



CONVIDADO





ideário

Revista Científica do
INSTITUTO IDEIA



**INSTITUTO
IDEIA**

A QUALIDADE DA ÁGUA UTILIZADA PARA CONSUMO EM CIDADE DE LESTE

JOÃO GUILHERME CRUZ NUNES (jguilhermenunes2010@hotmail.com) – Aluno do 8º período do curso de Medicina na Universidade Maria Serrana, Cidade de Leste –Paraguai.

JESSICA MANUELA MOREIRA CARMO LIMA (mc.arquiteta@hotmail.com) – Arquiteta pela Faculdade Independente do Nordeste – FAINOR, aluna do 5º período do curso de Medicina na Universidade Maria Serrana, Cidade de Leste -Paraguai.

MÁRCIO ANTÔNIO DE ABREU BRASIL (marcioabreubrasil@hotmail.com) – Aluno do 8º período do curso de Medicina na Universidade Maria Serrana, Cidade de Leste –Paraguai.

JEFFERSON OLIVEIRA MOURA SILVA (jefferson.moura1@hotmail.com) – Aluno do 8º período do curso de Medicina na Universidade Maria Serrana, Cidade de Leste -Paraguai.

ALESSANDRO BALBI UCHÔA (alebalbi03@gmail.com) – Doutor em Administração pela Universidade Americana – PY, Mestre em Administração pela Universidade Americana – PY, com MBA em Finanças Corporativas, MBA em Gestão Empresarial, formado em Administração de empresas no Centro Universitário Nilton Lins, Estudante do 8º período do curso de Medicina na Universidade Maria Serrana –PY e Empresário.

RESUMO - A qualidade da água é um dos fatores indispensáveis para o uso potável aos seres humanos. Este trabalho tem o objetivo de avaliar a qualidade da água saneada que a população da Cidade de Leste no Paraguai usufrui, considerando as normas pré-estabelecidas pelo Ministério da Saúde do Brasil (2016). A turbidez, os coliformes fecais, o PH e demais exames mínimos necessários fazem partes nesse trabalho visando de forma indicativa, informar qual é o nível de qualidade da água nesta cidade. Cidade de Leste possui aproximadamente 300 mil habitantes além de inúmeros brasileiros que estudam, visitam e frequentam-na diariamente. O risco de beber, lavar alimentos e outras atividades domésticas com água impura ou imprópria para o consumo é extremamente perigosa e podem causar risco de doenças parasitárias dentre outras, dessa forma, uma boa qualidade na água garante a segurança e tranquilidade para ao utiliza-la.

PALAVRAS-CHAVE: Água. Cidade de Leste. Qualidade. População.

RESUMEN - La calidad del agua es uno de los factores indispensables para que los humanos la utilicen. Este estudio tiene como objetivo evaluar la calidad del agua sanitaria que disfruta la población de la ciudad del Este de Paraguay, considerando los estándares preestablecidos por el Ministerio de Salud de Brasil (2016). La turbidez, los coliformes fecales, el PH y otras pruebas mínimas necesarias son parte de este trabajo, con el objetivo de informar de manera indicativa el nivel de calidad del agua en esta ciudad. Ciudad del Este tiene aproximadamente 300 mil habitantes e innumerables brasileños que lo estudian, visitan y asisten diariamente. El riesgo de beber, lavar alimentos y otras actividades domésticas con agua potable insegura o insegura es extremadamente peligroso y puede causar un riesgo de enfermedades parasitarias, entre otros, por lo que la buena calidad del agua garantiza la seguridad y la tranquilidad al usarlo.

PALABRAS CLAVES: Agua Ciudad del este. Calidad. Población.

1. INTRODUÇÃO

A utilização da água pela população, passa pelas necessidades pessoais de consumo, porém deve-se levar em conta também as necessidades coletivas como as atividades econômicas e sociais.

A qualidade da água é um determinante indispensável, principalmente quando o destino, em especial, serve para o abastecimento para o consumo humano. Este uso tem sofrido restrições significativas em função de prejuízos nos rios provenientes das ações naturais e antrópicas, as quais alteram os aspectos de qualidade e quantidade de água disponível para o uso humano e principalmente se não existe tratamento adequada para a água distribuída a população.

De alguns anos aos dias de hoje a preocupação com a preservação, o controle e a utilização racional da água, vem aumentando consideravelmente, fazendo com que, medidas protecionistas, e principalmente e preventivas sejam adotadas para a correta utilização da água.

Uma pesquisa de campo coletando as amostras de água que é distribuída na cidade de Leste no Paraguai e sua devida análise em laboratório especializado para demonstrar a qualidade desta água é o principal objetivo deste trabalho científico.

A água utilizada para consumo humano, não deve apresentar cor, ter odor nem sabor. No entanto, para garantir com rigor a sua qualidade, é fundamental

recorrer a análises cuidadosas a diversos parâmetros e em diversas épocas sazonais.

Segundo HARVEY (2002) “Nem toda a água que existe na natureza é própria para consumo, mas não te preocupes, porque existem processos de tratamento da água, que garantem que a água que chega a tua casa seja potável!” Entretanto esse tratamento adequado é um dos grandes problemas enfrentados pela população de Cidade de Leste, bem como a falta de limpeza em suas caixas d água, essa combinação de falta de tratamento adequado mais a falta de limpeza hídrica principalmente pela falta de conhecimento e recurso financeiro, são os dois grandes gargalos negativos da boa qualidade água potável em Cidade de leste.

2. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

Cidade de Leste é uma cidade do Paraguai que faz fronteira com a cidade de Foz do Iguaçu no Brasil e a cidade Puerto Iguaçu na Argentina.

Os moradores destas cidades possuem acesso às mesmas com uma burocracia alfandegária e aduaneira facilidade para o bom convívio entre os povos respeitando os limites migratórios estabelecidos.

Cidade Del Este é bastante conhecida pelos brasileiros por ser considerada uma cidade de livre comércio de eletrônicos e cosméticos importados, além de ofertar vários cursos de Medicina causando um êxodo migratório positivo ao seu favor, contribuindo assim para o aumento

populacional de brasileiros residindo, estudando e comercializando na cidade.

2.1.OBJETIVOS

Com o aumento populacional de brasileiros, houve inevitavelmente um choque cultural, tanto pelos brasileiros quanto pelos paraguaios. Onde gradativamente existe uma constante evolução cultural perfazendo assim, novas exigências de posturas, costumes, qualidades, respeitos e adaptações para um bom convívio.

Tal evolução adaptativa cultural, beneficia a população em geral, pois uma nova visão cria também novas exigências e com elas novas soluções.

2.1.1. OBJETIVOS GERAIS

O objetivo geral deste trabalho é analisar de forma técnica com ajuda de laboratório especializado em análises de água, para demonstrar, indicar e informar a qualidade da água utilizada na Cidade Del Este.

2.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A demonstração da qualidade da água será feita especificamente para atingir alguns objetivos específicos:

Qualidade e nível da água com relação a coliformes fecais;

- Qual o nível do cloro utilizado na água;

- Presença de fluoreto na água;
- Nível de turbidez na água;
- Demonstrar e informar o risco microbiológico.

2.2.JUSTIFICATIVA

As infecções parasitárias são uns dos maiores problemas em países subdesenvolvidos segundo IFEC-RS [2017], e com uma população prioritariamente de classe social baixa, e sem um devido programa adequado de prevenção a parasita e a higiene os moradores de Cidade de Leste estão consumindo a água distribuída encanada ou de poço sem conhecimento se a mesma possui qualidade necessária para o consumo.

O trabalho irá assegurar com as devidas análises se a água consumida possui as mínimas condições para o consumo, conforme as normas e padrões exigidos no Brasil através da Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano do Ministério da Saúde do Brasil.

3. METODO

Trata-se de uma pesquisa de campo para coletar amostras de água de acordo com os procedimentos da Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano do Ministério da Saúde do Brasil, onde serão coletadas 36 amostras de uma população de aproximadamente 300 mil habitantes distribuídos demograficamente abaixo:

FIGURA 1: MAPA DOS BAIRROS DE CIDADE DE LESTE



FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2018

QUADRO 1: BAIRROS DE CIDADE DEL ESTE E SUA POPULAÇÃO

| BARRIOS DE CIUDAD DEL ESTE | | | | | |
|----------------------------|----------------------|-----------|-----|-------------------|-----------|
| N.º | BARRIO | POBLACIÓN | N.º | BARRIO | POBLACIÓN |
| 1 | Acaray | 8.295 | 16 | Área 4 | 3.606 |
| 2 | Jardín del Este | 22.377 | 17 | Boquerón | 5.062 |
| 3 | San Juan | 19.005 | 18 | Área 1 | 3.227 |
| 4 | Don Bosco | 21.479 | 19 | Área 8 | 1.265 |
| 5 | Carolina | 12.659 | 20 | San Lucas | 5.578 |
| 6 | La Blanca | 12.190 | 21 | Santa Ana | 8.375 |
| 7 | Che La Reina | 7.554 | 22 | 23 de Octubre | 13.031 |
| 8 | Pablo Rojas | 10.896 | 23 | San Alfredo | 3.390 |
| 9 | San Blas | 8.880 | 24 | San José | 2.572 |
| 10 | Microcentro | 10.053 | 25 | San Isidro | 1.913 |
| 11 | Juan Emilio O'Leary | 1.608 | 26 | Villa Fanny | 3.162 |
| 12 | Área 2 | 7.246 | 27 | Ciudad Nueva | 42.013 |
| 13 | Remansito | 13.355 | 28 | Jesuitas | 12.496 |
| 14 | Bernardino Caballero | 14.302 | 29 | José Félix Bogado | 18.110 |
| 15 | Área 3 | 2.084 | 30 | Monday | 6.032 |

FONTE: DGEEC (DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICAS, ENCUESTAS Y CENSOS)

Segundo a Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano do Ministério da Saúde do Brasil (2016), quando uma população está entre 200 mil a 500 mil habitantes em uma determinada região ou cidade que será submetida a análises da água, utiliza-se os parâmetros abaixo para detectar micro bióticos e fluoretagem da água. Além do aproveitamento da medição da turbidez e cloro.

Número mínimo mensal de amostras analisadas para os parâmetros cloro residual livre, turbidez, coliformes totais/*Escherichia coli*, segundo faixa populacional do município⁽¹⁾

| PARÂMETROS | POPULAÇÃO (HAB.) | | | | | |
|-------------------------------------|------------------|----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Cloro residual livre ⁽²⁾ | 0 a 5.000 | 5.001 a 10.000 | 10.001 a 50.000 | 50.001 a 200.000 | 200.001 a 500.000 | Superior a 500.001 |
| Turbidez | | | | | | |
| Coliformes totais | | | 8 + (1 para cada 7,5 mil habitantes) | 10 + (1 para cada 10 mil habitantes) | 20 + (1 para cada 20 mil habitantes) | 35 + (1 para cada 50 mil habitantes) |
| <i>Escherichia coli</i> | 6 | 9 | | | | |

Número mínimo mensal de amostras analisadas para o parâmetro fluoreto, segundo a faixa populacional do município⁽¹⁾

| PARÂMETRO | POPULAÇÃO (HAB.) | | | | | |
|-----------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------------------|
| Fluoreto | 0 a 50.000 | 50.001 a 100.000 | 100.001 a 200.000 | 200.001 a 500.000 | 500.001 a 1.000.000 | Superior a 1.000.001 |
| | 5 | 7 | 9 | 13 | 18 | 27 |

TABELA 1: QUANTIDADE DE AMOSTRAS POR NÚMERO DE HABITANTES.

FONTE: DIRETRIZ NACIONAL DO PLANO DE AMOSTRAGEM DA VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO DO MINISTÉRIO DA SAÚDE DO BRASIL

Para o levantamento bibliográfico, optou-se por conteúdos digitais como revistas eletrônicas, sites especializados, artigos científicos e livros eletrônicos, também livros e artigos científicos físicos são fontes desta pesquisa.

A pesquisa se classifica como descritiva, pois segundo Gil (2007), a pesquisa descritiva tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas

padronizadas de coleta de dados. São pesquisas descritivas aquelas que visam descobrir a existência de associações entre variáveis. Essas características podem ser idade, sexo, procedência etc., como também a descrição de um processo numa organização, o estudo do nível de atendimento de entidades, levantamento de opiniões, atitudes e crenças de uma população, etc.

Para isso, é feita uma análise minuciosa e descritiva do objeto de estudo. Sem a interferência do pesquisador, no qual se encaixa categoricamente como descritiva.

3.1. PROCEDIMENTO DE COLETA

O procedimento para coleta da água, seguiu rigorosamente a instrução do manual de procedimentos e coletas PG023 do laboratório de análises físico químicas, bem como o procedimento do Ministério da Saúde do Brasil, através da Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano de 2016, e todos referenciados pelas normativas abaixo:

NBR 9898 / ABNT - Preservação e Técnicas de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, APHA / AWWA / WEF 22a edição, editora: Centennial, 2012. Métodos Físico Químicos para Análises em Alimentos, Adolfo Lutz, Instituto; 2ª ed.

Editora: Varela, 2007. Brasil. NBR 9251 / ABNT - Determinação de pH, 1986. (MANUAL PG023, 2016).

Conforme o manual Pg023 (2016), os procedimentos mais importantes e que foram feitos corretamente nesta pesquisa para coleta de amostras de água em torneira são:

Microbiológico:

- Passar álcool 70° com gaze ou flambar a torneira.
- Lavar as mãos ou usar luvas descartáveis e passar álcool 70° GL.
- Abrir a torneira deixar escorrer por 3 minutos.
- Esfregar com uma gaze álcool 70° por fora do frasco estéril.
- Abrir o frasco sem tocar na parte interna e enche-lo até um pouco acima da linha.
- Cuidado para não cair respingos, que poderão contaminar a amostra.
- Fecha-lo imediatamente e enviá-lo ao laboratório em caixa térmica.

Físico-químico:

- Enxaguar o frasco 4 vezes com a água a ser analisada.
- Encher o frasco até cerca de dois cm da borda.
- Fechar o frasco e acondiciona-lo em caixa térmica com gelo reciclável.

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esse capítulo tem o objetivo de informar através de referências bibliográficas dados históricos, científicos e curiosidades sobre o país pesquisado, a água, coliformes fecais, flúor, cloro e bactérias.

4.1. PARAGUAI

“O Paraguai, foi descoberto em 1524 pelo avanço espanhol, Alejo García, formando a "Província Gigante das Índias".” (SENATUR, 2017).

Entre a descoberta e as operações subsequentes, os nomes mais conhecidos da época eram Sebastián Gaboto, Pedro de Mendoza, Alvar Núñez Cabeza de Vaca, Juan de Salazar de Espinoza, Juan de Ayolas, Domingo Martínez de Irala e outros que tiveram atuação gravitacional na região. fundação de fortes e cidades e iniciaram, em aliança com as comunidades indígenas, um processo de conformação social marcado pela força dos conquistadores e pela ação evangelizadora da Igreja Católica. Os primeiros missionários eram da ordem de São Francisco de Assis, depois vieram os sacerdotes da Companhia de Jesus, os jesuítas, ambos evangelistas deixaram um legado cultural de grande importância para o Paraguai. (SENATUR, 2017).

“O domínio espanhol chegou ao fim em 1811 com a revolução de 14 de maio, quando um grupo de patriotas decidiu construir um país independente e soberano.” (SENATUR, 2017).

Conforme dados históricos disponíveis no site da SENATUR (2017), “A nova República assumiu status constitucional com o governo de Dom Carlos Antônio López em 1844 e experimentou um surpreendente desenvolvimento econômico, técnico e social. Naquela época, serviços como a ferrovia, a navegação mercante, o telégrafo fora estabelecido. Grandes e belos edifícios foram construídos, um estaleiro e a primeira usina siderúrgica da América foram instaladas.”

Atualmente, o Paraguai é um Estado Social de Direito com regime democrático, cujo governo é exercido por três poderes: Executivo, Legislativo e Judiciário. O território é dividido em 17 departamentos governados por um governador, um conselho departamental e cada distrito tem um governo local chefiado por um prefeito municipal. (SENATUR, 2017).

Além dos 17 departamentos também existe um Distrito Capital, todos relacionados abaixo. (BEZERRA, 2018).

| | | | |
|---|------------------|----|------------------|
| 1 | Alto Paraguay | 10 | Concepción |
| 2 | Alto Paraná | 11 | Cordillera |
| 3 | Amambay | 12 | Guairá |
| 4 | Distrito Capital | 13 | Itapúa |
| 5 | Boquerón | 14 | Misiones |
| 6 | Caaguazú | 15 | Ñeembucú |
| 7 | Caazapá | 16 | Paraguarí |
| 8 | Canindeyú | 17 | Presidente Hayes |
| 9 | Central | 18 | San Pedro |

“O multiculturalismo faz do Paraguai um país peculiar e diferente, em contínua evolução. Com populações indígenas de cinco famílias linguísticas, os Guarani prevaletentes, com a presença de imigrantes de vários países do mundo, contribuíram para a primeira mistura espanhol-guarani, uma riqueza extraordinária em manifestações culturais.” (SENATUR, 2017).

De acordo com (BEZERRA, 2018), o nome Paraguai, de origem guarani, faz referência ao rio da região, e está organizado conforme abaixo:

- Capital do país: Assunção
- Extensão do território: 406 752 km²
- População Total: 6. 854. 536
- Clima do País: Subtropical
- Idiomas: Guarani e Espanhol
- Religião: Catolicismo e grandes crenças indígenas.
- Moeda: Guarani paraguaio, porém muito aceito o dólar americano.
- Governo: Republicano

4.2.CIDADE DE LESTE

Cidade de Leste é uma cidade que se destaca por não pertencer ao sistema predominante agrícola do Paraguai, principalmente por participar do comércio de fronteira. Além de um importante centro de reexportação de mercadorias, algumas indústrias “maquiladoras”, acabaram se

instalando na região da cidade, atraídas pelos benefícios fiscais locais e também pelo mercado do Mercosul. Nesta cidade, é possível observar um esforço local na implantação de parques industriais na cidade ou ao seu redor, como parte dos planos nacionais para tornar a economia paraguaia mais dinâmica e menos dependente das exportações de commodities. Nesta cidade ou em suas vizinhas, encontram-se os seguintes espaços destinados à indústria (UTEPI, 2007, p.33):

- Parque Tecnológico Itaipu, destinado a indústrias de alta tecnologia na margem direita da represa. No total, são 54 hectares próximo à represa e mais 154 hectares na cidade de *Hernandarias*;
- Parque Industrial Taiwan, na cidade de *Mingua-Guazú*, a 23 quilômetros do centro de Cidade de Leste e a apenas 5 km do aeroporto Guaraní, localizado nesta cidade, com um total de 40 hectares, dos quais 36% já estão sendo utilizados;
- Parque MERCOSUL, a 9 km do centro de Cidade de Leste, ao longo da estrada 9, com 30 hectares, dois quais 20 já estão ocupados e o restante está em processo de ocupação.

Cidade de Leste, devido a sua facilidade de acesso e situação conjugada com o Brasil, acaba apresentando-se como um dos fatores de vantagem competitiva para o Paraguai. Dentro dessa perspectiva, é possível notar que a região conta com várias vantagens locacionais: (LIMA, 2011).

- situa-se às margens do rio Paraná, que a jusante da barragem de Itaipu é navegável até o oceano Atlântico;
- conta com dois aeroportos internacionais próximos, sendo um deles em Foz do Iguaçu e o outro em *Mingua-Guazú*;
- situa-se num importante entroncamento rodoviário, fazendo a conexão Leste-Oeste entre Curitiba e Assunção;
- conta com uma disponibilidade de energia elétrica a baixo preço. A criação destas máquinas vem sendo apontada como uma alternativa para a economia nacional, que dispõe da proximidade com os principais centros consumidores brasileiros para a fabricação local de produtos industrializados, ainda que com forte conteúdo de importados. Mas o mais importante na economia de Cidade de Leste continua sendo a atividade comercial e a movimentação decorrente da aduana local, com tráfego intenso de veículos pesados.

Esta dinâmica local atrai um contingente expressivo de trabalhadores brasileiros, hoje em dia reduzido por causa das maiores restrições impostas ao comércio de fronteira, mas ainda assim significativo, sobretudo tendo em vista o tamanho do mercado de trabalho de Foz do Iguaçu.

As faculdades particulares de Medicina são outros significantes atrativos aos brasileiros, que conseguem pagar o curso, pois é bem mais barato que no Brasil.

A Margem de tudo isso, estão as pessoas residentes, que sofrem com a falta de distribuição de água de qualidade, infraestrutura e benefícios socioeconômicos.

4.3.ÁGUA

De acordo com Bassoi (2005) a água é um recurso natural essencial a vida humana, sendo componente do ser vivo. É a fonte de vida de diversos animais e diversas plantas, pode também ser considerada como um elemento que representa valores culturais e sociais, sendo utilizada também como fator de produção de bens e de produtos agrícolas.

A utilização da água pode ser distinguida sob diversos aspectos, desde a preservação do ser vivo, até as necessidades do ser humano, desta forma, a água é utilizada para as atividades agrícolas, para o abastecimento industrial, geração de energia elétrica, preservação da fauna, abastecimento público, bem como para a navegação. (LIBÂNEO, 2015)

Libâneo (2015) ensina que a água pode ser definida como o recurso natural essencial para a vida, e é destinada especialmente para o consumo humano, contudo, mesmo nos tempos atuais, boa parte da população que vive em zonas rurais não podem usufruir deste recurso de forma plena, pois, geralmente, a água que consomem é de baixa qualidade. Não raras vezes essa parte da população é obrigada a consumir águas com níveis elevados de contaminações químicas e biológicas, assim, tendo ciência da importância da água a saúde da população, sua contaminação

apresenta um alto risco de transmissão de doenças pela falta de acesso de água potável, nesse sentido:

Em regiões carentes e excluídas da rede básica de serviços públicos, a falta de acesso a fontes seguras de água é fator agravante das condições precárias de vida. A busca por fontes alternativas pode levar ao consumo de água com qualidade sanitária duvidosa e em volume insuficiente e irregular para o atendimento das necessidades básicas diárias (RAZZOLINI & GÜNTHER, 2008, p. 22).

A qualidade da água deve ser analisada de acordo com determinados parâmetros, bem como através da análise biológica, química e física. As análises física e química são utilizadas para apontar algumas características e o modo específico da amostra, seu uso é essencial para a análise da qualidade da água. (RAZZOLINI & GÜNTHER, 2008)

Como ensina Richter (2009) para verificar a qualidade da água são utilizados parâmetros físicos, assim, verifica-se a temperatura da água, analisa-se os sólidos dissolvidos e os sólidos suspensos por meio do método gravimétrico, é utilizado também o método nefelométrico para analisar a turbidez.

Para a análise química da água o cloro residual livre também é utilizado como parâmetro, pois este fator está ligado diretamente ao tratamento da água já que o cloro é muitas vezes utilizado para sua desinfecção.

4.3.1. ÁGUA ENCANADA

De acordo com Libâneo (2015) o termo 'água encanada' é utilizada para se referir ao saneamento básico como um todo na distribuição de água, a qual geralmente é potável, através de encanamentos e tubulações. A distribuição de água requer uma infraestrutura para sua extração ou captação, armazenamento, purificação e bombeamento, para que então seja possível a sua distribuição para consumo.

De acordo com Cruz et. al (2007) não são raros os problemas com a qualidade da água encanada, por isso é indicado métodos para sua purificação como, por exemplo, a destilação ou mesmo a fervura da água, tais procedimentos são recomendados quando a potabilidade da água não pode ser confirmada.

O fornecimento da água encanada difere-se dos outros tipos de distribuição de água doce tais como a água dos poços artesianos, água da chuva em cisternas, ou mesmo da água dos rios, córregos e lados, sendo variável a potabilidade nesses casos.

4.3.2. ÁGUA POTÁVEL

A água potável é aquela que pode ser consumida pelos animais e seres humanos pois não oferecem riscos a sua saúde, assim, sua definição pode ser encontrada no art. 4º, inciso I do Decreto 5.540 como sendo a "água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde".

Essa Portaria ressalta as responsabilidades, por parte de quem produz a água, a quem cabe o exercício de controle de qualidade da água, das autoridades sanitárias, a quem cabe a missão de vigilância da qualidade da água, como também dos órgãos de controle ambiental, no que se refere ao monitoramento e ao controle das águas dos mananciais de acordo com seu uso como fonte de abastecimento destinada ao consumo humano. A ampla difusão e a implementação dessa Portaria no País constituem importante instrumento para o efetivo exercício da vigilância e do controle da qualidade da água para consumo humano, com vistas a garantir a prevenção de doenças e a promoção da saúde da população. (RICHTER, 2015, p.102)

Para a água ser considerada viável para o consumo humano é necessário que atenda as exigências de potabilidade, assim, quando verificado que a água contém alguma substância fora dos padrões deve ser imediatamente considerada como imprópria para o consumo. Para a análise da potabilidade são utilizadas substâncias como o oxigênio, compostos nitrogenados e cloretos.

Cabe ressaltar que a água cristalina nem sempre pode ser considerada potável, pois a simples análise da cor ou do odor não são capazes de determinar se a água pode ser destinada ou não ao consumo, pois existem organismos que só são identificados a partir de análise microscópica e o consumo de água

imprópria pode causar sérios riscos à saúde. Desta forma, torna-se essencial os testes de potabilidade.

Geralmente as águas de lagos e rios não são indicadas para o consumo humano, pois não tiveram o tratamento adequado, contudo, após o tratamento, e, se atendido todos os padrões de potabilidade determinados pelo Ministério da Saúde, a água pode ser enviada para a população para o consumo.

Importante destacar o que determina o art. 6º da Portaria 518/2004:

§1.º - recomenda-se que, no sistema de distribuição, o Ph da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5;

§2.º - recomenda-se que o teor máximo de cloro residual livre, em qualquer ponto do sistema de abastecimento, seja de 2,0 mg/L.;

§3.º - recomenda-se a realização de testes para detecção de odor e gosto em amostras de água coletadas na saída do tratamento e na rede de distribuição de acordo com o plano mínimo de amostragem estabelecido para cor e turbidez.

Resta claro que a qualidade da água é fundamental para a preservação da saúde pública, já que a contaminação pela água é um dos maiores fatores e risco para a saúde em países em desenvolvimento, nos quais são maiores as taxas de mortalidade.

4.4. PARASITAS

Conforme Sandro Gazzinelli, (2011), as doenças parasitárias podem ser definidas como o conjunto de fatores de muita importância para determinação de frequência e acometimento destas doenças.

A distribuição geográfica, o mecanismo de transmissão, reservatórios e outros fatores são fundamentais no campo como determinísticos. (GAZZINELLI, 2011).

Na mesma linha de raciocínio, Carneiro e Antunes (2010), elencam as principais formas de disseminação de doenças parasitárias:

- Água,
- Alimento,
- O ar;
- Contato de pessoa para pessoa;
- Trato respiratório, gastrointestinal, geniturinário, cutâneo;
- e reservatório de agentes.

Como descrito acima, inúmeras são as formas de propagação de doenças parasitárias, entre tanto, a transmissão pela água merece um destaque especial uma vez que, a água é um dos mais importantes e especiais substância para a manutenção da vida.

Carneiro (2010) continua afirmando que hoje existe uma grande preocupação com a qualidade da água, pois ela é fundamental para a sobrevivência humana e atualmente encontram-se em processo de degradação, pois cada vez mais, altos índices

de substâncias e microrganismos são encontrados e em sua maioria nocivos à saúde humana. Dessa forma não seria diferente o aumento inevitável de doenças que o ser humano é acometido, principalmente pela contaminação da água. Apesar de todos os avanços tecnológicos e científicos conquistados pela humanidade nos últimos anos as doenças parasitárias de veiculação hídrica se tornaram um grave problema de saúde pública.

Segundo Santos, (2002) apud Silva et al contribui com o mesmo pensamento, quando relata que a falta de água de boa qualidade, a poluição de dejetos na água, o escasso e inadequado destino do lixo, levam a uma consequência devastadora de poluição fluvial, o que provoca a incidência elevada de doenças parasitárias.

As parasitoses hídricas acontecem por meio da ingestão de água contaminada por fezes ou urina humanas ou animais, que contenham microrganismos patogênicos. Outra forma de contágio é o contato da água com os olhos e pele. As principais parasitoses transmitidas pela água são:

- Esquistossomose;
- Ascaridíase;
- Teníase;
- Oxiuríase;
- Ancilostomose;
- Amebíase e giardíase;
- Escherichia coli, etc.

A educação sanitária, o saneamento e a melhoria do estado nutricional são importantes na profilaxia das doenças parasitárias, principalmente as de veiculação hídrica.

4.4.1. ESCHERICHIA COLI

Escherichia coli é uma bactéria que reside no intestino de animais quentes e possuidores de sangue, e sua presença indica alterações quanto à qualidade da água e também de alimentos. A E. coli, constantemente provoca doenças, quando a imunidade está alterada, como infecções urinárias, diarreia e a colite hemorrágica e síndrome hemolítico-urêmica. (BRASILESCOLA, 2018).

A E. Coli é tem a forma de bastonete, é anaeróbia facultativa. Seu habitat primário é o trato gastrointestinal de humanos e outros animais de sangue quente. Quando presente na água e alimentos serve principalmente para indicar baixa qualidade dos mesmos, tal análise faz através da análise de coliformes fecais:

O grupo de Coliformes Fecais é formada por grande parte da bactéria Escherichia coli e, dessa forma, sua presença sugere, indica e alerta sobre a possibilidade de haver, naquele local, microrganismos intestinais capazes de provocar doenças, porém ela não é a única.

Normalmente a bactéria em questão habita o intestino de uma forma harmoniosa, sem agredir e se agredida pela defesa imunitária do ser humano, ou seja, sem

causar problemas de saúde. Porém, quando se direciona para a circulação sanguínea ou outras regiões do corpo, é considerada infecciosa.

Outra forma de se manifestar, é pela ingestão de água ou alimentos contendo cepas da bactéria, tais cepas presente na água devido a contaminação por esgoto ou fezes de pessoas contaminadas, contato com animais doentes, além de contágio por mau procedimento dos profissionais da saúde ou instrumentais médicos contaminados. Além disso, por algum problema de saúde, ou falta de boa higienização, o próprio hospedeiro pode permitir que a bactéria desencadeie a doença; (BELLA CRUZ, 2010).

FOTO 2: ESCHERICHIA COLI



FONTE:

[HTTPS://WWW.TOPSANTE.COM/THEMES/ESCHERICHIA-COLI](https://www.topsante.com/themes/escherichia-coli)

Doenças que podem ser provocadas pela bactéria Escherichia coli:

- Diarreia do viajante ou gastroenterite: provoca desarranjos/diarreias gastrointestinais;
- Cistite, que é a inflamação da bexiga e aparelho urinário inferior;

- Meningite: (doença com alto grau de mortalidade) em neonatos;
- Sepsis: infecção generalizada preexistente à resposta inflamatória do organismo;
- Peritonite: Inflamação do peritônio, outra doença que pode levar ao óbito em pouco tempo caso não seja tratado a tempo.

Bella Cruz (2010), acrescenta que as bactérias naturalmente vão evoluindo, ou seja ficando resistente ao tratamento e antibióticos, para superar as condições adversas que encontram. Elas podem desenvolver a capacidade de produzir substâncias tóxicas, além daquelas que facilitam sua invasão e/ou adesão ao epitélio do hospedeiro. Por ser uma bactéria Gram negativa, possui dupla camada (2 capsulas) para sua proteção, o que dificulta a sua eliminação pelo sistema imunológico do hospedeiro; ou que facilitam sua adesão, e transmissão de informações genéticas entre indivíduos (fímbrias). O conjunto destas características determina o grau de virulência e patogenicidade.

Em função do formato anatômico feminino, as mulheres são mais acometidas pelas doenças causadas pela bactéria E. Coli, pois constantemente a bactéria é excretada pelo anus na defecação e caso não faça uma boa higienização pode contaminar o canal da uretra e provocar cistite.

Medidas importantes para prevenir infecções:

- Lavar bem as mãos antes e depois de ir ao banheiro;
- Lavar as mãos antes de todas as refeições;
- Também deve-se lavar as mãos antes de preparar os alimentos;
- Evitar o consumo de alimentos crus, em caso de consumo, lavar bem os alimentos que são consumidos, como alface e tomate, descascando-os, se possível, ou, pelo menos, desinfetando-os com água sanitária;
- Cozinhar bem as carnes e vegetais antes de ingeri-los;

Quanto ao tratamento das infecções por E. coli, dependendo de qual doença provocada, o seu tratamento é diferenciado, entretanto a abundância do consumo de água é uma medida que ajuda na defesa. A utilização de antibióticos também pode ser adotada conforme critério médico.

4.4.2. COLIFORMES FECAIS

Coliformes fecais, passou a se chamar atualmente de termotolerantes, conforme alteração e resolução nº 375 de 17 de março de 2005 no artigo 2º inciso XI, CONAMA, são:

XI - Coliformes termotolerantes: bactérias gram-negativas, em forma de bacilos, oxidase - negativas, caracterizadas pela atividade da enzima- galactosidase. Podem crescer em meios contendo agentes tensoativos e fermentar a lactose nas temperaturas de 44° - 45°C, com produção de ácido, gás e aldeído. Além de estarem presentes em fezes humanas e de animais homeotérmicos, ocorrem em solos, plantas ou outras matrizes ambientais que não tenham sido contaminados por material fecal. (CONAMA, 2005).

Denomina-se de coliformes fecais a um grupo de bactérias que são encontradas no trato intestinal de homens e animais, entretanto, alguns autores preferem utilizar o termo Termotolerantes de acordo com a resolução do CONAMA, devido a algumas bactérias pertencentes a esse grupo não serem encontradas em fezes. (MUNDOEDUCAÇÃO, [2019]).

Esse grupo, agora então denominado Termotolerantes, possui em grande maioria a bactéria *Escherichia coli* como a principal e algumas bactérias do gênero *Klebsiella*, *Citrobacter* e *Enterobacter*.

A *E. coli* é a única bactéria habitar e viver no intestino humano. Esse habitat no trato intestinal não acomete a doenças, porém quando passa a corrente sanguínea, urinária causa grande desconforto e infecções de pequena a grande relevância. Comumente, algumas variantes podem desencadear distúrbios gastrointestinais caracterizados por diarreia aquosa e gastroenterite. Além disso, essa bactéria está

relacionada com infecções urinárias, pneumonias e meningites. (MUNDOEDUCAÇÃO, [2019]).

5. RESULTADO DA PESQUISA

Este capítulo tem como objetivo demonstrar os resultados obtidos na coleta e análise da água distribuída na Cidade de Leste.

Conforme descrito no capítulo de metodologia, foram coletadas 36 amostras distribuídas por áreas da cidade (bairros, assentamentos, mercado municipal, residências, lojas comerciais e poços artesianos).

O resultado encontrado total foi:

TABELA 2 – RESULTADO TOTAL

| ESCHERICHIA COLI | | |
|------------------|--|----|
| PRESENÇA | | 2 |
| AUSÊNCIA | | 34 |
| COLIFORME FECAIS | | |
| PRESENÇA | | 15 |
| AUSÊNCIA | | 21 |
| FLUORETO | | |
| ANORMAL | | 11 |
| NORMAL | | 25 |
| CLORO | | |
| ANORMAL | | 16 |
| NORMAL | | 20 |

FONTE: ELABORADO PELOS AUTORES

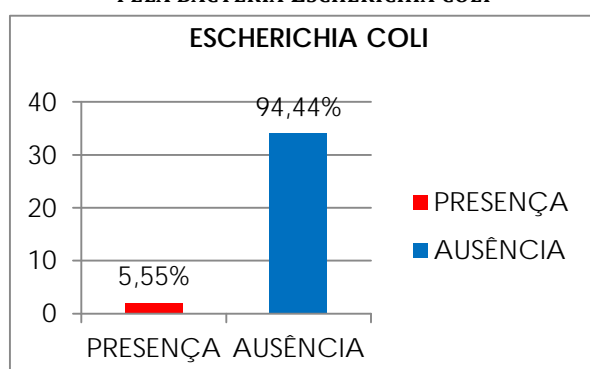
5.1.ESCHERICHIA COLI

De um total de 36 amostras coletadas na cidade, apenas 2 amostras foram afirmativas com a presença da bactéria *Escherichia Coli*.

A *Escherichia Coli* é a causadora da grande maioria das infecções urinárias, principalmente nas mulheres. Pela proximidade anatômica entre o anus e o meato uretral, a *Escherichia* pode com facilidade alcançar o aparelho urinário e as vias urinárias, ao contrário do intestino, que não dispõem de um mecanismo para uma convivência pacífica, resultando uma infecção urinária. (CAVALVANTE, [2019]).

Apesar de apenas 2 amostras infectadas pela bactéria, tem que levar em conta que os locais onde foram coletadas as amostras (área 2 e San Augustin), são áreas não muito populosas e com um desenvolvimento relativo comercial, porém deve ser feito prevenções e controles mensais para exterminar a presença desta

GRÁFICO 1 – RESULTADO DAS AMOSTRAS COM INFESTAÇÃO PELA BACTÉRIA ESCHERICHIA COLI



FONTE: ELABORADO PELOS AUTORES

bactéria na água fornecida a população dessas regiões.

5.2.COLIFORMES FECAIS

Coliformes fecais, atualmente chamado de coliformes termotolerantes, são bactérias que estão presentes em grandes quantidades no intestino do homem e animais de sangue quente. (MUNDO DA EDUCAÇÃO [2018]).

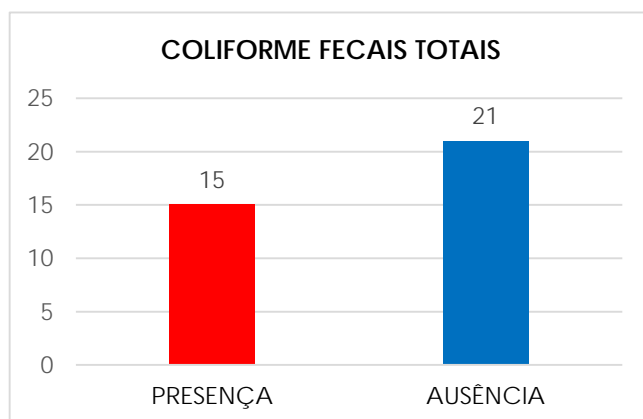
Os coliformes fecais (termotolerantes) inclui três gêneros, *Escherichia*, *Enterobacter* e *Klebsiella*, nesta pesquisa as amostras foram feitas com detecção separada para *Escherichia* e coliformes fecais totais para as demais.

No gráfico abaixo indica que 15 das 36 amostras estão infectadas com coliformes fecais, ou seja, quase 42% possuem coliformes fecais, isso é um indicativo muito forte de que a água está contaminada por fezes e esgoto, o que proporciona um risco muito elevado de contaminação e disseminação de doenças digestivas, urinárias dentre outras.

Essa contaminação pode ocorrer principalmente pela falta de limpeza dos canos e caixa d'água comunitárias e residencial, pois testes feitos em torneiras da distribuidora de água em Cidade de Leste, comprovam que a água sai inicialmente da distribuidora sem contaminação, e boa para consumo.

A constatação que a falta de cloro, e flúor em mais e 50% das análises também é um indicativo que a água sai boa para consumo da distribuidora á curto espaço, porém ao ser distribuída ao longo da cidade sua eficácia e qualidade pioram significativamente.

GRÁFICO 1 – RESULTADO DAS AMOSTRAS COM INFESTAÇÃO POR COLIFORMES FECAIS TOTAIS



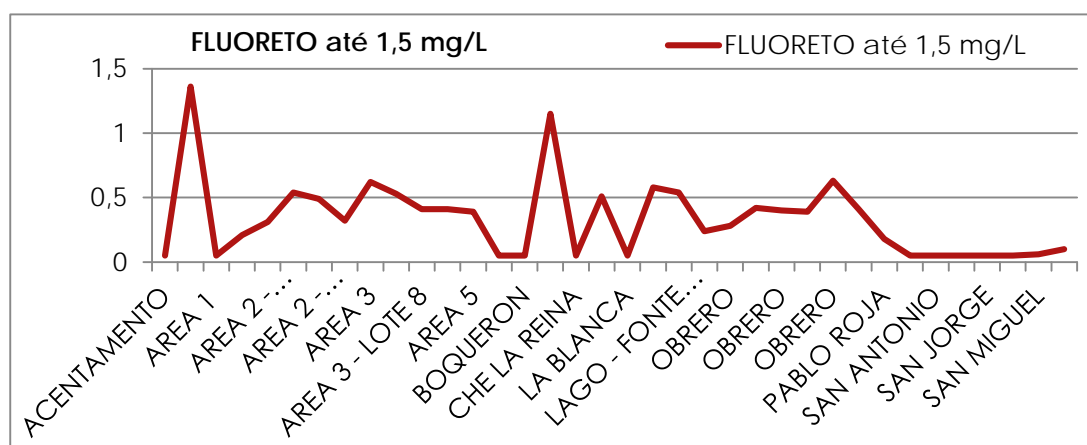
FONTE: ELABORADO PELOS AUTORES

5.3.FLUORETO, CLORO E TURBIDEZ

5.3.1. FLUORETO

O fluoreto, não deve ultrapassar a 1,5 mg/L, pois torna a água imprópria para o consumo, nesta pesquisa esse limite não foi ultrapassado, porém foi detectado que em algumas amostras, o nível estava muito baixo o que não acarreta prejuízo a qualidade da água distribuída na cidade.

GRÁFICO 1 – RESULTADO DAS AMOSTRAS DO FLUORETO POR ZONAS DA CIDADE



FONTE: ELABORADO PELOS AUTORES

5.3.2. CLORO

O Cloro é um dos principais agentes para a correta permanência da qualidade da água. Para tanto existe um percentual mínimo que deve constar em toda a distribuição da água para que não exista proliferação de microrganismos nocivos à saúde do ser humano.

Brasil (2012), afirma que:

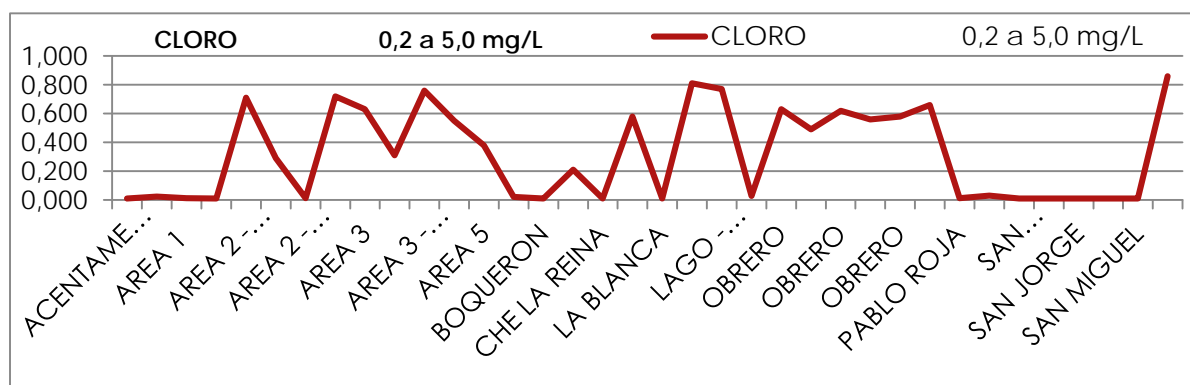
“A concentração mínima de cloro residual livre estabelecida no padrão potabilidade (0,20 mg/L) refere-se ao residual mínimo que deve estar presente na água em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede) como prevenção a uma possível contaminação e/ou à proliferação de microrganismos no sistema de distribuição. Valores de cloro residual livre inferiores a 0,20 mg/L podem indicar falhas no processo de desinfecção, consumo excessivo do cloro residual no sistema de distribuição ou necessidade de pontos secundários de cloração (recloração) devido à extensão da rede de distribuição. Embora não ofereça riscos à saúde, níveis de cloro residual livre superiores a 2,0 mg/L (valor

recomendado) podem causar rejeição da população (devido à manifestação de gosto e odor na água) e, conseqüentemente, a busca por fontes alternativas não seguras. Por fim, a concentração de 5,0 mg/L constitui o valor acima do qual representa riscos à saúde da população, ou seja, se uma amostra de água com concentração de cloro residual livre for superior a 5,0 mg/L, não atende ao padrão de potabilidade. Tal fato pode estar associado a problemas nos equipamentos de dosagem ou à aplicação de doses excessivas (superdosagens) com o intuito de compensar o consumo do desinfetante na rede.”

Conforme o gráfico abaixo, pode-se verificar que em 16 amostras o que corresponde a 44 % das amostras analisadas estão abaixo do recomendado, abrindo caminho assim, para a contaminação e proliferação de microrganismo.

É um indicador bastante importante pois, sem essa barreira, microrganismo das fezes e esgoto que estão em contato com a água pode e está proliferando sem barreiras que deveriam existir.

GRÁFICO 1 - RESULTADO DAS AMOSTRAS DE CLORO POR ZONAS DA CIDADE



FONTE: ELABORADO PELOS AUTORES

5.3.3. TURBIDEZ

A turbidez tem indicações diferenciadas dependendo do tipo de avaliação e localização e um dos indicadores seria a Pré-desinfecção:

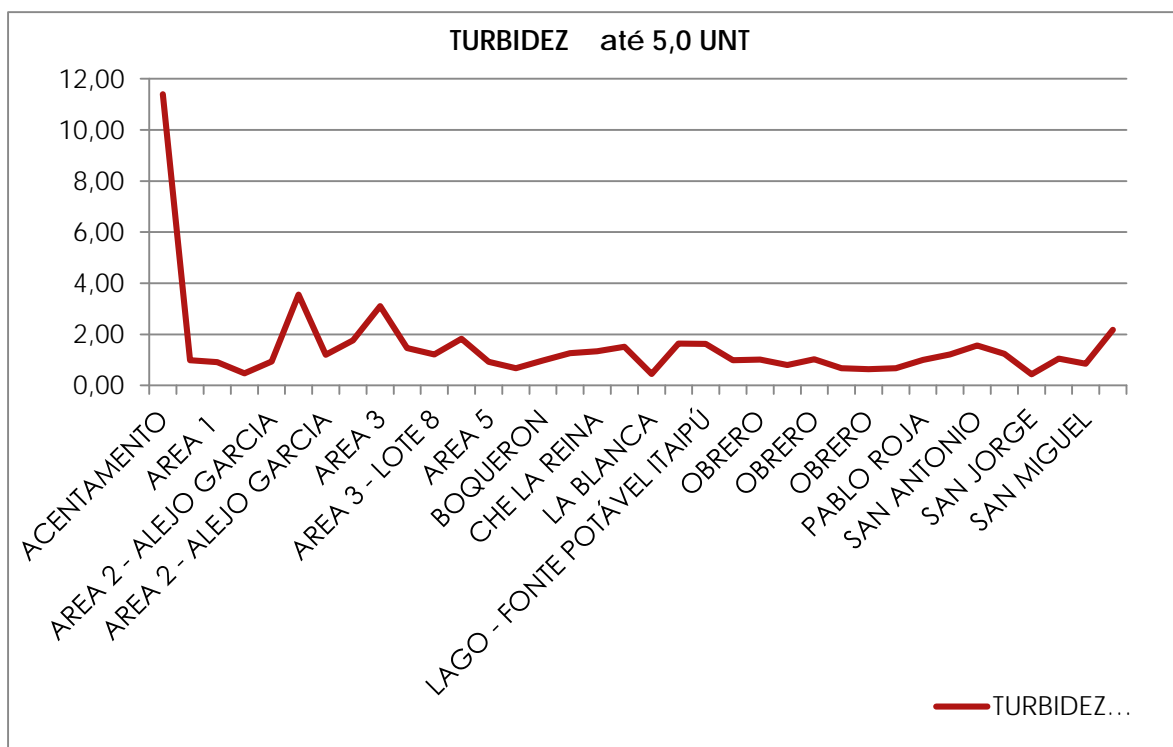
Pre-desinfecção: valores de turbidez acima de 1,0 uT indicam uma concentração de partículas em níveis potencialmente prejudiciais ao processo de desinfecção, seja pela possibilidade de servir de abrigo aos organismos patogênicos e protege-los da ação do agente desinfetante ou devido ao consumo

excessivo do produto utilizado na desinfecção, aumentando a sua demanda e, por conseguinte, a dosagem necessária.

Em apenas 1 (uma) amostra foi detectado a turbidez acima do aceitável, e esta amostra foi retirada de um assentamento que utiliza um poço artesiano comunitário.

As demais amostras apontam que a turbidez está dentro das especificações desejadas e que quanto a esse parâmetro de pesquisa, a água apresenta boa transparência, com exceção do assentamento já citado.

GRÁFICO 1 – RESULTADO DAS AMOSTRAS DE TURBIDEZ POR ZONAS DA CIDADE



FONTE: ELABORADO PELOS AUTORES

6. RESULTADO FINAL

Com base nas amostras este trabalho buscou evidenciar a qualidade da água ofertada para a Cidade de Leste no Paraguai, onde após o resultado das pesquisas ficou uma alarmante preocupação com a presença de coliformes fecais em aproximadamente 42% das amostras.

E além da presença dos coliformes fecais presente, outra grande preocupação é o nível baixo de cloro em 44% das amostras, o que proporciona a proliferação de microrganismo nocivos para o ser humano na água.

Apesar de a água que sai da distribuidora ser de boa qualidade, um dos maiores problemas são os reservatórios e poços artesianos e coletivos distribuídos na cidade, onde deveria ser feito a descontaminação e prevenção e manutenção da qualidade da água, o que com os dados obtidos demonstra que existe uma falha e a

água está chegando com substâncias e microrganismos indesejáveis nas casas dos consumidores desta água.

6.1. RECOMENDAÇÕES

A devida cobrança para manutenção de limpeza da reservatórios, poços comunitários e encanamentos devem ser feitos as autorizadas competentes, bem como procedimentos caseiros como ferver a água antes de consumir, lavar os alimentos com água fervida, fazer a própria limpeza da caixa d'água, bico de torneiras dentre outros.

Uma recomendação importante é fazer exame de parasitose anual em toda a família, não somente onde foram encontrados inconsistência, pois trata-se de uma prevenção e precaução contra esses parasitas, sugere-se que, em quanto não exista descontaminação da água nas áreas contaminadas, fazer tal exame de parasitose a cada 6 meses.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, I. C. C.; EL-ROBRINI, M.; SANTOS, M. L. S.; MONTEIRO, S. M.; BARBOSA, L. P. F.; GUIMARÃES, J. T. F. **Qualidade das águas superficiais e avaliação do estado trófico do Rio Arari (Ilha de Marajó, norte do Brasil)**. Acta Amazonica. v. 42, n.1, p. 115 – 124, 2012.
- BASSOI, M. **Feeding ecology of franciscana dolphin, Pontoporia blainvillei (Cetacea: Pontoporiidae), and oceanographic processes on the Southern Brazilian coast**. PhD dissertation, University of Southampton School of Ocean and Earth Sciences, Southampton. 190 p., 2005.

- BELLUTA, I.; SILVA, A. M. M.; CAMARGO, C. H. C.; RALL, V. L. M. **Impacts on the springs of Cintra Stream (Botucatu, São Paulo State, Brazil) and downstream variations in water quality.** Acta Limnol. Bras. v. 21, n. 1, p. 11-24, 2009.
- BERGMANN, M.; PEDROZO, C. S. **Explorando a Bacia Hidrográfica na Escola: Contribuições à Educação Ambiental.** Ciência & Educação, v. 14, n. 3, p. 537-53, 2008.
- BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. et al. **Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável.** 2 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
- BRASIL. **Resolução CONAMA n.º 357, de 17 de março de 2005.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da República federativa do Brasil, Brasília, Seção 1, p. 58-63. 2005.
- BRASIL ESCOLA, **Escherichia coli**, 2018 Disponível em: <<https://brasilescola.uol.com.br/biologia/escherichia-coli.htm>>. Acesso em 22/08/2019.
- BEZERRA, J. (21 de Dezembro de 2018). Toda matéria. Acesso em 29 de julho de 2019, disponível em Toda matéria: <<https://www.todamateria.com.br/paraguai/>>.
- CALAZANS, N.A.R.; LEVY, M.C.T.; MOREAU, M. **Interrelações entre clima e vazão.** In: SCHIAVETTI, A.; CAMARGO, A. F. M. Conceitos de bacias hidrográficas: teorias e aplicações. 2 ed. Ilhéus (BA): Editus, 2005. p. 67-90.
- ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia.** 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998. _____ . Fundamentos de limnologia. 3 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.
- HARVEY, I. M. e Baker, R. M. (2002) **“Chemical Analysis in the Laboratory – A Basic Guide”**, Royal Society of Chemistry, Inglaterra.
- GAZZINELLI, S. **Apostila de parasitologia**, 2011. Disponível em: <www.slideshare.net/.../apostila-deparasitologia-2011>. Acesso em: 18 de Agosto de 2019.
- GOMES, R. L. **Implantação do Laboratório de Análise e Planejamento Ambiental da UESC: Projeto Piloto – Avaliação da qualidade ambiental da bacia do rio Almada e área costeira adjacente – Relatório Final.** Universidade Estadual de Santa Cruz. Ilhéus (BA): 2010.
- KASPER, D. L. (2017). **Medicina Interna de Harrison** (19ª ed.). Porto Alegre: AMGH.

- LIBÂNEO, Marcelo. **Fundamentos de Qualidade e Tratamento de Água**. 4 ed. São Paulo: Ed. Átomo, 2015.
- LIMA, F. R. F., **desenvolvimento regional na fronteira foz do iguaçu/br - ciudad del este/py**. Disponível em: https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/26280/TESE_FERNANDODELIMA.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em 22 de agosto de 2019.
- LUCATTO, L. G.; TALAMONI, J. L. B. **A Construção Coletiva Interdisciplinar em** Mendes, B. e Oliveira, J.F., (2004), "Qualidade da água para consumo humano", Lidel, Edições Técnicas, Lisboa.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Consumo sustentável: manual de educação**. Brasília: Consumers International/ MMA/ MEC/IDEC, 2005.
- MORAES, D. S. L.; JORDÃO, B. Q. **Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana**. Rev. Saúde Pública. v. 36, n. 3, p. 370-4, 2002.
- MUNDO EDUCAÇÃO, **Escherichia coli**, 2019 Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/biologia/coliformes-fecais.htm>. Acesso em 10/08/2019.
- RAZZOLINI, Maria Tereza Pepe and. GUNTHER, Wanda Maria Risso. **Impactos na saúde das deficiências de acesso a água**. Saúde soc. [online]. 2008, vol.17, n.1, pp. 21-32. ISSN 0104- 1290. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v17n1/03.pdf>. Acesso em 05. Fev. 2020.
- REBOUÇAS, A. da C. Água doce no mundo e no Brasil. In: REBOUÇAS, A. DA C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas doces no Brasil capitais ecológicas usos e conservação**. 3 ed. São Paulo: Escrituras, 2002. p. 269-324.
- SENATUR. (10 de Agosto de 2017). Secretaria Nacional de Turismo. Acesso em 29 de Julho de 2019, disponível em SENATUR: <https://www.senatur.gov.py/index.php/visit>.
- TOPSANTE. **ESCHERICHIA COLI**. Acesso em 22 de Agosto de 2019. Disponível em: <https://www.topsante.com/themes/escherichia-coli>.

8. NOTAS BIOGRÁFICAS

João Guilherme Cruz Nunes

Aluno do 8º período do curso de Medicina na Universidade Maria Serrana, Cidade de Leste -Paraguai..

Jessica Manuela Moreira Carmo Lima

Arquiteta pela Faculdade Independente do Nordeste – FAINOR, aluna do 5º período do curso de Medicina na Universidade Maria Serrana, Cidade de Leste -Paraguai.

Márcio Antônio de Abreu Brasil

Aluno do 8º período do curso de Medicina na Universidade Maria Serrana, Cidade de Leste -Paraguai.

Jefferson Oliveira Moura Silva

Aluno do 8º período do curso de Medicina na Universidade Maria Serrana, Cidade de Leste -Paraguai.

Alessandro Balbi Uchôa

Doutor em Administração pela Universidade Americana – PY, Mestre em Administração pela Universidade Americana – PY, com MBA em Finanças Corporativas, MBA em Gestão Empresarial, formado em Administração de empresas no Centro Universitário Nilton Lins, Estudante do 8º período do curso de Medicina na Universidade Maria Serrana –PY e Empresário.