



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS CORRENTE
COORDENAÇÃO DO CURSO DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL**

SUIANY SPANIC ROCHA PORTO

**QUALIDADE DA ÁGUA E AVALIAÇÃO AMBIENTAL MACROSCÓPICA DO
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE CHAPADA DA
TABOCA, CORRENTE – PIAUÍ**

CORRENTE (PI)

2023

SUIANY SPANIC ROCHA PORTO

QUALIDADE DA ÁGUA E AVALIAÇÃO AMBIENTAL MACROSCÓPICA DO SISTEMA
DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE CHAPADA DA TABOCA,
CORRENTE – PIAUÍ

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Tecnologia em Gestão
Ambiental do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Corrente.

Orientador: Prof. Me. Israel Lobato Rocha
Co-orientadora: Profa. Esp. Stéfany Thainy Rocha Porto

CORRENTE (PI)

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Porto, Suany Spanic Rocha
P853 Qualidade da água e avaliação ambiental macroscópica do sistema de abastecimento de água da comunidade chapada da taboca, Corrente - Piauí / Suany Spanic Rocha Porto. - 2023.

22 p.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Gestão Ambiental) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Corrente, 2023.

Orientador : Prof Me. Israel Lobato Rocha.

Coorientador : Prof Esp. Stefany Thainy Rocha Porto.

1. Gestão ambiental - estudo e ensino. 2. Saneamento. 3. Recursos hídricos. 4. Contaminação. I. Título.

CDD - 577

Elaborado por Tefischer Huanderson Soares e Sousa CRB 3/1251

SUIANY SPANIC ROCHA PORTO

QUALIDADE DA ÁGUA E AVALIAÇÃO AMBIENTAL MACROSCÓPICA DO SISTEMA
DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE CHAPADA DA TABOCA,
CORRENTE – PIAUÍ

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo) apresentado
como exigência parcial para obtenção do diploma do
Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí –
Campus Corrente.

Aprovada em: ____/____/2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Israel Lobato Rocha (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Esp. Ítala Lustosa de Oliveira
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Tecnóloga Ana Carolina Cézar Ribeiro
Secretaria Mun. de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMMAR

RESUMO

A água é considerada um recurso natural essencial para a sobrevivência de todos os seres vivos, porém, a crise da água é um dos principais problemas enfrentados atualmente, decorrente da má distribuição desse recurso como também a grande quantidade de poluentes que afeta o mesmo. Diante disso, o objetivo desse trabalho é avaliar a qualidade da água e realizar análise ambiental macroscópica do sistema de abastecimento de água da comunidade Chapada da Taboca, localizada no município de Corrente Piauí. O mesmo foi realizado na comunidade Chapada da Taboca, zona rural do município de Corrente Piauí. Para o desenvolvimento dessa pesquisa foram realizadas coletas de água em 4 poços da comunidade e analisadas no laboratório de água e saneamento do Instituto federal do Piauí – campus Corrente. Foram feitas análises dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Realizou-se também, a avaliação macroscópica do sistema de captação. Com base nos resultados observou-se que, com relação aos parâmetros físico-químicos somente o poço 1 apresentou alteração no parâmetro condutividade elétrica indicando a baixa disponibilidade de oxigênio nessa fonte. Logo, foi possível observar que o poço 3 apresenta a contaminação por coliformes fecais e todos as análises apresentaram contaminação por coliformes totais, ou seja, por bactérias patogênicas.

Palavras-chave: Saneamento básico. Recursos hídricos. Contaminação.

ABSTRACT

Water is considered an essential natural resource for the survival of all living beings, however, the water crisis is one of the main problems currently faced, due to the poor distribution of this resource as well as the large amount of pollutants that affect it. Therefore, the objective of this work is to evaluate the water quality and perform a macroscopic environmental analysis of the water supply system of the Chapada da Taboca community, located in the municipality of Corrente Piauí. The same was carried out in the Chapada da Taboca community, in the rural area of the municipality of Corrente Piauí. For the development of this research, water was collected from 4 wells in the community and analyzed in the water and sanitation laboratory of the Federal Institute of Piauí - Corrente campus. Analyses of physical-chemical and microbiological parameters were performed. A macroscopic evaluation of the capture system was also carried out. Based on the results, it was observed that, in relation to the physical-chemical parameters, only well 1 presented alteration in the electrical conductivity parameter, indicating the low availability of oxygen in this source. Therefore, it was possible to observe that well 3 presents contamination by fecal coliforms and all analyses showed contamination by total coliforms, that is, by pathogenic bacteria.

Keywords: Basic sanitation. Water resources. Contamination.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	MATERIAL E MÉTODOS.....	15
2.1	Área de estudo	15
2.2	Procedimentos Metodológicos	16
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
	REFERÊNCIAS	23

1 INTRODUÇÃO

A água é considerada um recurso natural essencial para a sobrevivência de todos os seres vivos, porém, a crise da água é um dos principais problemas enfrentados atualmente, decorrente da má distribuição desse recurso como também a grande quantidade de poluentes que afeta o mesmo. De acordo com Galvan et al. (2020), a supressão vegetal, uso inadequado do solo pela agricultura e principalmente o crescimento desordenado e sem planejamento da zona urbana são fatores que comprometem a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos disponíveis.

No sentido sanitário, a falta de saneamento básico, tratamento de efluentes e a destinação inadequada de resíduos sólidos também são fatores que levam a poluição dos mananciais subterrâneos e superficiais. No qual, consequentemente, tornando a água inadequada para o uso. Diante disso, Manoel Neto (2014), afirma que a introdução de substâncias proveniente de esgotos domésticos e industriais em um corpo hídrico utilizado para o abastecimento humano é um potencial causador de doenças.

Com relação ao abastecimento de água da zona rural, Melo et al. (2020), descreve que as principais fontes de fornecimentos de água nas comunidades rurais são poços, olhos d'água, nascentes, cisternas entre outros. Essa água quando não recebem nenhum tipo de tratamento e proteção pode ocasionar sérios problemas de saúde. De acordo com Rodrigues et al. (2019), o consumo da água não tratada pode ocasionar a população doenças de vinculação hídrica. Logo, Alencar (2018), afirma que em áreas rurais os dejetos fecais dos animais apresentam maior risco de contaminação, devidos esses terem livre acesso ao corpo hídrico para dessedentação.

Diante disso, A Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento relata no artigo 14 as condições para a qualidade da água, onde não podem ser encontrados materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais, óleos e graxas, substâncias que comuniquem corantes provenientes de fontes antrópicas, resíduos sólidos e coliformes termotolerantes (BRASIL, 2005). E a Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água e seu padrão de potabilidade descrevem as exigências aplicáveis aos sistemas de abastecimento humano (BRASIL, 2011).

Nesse caso, as principais fontes de abastecimento das zonas rurais do município de Corrente Piauí são poços artesianos públicos e privado, muita das vezes sem uma estrutura planejada. Nessa situação, o uso intensivo dos recursos naturais e o crescimento das comunidades rurais sem planejamento, bem como a falta de saneamento básico e coleta de resíduos podem causar sérios impactando os recursos hídricos e a saúde da comunidade como um todo. Visto isso, o sistema de infraestrutura do abastecimento contribui diretamente para a qualidade da água, bem como o tipo de manancial, captação da água e ocupação ao seu entorno.

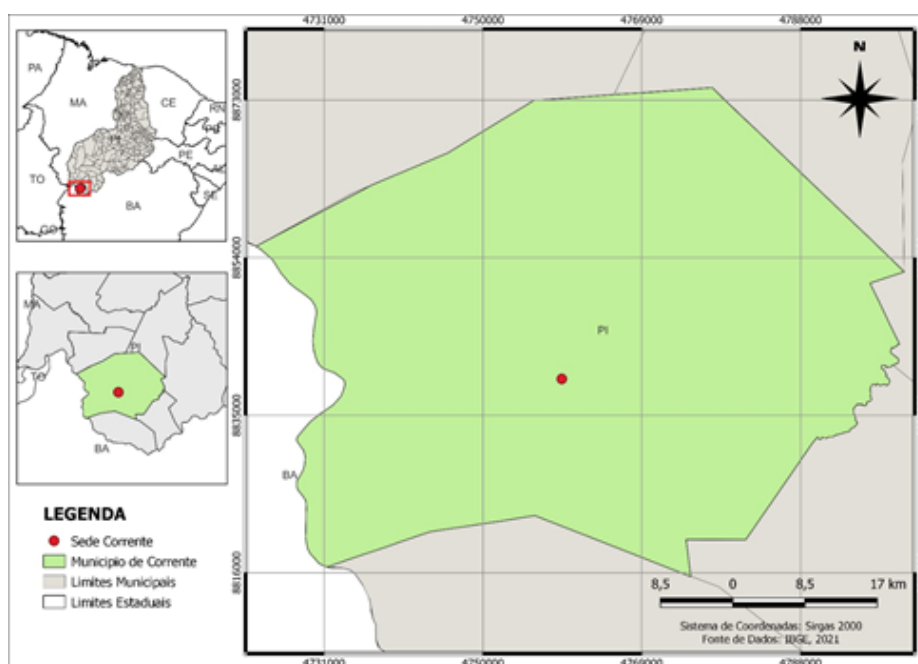
Assim, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar a qualidade da água e realizar análise ambiental macroscópica do sistema de abastecimento de água da comunidade Chapada da Taboca, localizada no município de Corrente Piauí.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado na localidade Chapada da Taboca, zona rural do município de Corrente – PI (Mapa 01). O município de Corrente localiza-se no extremo sul piauiense, com uma latitude de 10°26'36" sul e longitude 45°09'44" oeste. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), o município possui uma população estimada para o ano de 2021 de 27.771 habitantes e abrange uma área de aproximadamente 3.048.447km². Localizado no bioma Cerrado, com clima tropical subúmido quente (CEPRO, 2017).

Mapa 1. Localização da área de estudo.



Fonte: Autores, 2023.

2.2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

2.2.1 Identificação dos pontos de coleta das amostras

A identificação dos pontos de coleta das amostras se deu através de visita *in loco* nos pontos de coleta de água da comunidade, utilizando Global Positioning System - GPS para captura das coordenadas geográficas e posteriormente a confecção de um mapa (Figura 01).

Figura 1. Identificação dos pontos de coletas.



Fonte: Autores, 2023

2.2.2 Qualidade da água

As amostras foram coletadas e armazenadas com base no Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras de Água (CETESB; ANA, 2011). Logo após a coleta, as amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Água e Saneamento Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Corrente para análises dos parâmetros físico-químicos e microbiológico (Tabela 01), com base no método de Standard Methods da Associação Americana de Saúde Pública (APHA, 2012).

Quadro 01. Parâmetros físico-químicos e microbiológicos.

Parâmetros físico-químicos e microbiológicos	Método/equipamento	Unidade medida
Potencial hidrogeniônico (pH)	pHmetro	UpH
Oxigênio dissolvido (OD)	Oxímetro (Lutron)	mg/L
Condutividade elétrica	Condutivímetro	µS/cm
Coliformes termotolerantes (CT)	Meio cromogênio em DIP em papel – Colipapers	NPM/100 mL
Coliformes totais	Meio cromogênio em DIP em papel – Colipapers	NPM/100 mL
Turbidez	Turbidímetro	Ut
Temperatura	Termômetro Digital	°C

2.2.3 Avaliação macroscópica

A avaliação macroscópica foi realizada através da metodologia de Melo et al. (2020) adaptada da metodologia de Leal et al. (2017) que consiste na avaliação da situação de infraestrutura do abastecimento de comunidades através de parâmetros descritos na tabela 01. Os parâmetros foram classificados de acordo com o grau de conservação, sendo eles Classe A (Ótima – 40 a 42 pontos), Classe B (Boa – 37 a 39 pontos), Classe C (Razoável – 34 a 36 pontos), Classe D (Ruim- 31 a 33 pontos) e Classe E (Péssima – Abaixo de 30 pontos) (MELO ET AL., 2020 adaptado de LEAL et al., 2017).

Tabela 1. Parâmetros da avaliação da situação de infraestrutura do abastecimento de comunidades rurais.

PARÂMETROS	AVALIAÇÃO		
	4 PONTOS	2 PONTOS	1 PONTO
1. Tipo de manancial	Subterrâneo profundo (artesiano)	Superficial	Subterrâneo raso (cacimbão)
2. Captação da água	Bombeamento	Chafariz/Carro-pipa	Retirada direta (baldes)
3. Ocupação no entorno	Vegetação natural	Atividades agrícolas	Residências/fossas negras
4. Proximidade de cemitério	>400 metros	Entre 400 e 200 metros	< 200 metros
5. Resíduos sólidos no entorno	Ausência	Presença moderada	Presença
6. Criação de animais (entorno)	Sem registros	Indícios (pisoteio)	Presença
7. Reservatório	Reservatório elevado	Reservatório apoiado	Sem reservatório
8. Tratamento	Duas ou mais formas	Desinfecção	Solução individual
9. Distribuição da água	Totalmente canalizada	Parcialmente canalizada	Não canalizada
10. Odor na água	Sem odor	Cheiro moderado	Forte odor
11. Oleosidade da água	Ausência	Moderada	Acentuada
12. Materiais flutuantes	Sem registro	Poucos materiais	Excesso de Materiais

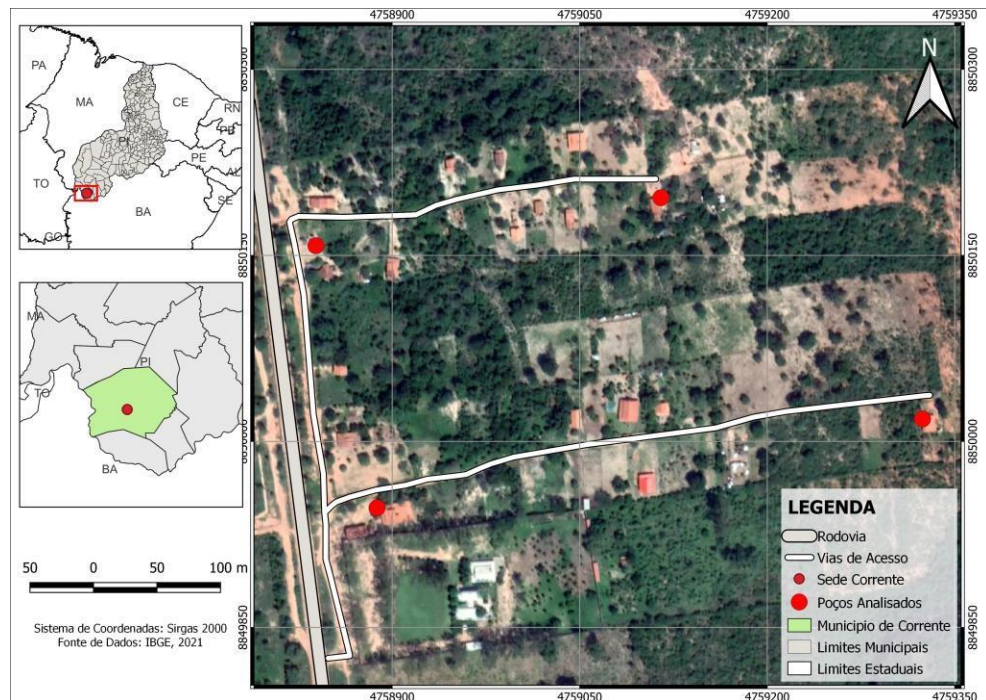
Fonte: Melo et al. (2020) adaptado de Leal et al. (2017).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Identificação dos pontos de coletas

Foram identificados 4 poços ativos utilizados para captação de água na comunidade. No qual foram realizadas a coleta das amostras (Mapa 02). O primeiro, segundo e terceiro poços são de propriedade privada e sua água é utilizada para consumo humano e dessedentação de animais. E por fim, o quarto poço é público, no qual abastece metade da comunidade. Sendo sua água utilizada para abastecimento público e dessedentação de animais e irrigação de algumas plantas.

Mapa 2. Mapa de identificação dos pontos de coletas.



Fonte: Autores, 2023.

3.2 Qualidade da água para o consumo humano

A tabela 01 apresenta os valores das análises físico-químicas das amostras de água submetidas à análise. Com relação à temperatura, notou-se que não há uma diferenciação significativa entre a água dos quatro poços analisados. Diante disso, Lustosa (2020), relata que a temperatura da água pode variar entre 28 e 32,1 °C. De acordo com Ward et al., (2013) em um trabalho desenvolvido na Amazonia descreve que o parâmetro temperatura influencia diretamente nos processos biogeoquímicos, bem como no controle de nutrientes.

O poço 1 apresentou alteração com relação ao oxigênio dissolvido (OD) apresentando 3,8, porém a legislação vigente diz que um OD ideal é acima de 5. Isso significa a baixa disponibilidade de oxigênio nessa fonte de água, sendo ocasionada pela presença de matéria orgânica. Lustosa (2020) encontrou resultados inferiores de OD no período ao analisar a água proveniente de poços para consumo de água no município de Riacho Frio no Piauí. No entanto, os outros poços estão de acordo com a legislação vigente.

Com relação à condutividade elétrica (CE) (Tabela 01) a legislação não aponta um valor máximo permitido. No entanto, é perceptível que o poço 03 apresenta um valor inferior aos outros poços. Segundo Nogueira (2015), a CE indica alterações na composição do recurso hídrico, bem como o acréscimo de sólidos dissolvidos na água. De acordo com a NOGUEIRA (2015), condutividade também fornece uma boa indicação das modificações na composição de uma água, e a condutividade da água aumenta à medida que mais sólidos dissolvidos são adicionados.

O potencial hidrogeniônico (pH) está relacionado ao nível de acidez da água. Conforme a tabela 01, todos os poços analisados estão dentro do valor permitido por lei, oscilando entre 6,88 e 7,45. O pH indica no meio líquido as condições alcalinas e ácidas da água (BRASIL, 2014). De acordo com o trabalho desenvolvido Lustosa (2020) na mesma região do extremo sul piauiense, os valores de pH também estão dentro dos valores permitidos pela legislação.

De acordo com os dados da tabela 01, todos os poços analisados estão em conformidade com relação ao parâmetro turbidez. O parâmetro de turbidez indica os sólidos em suspensão da água. Para Coelho et al. (2017), o parâmetro turbidez é de suma importância pois além de detectar as partículas em suspensão presentes na água, também reconhece a dificuldade de desinfecção dessa água.

Tabela 1. Resultados dos Parâmetros físico-químicos das amostras de água analisadas.

Parâmetros	Unidade	Poço 1	Poço 2	Poço 3	Poço 4	VPM*
Temperatura	°C	29,7	28,8	29,03	28,6	-
Oxigênio dissolvido	mg/L	3,8	11,3	10,5	6,4	> 5
Condutividade elétrica	µS/cm	409	331	129	357	-
Potencial hidrogeniônico	UpH	7,45	7,19	6,9	6,88	6,0 a 9,0
Turbidez	uT	0,29	0,56	0,4	0,63	5

VPM* Valor Máximo Permitido pela Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021

Com base nos resultados das análises microbiológicas (tabela 02), observou-se que houve a presença de *Escherichia coli* (*E. coli*) somente no poço 03. Isso confirma a contaminação fecal da água. Podendo ser ocasionado pelo o lançamento de água do rio.

Corrente dentro do poço. Silva e Gomes (2021) relatam que a presença de bactérias coliformes em águas subterrâneas é uma realidade vivenciada por diversos estados do país, inúmeras pesquisas já constatarem a contaminação de aquíferos com esses patógenos, tanto em áreas urbanas como rurais.

Com base no parâmetro Coliforme total, foi constatada a existência de bactérias em todos os poços analisados. Silva et al., (2014), descreve que a presença de Coliformes Totais, é um indício da contração de doenças ocasionadas por outros microrganismos, no qual há possível contaminação das águas subterrâneas pelas fossas. Em um estudo realizado por Maciel (2019) nas localidades Melancia e Campos no município de Riacho Frio – PI constatou a presença de coliformes totais em todas as amostras analisadas.

Tabela 02. Resultados de Coliformes Totais e Coliformes Fecais das amostras de água analisadas.

Parâmetros	Unidade	Poço 1	Poço 2	Poço 3	Poço 4	VPM*
<i>Escherichia coli</i>	UFC	0	0	2400	0	Ausência em 100 mL
Coliformes totais	UFC	1040	240	8640	240	Ausência em 100 mL

VPM* Valor Máximo Permitido pela Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021

3.3 Avaliação Macroscópica

Com base nas análises dos parâmetros da avaliação macroscópica (Tabela 03), nota-se que os poços 2 e 4 foram enquadrados na classe B, considerados como bons no seu grau de conservação. O poço 3 apresentou uma pontuação 35 (Tabela 03), classificado como razoável. Essa pontuação se deu devido à presença de resíduos sólidos e criação de animal ao entorno do ponto de captação de água. Com relação ao poço 1 (Tabela 03), o mesmo obteve 33 pontos, no qual é considerado ruim a sua infraestrutura. O poço 1 apesar de apresentar resíduos sólidos e criação de animais ao seu entorno não possui o seu reservatório apoiado.

Com base nos resultados acima, pode-se observar que nenhum dos poços analisados possui uma infraestrutura adequada para o abastecimento de água de acordo com a metodologia utilizada para análise. Diante disso, em um estudo realizado por Melo et al., (2020) no município de Riacho Frio Piauí, constatou que os sistemas de abastecimento de água das comunidades estudadas ocorrem por meio do serviço de abastecimento público, mas apresenta grandes problemas com relação ao tipo de poço, logística da coleta e o monitoramento da qualidade da água.

Tabela 03. Resultado da avaliação macroscópica dos poços da área de estudo.

Parâmetros	Avaliação				
	—	Poço 1	Poço 2	Poço 3	Poço 4
1. Tipo de manancial		4	4	4	4
2. Captação da água		4	4	4	4
3. Ocupação do entorno		1	1	1	1
4. Proximidade com cemitério		4	4	4	4
5. Resíduos sólidos no entorno		1	2	1	2
6. Criação de animais (entorno)		1	4	1	2
7. Reservatório		2	4	4	4
8.Tratamento		0	0	0	0
9. Distribuição da água		4	4	4	4
10. Odor na água		4	4	4	4
11. Oleosidade da água		4	4	4	4
12. Materiais flutuantes		4	4	4	4
Pontuação total		33	39	35	37

Observa-se na tabela 03 que todos os poços apresentam ocupação ao entorno, presença de resíduos sólidos e os poços 1, 3 e 4 a presença de animal ou vestígios desses. De acordo com a pesquisa desenvolvida Cecconello et al., (2020) sobre a qualidade da água subterrânea na zona rural do município de Pelotas no Rio Grande do Sul, observou-se que a maioria as fontes de abastecimento (poços) da comunidade tinham o acesso livre e tampa mal vedada podendo contribuir para o surgimento de doenças de vinculação hídrica.

A presença desses parâmetros citados a cima em uma quantidade significativa pode ocasionar a poluição ou contaminação do corpo hídrico. Para Moura et al., (2009), todo resíduo disposto no solo pode acarretar a contaminação dos recursos hídricos. Assim, provocando sérios danos ao meio ambiente e a saúde pública.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que, com relação aos parâmetros físico-químicos somente o poço 1 apresentou alteração no parâmetro condutividade elétrica indicando a baixa disponibilidade de oxigênio nessa fonte. Logo, foi possível observar que o poço 3 apresenta a contaminação por coliformes fecais e todos as análises apresentaram contaminação por coliformes totais, ou seja, por bactérias patogênicas.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, V, R. **Avaliação da qualidade da água em trechos do rio Paraim, Corrente – PI**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Corrente, Tecnologia em Gestão Ambiental, 2018.

ALVES, S.G.S et al. **Microbiológica de coliformes totais e termotolerantes em água de bebedouros de um parque público de Brasília, Distrito Federal**. Rev. Cient. Sena Aires. 2018; 7(1): 12-7

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 22 st Ed. Washington, DC, 2012.

ARAÚJO, S. C. de S.; SALLES, P. S. B. de A.; SAITO, C. H. **Modelos qualitativos, baseados na dinâmica do oxigênio dissolvido, para avaliação da qualidade das águas em bacias hidrográficas**. Desenvolvimento tecnológico e metodológico para medição entre usuários e comitês de bacia hidrográfica. Brasília: Departamento de Ecologia. Editora da UNB, 2004. p.9-24.

BRASIL. Leis, decretos, etc. **Portaria nº 2.914 do Ministério da Saúde 12 de Dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS** / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. Brasília: Funasa, 2014. 112 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. CONAMA. **Resolução nº 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. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 23 dez. 2022.

CECCONELLO, S. T., et al. Avaliação da qualidade da água subterrânea na zona rural do município de Pelotas, RS. *Revista Thema*, 17(1), 57–73. 2020. <https://doi.org/10.15536/thema.V17.2020.57-73.1558>

CENTRO DE PESQUISAS ECONÔMICAS E SOCIAIS DO PIAUÍ -CEPRO. (2017). **Diagnóstico Socioeconômico do Município de Corrente**. Disponível em:< http://www.cepro.pi.gov.br/download/201309/CEPRO27_e46e24deb5.pdf>. Acesso em: 08 fev.2023

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo 2017**. São Paulo: CETESB, 2018. Disponível em: <<http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>>. Acesso em: 06 ago. 2021.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos**. São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011.

GALVAN, K. A. et al. Análise ambiental macroscópica e a qualidade da água de nascentes na bacia do Rio São Domingos/SC, Brasil. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.11, n.1, p.165-176, 2020. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.001.0016>

LEAL, M. S. et al. Caracterização hidroambiental de nascentes. **Revista Ambiente & Água**, v.12, n.1, p.146-155, 2017.

LUSTOSA, R. V. **Qualidade de água para consumo humano em Riacho Frio, Piauí. Urutaí-GO**. Dissertação (Mestrado em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado) - Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, Urutaí-GO, 2020.

MACIEL, I. M. **Análise da qualidade de água subterrânea das localidades melancias e campos, zona rural de Riacho Frio - PI**. 30 p. Trabalho de Conclusão de Curso - Instituto Federal do Piauí - Campus Corrente, Corrente, 2019.

MELO, T. D. et al. Situação do sistema de abastecimento de água em comunidades rurais de Riacho Frio, Piauí. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.11, n.7, p.630-639, 2020. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.007.0049>

MOURA, M. H. G. Análise das águas dos poços artesianos do campus CAVG-UFPel. In: **MOSTRA DE TRABALHOS DE TECNOLOGIA AMBIENTAL**, 2., 2009, Pelotas. Anais...Pelotas: IFSUL, 2009. p.10-12.

NETO, F. Ml. **Potencial poluidor e risco ambiental dos recursos hídricos de bacia hidrográfica do Rio Gramame, Paraíba, Brasil**. 96 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.

NOGUEIRA, F. F et al. **Análise de Parâmetros Físico-Químicos da Água e do Uso e Ocupação do Solo na Sub-bacia do Córrego da Água Branca no Município de Nerópolis – Goiás**. Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Ambiental e Sanitária pela Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

RICHTER, C. A; NETTO J. M. A. **Tratamento de água: tecnologia atualizada/ São Paulo:** Blucher,1991 .9ª Reimpressão -2011. Rio Almada (Sul da Bahia) e seus usos múltiplos / – Ilhéus, BA: UESC, 2013.

SILVA, D.D. et al. **Falta de saneamento básico e as águas subterrâneas em aquífero freático: região do Bairro Pedra Noventa, Cuiabá (MT).** Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 19, n.1, p. 43-52.

VON SPERLIG ,M. **Estudos e modelagem da qualidade da água de rios: Princípios do Tratamento biológico de águas Residuárias -Belo Horizonte.** Editora UFMG -2 ed,v.7,2014.

Ward ND, Keil et al. Degradation of terrestrially derived macromolecules in the Amazon River. **Nature Geoscience**, v. 6, n. 6, p. 1-4, 19 maio 2013. Disponível em: . Acesso: 15 jan. 2022.