



FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE FERNANDÓPOLIS - FEF
FACULDADES INTEGRADAS DE FERNANDÓPOLIS - FIFE
CURSO DE BIOMEDICINA

LETICIA SAYURI MATSUSHITA VIRGINIO
THAMYRIS REZENDE DE OLIVEIRA

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DAS ÁGUAS DE POÇOS SEMI
ARTESIANOS E ARTESIANOS EM CONDOMÍNIO DE CHÁCARAS
NO MUNICÍPIO DE FERNANDÓPOLIS-SP

FERNANDÓPOLIS - SP
2022

LETICIA SAYURI MATSUSHITA VIRGINIO

THAMYRIS REZENDE DE OLIVEIRA

**AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DAS ÁGUAS DE POÇOS SEMI
ARTESIANOS E ARTESIANOS EM CONDOMÍNIO DE CHÁCARAS
NO MUNICÍPIO DEFERNANDÓPOLIS-SP**

Artigo apresentado à Banca Examinadora do Curso de Graduação em Biomedicina da Fundação Educacional de Fernandópolis como exigência parcial para obtenção do título de bacharel em Biomedicina.

Orientador: Prof. Me. Jeferson Leandro de Paiva

Fundação Educacional de Fernandópolis - FIFE

**FERNANDÓPOLIS - SP
2022**

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DAS ÁGUAS DE POÇOS SEMI ARTESIANOS E ARTESIANOS EM CONDOMÍNIO DE CHÁCARAS NO MUNICÍPIO DE FERNANDÓPOLIS-SP

Leticia Sayuri Matsushita **VIRGINIO**¹; Thamyris Rezende de **OLIVEIRA**¹; Jeferson Leandro de **PAIVA**² - e-mail: leticiasmatsushita@gmail.com/ thamyrisrezende420@gmail.com

RESUMO:

O presente artigo tem como finalidade apresentar dados de análises de água de poços semi artesianos/artesianos em chácaras de um condomínio de Fernandópolis-SP. As águas subterrâneas sustentam diversos tipos de sistemas aquáticos. Sendo os poços semi artesianos e artesianos uma alternativa ou a única forma de abastecimento de água, tanto para uso doméstico, irrigação ou para criação de animais. O objetivo da análise é estabelecer a presença ou ausência de coliformes que comprometam a qualidade da água desse local. Tendo como referência as técnicas descritas no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2012) e APHA (2001). Do total de poços coletados, 7 eram artesianos e 1 semi artesiano, onde 87,5% continham fossa séptica, 80% mantinham criação de animais e 25% não eram utilizadas para consumo humano. Portanto, observou-se que 62,5% das amostras apresentaram crescimento de coliformes totais, com variação de valores de 4 à 240 NMP/ML e que 100% das amostras analisadas resultaram na ausência de coliformes fecais e *Escherichia Coli*. Desse modo, esse artigo relaciona a qualidade higiênico-sanitária das águas por meio de análises microbiológicas com as condições de infraestrutura do poço artesianos ou semi artesianos de chácaras de um condomínio do município de Fernandópolis/SP, fornecendo informações aos proprietários, capacitando-os para que possam tomar providências com medidas corretivas ou preventivas conforme a necessidade.

Palavras-chave: qualidade da água, coliformes, poços semi artesianos e artesianos.

ABSTRACT:

This article aims to present data from analysis of water from semi-artesian/artesian wells in farms in a condominium in Fernandópolis-SP. Groundwater supports many types of aquatic systems. Semi-artesian and artesian wells are an alternative or the only form of water supply, both for domestic use, irrigation or for animal husbandry. The objective of the analysis is to establish the presence or absence of coliforms that compromise the water quality of that place. With reference to the techniques described in the Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2012) and APHA (2001). Of the total number of wells collected, 7 were artesian and 1 semi-artesian, where 87.5% contained a septic tank, 80% maintained animal husbandry and 25% were not used for human consumption. Therefore, it was observed that 62.5% of the samples showed growth of total coliforms, with values ranging from 4 to 240 MPN/ML and that 100% of the analyzed samples resulted in the absence of fecal coliforms and *Escherichia Coli*. Thus, this article relates the hygienic-sanitary quality of water through microbiological analyzes with the infrastructure conditions of the artesian or semi-artesian well of farms in a condominium in the municipality of Fernandópolis/SP, providing information to the owners, enabling them to that can take corrective or preventive measures as necessary.

Keywords: water quality, coliforms, semi artesian and artesian wells.

¹ Discente do curso de Biomedicina das Faculdades Integradas de Fernandópolis mantida pela Fundação Educacional de Fernandópolis, Fernandópolis-SP.

² Docente e orientador do curso de Biomedicina das Faculdades Integradas de Fernandópolis mantida pela Fundação Educacional de Fernandópolis, Fernandópolis-SP.

1 - INTRODUÇÃO

Os estudos de Tundisi (2003), demonstra que do total de água do planeta apenas 3% é água doce, estando disponível ao homem apenas 0,3%, tornando o recurso hídrico escasso e de distribuição desigual entre os continentes. Os lagos, águas subterrâneas e bacias hidrográficas que drenam os continentes são os principais depósitos de água doce do planeta. Os registros no ministério do meio ambiente informam que apenas 4% da água doce no Brasil é encontrada na superfície, enquanto 96% do recurso é composto de água subterrânea que garante grande parte do abastecimento da população tornando imprescindível o uso racional e a conservação do recurso (BRASIL, 2007).

Rodrigues (2014), expõe a necessidade de avaliar os pontos de abastecimento de água subterrânea à população, afirmando a pesquisa de Monteiro (2018) e Sperling (2017), mesmo as águas subterrâneas passando por processo de filtração no subsolo, estão expostas a contaminantes provenientes de fossas sépticas, fertilizantes, agrotóxicos e infiltração de metais pesados.

Atribui-se o risco de surtos de doenças de veiculação hídrica no meio urbano, ao armazenamento inadequada de água potável, exemplo, caixas d'água com tampas inadequadas e sem limpeza periódica, a contaminação pode ocorrer por vários tipos de microrganismos, nos poços o surto está relacionado com maior frequência por ação de bactérias devido serem feitos próximos a fontes de contaminação. A ocupação desordenada na zona rural e na atualidade a expansão de áreas de lazer, condomínios de chácaras, os sítio e fazendas, as ocorrências de destruição da vegetação e degradação, a destinação incorreta de seus dejetos, pecuária extensiva, agrotóxicos, também contribuem na contaminação do solo (Stukel et al., 1990; Gregório et al., 2020; Honorato et al., 2020; Silveira et al., 2021).

No ano de 2019, no Brasil, ocorreu cerca de 273 mil internações por doenças de veiculação hídrica, falta de saneamento básico, tendo um gasto de cerca de R\$ 108 milhões com hospitalizações (Carlos e Ferreira Filho, 2021). Tal cenário faz necessário o desenvolvimento de políticas públicas para averiguar e assegurar que a população receba água potável cumprindo o estabelecido pela Portaria nº 888 de 4 de maio de 2021 do Ministério da Saúde.

Melo e colaboradores (2022), avaliaram a qualidade da água de poços na Ocupação Vista Alegre do Juá no município de Santarém-PA por meio da Portarias 888/21 do Ministério da Saúde e 396/08 Conama. Os pesquisadores coletaram amostras de três poços do tipo tubular, apresentando três analito dos doze realizados, fora do parâmetro recomendado pelas portarias citada, o que deixa água imprópria para consumo sem tratamento.

As legislações vigentes, no Brasil, que tratam de potabilidade da água para consumo humano e de águas subterrâneas são, respectivamente, a Portaria de Consolidação (PRC) nº 5/2017, do Ministério da Saúde (MS), que estabelece em seu anexo XX, os padrões de controle e da vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, atualizada pela Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, a Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde e a Resolução nº 396, de 3 de abril de 2008, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA que que “dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências”. Contextualizando as leis vigentes, é fundamental realizar a avaliação da qualidade d'água de poços dos condomínios de chácaras, podendo incluir sítio e fazendas, levantando dados que podem ser utilizados nas políticas públicas de saneamento básico e abastecimento de água do município de Fernandópolis (BRASIL, 2008; BRASIL, 2011; BRASIL, 2017).

Scheffler e cientistas (2022), analisaram a qualidade de águas subterrâneas, provenientes de poços artesianos de duas comunidades rurais no Noroeste do Rio Grande do Sul, expressando como parâmetros de maior risco concentrações médias acima dos valores orientadores em ambos os poços, como nitrato ($> 10 \text{ mg L}^{-1}$), coliformes totais e *Escherichia coli* (102 a 103 NMP 100 mL⁻¹), resultando no enquadrando das águas subterrâneas em classe 4. No montante do estudo realizado os cientistas relatam que para a melhoria da qualidade da água recomenda-se restringir o manejo de animais próximo aos poços, distanciar as áreas de plantio, e ainda se sugere a implantação de filtros de carvão ativado e/ou nanofiltração, bem como sistema de desinfecção das águas.

A fossa séptica é considerada uma das formas mais simples de tratamento primário, na qual são feitas a separação e a transformação da matéria sólida contida no esgoto (SEABLOOM et al., 1982; USEPA, 2000). Nesse contexto, uma limpeza ineficiente ocasiona diversas doenças, denominadas doenças feco-orais, que têm como marco principal as doenças diarreicas (BALTAZAR et al., 1988; BRISCOE, 1987; ESREY, 1996; ESREY et al., 1985; ESREY et al., 1991; HELLER, 1997; OKUN, 1988).

O problema segundo SOUZA, 2014, se volta à falta de estrutura sanitária e o manejo inadequado de dejeções humanas e de animais incorporadas ao solo, o que aumenta o risco de contaminação dos recursos aquáticos, que segundo Rocha, 2011 deve ter a distância de 15 metros, fator esse que pode ter interferência direta na qualidade microbiológica da água. Há ainda, outro problema grave relacionado com as infiltrações nas fossas, onde estas comprometem os lençóis freáticos.

Um dos maiores obstáculos para os autores cumprirem a legislação é o transporte do material até os postos de reciclagem, em função das distâncias, condições das estradas e falta de estrutura de armazenamento adequada nas propriedades. Informar o produtor sobre como diminuir ou eliminar o uso desses produtos é um outro grande desafio ambiental.

Isso pode causar sérias complicações ao meio ambiente e à saúde dos habitantes que moram na área rural, pois possuem na sua composição vários elementos químicos, principalmente inorgânicos, que causam a contaminação aeróbica e riscos de queimadas.

Dessa forma, este trabalho tem como finalidade averiguar a qualidade das águas disponíveis num condomínio de chácaras do município de Fernandópolis - SP, analisando as condições ambientais, os tipos de poços, disposição de criadouro de animais, manejo dos dejetos e tratamento de esgoto, prestando serviço de orientação aos proprietários, e/ou moradores para evitar problemas com doenças de veiculação hídrica e contaminação do lençol freático. O material servirá como fonte de dados para políticas públicas de saneamento básico do município.

2 - OBJETIVO GERAL

Estabelecer a qualidade higiênico-sanitária das águas por meio de análises microbiológicas e relacioná-las com as condições de infraestrutura do poço artesiano ou semi artesiano de chácaras de um condomínio do município de Fernandópolis/SP, fornecendo informações aos proprietários, capacitando-os para que possam tomar providências com medidas corretivas ou preventivas conforme a necessidade.

3 - METODOLOGIA

As amostras d'água analisadas foram coletadas de poços semi artesianos de um condomínio de chácaras situadas na Rodovia Prefeito João Carlos Stuqui, Km 2 com as coordenadas, -20° 26' 89,42" S e -50° 19' 80,04" O, localizadas no município de Fernandópolis/SP, conforme demonstra a figura 01.

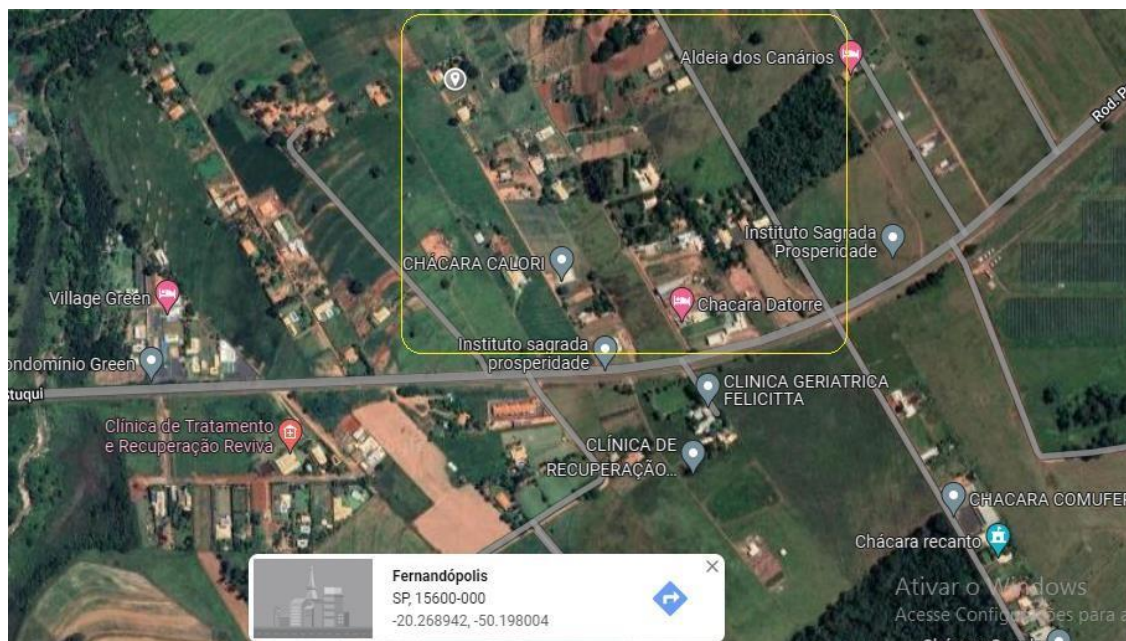


Figura 01 –Apresenta a localização das Chácaras

Fonte: <https://www.google.com.br/maps/@-20.2714043,-50.1975533,1237m/data=!3m1!1e3?hl=pt-BR>

As chácaras onde realizou-se a coleta de amostras d'água, foram escolhidas de forma aleatória no condomínio, o procedimento adotado seguiu o estabelecido pela norma ABNT NRB 15.847/2010. Na impossibilidade de coletar diretamente do poço, optou-se sempre para um ponto mais próximo, evitando barreiras e contaminação externa, os pontos foram higienizados com álcool 70°GL e deixado jorrar água por 5 minutos, posteriormente coletou-se a amostra em frascos estéreis, armazenando-as em caixa térmica refrigeradas para que não sofressem alterações microbiológicas, transportando todo o material para o laboratório Escola de Análises Clínicas das Faculdades Integradas de Fernandópolis (LAC-FIFE/FEF), onde foram realizadas todas as análises.

As metodologias das análises, seguiram as descritas no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2012) e APHA (2001), tendo como referência os parâmetros mínimos para classificação das águas subterrâneas, de acordo com a Portaria de Consolidação nº 5/2017 que estabelece o Valor Máximo Permitido (VMP) para coliformes a 35 °C e 45°C é “ausência em 100mL”, o mesmo critério é aplicado para *Escherichia coli*.

4 – RESULTADOS

Nesta pesquisa foram realizados os procedimentos de análise da qualidade de água de 08 poços semi artesanais, sendo avaliado as condições higiênico-sanitárias das amostras coletadas, referentes aos parâmetros microbiológicos, tendo como referência a Portaria de Consolidação nº 5/2017 que estabelece o Valor Máximo Permitido (VMP) para coliformes a 35 °C e 45°C é “ausência em 100mL”, o mesmo critério é aplicado para *Escherichia coli*. A Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde (Portaria de Potabilidade) estabelece o mesmo critério, diverge porque esta portaria

determina que a contagem de bactérias heterotróficas deva ser realizada como um dos parâmetros para avaliar a integridade do sistema de distribuição (reservatório e rede), devendo ser feita em 20% das amostras mensais de coliformes totais nos sistemas de distribuição, recomendando que não deva exceder a 500 Unidades Formadoras de Colônias por 1 mililitro de amostra (500 UFC/mL), a portaria também admite-se a presença de coliformes totais em apenas 1 amostra mensal para sistemas ou soluções coletivas que abastecem menos de 20.000 habitantes e em 5% das amostras mensais em sistemas ou soluções coletivas que abastecem mais de 20.000 habitantes. Ressalta-se que em ambas as situações não é permitida a presença de *Escherichia coli* na água para consumo humano (BRASIL, 2011; BRASIL, 2017).

A tabela 01 dispõe os resultados obtidos na quantificação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes a 35°C e coliformes a 45°C, presença ou ausência de *Escherichia coli* e quantidade de UFC/mL de bactérias heterotróficas nas oito amostras coletadas dos poços artesianos.

Tabela 01 – Resultados das análises microbiológicas dos poços semi artesianos/artesianos

Poço	Coliformes à 35°C (NMP/mL)	Coliformes à 45°C (NMP/mL)	<i>Escherichia coli</i> (Presente/Ausente)	Bactérias Heterotróficas (UFC/mL)
A	<1,8	Ausente	Ausente	Ausente
B	<1,8	Ausente	Ausente	Ausente
C	4	Ausente	Ausente	Ausente
D	240	Ausente	Ausente	65
E	4	Ausente	Ausente	Ausente
F	130	Ausente	Ausente	132
G	79	Ausente	Ausente	Ausente
H	<1,8	Ausente	Ausente	Ausente

Legenda: <1,8 equivale ausência de crescimento.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Explorando os dados da Tabela 01, observa-se que 62,5% (5) dos poços semi artesianos apresentaram crescimento de coliformes à 35°C com variação de valores de 4 a 240 NMP/mL. Com bases nos dados é possível verificar, ainda que 100% (8) das amostras analisadas resultaram na ausência de coliformes à 45°C e *Escherichia coli*.

De acordo com a Portaria de Consolidação nº 5/2017, em vigência 62,5% (5) das amostras encontram-se imprópria para consumo. Indicando a necessidade de passar por um procedimento de tratamento para que possa ser destinada a ingestão humana.

A Portaria do ministério da saúde N.º 518/2004 determina como padrão de potabilidade para o consumo humano a ausência de coliformes totais em um volume de 100 mL da amostra. No §1º revela-se que quando forem detectadas amostras com resultados positivos para coliformes totais, novas amostras devem ser coletadas em dias imediatamente sucessivos até que se revelem resultados satisfatórios. Nesta situação devendo ser investigada a origem da ocorrência, e tomadas as providências imediatas de caráter corretivo e preventivo.

Os moradores/proprietários, responderam um questionário referentes ao poço e atividades que possam poluir as águas subterrâneas, apresentado na Tabela nº 02.

Tabela 02: Respostas do questionário.

Chácara	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Q 6	Q 7	Q 8
A	Não	Sim	Sim	Semi artesiano	80mt	30mt	Sim **
B	Sim Exceto #	Sim	Sim	Artesiano	80mt	100mt	Não
C	Sim *	Sim	Sim	Artesiano	70mt	30mt	Sim**
D	Não	Sim	Sim	Artesiano	70mt	>100mt	Sim**
E	Sim ###	Não	Não	Artesiano	80mt	100mt	Sim**
F	Sim #	Não	Não	Artesiano	80mt	Não tem	Sim**
G	Não	Sim	Sim	Artesiano	80mt	100mt	Sim**
H	Não	Sim	Sim	Artesiano	78mt	50mt	Sim**

Legenda:

Questão (Q) 1 – Nome da chácara e identificação do morador.

Q 2 – Na sua Chácara há viveiro de animais? Quais?

Q 3 – Você consome a água do poço?

Q 4 – Você mantém a limpeza do poço regularmente?

Q 5 – Qual o tipo de poço? Artesiano, semi artesiano ou tipo cacimba.

Q 6 – Qual a profundidade do poço?

Q 7 – Na sua Chácara há fossa séptica? Qual a distância do poço?

Q 8 – Possui sistema de coleta de lixo público? Como é feito o descarte?

OBS: * Q 2 - # porco; ## galinhas; ### gato; #### gado; ##### aves exóticas.

** Q 8 - Moradores recolhem e levam até a Rodovia onde é recolhido pela prefeitura, tem sinal de várias áreas para queima de lixo.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Averiguando as informações da Tabela 02, e correlacionando-as com a Tabela 01 nota-se que a amostra D com maior expressão de coliformes à 35°C, o poço está localizado próximo a chiqueiro de porco e outros animais da chácara vizinha, que pode ter corroborado com o resultado. De 100% (5) das amostras contaminadas apenas 20% (1) não tinha criação de animais próximo sendo está a amostra G. Distingue-se que 25% (02) das amostras analisadas não são usadas para consumo humano, correspondendo a amostra E onde o proprietário acolhe gatos de rua tendo aproximadamente mais de 100 animais e da amostra F contendo uma horta comercial, com criação de porco, sendo o local desprovido de fossa séptica. As propriedades E e F não mantém a limpeza regular de seus poços.

Ressalta-se que no local da amostra B, existe a criação de vários animais e plantas frutíferas e ornamentais, nesta propriedade os viveiros estão organizados com distanciamento correto e asseados.

Os chacareiros, precisam levar o lixo produzido até a rodovia para serem recolhidos, nota-se vestígio de queima de resíduos nas propriedades e o fato de acumular lixo pode produzir chorume possível poluente de águas subterrâneas e pode haver agravo por uso de agrotóxicos, pois todas as propriedades possuem várias plantas cultivadas.

Como se trata de propriedades em sua maioria com uma área de 3 a 4 mil metros, tem alto risco de contaminação do lençol subterrâneo de água, com os resultados apresentados pode-se afirmar possível contaminação da infraestrutura por onde a água percorre. Quantos as propriedades devem-se investigar a origem da ocorrência, com coletas e análises d'água em dias consecutivos e tomar as providências imediatas de caráter corretivo e preventivo.

Colaboradores e Carmo (2008), explicam que o tipo de microrganismos isolados na presente pesquisa, pode ser decorrente de infiltrações ou rupturas na tubulação do poço com formação de biofilme, ocasionando a contaminação da água e que esses fatores podem indicar uma possível falha da proteção desse poço e/ou contaminação do lençol freático.

Brito (2019) e Paludo (2010), expõem que nos períodos do ano com temperatura mais elevada, podem favorecer a proliferação de microrganismos. A contaminação destas amostras pode estar relacionada também com a falta de cuidados prévios com os poços, como a falta de uma limpeza eficiente e a exposição dos mesmos ao ambiente externo, o que pode alterar a qualidade da água.

Em pesquisa de análises microbiológica realizada com 20 amostras de poços artesanais da zona rural dos municípios da zona Sul do Rio Grande do Sul, Colvara e colaboradores (2009) apresentaram 100% (20) das amostras imprópria para consumo, onde todas houveram crescimento para coliformes a 35°C e 70% (14) estavam contaminadas com *Escherichia coli*. Brito em 2019, avaliou a qualidade da água de poços artesanais das comunidades rurais Aroeiras e Pau Ferro localizadas no município de São José de Piranhas, Paraíba, obtendo crescimento para coliformes a 35°C e 45°C em 100% (8) das amostras analisadas e ausência de *Escherichia coli*.

A presente pesquisa contrária a pesquisa bibliográfica não apresentou crescimento para coliformes a 45°C e presença de *Escherichia coli*. A presença de coliformes a 35°C nas amostras de água, torná-las impróprias para consumo, sendo considerado um fator de risco a saúde humana, uma vez que a determinação da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicador da possibilidade da existência de microrganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estabelecer a qualidade higiênico-sanitária das águas por meio de análises microbiológicas e relacioná-las com as condições de infraestrutura do poço artesiano ou semi artesiano de chácaras de um condomínio do município de Fernandópolis/SP, fornecendo informações aos proprietários, capacitando-os para que possam tomar providências com medidas corretivas ou preventivas conforme a necessidade.

As análises microbiológicas, demonstraram que 62,5%(5) das amostras apresentaram problemas higiênico-sanitária, por haver crescimento de coliformes a 35°C, tendo como referência a legislação em vigência, ou seja, a Portaria de Consolidação nº 5 de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde que determina que água potável para consumo humano precisa ter ausência de coliformes a 35°C, 45°C e *Escherichia coli*.

A presença de coliformes podem indicar a existência de microrganismos patogênicos, fazendo-se necessário a adoção de tratamentos prévios como uso de filtros, cloração da água antes de utilizá-la.

Os resultados positivos das análises microbiológicas podem estar relacionada a uma série de fatores, falta de cuidados com dejetos de animais, ocorrência de infiltrações ou rupturas na rede, formação de biofilmes, ausência de manutenção periódica e a alta temperatura em determinados meses que favorecem o desenvolvimento destes microrganismos.

Em conformidade com os órgãos competentes estabelecem que as amostras individuais procedentes de poços com resultados positivos para presença de coliformes totais (35°C) e ausência de *Escherichia coli*, que novas análises sejam realizadas ao longo do ano permitindo investigar a permanência ou não dos coliformes e sua possível origem, tomando assim providências de caráter corretivo e preventivo.

Os proprietários/moradores estão sendo orientados e conjuntamente buscando apoio aos órgãos competentes.

5 - REFERENCIA

STUKEL, T., GREENBERG, E., DAIN, B., REED, F.; JACOBS, N. (1990). **A Longitudinal Study of Rainfall and Coliform Contamination in Small Community Drinking Water Supplies**. Environmental Science & Technology, 24(4), 571–575.

APHA – AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Committee on Microbiological for Foods. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**.4.ed. Washington: American Public Health Association, 2001. 676p.

TUNDISI, J. G.. **Recursos Hídricos. Multiciência**, São Carlos, v.1, n.1, 2003.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Águas subterrâneas: um recurso a ser conhecido e protegido**. Brasília: MMA, 2007

DAROLT, M. R. **Lixo rural: do problema à solução**. Revista Eletrônica de Jornalismo Científico. Com Ciência. 2008.

BRASIL. Resolução n. 386. **Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências**. Resolução Conama n. 396, de 3 de abril de 2008 Seção 1, páginas 64-68 Brasília DOU n. 66, de 7 de abril de 2008. Brasília: DOU, 2008.

CARMO, R.F.; BEVILACQUA, P.D.; BASTOS, R.K.X. Vigilância da qualidade da água para consumo humano: Abordagem qualitativa da identificação de perigos. **Engenharia sanitária ambiental**, v. 13, n.4, p. 426-434, 2008.

COLVARA, J.G.; LIMA, A.S.; SILVA, W.P. Avaliação da contaminação de água subterrânea em poços artesianos no sul do Rio Grande do Sul. **Braz. J. Food Technol.**, II SSA, p. 11-14, jan. 2009.

PALUDO, D. **Qualidade da água nos poços artesianos do município de Santa Clara do Sul**. Monografia. 77f. Centro Universitário Univates. Lajeado, dez. 2010.

. NBR 15847:2010: **Amostragem de água subterrânea em poços de monitoramento. Métodos de purga**. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=60080>. Acesso em: 29 maio 2022.

BRASIL. **Portaria n. 2914. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade**. Brasília: DOU, 2011.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard Methods For The Examination Of Water And Wastewater**. 22 ed. Washington: APHA. 2012

Rodrigues, A. B. (2014). **Avaliação de risco da qualidade da água de abastecimento de um hospital público regional de urgência e emergência.** Universidade Federal de Campina Grande.

VICQ, R., LEITE, M. G. P. (2014). **Avaliação da implantação de fossas sépticas na melhoria na qualidade de águas superficiais em comunidades rurais.** Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental- ABES.

OLIVEIRA, Antônio “et al”. **Análise microbiológica da água coletada de poços rasos e poços artesianos no município de Boa Vista-Roraima.** Caderno de Ciências Biológicas e da Saúde 5, 1-6, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria de consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde.** Disponível em: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/29/PRC-5-Portaria-de-Consolidacao-n-5-de-28-de-setembro-de-2017.pdf>. Acesso em: 29 maio 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria de Consolidação n.5, de 28 de Setembro de 2017.** Disponível em: <<http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/29/PRC-5-Portaria-de-Consolidacao-n-5-de-28-de-setembro-de-2017.pdf>>. Acesso em: 10 de abril de 2022.

SPERLING, M. VON. (2017). **Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** M. Von Sperling (Ed.); 4th ed. Editora UFMG.

MONTEIRO, G. F. (2018). **Análises físico-químicas das águas de poços tipo cacimba na cidade de Areia–PB.** Universidade Federal da Paraíba.

BRITO, K. P. DE. **Qualidade da água de poços artesianos das Comunidades rurais Aroeiras e Pau Ferro em São José de Piranhas – PB.** 2019. 40 p. Monografia - UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG, CAJAZEIRAS, 2019

GREGÓRIO, M. G., BRITO, A. N. DOS S. L. DE, OLIVEIRA, A. G. DE, PAIVA, F. J. DA S., MASCARENHAS, N. M. H. (2020). **Qualidade microbiológica da água de poços artesianos localizados na Cidade de Acari, Rio Grande do Norte.** Research, Society and Development, 9(8).

HONORATO, A. L. L., GOMES, J. G. F., SILVA, M. DO A., OLIVEIRA, G. A. L. DE. (2020). **Análise microbiológica da água distribuída no Município de Piripiri – PI proveniente do Açude Caldeirão e de poços artesianos.** Research, Society and Development, 9(8), e895986318.

CARLOS, E.; FERREIRA FILHO, R. A. (2021). **Saneamento e doenças de veiculação hídrica DATASUS e SNIS 2019.** Trata Brasil.

CARLOS, E.; FERREIRA FILHO, R. A. (2021). **Saneamento e doenças de veiculação hídrica DATASUS e SNIS 2019**. Trata Brasil.

SILVEIRA, P. O., GUASSELLI, L. A., OLIVEIRA, G. G. DE, NASCIMENTO, V. F. (2021). **Relação entre casos de hepatite A e áreas de inundação, município de Encantado, Rio Grande do Sul, Brasil**. *Ciência & Saúde Coletiva*, 26(2), 721–728.

SILVEIRA, P. O., GUASSELLI, L. A., OLIVEIRA, G. G. DE, NASCIMENTO, V. F. (2021). **Relação entre casos de hepatite A e áreas de inundação, município de Encantado, Rio Grande do Sul, Brasil**. *Ciência & Saúde Coletiva*, 26(2), 721–728.

SCHEFFLER, J.; BISOGNIN, R. P.; SILVA, D. M. da; WEBER, F. H.. **Qualidade das águas subterrâneas de consumo humano em comunidades rurais no noroeste do rio grande do sul**. *Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental*., v.11 n. 1, p. 72-92,mar. 2022.

MELO, S. G. de; RIBEIRO, J. S.; LOPES, R. B.; MOURA, L. S. de; SILVA, J. T. da. **Análise físico-química da água de poços em uma área urbana de ocupação irregular na Amazonia Brasileira**. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 4, e25511427359, 2022 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i4.2>

