

**Análise microbiológica de água proveniente de fontes alternativas utilizadas pela população de Tumiritinga estado de Minas Gerais após o desastre da Samarco**

**Microbiological analysis of water from alternative sources used by the population of Tumiritinga state of Minas Gerais after the Samarco disaster**

DOI:10.34117/bjdv6n6-266

Recebimento dos originais:08/05/2020

Aceitação para publicação:11/06/2020

**Leviane Mota Nunes**

Graduada em Nutrição pela Universidade Vale do Rio Doce - UNIVALE  
Instituição: Prefeitura Municipal de Tumiritinga. Secretaria Municipal de Educação.  
Tumiritinga, Minas Gerais, Brasil.  
E-mail: leviane.nutri@outlook.com

**Gisele Maria de Sousa**

Me.

Mestre em Saúde Pública pela Universidad Americana. Assunção, Paraguay.  
Doutoranda em Ciências da Educação pela Universidade Tecnológica Intercontinental –  
UTIC  
Instituição: Instituto Brasileiro de Ensino Superior – IBES.  
E-mail: giseleenfermeiradocente@gmail.com

**Heliara Maria Spina Canela**

Dra.

Doutora em Ciências pela Universidade de São Paulo – USP  
Instituição: Universidade de Rio Verde campus Formosa, Goiás.  
E-mail: heli\_spina@yahoo.com.br

**Maria Aparecida da Paixão**

Especialista em Terapia Intensiva pelo Centro Universitário do Leste de Minas Gerais –  
UNILESTE. Bacharel em Enfermagem pela Universidade Vale do Rio Doce – UNIVALE.  
Instituição: Hospital Municipal de Governador Valadares, Minas Gerais, Brasil.  
E-mail: cidapaixao2013@hotmail.com

**Belizane das Graças Oliveira Maia**

Mestranda em Ciências aplicadas à saúde pela Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF  
Instituição: Universidade Vale do Rio Doce – UNIVALE.  
Governador Valadares, Minas Gerais, Brasil.  
E-mail: belizanemaia@hotmail.com

**Severino Joaquim Correia Neto**

Dr.

Doutor em Ciências da Educação pela Universidad Americana. Assunção, Paraguay.  
Instituição: Instituto Federal Fluminense – IFF, campus Macaé, Rio de Janeiro, Brasil.  
E-mail: profnetoseverino@gmail.com

**Carlos Alberto Dias**

Dr.

Doutor em Psicologia pela Universidade de Picardie Jules Verne – UPJV (França)  
Instituição: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM.  
Teófilo Otoni, Minas Gerais, Brasil.  
E-mail: carlos.dias@ufvjm.edu.br

**Lourimar Viana N. Franco de Sousa**

Dra.

Doutora em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG  
Instituição: Universidade Vale de Rio Doce – UNIVALE.  
Governador Valadares, Minas Gerais, Brasil.  
E-mail: lourimar.sousa@univale.br

**RESUMO**

A água para consumo humano exige altos padrões de qualidade afim de controlar a transmissão de doenças quando utilizada no preparo de refeições, higienização de utensílios e para dessedentação. O presente artigo teve como objetivo analisar a qualidade microbiológica da água utilizada como fonte alternativa após o desastre da Samarco (2015) por residentes de Tumiritinga, estado de Minas Gerais, Brasil. Foram coletadas 9 amostras aleatórias de água proveniente de diversas fontes alternativas em uso, utilizando a técnica de tubos múltiplos para a Determinação de Número mais Provável (NMP). Foi analisado quanto à presença de coliformes totais, coliformes fecais e *Escherichia coli*. Das amostras analisadas somente 33,33% apresentaram próprias para consumo humano respeitando os padrões de potabilidade indicado pelo Ministério da Saúde através da portaria nº 2.914/2011, devido à ausência de *E. coli*, coliformes totais e fecais. Das fontes alternativas de água consumidas pela população local após o desastre da Samarco 66,66% das amostras analisadas se encontram inapropriadas para consumo humano, tanto para uso na dessedentação quanto preparo de refeições, o que pode vir ocasionar em possíveis infecções gastrointestinais pelos microrganismos presentes.

**Palavras-chaves:** Qualidade da Água, Análise microbiológica, Desastre industrial, Contaminação.

**ABSTRACT**

Water for human consumption requires high quality standards in order to control the transmission of diseases when used in preparing meals, cleaning utensils and for watering. This article aimed to analyze the microbiological quality of water used as an alternative source after the Samarco disaster (2015) by residents of Tumiritinga, state of Minas Gerais, Brazil. Nine random samples of water were collected from various alternative sources in use, using

the multiple tube technique for the Most Likely Number Determination (NMP). It was analyzed for the presence of total coliforms, fecal coliforms and *Escherichia coli*. Of the analyzed samples, only 33.33% presented fit for human consumption, respecting the drinking standards indicated by the Ministry of Health through ordinance 2,914 / 2011, due to the absence of *Escherichia coli*, total and fecal coliforms. Of the alternative sources of water consumed by the local population after the Samarco disaster, 66.66% of the analyzed samples are unsuitable for human consumption, both for use in watering and preparing meals, which may lead to possible gastrointestinal infections by the microorganisms present.

**Key words:** Water Quality, Microbiological Analysis, Industrial Disaster, Contamination.

## 1 INTRODUÇÃO

O desastre ambiental provocado pelo rompimento da barragem de Fundão em Mariana estado de Minas Gerais (MG), Brasil, ocorrido no dia 05 de novembro de 2015, resultou em diversos impactos nas cidades atingidas, inclusive na cidade de Tumiritinga-MG. O ocorrido ocasionou na incerteza da qualidade da água fornecida pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) para consumo por parte da população. Os habitantes relataram no questionário que a quantidade elevada de metais presente na água do Rio Doce, como chumbo, minério gerou temores como a possibilidade de contrair doenças a curto e longo prazo induzindo assim a população a fazer uso de fontes alternativas como água de poços, chuva, minas e nascentes para dessedentação e preparo dos alimentos.

Considerando que a água é essencial para a manutenção da vida apresentando diversas funções em nossos processos fisiológicos, como na absorção, excreção, manutenção e funcionamento de órgãos e tecidos (CAVALCANTI OS, et al., 2018) faz necessário o consumo de uma água de qualidade, para que essas funções sejam desempenhadas corretamente (BISOGNIN RP, 2017).

De acordo com a resolução 357 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) de 2005 e suas modificações nas resoluções 410 de 2009 e 430 de 2011 a definição da qualidade de água faz referência ao tipo de uso ao qual se destina, sendo estipulados padrões de qualidade físicos, químicos e microbiológicos.

Quando destinada ao consumo humano com referência aos parâmetros microbiológicos, a água deve estar livre de bactérias indicadoras de contaminação fecal e isenta de microrganismos patogênicos (DANELUZ D, et al., 2015).

A água contaminada, ou alimentos contaminados provenientes da mesma, pode ser grande veículo para transmissão de doenças gastrointestinais, dentre elas: cólera, febre tifoide,

leptospirose e giardíase. Nesse quadro as crianças e os idosos são considerados grupos de risco, pois estão susceptíveis às infecções alimentares e, dependendo da gravidade do caso, podem até evoluir para o óbito (MORAES SM, et al., 2018).

Os principais agentes responsáveis por doenças transmitidas através da água são microrganismos denominados coliformes (BRITO I, et al., 2018). Um grupo de bactérias constituído por bacilos gram-negativos, não esporulados, aeróbios ou anaeróbios facultativos, com capacidade de fermentar a lactose produzindo gás a  $35,0 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  em 24 a 48 horas, geralmente encontrados em materiais contaminados com fezes (ASSUNÇÃO GA, 2018).

Os coliformes totais e termotolerantes são os indicadores de contaminação mais usados para monitorar a qualidade sanitária da água, com o intuito de confirmar a potabilidade da água no que se refere a parâmetros microbiológicos (ROCHA BF, et al., 2017).

Outro indicador de qualidade da água é a contagem de bactérias heterotróficas que de acordo com a portaria nº 51, portaria 518/2004 do Ministério da Saúde a contagem padrão das bactérias não deve exceder 500 unidades formadoras de colônias por um mililitro de amostra (500/UFC/ML) (MEDEIROS AC, et al., 2017).

Para a produção de refeições, são variados os processos em que a água está envolvida, sendo utilizada na higienização de alimentos, de manipuladores, de utensílios e no momento da cocção dos alimentos (SANTOS APR e MONTEIRO LRL, 2018).

As doenças de veiculação hídrica estão incluídas entre as doenças transmitidas por alimentos. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), 88% das doenças diarreicas são atribuídas à falta de acesso à água potável, ao saneamento inadequado e à falta de higiene (ALVES SGS, et al., 2018; SILVA AC, et al., 2017).

Além de infecções intestinais, os coliformes podem estar envolvidos ou ter participação em diversas outras patologias, intoxicações alimentares, infecções urinárias e pneumonias (RUFINO R, et al., 2016). Para Brito I et al. (2018) a qualidade microbiológica das fontes alternativas relatadas em uso pelos residentes de Tumiritinga podem estar comprometidas, pela falta de proteção vegetal, localização próxima a rede de esgoto e fossas facilitando o acesso de fezes animal ou mesmo humana, podendo ocasionar na contaminação das mesmas.

Segundo Oliveira MM et al. (2018) a utilização de fontes alternativas de água pela população sem nenhum tipo de tratamento eficaz pode expor a mesma a doenças de veiculação hídrica, pois faz necessário conhecimento técnico para medidas de tratamento com o objetivo de eliminar possíveis microrganismos na água.

Visando a importância da água para o preparo de refeições o profissional nutricionista pode atuar na área de Nutrição em Saúde Pública organizando, coordenando, e promover a educação alimentar e orientações referentes ao preparo de uma alimentação segura e com qualidade para indivíduos e a coletividades segundo a resolução do Conselho Federal de Nutricionista (CFN) nº 600/2018 (CFN, 2018). Como a qualidade da água é um fator imprescindível à manutenção da saúde humana, o objetivo deste trabalho foi analisar a qualidade microbiológica da água consumida em Tumiritinga, no sentido de conscientizar a população da vulnerabilidade a infecções gastrointestinais garantindo assim a segurança alimentar desta população.

## **2 METODOLOGIA**

Este estudo apresenta um recorte de dados coletados na pesquisa intitulada “Influência do desastre ambiental provocado pelo rompimento da barragem de Fundão sobre as formas de uso, preservação e representações sociais a respeito do rio Doce e da Praia do Jaó, de residentes de Tumiritinga/MG”, a qual recebeu fomento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais/FAPEMIG (PROCESSO Nº CHE - APQ-02705-16).

O presente trabalho, foi realizado em dois momentos: sendo o primeiro de mapeamento e entrevista domiciliar e no segundo momento coleta de material para análise microbiológica da água. Tanto os participantes quanto a água coletada eram provenientes da zona urbana do município de Tumiritinga.

Durante o mapeamento, foram verificadas quais as casas faziam uso de água proveniente de poço artesiano, água de mina e água fornecida pela empresa abastecedora de água da cidade. Havia uma necessidade de averiguar a qualidade da água que estava sendo consumida pela população, em virtude do desastre ocorrido. A população de estudo foi constituída por pessoas residentes dos 352 domicílios selecionados na zona urbana do município de Tumiritinga, de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 18 anos.

Os dados foram coletados através da realização de uma entrevista com um roteiro estruturado contendo questões relativas à fonte alternativa de água em uso. As questões feitas aos entrevistados durante a pesquisa foram: quais as fontes alternativas de água utilizada pela família, se realizavam a aplicação de alguma forma de tratamento para a mesma, qual era a formas de armazenamento e se durante esse tempo de uso se já haviam apresentado algum sintoma ou manifestação no último ano.

Em relação aos critérios éticos, esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI, Teófilo Otoni (MG), sob o parecer de nº 2.267.358, e CAAE 74876817.9.0000.5108. Todos os entrevistados que colaboraram com a pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), sendo mantido todo o sigilo necessário para preservar a identidade dos mesmos.

## 2.1 COLETA DAS AMOSTRAS

As amostras foram coletadas de diferentes fontes alternativas no dia 7 de outubro de 2019, totalizando 9 amostras.

Para mina 1 foram selecionadas 2 residências e para mina 2 também 2 residências que fazem uso da mesma resultando em 6 amostras, com o objetivo de analisar possíveis alterações por meio do manejo e armazenamento além disso foi coletada 2 amostras de água de poço e 1 amostra de água de chuva.

As amostras foram coletadas em frascos estéreis, quando coletada diretamente de torneiras foi realizada assepsia dos locais de coleta com álcool 70% seguido por deixar a água correr por dois minutos, coletando um volume de água superior a 100 ML, deixando um espaço livre no frasco para agitação antes do processamento das amostras. Todos os frascos foram identificados com os respectivos locais de coleta, data e acondicionadas em caixa de isopor a uma temperatura de 2°C a 8°C para o transporte ao laboratório de microbiologia da UNIVALE, não ultrapassando o limite de 24h para realização dos exames microbiológicos.

## 2.2 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

A metodologia empregada para análise microbiológica da qualidade de água foi a determinação de Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes pela técnica dos Tubos Múltiplos. A determinação NMP de coliformes fecais e de coliformes totais foi realizada empregando-se a Tabela de Hoskins (SILVA N et al., 2000).

No laboratório, assepticamente, os frascos foram agitados e abertos, e com uma pipeta estéril foi retirado 1 ML da amostra de água e transferido para um tubo contendo 9 ML de água Peptonada 0,1%, homogeneizando-se o conteúdo por agitação e logo após feita uma diluição seriada até 10<sup>-4</sup>. Depois de realizadas as diluições, foi colocado 1 ML de cada amostra em seus respectivos tubos (5 tubos por diluição) contendo Caldo Lactosado, com tubos de Durham invertido em seu interior, para a realização do teste presuntivo.

Os tubos foram incubados em estufa microbiológica a 35°C, durante 24-48 horas. Após esse período, os tubos que apresentaram fermentação, com produção de gás dentro dos tubos de Durham, foram selecionados, evidenciando que podia haver a presença de bactérias do grupo coliforme na água.

A partir destes resultados, foi realizada a prova de confirmação de coliformes totais, utilizando Caldo Lactose Bile Verde Brilhante com tubos de Durham invertidos para verificação da produção de gás. A inoculação foi feita por meio da transferência de uma alçada de material retirado dos tubos positivos, e em seguida, as amostras foram incubadas a 35° C por 48h sendo considerados positivos, os tubos que apresentaram turbidez e gás dentro dos tubos de Durham.

Para confirmação da presença de coliformes fecais nos tubos positivos, foi transferida uma alçada para tubos contendo Caldo EC com tubos de Durham em seu interior. Eles foram incubados em Banho Maria a 44,5° C por 48h. Após este período, os tubos considerados positivos para bactérias coliformes fecais, foram os que apresentaram gás e turbidez no meio.

Todas as culturas positivas em caldo EC foram repicadas em Ágar Eosina Azul de Metileno Lactose Sacarose (EMB) por esgotamento, e incubadas a 35°C por 24 horas para visualização de colônias típicas de *E. coli*.

### **3 RESULTADOS**

Na contagem de bactérias heterotróficas foi possível constatar o número de bactérias heterotróficas presentes nas amostras (**Tabela 1**). Apenas as amostras 1 e 8 que apresentaram valores acima do permitido sendo consideradas impróprias para consumo humano. As amostras 3, 4, 5, 7 e 9 apresentaram valores inferiores a 500 UFC/mL sendo então por esse parâmetro consideradas aptas para consumo.

Tabela 1 - Contagem de bactérias heterotróficas presentes nas fontes alternativas de água em uso na cidade de Tumiritinga-MG (2019).

AMOSTRAS	CONTAGEM DE COLÔNIAS (Colônias /100mL)				
	10 <sup>0</sup>	10 <sup>1</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
1	535	0	0	0	0
2	375	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	3	0	0	0
5	0	0	0	0	0
6	36	8	0	0	0
7	1	0	0	1	0
8	*TNTC	32	15	0	5
9	0	0	0	0	0

\*TNTC (too numerous to count) incontável

Fonte: dados da pesquisa

Conforme relatado na pesquisa pelos residentes o número de pessoas que passaram fazer uso de água mineral e outras fontes alternativas de água surgiu apenas devido ao medo de uma possível contaminação hídrica.

Tabela 2 – Resultados da análise microbiológica das fontes alternativas de água em uso na cidade de Tumiritinga-MG

AMOSTRAS	NMP/100mL Coliformes totais	NMP/100mL Coliformes fecais	<i>Escherichia coli</i> (Presente/Ausente)
1 (*ADM)	5,1	Ausente	Ausente
2 (*ADM)	Ausente	Ausente	Ausente
3 (*M)	Ausente	Ausente	Ausente
4 (*P)	>16,0	Ausente	Presente
5 (*ADM)	>16,0	>16,0	Ausente
6 (*CH)	>16,0	>16,0	Presente
7 (*P)	9,2	2,2	Ausente
8 (*ADM)	>16,0	>16,0	Presente
9 (*M)	Ausente	Ausente	Ausente

\*NMP (número mais provável) \*ADM (armazenamento domiciliar água de mina) \*M(água de mina)\*P(poço artesiano) \*CH (água de chuva).

Para as análises de NMP de coliformes totais e coliformes termotolerantes (coliformes a 45°C ou coliformes fecais) na tabela 2 foi possível detectar índices de bactérias indicadoras de contaminação em água, das 9 amostras analisadas 66,66% foram encontradas a presença de

coliformes totais e 44,44% a presença de coliformes fecais. Também foi encontrado nas amostras 4, 6 e 8 a presença de *Escherichia coli*.

De acordo com as análises realizadas somente as amostras 2, 3 e 9 podem ser consideradas próprias para consumo humano em todos os parâmetros analisados, ressaltando que esses resultados só podem ser levados em consideração no período em que foram feitas as análises, pois a potabilidade dessa água pode ter alterações como na manipulação e outras formas de contaminantes.

#### **4 DISCUSSÃO**

Verificou-se que após o desastre da Samarco o índice elevado de metais presente na água do Rio Doce impulsionou a população Tumiritinguense a optar preventivamente por fontes alternativas tanto para o preparo de suas refeições quanto para a dessedentação. O relato do uso de águas provenientes de fontes para preparo de refeições é preocupante, pois de acordo com Assis MDO (2017) a ingestão de uma água de má qualidade e de alimentos contaminados provenientes da mesma torna-se um problema gravíssimo, capaz de causar infecções gastrointestinais. Considerando que a qualidade microbiológica da água é requisito essencial para a produção de alimentos seguros é vital que ocorra o controle da qualidade da mesma.

Para Nascimento KA et al. (2016) tratamentos alternativos podem atuar como forma de minimizar riscos à saúde humana, no entanto ele evidencia que se trata de uma prática que merece atenção ao ser realizada, pois o método de tratamento desenvolvido deve ser executado de maneira correta para que se obtenha resultados eficaz na eliminação de patógenos.

Métodos de tratamento como cloração, filtração e fervura foram descritos durante a pesquisa como alternativas de tratamentos aplicadas pelos residentes antes do consumo. No entanto para Cohen A e Colford MJ (2017) ao aplicar o método de tratamento alternativo pode interferir no resultado podendo representar riscos à saúde do usuário se desempenhado de maneira inadequada.

De acordo com Pohlmann PHM et al (2015) a filtração é um dos melhores e mais simples métodos de purificação usada nas residências no qual as impurezas ficam retidas, entretanto a mesma não retém os microrganismos e nem substâncias químicas que possa haver na água. No que se refere ao método de fervura, os entrevistados relatam aplicá-lo durante o preparo das refeições, contudo seguindo as recomendações de Pohlmann PHM et al (2015) para que esse método tenha resultados positivos a mesma deve ter a duração de 15 a 20 minutos

para eliminar todos os patógenos que possam existir na água além de ser armazenada seguindo padrões higiênicos.

Acerca do método de cloração para Franco SE et al (2019) pode apresentar riscos de toxicidade ao organismo, se utilizado com dosagem elevada ou se tornar risco de contaminação com patógenos no caso de baixa concentração visto que não será o suficiente para eliminar todos que possam estar presentes na água.

Baseado nos padrões contidos na portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011) em relação a contagem de bactérias heterotróficas verificou-se que 33,33% das amostras (**Tabela 1**) apresentavam-se impróprias para consumo, pois a quantidade de bactérias heterotróficas estava acima dos limites estabelecidos pela portaria vigente (máximo 500 UFC/mL).

Santos APR e Monteiro LRL (2018) em seu estudo também realizou a análise microbiológica da água em nascente da unidade de conservação em Filadélfia, Tocantins, no qual para a contagem de bactérias heterotróficas variou de  $1,5 \times 10^2$  a  $1,6 \times 10^3$  UFC/mL, sendo todas as amostras irregulares para consumo humano.

Rodrigues AL et al. (2019) analisando fontes alternativas para captação e abastecimento de água em uma comunidade rural do município de Visconde do Rio Branco-MG, a fim de compará-los com os valores máximos permitidos pela Portaria Nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011) analisou 39 fontes alternativas, dentre poços semi-artesianos, minas e cisternas, em seus resultados encontrou contaminação para coliformes totais em todos os pontos de coleta, com valores acima da concentração permitida.

Diferente de Sousa CRNA et al. (2019) que ao analisar a potabilidade da água de três comunidades rurais da cidade de Floriano-PI, por meio de parâmetros físico-químicos e microbiológicos obteve como resultados a ausência de contaminação por coliformes totais e *E. coli* em todas as amostras. Fonseca RB (2017) obteve resultados diferentes desse estudo no que se refere a análise microbiológica de minas, das 45 amostras de água de nascentes que analisou, apenas 7 (15,55%) apresentaram ausência de coliformes termotolerantes. O risco de infecção microbiológica por meio da ingestão das águas analisadas torna-se ainda mais preocupante quando se observa os resultados apresentados na (**Tabela 2**). Quando comparado aos padrões microbiológicos preconizadas pela Portaria MS 2.914/11 do Ministério da Saúde no qual prevê que se deve ocorrer ausência tanto de coliformes totais quanto de *E. coli* em 100 ml de água para que a mesma possa ser considerada apta para o consumo humano.

As amostras provenientes de minas e nascentes (3 e 9) se mostraram ausentes para coliformes totais, fecais e *Escherichia coli*, assim sendo consideradas fontes próprias para o consumo, apesar das minas não terem sido constatada contaminação microbiológica o armazenamento domiciliar (amostras 1, 5 e 8) proveniente das mesmas destacou-se a presença de coliformes totais, fecais e *Escherichia coli*.

Vale ressaltar que esse resultado pode ser atribuído a manipulação inadequada dos galões no momento do armazenamento e a falta de higiene pessoal tornando assim a água um fator de risco para transmissão de doenças.

Nesse sentido, a higienização do galão antes de armazenar a água e as condições adequadas de estocagem são medidas que podem contribuir para que a água continue inalterada até o seu consumo.

Na (Tabela 2) consta os resultados verificados para o crescimento de *E. coli* em meio Ágar Levine Eosina Azul de Metileno no qual apenas 3 amostras (4, 6 e 8) apresentaram resultado positivo.

A presença de *Escherichia coli* na água é considerada indicativa de contaminação fecal recente. Apesar da amostra 4 apresentar resultado ausente para coliformes fecais não pode ser considerada própria para o consumo visto que apresentou a presença de *E. coli* esse resultado se justifica devido a possíveis interferências causada pela presença de outras bactérias, pois a detecção de coliformes também pode ser encontrada em outros microrganismos, incluindo *Salmonella* e *Shigella* com isso pode ocorrer a detecção de um falso positivo.

Junior RLF e Pereira JB (2019) ao avaliar a qualidade microbiológica da água de diferentes fontes da Escola Estadual Agrotécnica Afonso Queiroz localizada na cidade de Patos de Minas, Minas Gerais, Brasil, do poço e córrego não encontraram resultados favoráveis, pois a legislação recomenda que esse patógeno esteja ausente.

Os participantes da pesquisa informaram a presença de sintomas tais como: vômito, diarreia e cólicas abdominais em algum morador da residência no último ano, mencionando desconhecer o motivo da manifestação dos sintomas citados acima, no entanto o resultado pode ser justificado devido a utilização de fontes alternativas contaminadas para dessedentação e consumo de alimentos contaminados proveniente das amostras com resultados positivos avaliados neste estudo.

**5 CONCLUSÃO**

Os resultados obtidos neste trabalho permitem afirmar que ao realizar o consumo das fontes alternativas contaminadas ou uma manipulação inadequada das mesmas no seu armazenamento, coloca a saúde da população em risco, visto que 66,66% das amostras apresentaram a presença de coliformes totais e 33,33% resultados positivos para *Escherichia coli*. Vale ressaltar que os resultados apresentados condizem à realidade do momento em que as amostras foram coletadas. Acredita-se que seja necessário o desenvolvimento de ações educativas junto à população de Tumiritinga-MG no que se refere ao uso de uma água de qualidade e adotar medidas preventivas de controle para fontes alternativas minimizando ou extinguindo o risco de contrair doenças de veiculação hídrica. Nesse sentido, o profissional Nutricionista do local juntamente com uma equipe multidisciplinar irá conscientizar a população da vulnerabilidade a infecções gastrointestinais no consumo dessa água garantindo assim a segurança alimentar desta população.

**REFERÊNCIAS**

ALVES SGS, et al. Microbiológica de coliformes totais e termotolerantes em água de bebedouros de um parque público de Brasília, Distrito Federal. Rev. Cient. Sena Aires, n. 7, v. 1, 2018.

ASSIS MDO. Análise da qualidade de água de água de poços e nascentes da região de Itanhandu- MG. Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente, v. 3, n. 3, Mar. 2017.

ASSUNÇÃO GA. Qualidade de água de poço de abastecimento da cidade de Delta-MG. Anais do V Seminário de Pós-Graduação – V SIMPÓS. V.5, 2018.

BISOGNIN RP. Análise e divulgação da qualidade da água de nascentes, afluentes e ponto de captação do Arroio Lajeado Erval novo município de Três Passos/RS. Rev. Gest. Sust. Ambient., Florianópolis, v. 6, n. 2, p.44-55, jul./set. 2017.

BRASIL, MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. Resolução Conselho Nacional do Meio Ambiente nº 357, de 17 de março de 2005. Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 de março de 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria 2.914/GM em 12 de Dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

BRASIL, CONSELHO FEDERAL DE NUTRICIONISTA - CFN. Resolução CFN nº 600, 25 de fevereiro de 2018. Dispõe sobre a definição das áreas de atuação do nutricionista e suas atribuições, indica parâmetros numéricos mínimos de referência, por área de atuação, para a efetividade dos serviços prestados à sociedade e dá outras providências. Acesso: [https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/resolucoes/Res\\_600\\_2018.htm](https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/resolucoes/Res_600_2018.htm).

BRITO I, et al. Análise microbiológica da água de poços rasos do bairro Canaã em Rio Branco, Acre, 2018. *DêCiência em Foco*, v. 3, n. 1, 2018.

CAVALCANTI OS, et al. Pesquisa de bactérias coliformes totais e termotolerantes no Córrego Ouro Preto do município de Ouro Preto do oeste/RO. *Revista Saberes UNIJIPA*, Vol. 8, nº 1, Jan./Jun. 2018 ISSN 2359-3938.

COHEN A, COLFORD MJ. Effects of Boiling Drinking Water on Diarrhea and Pathogen-Specific Infections in Low- and Middle-Income Countries: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 97(5), pp. 1362–1377, 2017.

DANELUZ D, et al. Padrão físico-químico e microbiológico da água de nascentes e poços rasos de propriedades rurais da região sudoeste do Paraná. *Arqueologia Inst. Biol.*, v.82, p. 1-5, Paraná, 2015.

FRANCO SE, et al. Validação de método analítico por ELL-CG-EM detecção de trihalometanos decorrentes da cloração de águas contendo *Microcystis*. *Eng Sanit Ambient.* v.24, n.5, set./out., 2019.

FONSECA RB. Análise Macroscópica e Parâmetros Microbiológicos de nascentes da área urbana de Cláudio, Minas Gerais, Brasil. *Conexão Ci Formiga/ MG*, Vol. 12 e Nº 3 p.17-33 2017.

JUNIOR RLF, PEREIRA JB. Análise microbiológica da água de diferentes fontes da Escola Estadual Agrotécnica Afonso Queiroz. *PUBVET*, v.13, n.10, p.1-6, Out., 2019.

MEDEIROS AC, LIMA MO, GUIMARAES, RM. Avaliação da qualidade da água de consumo por comunidades ribeirinhas em áreas de exposição a poluentes urbanos e industriais nos municípios de Abaetetuba e Barcarena no estado do Pará, Brasil. *Ciênc. saúde coletiva*, Rio de Janeiro, v. 21, n. 3, p. 695-708, Mar. 2016.

MORAES SM, et al. Avaliação microbiológica de fontes de águas de escolas públicas e privadas da cidade de Santa Rita (PB), *Eng Sanit Ambient*, v.23, n3, p. 431- 435, maio/jun.2018.

NASCIMENTO KA, et al. Análise e orientações sobre a qualidade microbiológica da água não tratada utilizada para consumo humano em propriedades da zona rural e periurbana e em escolas rurais Jatai e entorno. 2016. Resumo XXIV Jornada de Iniciação Científica da UNITINS.

OLIVEIRA MM, et al. Análise físico-química e microbiológica de águas de poços artesianos de uso independente. *Rev. Gestão e Sustentabilidade Ambiental*. v. 7, n. 3, p.624-639, jul/set. 2018.

POHLMANN PHM, et al. Tratamento de água para abastecimento humano: contribuições da metodologia Seis Sigma, *Eng Sanit Ambient* , v.20, n.3, jul./set. 2015.

ROCHA BF, FONSECA AR, SOUZA FF. Análise Macroscópica e Parâmetros Microbiológicos de nascentes da área urbana de Cláudio, Minas Gerais, Brasil. *Conexão Ciência. Formiga/MG*. Vol. 12 n. 3, p.17-33, 2017.

RODRIGUES AL, et al. Levantamento e análises das fontes alternativas de captação de água utilizadas no abastecimento de uma população rural de Visconde do Rio Branco – MG. Águas Subterrâneas - Seção Estudos de Caso e Notas Técnicas, 2019.

RUFINO R, et al., Surtos de diarreia na região Nordeste do Brasil em 2013, segundo a mídia e sistemas de informação de saúde – Vigilância de situações climáticas de risco e emergências em saúde. Rev. Ciência & Saúde Coletiva, v. 21, nº3, p: 777-788, RJ 2016.

SANTOS APR, MONTEIRO LRL. Determinação da qualidade microbiológica da água em nascente da unidade de conservação em Filadélfia Tocantins. Revista Desafios, v.5, n. Especial, 2018.

SILVA AC, et al. Monitoramento microbiológico da água de bicas em parques públicos de Curitiba (PR). Rev. Engenharia Sanitária Ambiental. v. 22, n.2, mar./abr. p: 271-275, 2017.

SILVA N, et al. Manual de métodos de análise microbiológica da água. 1 ed. Campinas: ITAL / Núcleo de Microbiologia, 2000.

SOUSA CRNA, et al. Análise da qualidade da água de três propriedades rurais do município e Floriano, Piauí. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS). v.9, n.2, p.17-23, Junho, 2019.