

COLEGIADO DO CURSO DE MEDICINA

JOÃO GUILHERME CRUZ NUNES

JOÃO ASSIS DOS SANTOS

**A QUALIDADE DA ÁGUA UTILIZADA PARA CONSUMO EM
CIDADE DE LESTE**

JOÃO GUILHERME CRUZ NUNES
JOÃO ASSIS DOS SANTOS

**A QUALIDADE DA ÁGUA UTILIZADA PARA CONSUMO EM
CIDADE DE LESTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de médico/a pela Faculdade Santo Agostinho de Itabuna, sob a orientação do Professor Luciano de Oliveira Souza Tourinho.

ITABUNA – BAHIA
JUNHO/2023

N972a Nunes, João Guilherme Cruz

A qualidade da água utilizada para consumo em Cidade de Leste/ João Guilherme Cruz Nunes, João Assis dos Santos. – Afya Faculdade de Ciências Médicas de Itabuna-Ba, 2024.

19f.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção de título de médico (a) pela Afya Faculdade de Ciências Médicas de Itabuna-Ba, sob a orientação do Professor Dr. Luciano de Oliveira Souza Tourinho.

1. Água 2. Cidade de Leste 4. Qualidade 5. População I. Afya Faculdade de Ciências Médicas de Itabuna-Ba II. Título.

CDU -556

Biblioteca Dr.^a Maria Odília Teixeira
Ficha Catalográfica elaborada pela Bibliotecária
Micheline Queiroz Rocha -CRB 5/2083

NUNES, João Guilherme Cruz; DOS SANTOS, João de Assis. **A qualidade da água utilizada para consumo em Cidade de Leste.** Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de médico/a pela Faculdade Santo Agostinho de Itabuna, sob a orientação do Professor Luciano de Oliveira Souza Tourinho. Itabuna: Faculdade Santo Agostinho de Itabuna, 2023.

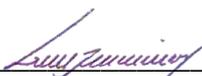
FOLHA DE APROVAÇÃO

JOÃO GUILHERME CRUZ NUNES

JOÃO ASSIS DOS SANTOS

Aprovado em 11 de junho de 2023

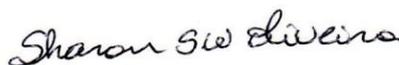
BANCA EXAMINADORA



Dr. Luciano de Oliveira Souza Tourinho
Faculdade Santo Agostinho de Itabuna



Me. Mércia Margotto
Faculdade Santo Agostinho de Itabuna



Dr.^a Sharon Shyrley Weyll Oliveira
Faculdade Santo Agostinho de Itabuna

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 MATERIAIS E MÉTODO	6
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	9
3.1 Coliformes Fecais	11
3.2 Fluoreto, Cloro E Turbidez	12
3.2.1 Fluoreto	12
3.2.2 Cloro	13
3.2.3 Turbidez	14
4 CONCLUSÃO	15
REFERÊNCIAS	16

A qualidade da água utilizada para consumo em Cidade de Leste

The quality of water used for consumption in Cidade de Leste

NUNES, João Guilherme Cruz¹

SANTOS, Joao de Assis dos²

RESUMO

Introdução: 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. **Objetivo geral:** 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. **Objetivos específicos:** analisar: a 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. **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. **Materiais e Métodos:** 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. **Discussão/ Resultados:** De um total de 36 amostras coletadas na cidade, apenas 2 amostras foram afirmativas com a presença da bactéria Escherichia Coli. 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 bactéria na água fornecida a população dessas regiões **Conclusão:** 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.

Palavras-Chave: Água. Cidade de Leste. Qualidade. População.

ABSTRACT

Introduction: The risk of drinking, washing food and other domestic activities with impure or unfit water for consumption is extremely dangerous and can cause a risk of parasitic diseases, among others. -there. **General objective:** to analyze in a technical way with the help of a laboratory specialized in water analysis, to demonstrate, indicate and inform the quality

¹ Graduando em Medicina pela Faculdade Santo Agostinho de Itabuna.

² Graduando em Medicina pela Faculdade Santo Agostinho de Itabuna.

of the water used in Cidade Del Este. **Specific objectives:** to analyze: the quality and level of the water in relation to fecal coliforms; what level of chlorine is used in the water; Presence of fluoride in the water; Level of turbidity in the water; demonstrate and report microbiological risk. Justification: Parasitic infections are one of the biggest problems in underdeveloped countries according to IFEC-RS [2017], and with a population primarily of lower social class, and without an adequate program of parasite prevention and hygiene, residents of Cidade de Leste are consuming piped or well distributed water without knowing whether it has the necessary quality for consumption. **Materials and Methods:** This is a field survey to collect water samples in accordance with the procedures of the National Guideline for the Sampling Plan for the Surveillance of Water Quality for Human Consumption of the Brazilian Ministry of Health. **Discussion/Results:** Of a total of 36 samples collected in the city, only 2 samples were positive with the presence of the bacteria Escherichia Coli. Despite only 2 samples infected by the bacterium, it must be taken into account that the places where the samples were collected (area 2 and San Augustin), are not very populated areas and with a relative commercial development, but prevention and monthly controls must be carried out to exterminate the presence of this bacterium in the water supplied to the population of these regions **Conclusion:** Based on the samples, this work sought to highlight the quality of the water offered to Cidade de Leste in Paraguay, where after the results of the research there was an alarming concern with the presence of fecal coliforms in approximately 42% of the samples.

Keywords: Water. East City. Quality. Population.

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 MATERIAIS E MÉTODOS

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.

Tabela 1: Quantidade de amostras por número de habitantes

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

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.

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; 2º 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 torneiras são:

Microbiológico:

- Passar álcool 70° com gaze ou flamar 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 acondicioná-lo em caixa térmica com gelo reciclável.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

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 FECALIS		
PRESENÇA		15
AUSÊNCIA		21
FLUORETO		
ANORMAL		11
NORMAL		25
CLORO		
ANORMAL		16
NORMAL		20

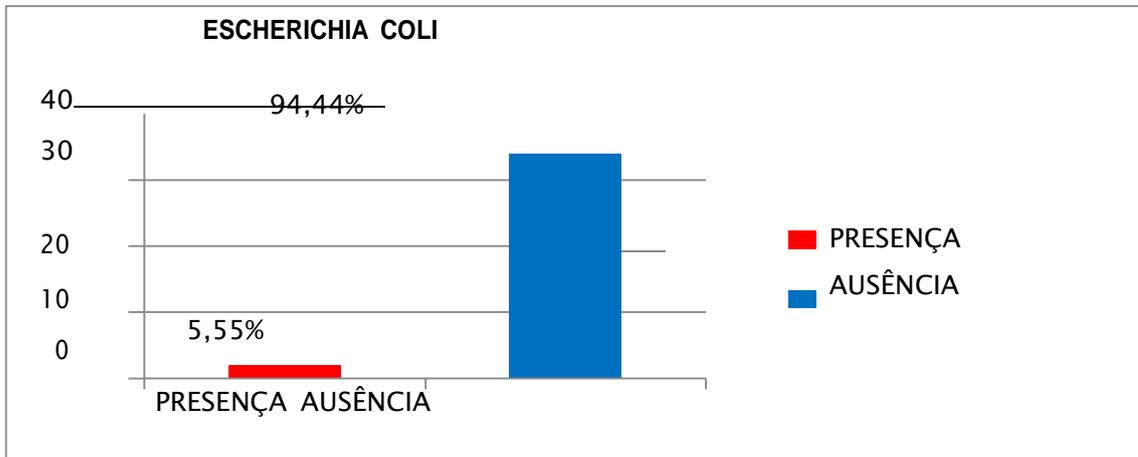
Fonte: elaborado pelos autores

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 os ânus e o meato uretral, a *Escherichia* pode com facilidade alcançar o aparelho urinário e as vias urinárias, ao contrário do intestino, que não dispõe 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 feitas prevenções e controles mensais para exterminar a presença desta bactéria na água fornecida a população dessas regiões.

Gráfico 1 – Resultado das amostras com infestação pela bactéria escherichia coli



Fonte: Elaborado pelos autores

3.1 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])

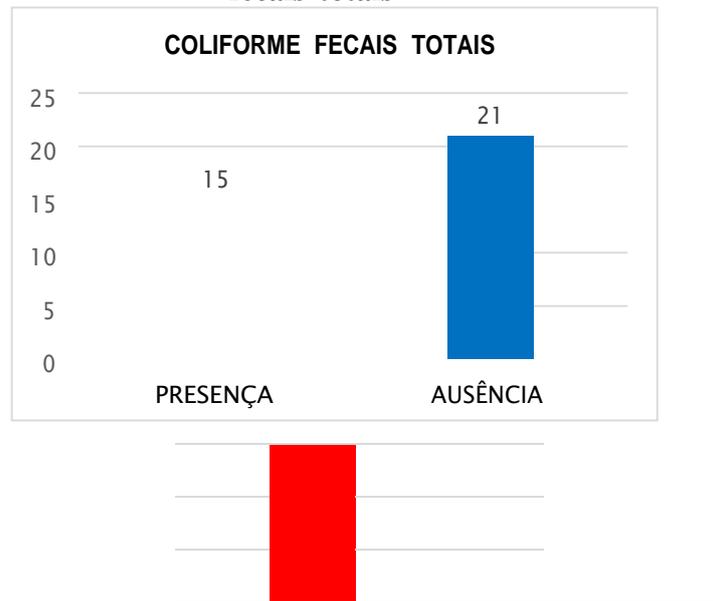
Os coliformes fecais (termotolerantes) inclui três gêneros, Escherichia, Enterobacter e Klebsiella, nesta pesquisa as amostras foram feitas com detecção separada para Escherichia e coliformes fecais totais para as demais.

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 2 – Resultado das amostras com infestação por coliformes fecais totais



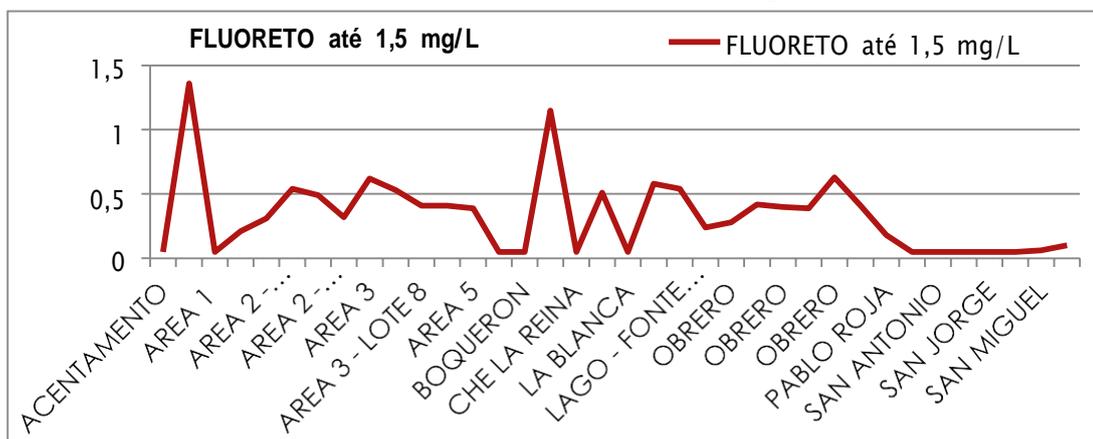
Fonte: Elaborado pelos autores

3.2 Fluoreto, Cloro E Turbidez

3.2.1 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 2 – Resultado das amostras do fluoreto por zonas da cidade



Fonte: Elaborado pelos autores

3.2.2 Cloro

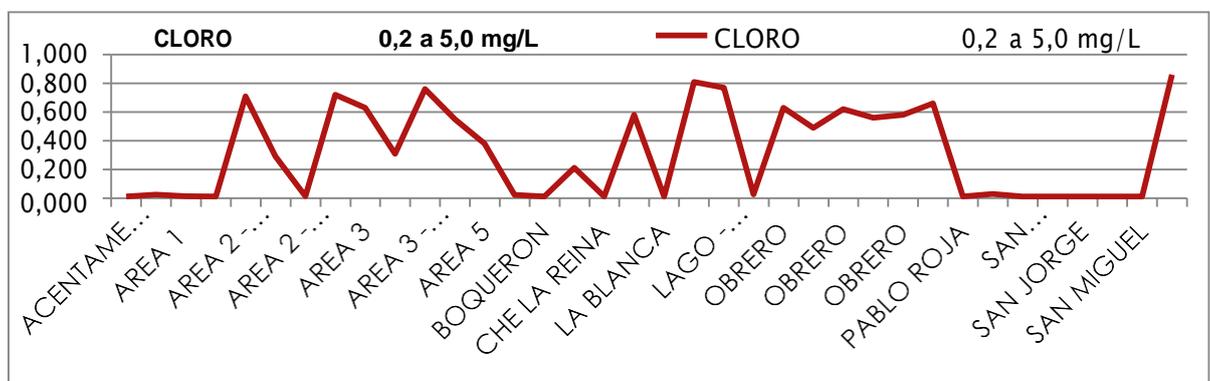
O Cloro é um dos principais agentes para a correta permanência da qualidade da água. Para tanto existe um percentual mínimo que deve constar em toda a distribuição da água para que não exista proliferação de microrganismos nocivos à saúde do ser humano. Brasil (2012), afirma que:

“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) como 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 estão proliferando sem barreiras que deveriam existir.

Gráfico 1 - resultado das amostras de cloro por zonas da cidade



Fonte: Elaborado pelos autores

3.2.3 Turbidez

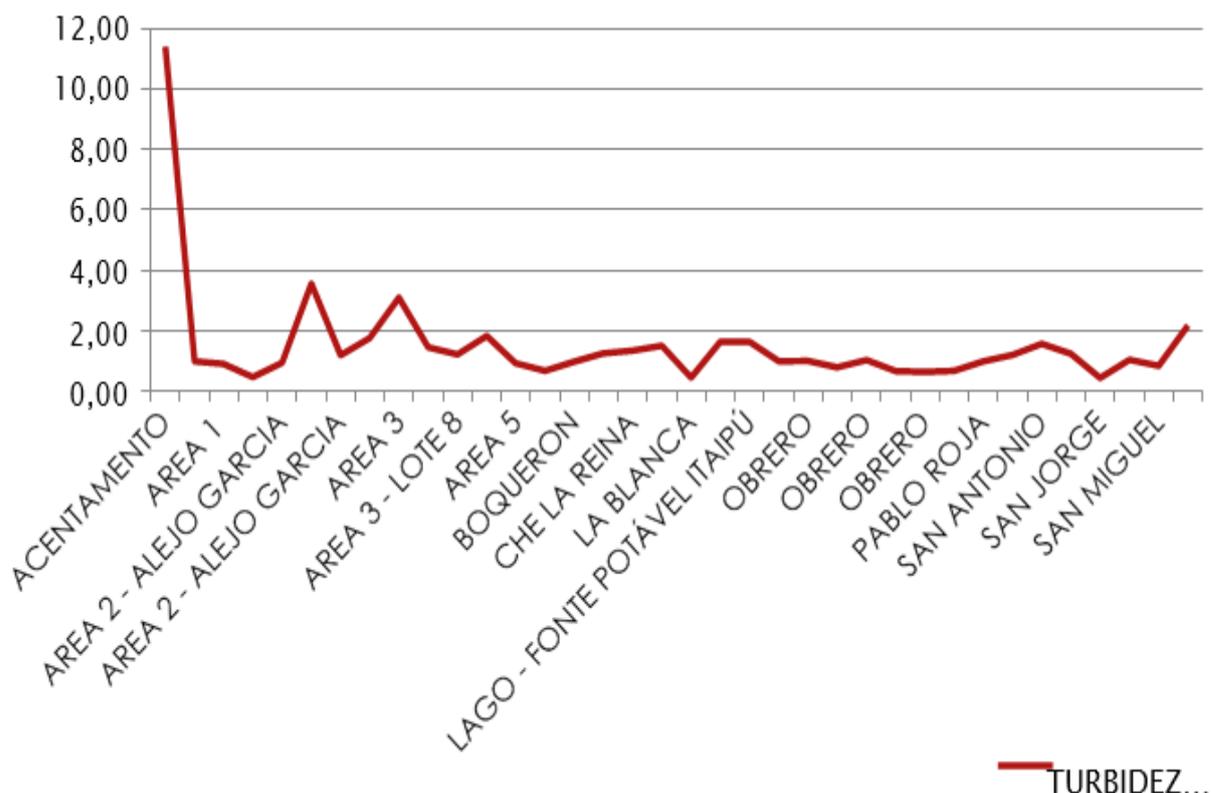
A turbidez tem indicações diferenciadas dependendo do tipo de avaliação e localização e um dos indicadores seria a Pré-desinfecção:

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 3 – Resultado das amostras de turbidez por zonas da cidade
TURBIDEZ até 5,0 UNT



4 CONCLUSÃO

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.

REFERÊNCIAS

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://brasilecola.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/>>.

ALAZANS, 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.

ESTEVEZ, 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.

LIBÂNIO, 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?s equence=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>>