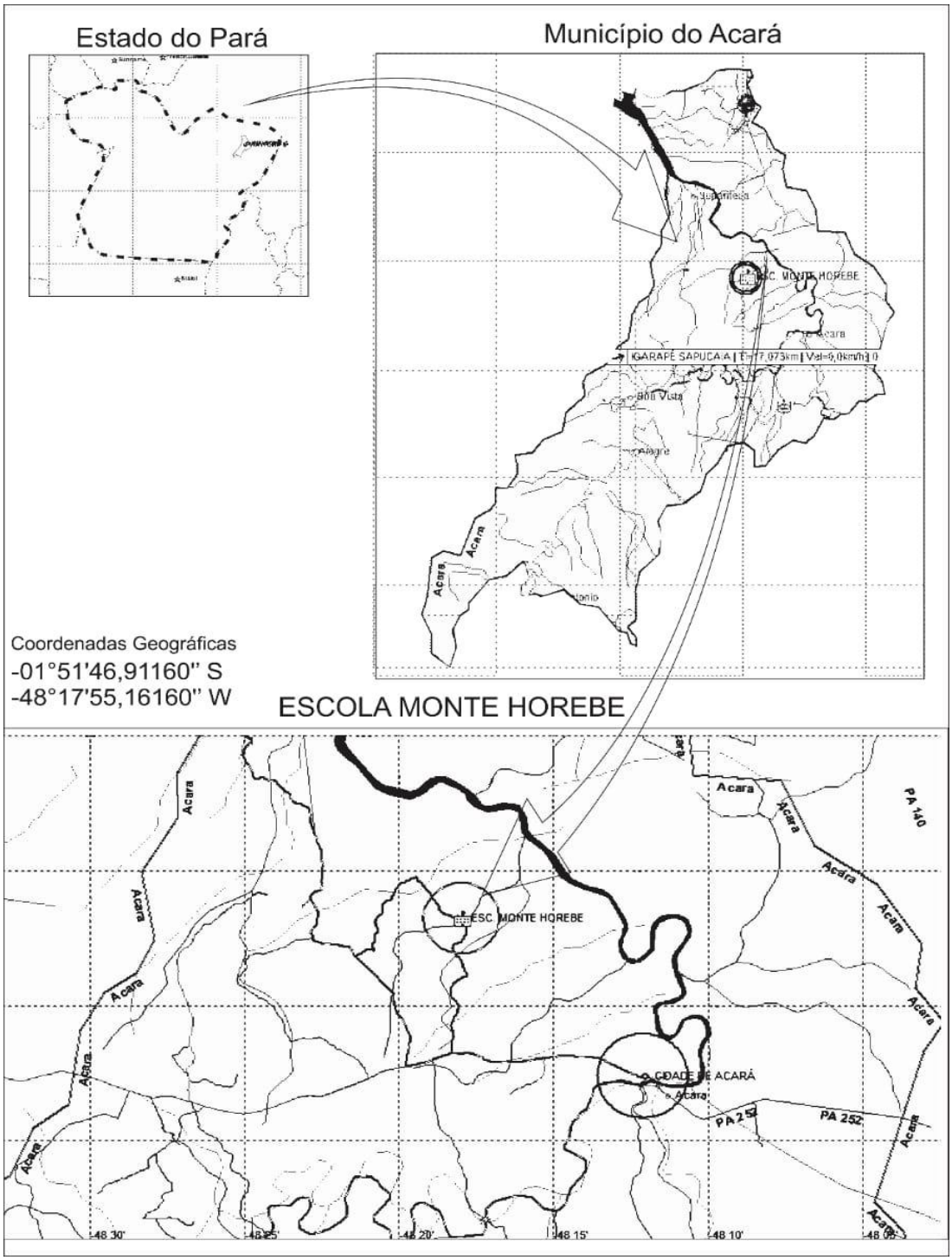
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DA PESQUISA

Acará ou São José de Acará é um município brasileiro do estado do Pará, pertencente a Microrregião de Tomé-Açu, localizado no Norte brasileiro, a uma latitude 01º57'39" sul e longitude 48º11'48" Oeste, distante 66 km da capital do Estado, Belém. O município possui uma população estimada em 55.513 mil habitantes, distribuídos em 4.343,805 km² de extensão territorial (**Figura 1**). Com vocação nas atividades agropastoris e, atualmente devido ao clima propício da região, estão sendo implementados projetos voltados ao agronegócio visando produção de óleo de palma (dendê) .

O município é banhado pelo rio Acará, cuja nascente é no território de Tailândia e foz na baia de Guajará em Belém do Pará, estende-se margeado pela direita e esquerda por igarapés que formando uma bacia de água doce. Ao atingir a cidade de Acará o rio divide-se em rio Acará-Miri em direção ao município de Tomé Açu e, rio Miriti-pitanga em direção ao Alto Acará.

O município de Acará tem em suas atividades agropastoris uma considerável gama de produtos, assim como no extrativismo e pecuária: dendê, carne bovina, pimenta-do-reino, produtos granjeiros, cupuaçu, pupunha, madeira, açaí, frutas diversas, sendo considerado o principal produtor brasileiro de mandioca, com cerca de 600 mil toneladas por ano o que corresponde a 2,3% da produção nacional. Embora altamente agropastoril, o maior setor envolvido na cidade ainda é o de serviços, responsável por 49% (R$ 117 milhões), quase metade do PIB municipal, seguido então pela agropecuária com 42% (R$ 101 milhões produzidos) (IBGE, 2016).

Figura 2: Município do Acara, localização da Comunidade Monte Horebe e da Escola Monte Horebe.



Fonte: Próprio autor.

3.2 HISTÓRIA E LOCALIZAÇAO DA COMUNIDADE MONTE HOREBE

A Comunidade Monte Horebe está localizada na PA 252 Km-16, as margens do Igarapé Itapiocaba, nela residem aproximadamente 60 famílias, que usufruem da água do poço artesiano para fins domésticos. O abastecimento de água da Comunidade foi construída pela Prefeitura do Município do Acará, a qual não se encarrega de fazer a manutenção, se por ventura vir a quebrar cano e/ou danificar a bomba, é de responsabilidade dos moradores, tomar providências e arcar com os prejuízos.

A comunidade Monte Horebe surgiu por volta do ano de 1975, de inicio residiam apenas três famílias. A comunidade foi se desenvolvendo aos poucos, no ano de 1981 subiu o numero de famílias para 10. A partir de então a comunidade começou desenvolver-se, no ano de 1998, através de um vereador os moradores conseguiram a abertura de um ramal (estrada de chão) que liga a comunidade a sede do município.

O nome da comunidade "Monte Horebe" foi atribuída devido a predominância pela religião evangélica, é uma congregação da "Assembleia de Deus", que desde seu surgimento foi construído uma igreja cujo tamanho era de acordo como numero de fiéis, ao lado da igreja construíam-se o que chamavam de refeitório, o prédio onde funciona o refeitório foi construído originalmente para funcionar o departamento infantil da igreja e depois foi utilizado como refeitório (lugar onde faziam os eventos e culminâncias). Desde então do ano de 1998 o refeitório da igreja é "cedido" nos dias de semana para funcionar como escola, ou seja, as aulas eram realizadas no refeitório, aulas do ensino fundamental, até a 4ª série (5º ano).

A comunidade tinha sua própria fonte de energia, um grupo de motor gerador que fornecia energia para toda a vila, tendo horário de funcionamento, usava-se a energia somente a noite, das 18:00 às 00:00 horas. Nomeava-se uma pessoa para ficar responsável pelo ligamento e desligamento do motor.

Por volta do ano de 2000, a comunidade foi contemplada com o fornecimento de energia da rede Celpa, a partir da chegada da energia as coisas começaram a revolucionar, os moradores começaram a comprar equipamentos elétricos para consumo próprio, tais como: geladeira, ventilador, liquidificador e freezer, esses foram os equipamentos mais usados, alguns até mesmo para aumentar a renda das famílias, como usado para venda de lanches, chopp e gelo, haja vista que toda a população ao redor não tinha energia.

3.3 ESCOLA E IGREJA

O ramal e a energia trouxeram benefícios para a comunidade, um dos mais importantes foi a construção da escola de alvenaria no ano de 2002. A partir desse ano começa um novo ciclo educacional na comunidade, a escola começou a oferecer o ensino fundamental completo. A escola apresentava duas salas de aulas, uma cozinha, dois banheiros, uma secretaria, uma instalação elétrica e hídrica.

Por volta do ano de 2006 foram construídas mais duas salas de aulas, pois a demanda havia aumentado, rapidamente cresceu o numero de alunos, pois a escola recebia aluno de outras comunidades, logo construiu-se mais duas salas de aulas e uma sala de informática.

Com a chegada da energia e da escola na comunidade, aumentou o número de moradores, com isso tornou-se necessário construir outra igreja que fosse capaz de acomodar “todos”, a igreja construída na época de alvenaria é a mesma que persiste até hoje na comunidade.

A escola conta com um atual conselho, que recebe valores significativos de programas do governo para a manutenção da escola e seus programas. Com esses valores já foram construídas mais uma sala de aula e uma cozinha, comprados equipamentos como: computadores, notebook, impressora, ventiladores, ar-condicionado, dentre outros materiais como de limpeza. O alunado atual da escola é cerca de 300 alunos.

A escola Monte Horebe é uma escola polo e é responsável pela gestão e organização pedagógica das escolas nucleadas localizadas nas comunidades vizinhas. Isso exige um quadro de 42 funcionários, entre professores, secretário(a), auxiliar de secretaria, auxiliar de serviços gerais, vigias e motoristas. Ressaltando que os funcionários não usam a água do bebedouro para beber.

Figura 3: Escola Monte Horebe

Fonte: Acervo do autor.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 PONTOS DE COLETA

Os outros pontos de coleta é o poço artesiano da Escola de Ensino Fundamental Monte Horebe que se localiza na própria Comunidade, possui 7 salas de aula, dois banheiros, uma cozinha, uma sala de professores, uma sala de AEE (Atendimento Educacional Especializado). Ressaltando que a escola usa exclusivamente a água do poço artesiano para o consumo próprio. Em relação ao bebedouro da escola, a água que o abastece vem diretamente do poço artesiano. Há relatos dos próprios funcionários que não há tratamento com aditivos químicos. Podemos observar nas Figuras (**Figura 4 e 5**).

Figura 4: Poço artesiano da Comunidade Monte Horebe.

Fonte: Próprio Autor

Figura 5: Caixa d´água da Comunidade Monte Horebe.

Fonte: Próprio Autor

Figuras 6: Bebedouro da Escola e água que abastece o bebedouro

Figuras 7: Água que abastece o bebedouro

Fonte: Próprio Autor

Em conversa com um dos moradores, ele relata que: “chega um momento em que a água serve apenas para lavar louças e algumas roupas, roupa branca nem pensar, tem muita ferrugem”. “Sempre que necessita de reparo nos canos a água fica horrível”. Na pesquisa observou-se a coloração vermelha, cheiro e gosto da água, mesmo sendo reservada em caixa d’agua, sem movimento, não os torna aparentemente limpa. Observe na Figura (Figura 8).

Figura 8: Águas do poço artesiano usado pela comunidade.

Fonte: Próprio autor.

5 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E VALORES DOS RESULTADOS DOS PONTOS COLETADOS.

5.1 COMPARAÇÕES DOS RESULTADOS ANALISADOS EM RELAÇÃO A PORTARIA 2914 DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 - MINISTÉRIO DA SAÚDE.

A Portaria de nº 2914 de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde, estabelece os procedimentos e responsabilidades inerentes ao controle e à vigilância da qualidade da água para consumo humano, estabelece seu padrão de potabilidade e dá outras providências. As coletas foram feitas no poço da Vila Monte Horebe, e no bebedouro da escola Monte Horebe. Os valores estabelecidos pela portaria 2914 estão distribuídos na **Tabela 1**.

Tabela 1: Portaria 2914 (Completa)

Análises	Unidade.	VPM	Parecer
Cloreto	mg/L	Até 250	Conforme

Dureza Total	mg/L.	Até500	Conforme
Ferro Total	mg/L	Até 0,3	Não Conforme Limite Superior
pH	-	De 6,0 a 9,5	Conforme
Turbidez	UNT.	Até 500	Conforme
Condutividade	(S.I).	Não referenciado	Não Conforme
Oxigênio Dissolvido	mg/L	> 5	Conforme
Transparência	cm	Não referenciado	Não Conforme Limite Inferior
Salinidade	%.	Até 5,0	Conforme
Temperatura	ºC	Até 39	Não Conforme Limite Superior
Cálcio +Magnésio	mg/L	500	Não Conforme
Cor	uH.	15 a 75	Conforme
Potencial Redox(orp)	-1.	Ausência	Não Conforme
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	Até 1000	Conforme

Fonte: Ministério da Saúde

5.2 RESULTADOS DAS ANÁLISES LABORATORIAIS DOS PONTOS DE COLETA

Os resultados das análises obtido nos poços artesianos e no bebedouro da escola da Comunidade demonstram a não utilização do cloro na água. O uso do cloro no tratamento da água residuais pode ter como objetivos a desinfecção (destruição de microorganismos patogênicos), a oxidação (alteração das características da água pela oxidação dos compostos nela existentes) ou ambas as ações ao mesmo tempo. A desinfecção é o objetivo principal é mais comum da coloração. Comparando a Portaria 2914 do Ministério da Saúde está completamente desapropriada a análise do cloro (**Tabela 2**)

Tabela 2: Primeiro Ponto de Coleta no Poço da Vila Monte Horebe

Análises	Valor Encontrado	Valor Referenciado
Turbidez	1,9 uT	5,0 uT
Cloro Livre	Água não tratada	0,2 a 5,0 mg/L
pH	7,87	6,0 a 9,5
Condutividade	174 µS/cm	Não conforme
Coliformes Totais	Ausente	Conforme
Escherichia coli	Ausente	Ausência em 100mL
Ferro	0,71 mg/L	0,3 mg/L
Sólidos Totais Dissolvidos	185 mg/L	Até 1000 mg/L

Fonte: Laboratório Central do Estado do Pará – Lacen

Em relação a Condutividade, a mesma está no intervalo de 125 µS/cm a 174 µS/cm, não está referenciado pela Portaria 2914/2011. A Condutividade está relacionada diretamente com os valores relacionados aos do cloreto nas análises, entretanto nos três pontos de coleta não há cloro, ocorre a variação da condutividade que pode variar, mas a condutividade elétrica se manteve normal. Com relação ao pH nos três pontos de coleta da Comunidade ficou no intervalo de 6,67 a 7,87. Os resultados das análises ficaram dentro do previsto das normas estabelecidas na Portaria 2914/11 (**Tabela 3**)

Tabela 3: Segundo Ponto de Coleta, o Poço da Escola Monte Horebe

Análises	Valor Encontrado	Valor Referenciado
Turbidez	2,0 uT	5,0 uT
Cloro Livre	Água não tratada	0,2 a 5,0 mg/L
pH	6,67	6,0 a 9,5
Condutividade	125 µS/cm	Não conforme
Coliformes Totais	Ausente	Conforme
Escherichia coli	Ausente	Ausência em 100mL
Ferro	0,54 mg/L	0,3 mg/L
Sólidos Totais Dissolvidos	167 mg/L	Até 1000 mg/L

Fonte: Laboratório Central do Estado do Pará - Lacen

Os valores da análise de Turbidez ficaram entre 1,9 uT a 2,2 uT de acordo com os resultados da coleta estão abaixo do valor permitido pela portaria da qualidade da água que é de 5,0 uT, todos estão de acordo como o valor permitido. Nos três pontos de coleta da Comunidade em relação a análise de Escherechia Coli, estes mostraram satisfatórias, sem a ausência da mesma na águas analisadas. Fazendo uma média dos três pontos de coletas em relação aos Sólidos Totais Dissolvidos (STD) ficou em torno de 184 mg/L abaixo do valor da portaria 2914/11, que tem o valor de limite é de 1000mg/L, neste caso não oferece risco ao consumo humano (**Tabela 4**).

Tabela 4: Terceiro Ponto de Coleta, o Bebedouro da Escola

Análises	Valor Encontrado	Valor Referenciado
Turbidez	2,2 uT	5,0 uT
Cloro Livre	Água não tratada	0,2 a 5,0 mg/L
pH	7,32	6,0 a 9,5
Condutividade	135 µS/cm	Não conforme
Coliformes Totais	Presença	Conforme
Escherichia coli	Ausente	Ausência em 100mL
Ferro	0,78 mg/L	0,3 mg/L
Sólidos Totais Dissolvidos	200 mg/L	Até 1000 mg/L

Fonte: Laboratório Central do Estado do Pará – Lacen

Na análise microbiológica com relação aos pontos de coleta o que chamou mais atenção foi a presença de coliformes fecais no bebedouro da Escola Monte Horebe. Um grupo de bactérias frequentemente relacionado à água é o grupo dos coliformes. Os coliformes fecais vivem no intestino dos animais como bois, porcos, cachorros, gatos, homens etc, sem lhes causar prejuízos. Eles são adquiridos quando penetram pela pele ou quando são ingeridos juntamente com a água ou alimentos contaminados e são constantemente liberados em grande quantidade, junto com as fezes (**Tabela 5**).

Tabela 5: Parâmetros Determinados na Pesquisa e Princípios do Método

Parâmetros	Metodologia Analítica
pH	Potenciômetro
Turbidez	Nefelométrico
Cloro Livre	Colorimétrico
Ferro	Tritimétrico
Condutividade	Condutivimetro Microprocessado
Coliformes Totais	Substrato Cromogenico/Enzimático
Escherichia coli	Substrato Cromogenico/Enzimático
Sólidos Totais Dissolvidos	Condutivímetro hach (sension 05)

Fonte: Lacen.

Quando se faz a análise da água e se encontra contaminação por coliformes fecais significa que naquele local houve descarga de esgoto em período recente, o que aumenta a probabilidade de haver ali ovos e larvas de parasitas intestinais, visto que, estas formas também podem ser eliminadas com as fezes. A Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde (Portaria de Potabilidade) estabelece que seja verificada, na água para consumo humano para garantir sua potabilidade, a ausência de coliformes totais e Escherichia coli e determinada a contagem de bactérias heterotróficas. Desse modo, a presença de coliformes fecais, que são mais facilmente detectáveis em exames de rotina de laboratório do que as formas parasitárias, indica que a água não deve ser utilizada, porque há um risco aumentado de contaminação.

Na análise de metais, um dos mais frequentes é a presença de ferro dissolvido com teores elevados, sendo assim limitado, algumas vezes, a utilização da água tanto para o consumo humano ou industrial. Apesar do organismo humano necessitar de até 19 mg de ferro por dia, os padrões de potabilidade exigem que uma água de abastecimento público não ultrapasse os 0,3 mg/L, este limite foi estabelecido em função de problemas estéticos relacionados à presença do ferro na água e do sabor ruim que o ferro lhe confere. Nos poços artesianos da comunidade, observou-se o índice elevado de ferro nos três pontos de coleta.

Existem processos para remoção de ferro nas águas, incluem-se a aeração seguida de contato ou filtração e a aeração seguida de coagulação, decantação e filtração. Assim sendo, é importante que a água de consumo humano apresente baixos teores de ferro dissolvido.

Os parâmetros físico-químicos da Portaria 2914 de 12 de Dezembro de 2011 do Ministério da Saúde serviram de referência para as análises que foram realizadas nos poços artesianos da Comunidade do Monte Horebe para saber a potabilidade da água consumida pelos moradores. Os resultados das análises dos poços artesianos da Comunidade do Monte Horebe foram comparadas com os padrões de potabilidade da água da portaria 2914 de12 Dezembro de 2011, do Ministério da Saúde, pra saber a potabilidade da água consumida pela comunidade se é de boa qualidade.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A água é o mais crítico e importante elemento para a vida humana. Compõe de 60 a 70% do nosso peso corporal, regula a nossa temperatura interna e é essencial para todas as funções orgânicas. Em média, nosso organismo precisa de 4 litros de água por dia. A água também é usada para preparar mamadeiras, comidas e sucos. Por isso temos que garantir uma água segura, com qualidade, pura e cristalina. Existe uma falsa ideia de que os recursos hídricos são infinitos. Realmente há muita água no planeta, mas, menos de 3% da água do mundo é doce, da qual mais de 99% apresenta-se congelada nas regiões polares ou em rios e lagos subterrâneos, o que dificulta sua utilização pelo homem. É muito importante as análises físico-química para avaliar a potabilidade da água para o consumo humano. Os parâmetros físicos e químicos analisados tiveram como referência a Portaria 2914/11 do Ministério da Saúde, observou-se que as análises dos poços artesianos da Comunidade Monte Horebe, em relação ao pH estão de acordo com o referenciado. A turbidez da água dos poços teve uma média de 2.03 uT abaixo da estabelecida pela Portaria.

A Condutividade das águas também ficaram abaixo do referenciado na Portaria do Ministério da Saúde. A análise do Sólidos Totais Dissolvidos (STD) teve uma média de 144 µS/cm abaixo do referenciado (Portaria 2914/11 do Ministério da Saúde). O Cloro é um desinfetante altamente eficiente e é adicionado a água de abastecimento público para eliminar agentes patogênicos causadores de doenças, tais como bactérias, vírus e protozoários que crescem nos reservatórios de abastecimento de água, sobre as paredes de condutores de água e em tanques de armazenamentos. A falta da adição de cloro na água pode provocar várias doenças como cólera, febre tifóide e disenteria devido à proliferação de agentes microscópicos. Nas análises dos poços artesianos da Comunidade observou-se não utilização de cloro no processo de abastecimento de água.

Outro ponto que chamou atenção foi a presença de coliformes fecais na água que é consumida pelos alunos da Escola Monte Horebe, isto quer dizer que, possivelmente encontra-se larvas e ovos de vermes que pode desencadear uma série de problemas intestinais para o ser humano. Esta água está imprópria para o consumo humano. Com relação a análise microbiológica de Escherochia Coli os poços artesianos tiveram ausência como referenciado na Portaria 2914/11 do Ministério da Saúde.

O índice do metal Ferro teve uma discrepância nas análises dos poços artesianos e do bebedouro da escola, o índice referencial era de 0,3 mg/L, nos pontos de coleta chegou em

torno de 2,3 vezes maior que o permitido. Dentro das consequências causadas pelo excesso do ferro na água, cita-se: problemas à saúde, problemas estéticos e sabor ruim que o ferro confere à água, manchas em roupas e louças, águas ricas em íons Fe. De modo geral as águas dos poços artesianos da Comunidade Monte Horebe precisam de um olhar mais cuidados dos governantes, pois estão precisando com urgência de manutenção na rede de abastecimento para que a população possa usufruir de uma água boa pra consumo, e a água do bebedouro está imprópria para o consumo devido a presença de coliformes fecais.

7 REFERÊNCIAS

ARANA, L.V. 1997. **Princípios químicos de qualidade de água em aqüicultura: uma revisão para peixes e camarões**. Editora da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 166

BATALHA, B.H.L., PARLATORE A.C. **Controle da qualidade da água para consumo humano: bases conceituais e operacionais.** São Paulo, CETESB, 1993. 198p.

BRASIL. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**, Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011**. *Dispõe sobre os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade*. Diário Oficial (da) República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2011. [Online] Available at: http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/Portaria_MS_2914danos à saúde de seus usuários.

BRASIL. Agência Nacional de Águas, Planos de Recursos Hídricos e Enquadramento dos Corpos de Água *in* **Cadernos de Capacitação em Recursos Hídricos:** volume 5. Brasília: ANA, 2013.

BRASÍLIA. DF:2012.72P. DISPONÍVEL EM:<HTTP://ARQUIVOS.ANA.GOV.BR/INSTITUCIONAL/ SGE/CEDOC/CATALOGO/ 2012/AGUA NA MEDIDACERTA.PDF>.

CETESB, 1978. 121 p. **Relatório técnico**, SENG/GAS/047/78).

SÃO PAULO. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB. **Levantamento sanitário das bicas localizadas em Santos**. São Paulo

CUSTÓDIO, E. & LLAMAS, M. R. 1983. Hidrología Subterránea. Barcelona. Barcelona: Ed. Omega, v. 2. Apud MANUEL FILHO, J. (1997) – **Hidrogeologia: Conceitos e Aplicações**. CPRM. cap. 2. p. 13-33, 2a ed.

A ÁGUA https://www.sobiologia.com.br/conteudos/Agua/. Acesso em 30 de janeiro de 2019, às 20 horas.

WEGMULLER, M. *et al*. High resolution fiber distributed measurements with coherent OFDR. *in* **Proc. ECOC'00**, 2000, paper 11.3.4, p. 109.

METEV, S. M.; VEIKO, V. P.. **Laser Assisted Microtechnology**, 2nd ed., R. M. **Osgood, Jr., Ed. Berlin, Germany: Springer-Verlag, 2005.**

SORACE, R. E; REINHARDT V. S; VAUGHN S. A., **"High-speed digital-to-RF converter,"** U.S. Patent 5 668 842, Sept. 16, 2007.

RAZZOLINI M.T.P.; GUNTHER W.M.R. **Impactos na saúde das deficiências de acesso a água.** Saúde Soc., São Paulo, 17(1):21-32, 2008.

S. ZHANG; C. ZHU; J. K. O. SIN; P. K. T. MOK "A novel ultrathin elevated channel

lowtemperature poly-Si TFT," **IEEE Electron Device Lett**., vol. 20, pp. 569–571, Nov. 2007.

SOUZA, S.M.D. **Qualidade de água para cultivo de peixes**. Porto Alegre, Brasil: Editora UFRGS, 2010.

VON SPERLING, M. **Lodos ativados**. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG, 1997. 416 p. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias, 4).