



Alerta: Os artigos publicados nesta seção não são avaliados por pares e não são indexados. A intenção da seção ECNT é prover um espaço para divulgação de dados e estudos de interesse local, sem caráter científico. Sendo assim, a Revista Águas Subterrâneas não se responsabiliza pelo conteúdo publicado.

Disclaimer: Articles published in this section are not peer-reviewed and are not indexed. The intention of the ECNT section is to provide a space for the dissemination of data and studies of local interest, with no scientific character. Therefore, Revista Águas Subterrâneas is not responsible for this content.

Avaliação da qualidade de água para consumo humano em fonte subterrânea na região do recôncavo da Bahia

Evaluation of the quality of drinking water in an underground source in the Recôncavo region of Bahia

Fabiana Costa Mendonça¹, Rafaela Silva Almeida¹, Diego Ferreira de Oliveira³, Aldenor Gomes Santos^{1,2}✉

¹ Centro Universitário Jorge Amado, Av. Luís Viana, 6775 - Paralela, 41745-130, Salvador, BA, Brasil.

² Laboratório de Química Analítica e Ambiental, Centro Universitário Jorge Amado, 41.745-130, Salvador- BA, Brasil.

³ Grupo de Estudos Ambientais Aplicados – GEAAP, Centro Universitário Jorge Amado, 41.745-130, Salvador -BA, Brasil.

✉ aldenor.santos@unijorge.edu.br

Resumo

A água é um dos recursos naturais fundamentais à vida na Terra. É considerada como um bem precioso, indispensável a todas as atividades humanas, além de consistir num componente representativo de valores sociais e culturais. A sua contaminação traduz um grande risco à saúde da população. Este trabalho apresenta a avaliação da qualidade da água para consumo, proveniente da fonte localizada no município de Catu, região do recôncavo da Bahia. As amostras foram coletadas no período de junho a agosto de 2019 em um único ponto, muito utilizada pela população local. Foram analisados parâmetros físico-químicos e microbiológicos tais como: pH, sólidos totais dissolvidos, condutividade, turbidez, cor, ferro, dureza, cloreto, flúor, coliformes totais e termotolerantes. Os valores médios para os parâmetros físico-químicos analisados foram: pH (6,8), sólidos totais dissolvidos (98,88 mg/L), condutividade (154,50 µs/cm), turbidez (0,67 NTU), cor (0,0 mg.Pt/L), ferro (0,04 mg/L), dureza (40 mg/L), cloreto (50,65 mg/L) e flúor (0,07 mg/L). Para os parâmetros microbiológicos foram identificados resultados positivos para coliformes totais e negativos para termotolerantes. Os resultados encontrados foram comparados com os valores de referência estabelecidos pela Portaria nº 2.914/11 do Ministério da Saúde, Resolução CONAMA nº 396/08 e Resolução CONAMA nº 357/05. Os valores encontrados indicaram que todos os parâmetros físico-químicos ficaram em conformidade com as legislações vigentes, no entanto, para a análise microbiológica, os coliformes totais apresentaram valores superiores aos aceitáveis, indicando possíveis contaminação por falta de manutenção.

Abstract

Water is one of the fundamental natural resources for life on earth. It is regarded as a precious commodity, indispensable to all human activities, as well as being a representative component of social and cultural values. Its contamination represents a great risk to the health of the population. This paper presents the evaluation of the quality of drinking water from the source located in the municipality of Catu, in the recôncavo region of Bahia. Samples were collected from June to August 2019 in a single point (widely used by the local population). Physicochemical and microbiological parameters such as pH, total dissolved solids, conductivity, turbidity, color, iron, hardness, chloride, fluorine, total and thermotolerant coliforms were analyzed. The mean values for the physicochemical parameters analyzed were: pH (6.8), total dissolved solids (98.88 mg / L), conductivity (154.50 µs / cm), turbidity (0.67 NTU), color (0.0 mg.Pt/L), iron (0.04 mg / L), hardness (40 mg / L), chloride (50.65 mg / L) and fluorine (0.07 mg / L). For microbiological parameters positive results were identified for total coliforms and negative for thermotolerants. The results were compared with the reference values established by Ordinance No. 2.914 / 11 of the Ministry of Health, CONAMA Resolution n° 396/08 and CONAMA Resolution n° 357/05. The values indicated that all the physicochemical parameters were in compliance with the current legislation, however, for microbiological analysis, the total coliforms presented values higher than acceptable, indicating possible contamination due to lack of maintenance.

DOI: <https://doi.org/10.14295/ras.v33i4.29751>

Palavras-chave:

Água subterrânea; Qualidade de água; Parâmetro físico- químico; Parâmetros microbiológico .

Keywords

Groundwater; Water Quality; Physical-chemical Parameter; Microbiological Parameters..

1. INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico e essencial para vida de todos os seres vivos. No Brasil, a água é utilizada principalmente para irrigação, abastecimento humano e animal, indústria, geração de energia, mineração, aquicultura, navegação, turismo e lazer (TUCCI, 2008).

Levando em consideração o percentual de água doce disponível no mundo, boa parte encontra-se imprópria para consumo humano, uma vez que os padrões de desenvolvimento não sustentável vêm favorecendo a degradação desse recurso (SANTOS et al.,2019). Até o século XX, a qualidade da água para consumo humano era avaliada, primordialmente, por meio das suas características organolépticas, tendo como fundamento o senso comum de que se a água estivesse com a aparência límpida, agradável ao paladar e inodora estaria apropriada para uso. Contudo, tornou-se perceptível falhas nesse tipo de avaliação em termos de proteção contra microrganismos patogênicos e substâncias químicas perigosas existentes na água, pois a avaliação de tais critérios não garantiria a ausência de microrganismos danosos à saúde. Dessa forma, a água quando não tratada adequadamente pode causar graves problemas à saúde humana (MENDES, 2006; BATALHA, 2008).

O conceito de qualidade da água está relacionado as características apresentadas pela água, determinadas pelas substâncias nela presentes (BRASIL, 2013). Na água superficial e subterrânea a qualidade é condicionada por variáveis naturais ligadas, por exemplo, ao regime de chuvas, escoamento superficial, geologia e cobertura vegetal, e por impactos antrópicos, como lançamentos de efluentes, provenientes de fontes pontuais e fontes difusas, e o manejo dos solos (ANA, 2018). A consequência direta da perda de qualidade da água recai não apenas na população que a consome ou está em contato direto com ela, mas põe em risco a vida de todos os seres vivos (SANTOS et al.,2019; CAPALONGA, 2019).

A chuva é a principal responsável pela entrada de água no ciclo hidrológico. Quando precipita, parte dela escoar pelos rios, parte infiltra no solo e o restante evapora ou fica nas folhas da vegetação (ANA, 2018). As águas subterrâneas são formadas pela infiltração da água das chuvas no solo. Além da disponibilidade de água superficial garantida pela vazão dos rios e pelos reservatórios, estima-se que a disponibilidade de água subterrânea no Brasil seja em torno de 14.650 m³/s (ANA, 2018). Elas são consideradas estratégicas para o consumo humano, pois podem ser utilizadas para o abastecimento das comunidades sem acesso à rede pública convencional, ou para aqueles sistemas cujo abastecimento tradicional se apresenta de forma irregular (FREITAS; BRILHANTE; ALMEIDA, 2001;RIBEIRO et al.,2018).

A água para o consumo pode ser obtida por meio de várias fontes. Uma delas é os mananciais subterrâneos; que é um recurso usado por uma ampla parte da população no Brasil. Essas fontes podem ser de águas profundas (aquíferos) ou poços tradicionais com profundidades menores e com maior índice de risco de contaminação (SILVA, 2003). Ribeiro et al (2018) em seu trabalho analisou águas subterrâneas provenientes de poços da região de Catu- BA, e encontraram como resultados uma água própria para o consumo dentro dos padrões estabelecidos pelas legislações vigentes.

As fontes foram construídas para facilitar o acesso da população a água e assim abastecer as cidades (SILVA et al.,2019). No município de Catu, localizado no Estado da Bahia, antes da criação do SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto), a cidade era abastecida por chafarizes e fontes particulares, cuja coleta e transporte era realizada pela Petrobrás para abastecer seus funcionários e pela comunidade catuense (SAAE, 2019).

Considerando a importância da água e sua qualidade adequada para o uso, o presente artigo visa avaliar a qualidade das águas subterrâneas disponível na fonte localizada na zona rural, no município de Catu - BA, através das análises dos parâmetros físico-químicos: pH, dureza, cloreto, ferro, flúor, condutividade, sólidos totais dissolvidos, turbidez e cor; e microbiológicos: coliformes totais e termotolerantes. Comparando os resultados com os valores máximos permitidos (VMP) estabelecidos pela Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011) e prioritariamente com os da Resolução de nº 396/08 do Conselho Nacional Meio Ambiente - CONAMA (BRASIL, 2008), que trata do enquadramento das águas subterrâneas e quando os valores máximos permitidos não foram encontrados nessa Resolução, utilizou os valores da Classe 1 da Resolução CONAMA nº 357/05 (BRASIL, 2005), que trata das águas superficiais. Com os resultados obtidos foi possível diagnosticar as condições da água disponível na fonte natural do município.

3. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Descrição da Área e Ponto de Amostragem

O estudo foi desenvolvido no município de Catu, localizado no recôncavo do Estado da Bahia, distante 82 Km da capital baiana. O município possui uma área de 426.955 km² e uma população estimada para o ano de 2019 de 54.704 habitantes (IBGE, 2019).

A cidade apresenta elevado potencial de recursos hídricos. Está sobre o aquífero São Sebastião que apresenta 7000 km² de extensão e ocupa 2/3 da Bacia Sedimentar do Recôncavo Baiano (MOTA, 2004). Ela é inteiramente abastecida por águas subterrâneas captadas por meio de poços.

As amostras foram coletadas em um único ponto, na zona rural na localidade dos Dois Riachos no município de Catu (12° 20' 17,81" SUL/38° 21' 15,36" OESTE). A área apresenta muita vegetação, poucas residências e baixa concentração populacional (Figura 1). A fonte possui estrutura rudimentar com saída de água em bica de PVC com uma vazão baixa e constante (Figura 2). Os moradores circunvizinhos enchem as garrafas e vasilhames para utilização da água, principalmente, para beber.

Figura 1 – Mapa Geográfico do ponto de coleta na cidade de Catu- BA.

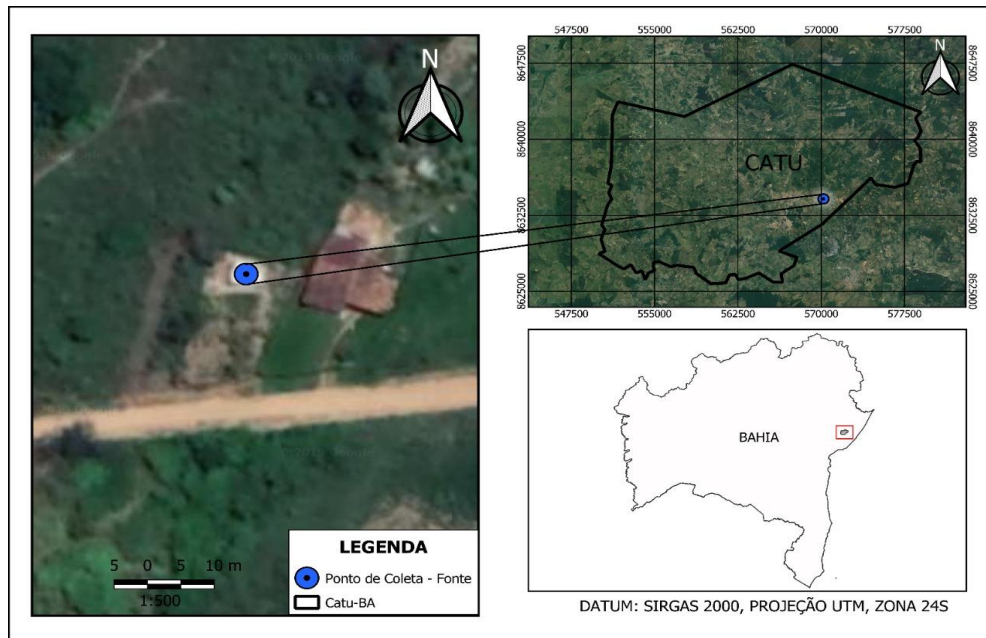


Figura 2 – Sistema de captação (A) e Identificação do ponto de coleta (B).



2.2. Coleta das Amostras

As amostras de água da fonte em estudo, foram coletadas no período de junho a agosto de 2019 em um único ponto (muito utilizada pela população local). As amostragens seguiram as recomendações do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 2005). Foram utilizados recipientes de vidro de 500 mL, previamente lavados com água destilada e higienizados com álcool. Cada recipiente foi ambientado duas vezes com água do local de amostragem. Após o procedimento de coleta, as amostras foram acondicionadas em caixa de isopor contendo gelo e transportadas para análises no Laboratório da empresa SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto), em Catu- BA e para os Laboratórios de Química Analítica e Ambiental e de Microbiologia do Centro Universitário Jorge Amado, campus Paralela, em Salvador- BA.

2.3. Análises Físico-Químicas

A quantificação dos parâmetros físico-químicos nas amostras de água, tiveram como referência os procedimentos analíticos da American Public Health Association - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 2005) e Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 1990). Foram analisados como parâmetros físico-químicos os níveis de cloreto, condutividade, sólidos totais dissolvidos, pH, dureza, ferro, flúor, cor e turbidez. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

O pH foi analisado usando o Kit Estojo Teste Medidor de pH para piscina. As análises de condutividade elétrica (CE) e sólidos totais dissolvidos (STD) foram feitas através do condutivímetro da marca OMEGA, modelo CDB 387. Os parâmetros de cor, turbidez, flúor e ferro foram medidos através de um colorímetro DR/890 Colorimeter. A dureza total foi determinada pelo método de titulação de contagem de gotas EDTA, com HA-71A Test Kit. O teor de cloreto foi determinado pelo método de titulação com Nitrato de Prata (AgNO_3) 0,1 mol/L e Cromato de Potássio (K_2CrO_4) como indicador.

2.4. Análises Microbiológicas

Coliformes Termotolerantes (*E. coli*) e Coliformes Totais foram determinados através do método do substrato cromogênico da marca Colitag, baseado nas atividades enzimáticas específicas dos coliformes. Em um frasco estéril adicionou 100 mL da amostra e o conteúdo de um sachê do substrato cromogênico, deixou na incubadora por 24 horas a uma temperatura de $35 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C}$ e observou a coloração. Os meios de cultura contêm nutrientes indicadores que provocam uma mudança de cor no meio após o período de incubação. Se a cor amarela é observada, coliformes totais estão presentes e se a fluorescência azul é observada sob luz ultravioleta, *E. coli* está presente (BRASIL, 2013).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Avaliação dos Parâmetros Físico-químicos

Os resultados para cada parâmetro físico-químico analisado nas amostras de água da fonte, utilizada para consumo estão apresentados na Tabela 1. Todas as amostras coletadas apresentaram como resultados valores abaixo do valor máximo permitido (VMP) indicados pela Resolução do CONAMA nº 396/08 (BRASIL, 2008), Resolução do CONAMA nº 357/05 (BRASIL, 2005) e Ministério da Saúde, Portaria nº 2.914/11 (BRASIL, 2011). O mês de julho apresentou maiores concentrações para condutividade elétrica (CE), sólidos totais dissolvidos (STD), turbidez e flúor.

Tabela 1 – Resultados das análises físico-químicas das amostras de água e seus respectivos valores de referência.

Parâmetros	Junho	Julho	Agosto	Ministério da Saúde	CONAMA 396/08	CONAMA 357/05
pH	6,8	6,8	6,8	6,0-9,0	-	6,0-9,0
CE ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	149,87	160,17	153,47	-	-	-
STD (mg/L)	95,92	102,51	98,22	1000	1000	-
Turbidez NTU	0	2	0	5	-	40
Ferro (mg/L)	0,03	0,04	0,05	0,3	0,3	-
Cor (mg Pt/L)	0	0	0	15	-	15
Dureza (mg/L)	40	40	40	500	-	-
Cloreto (mg/L)	56,80	38,34	56,80	250	250	-
Flúor (mg/L)	0,04	0,18	0	1,5	1,5	-

O pH é um parâmetro comum em muitos estudos no campo do saneamento ambiental, considerado um dos mais importante e essencial para indicar a qualidade da água (CARVALHO; SOARES; ARAÚJO, 2018; NOZAKI et al., 2014). A maioria das águas subterrâneas apresentam pH entre 5,5 e 8,5 (CETESB, 2017). Os valores encontrados foram de 6,8 nos três meses analisados, mantendo-se dentro da faixa recomendada. As concentrações encontradas sugerem que as águas subterrâneas monitoradas estão em uma faixa muito próxima ao neutro a ligeiramente ácida.

Geralmente em águas subterrâneas são encontrados elevados valores para sólidos totais dissolvidos (STD), devido ao maior tempo de contato entre a água e a rocha (CETESB, 2017). Nas amostras houve uma variação de 95,92 a 102,51 mg/L, apresentando resultados

abaixo do limite máximo estabelecido pelas legislações. Ribeiro et al (2018) encontraram resultados parecidos em outros pontos da região de Catu- BA (dentro dos limites estabelecidos). Não são prejudiciais para seres humanos, mas a alta concentração destes pode tornam a água desagradável ao paladar, corroer as tubulações e afetar pessoas que sofrem de doenças renais e cardíacas. A água contendo sólidos elevados também pode causar efeitos de laxação ou constipação (RAJENDRAN e MANSIYA,2015).

A condutividade elétrica (CE) está diretamente ligada aos STD, e indica a quantidade de sais totais existentes na coluna d'água e, portanto, representa a facilidade de uma água conduzir corrente elétrica (CETESB, 2017). Nenhuma das legislações comparadas indica valores de referência para condutividade elétrica em relação a potabilidade da água. Para águas subterrâneas, em geral, a CE varia entre 650 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e 1200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (RAJENDRAN e MANSIYA, 2015). Ela não representa nenhum risco à saúde humana, e o seu valor variou de 149,87 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 160,17 $\mu\text{S}/\text{cm}$, o que indica uma baixa concentração de sais dissolvidos.

Como pode ser observado na Tabela 1, valores entre 0 e 2 unidades nefelométricas de turbidez (NTU). Vale ressaltar que o limite de turbidez estabelecido pela Resolução do CONAMA 357/2005 é de até 40 NTU pelo Ministério da Saúde, Portaria nº 2.914/11 é de até 5 NTU, o qual não ultrapassado em nenhuma das amostras. As águas subterrâneas normalmente não apresentam problemas devido ao excesso de turbidez. Em alguns casos, águas ricas em íons Fe, podem apresentar uma elevação de sua turbidez quando entram em contato com o oxigênio do ar. Porém nas amostras analisadas a concentração de ferro, variou entre 0,03 mg/L a 0,05 mg/L. Resultados similares foram obtidos por Ribeiro et al (2018) na qualidade da água subterrânea na mesma região, o que não representa risco sanitário para população; mas, altas concentrações desse metal deixam a água com coloração amarelada, com um sabor amargo e adstringente (CETESB, 2017).

A cor de uma amostra de água está associada ao grau de redução de intensidade que a luz sofre ao atravessá-la, devido à presença de sólidos dissolvidos, principalmente material em estado coloidal orgânico e inorgânico (CETESB, 2017). Em geral as águas subterrâneas apresentam valores de cor inferiores a 5 mg.Pt/L. Os valores de cor nas amostras se manteve zero em todos os meses, o que pode ser justificado pelo baixo valor de STD e turbidez encontrados nas análises, podendo ser considerada uma água pura.

Durante os três meses de investigação, os valores da dureza, mostrados na Tabela 1, não houve oscilações, permanecendo no valor de 40 mg/L de CaCO_3 , indicando que a água está de acordo com as normas citadas. Segundo Brasil (2006) a água subterrânea analisada pode ser classificada como mole ou branda (dureza < 50 mg/L de CaCO_3). Não há demonstrações da existência de efeitos negativos ou benéficos da dureza sobre a saúde. (BLANK; VIEIRA, 2014).

As águas subterrâneas apresentam geralmente teores de cloretos inferiores a 100 mg/L. Conforme a Tabela 1, foi quantificado concentrações para cloreto oscilando de 38,34 a 56,80 mg/L, sendo classificada como própria para consumo humano de acordo com os padrões estabelecido. Níveis acima do recomendado pode causar efeito laxativo quando ingerida a água (CETESB, 2017).

O parâmetro flúor variou de 0,04 mg/L a 0,18 mg/L, permanecendo dentro do limite estabelecido. Um dos principais objetivos do flúor é proteger os dentes, principalmente da população infantil. A ingestão necessária de fluoreto é de 1,5 mg/dia, o que, para um consumo de 1,2 a 1,6 litros de água por dia, corresponde a concentração de 1,0 mg/L. Traços de fluoreto são normalmente encontrados em águas naturais (CETESB, 2017).

3.2. Avaliação Microbiológica

A avaliação da qualidade da água foi analisada a partir da presença e ausência de coliformes totais e coliformes termotolerantes. Na Tabela 2, estão apresentados os resultados encontrados para as variáveis microbiológica.

Tabela 2 – Resultados microbiológicas das amostras de água.

Coletas	Coliformes Totais	Coliformes Termotolerantes <i>E. coli</i>
Junho	Ausência	Ausência
Julho	Presença	Ausência
Agosto	Presença	Ausência

As amostras julho/2019 e agosto/2019, positivamente para coliformes totais, o que pode ser explicado por ser meses de grandes volumes de chuva na região ou um indicador da integridade do sistema de distribuição (reservatório e rede). Ainda na Tabela 2 também pode ser observada a ausência de coliformes termotolerantes (*E. coli*) em todos os meses que foram realizadas coletas.

Estudo feito por Novicki et al (2016), avaliou a potabilidade das águas de fontes naturais na área urbana e rural do município de Fraiburgo-SC, no qual concluiu-se que, durante o período de estudo, as três fontes analisadas apresentaram contaminação por coliformes termotolerantes e totais, tanto em tempo bom, sem chuva como em tempo chuvoso. Segundo Zerwes et al (2015), em seu trabalho

sobre a análise da qualidade da água de poços artesianos do município de Imigrante, Vale do Taquari-RS, foram identificadas 3 amostras contaminadas por coliformes totais de um total de 10 amostras de água de 10 poços artesianos e dentro dessas três, 2 tinham a presença *Escherichia coli*. As razões citadas que explicam a contaminação foram: utilização de fertilizante orgânico, fezes de animais e localização do poço junto a um pomar e próximo a residências.

Frinhani et al (2015) analisaram a qualidade microbiológica das águas de fontes naturais utilizadas na zona rural da bacia hidrográfica do Rio do Tigre em Joaçaba-SC e encontraram presença de coliformes totais e termotolerantes. Sendo as fontes em locais com presença de animais ao redor e com pouca proteção.

A água para consumo humano não deve conter microorganismos patogênicos e deve estar livre de bactérias indicadoras de contaminação fecal (CETESB, 2017). Segundo a Resolução n° 396/08 do CONAMA, determina que a água para consumo esteja ausente de *E. coli* e coliforme total em 100 mL de amostra de água (BRASIL, 2008). A Portaria n° 2.914/11 do Ministério da Saúde estabelece que sejam determinados, na água para consumo humano ausência de *E. Coli* em 100 mL de água, e que no sistema de distribuição com mais de 20.000 habitantes ausência de coliformes totais em 95% das amostras (BRASIL, 2011). Apenas 33% das amostras examinadas foi observada a ausência de coliformes totais. Como foram realizadas poucas coletas não é possível determinar a qualidade da água no parâmetro microbiológico.

Os sistemas ou soluções alternativas coletivas de abastecimento de água supridas por manancial subterrâneo com ausência de contaminação por *Escherichia coli* devem realizar cloração da água mantendo o residual mínimo do sistema de distribuição (reservatório e rede), conforme as disposições contidas no artigo n°34 da Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011). Ainda segundo essa Portaria (artigos 3 e 4), toda a água destinada ao consumo humano proveniente de solução alternativa individual ou coletiva de abastecimento de água, independentemente da forma de acesso da população, está sujeita a vigilância da qualidade da água, na qual competem as secretárias de saúde do município (artigo 12).

5. CONCLUSÕES

Segundo a avaliação da qualidade da água subterrânea analisada do município de Catu- BA, todos os parâmetros físico- químicos apresentaram conformidade com a Portaria n° 2.914/2011 do Ministério da Saúde e a Resolução n° 396/08 e n° 357/05 do CONAMA. Para análise microbiológica, os coliformes totais apresentaram não conformidade com as legislações, chamando a atenção para indícios de contaminação.

Vale ressaltar que os micro-organismos presentes nas águas naturais são, em sua maioria, inofensivos à saúde humana. Porém, na contaminação por esgoto sanitário estão presentes agentes patogênicos que poderão ser prejudiciais à saúde humana.

A contaminação microbiológica foi predominante no período chuvoso. A presença de coliformes totais, possivelmente decorreu da precária limpeza das áreas de captação (desinfecção regular e periódica), falta de manutenção da tubulação (bica de PVC) e carreamento de matéria orgânica e dejetos do solo pela chuva.

Como a cidade de Catu- BA é totalmente abastecida por água subterrânea, recomenda-se um maior controle e cuidado com a construção dos poços, fossas e disposição dos resíduos sólidos. Dessa forma, sugere-se ao poder público local o monitoramento frequente dos índices de qualidade da água na região, além de desenvolver campanhas de educação ambiental para população que vive em torno do aquífero.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2018: informe anual / Agência Nacional de Águas. - Brasília: ANA, 2018.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. *Water Environment Federation*. Standard methods for the examination of water and wastewater, 22 ed., 2012.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21. ed. Washington: APHA, 2005. Disponível em: <https://www.mwa.co.th/download/file_upload/SMWW_1000-3000.pdf>. Acesso em: 10 set. 2019.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. *Resolução nº 396 de 03 de abril de 2008*. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas. Brasília. DOU n. 66, de 7 de abril de 2008.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 1990. Official methods of analysis.
- BATALHA, B. H. L.; Água para Consumo Humano. 2008. Moderadas a severas, colite hemorrágica grave.
- BLANK, D. E.; VIEIRA, J. G. Caracterização físico-química e microbiológica de água de poços rasos do bairro Três Vendas. *Vetor*, Rio Grande. v. 24, n. 1, p. 2-17, 2014 Pelotas-RS. (2014).
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 396 de 3 de Abril 2008. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/>>. Acesso em: 08 out. 2019.
- BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Manual prático de análise de água / Fundação Nacional de Saúde – 4. ed. – Brasília: Funasa, 2013.
- BRASIL. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Classificação de águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional.
- BRASIL. Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011. (2011). Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF. 32p.
- CARVALHO, L.; SOARES, M.; ARAÚJO, M. Monitoramento da qualidade da água do rio Mundaú nos municípios de Garanhuns e Correntes, PE. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental (Pombal - PB - Brasil)*, v. 12, n. 2, p. 52-57, abr.-jun., 2018. Disponível em: <<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RBGA/index>>. Acesso em: 18 out. 2019.
- CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. (2017). Apêndice E: Significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade. 57p. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: 15 de setembro de 2019.
- CAPALONGA, S. Águas Subterrâneas - Seção Estudos de Caso e Notas Técnicas, 2019.
- FREITAS, M. B.; BRILHANTE, O.G; ALMEIDA, L. M. Importância da análise de água para saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio. *Caderno de Saúde*, Rio de Janeiro, v.17, n.3, p.651-660, 2001.
- FRINHANI, Eduarda de Magalhães Dias et al. Qualidade físico-química e microbiológica das águas captadas de fontes naturais utilizadas para abastecimento na zona rural da bacia hidrográfica do Rio do Tigre – Joaçaba - SC. *Unoesc & Ciência - ACBS Joaçaba*, [s. l.], 2015. Disponível em: <<http://evoluedoc.com.br/sbrh/busca-por-trabalhos-tecnicos>>. Acesso em: 15 out. 2019.
- HISTÓRICO - SAAE de Catu. saaecatu.com.br. Disponível em: <<https://saaecatu.com.br/historico/>>. Acesso em: 14 set. 2019.
- IBGE 2019. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/catu/panorama>>. Acesso em: 2 nov. 2019.
- MENDES, C. G. N. Tratamento de águas para consumo humano - Panorama mundial e ações do PROSAB. In: PÁDUA, V. L. (Coord.). *Contribuição ao estudo da remoção de cianobactérias e microcontaminantes orgânicos por meio de técnicas de tratamento de água para consumo humano*. Rio de Janeiro: ABES. 504 p. 2006. Disponível em: < https://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/historico-de-programas/prosab/prosab5_tema_1.pdf>. Acesso em 15 set. 2019.
- MOTA, U. S. M. Setor Oriental do Polo Industrial de Camaçari Utilizando Geofísica Elétrica. Dissertação de Mestrado. Geofísica. UFBA, 2004.
- NOVICKI, Carina; CAMPOS, Roger Francisco Ferreira. ANÁLISE DA POTABILIDADE DAS ÁGUAS DE FONTES NATURAIS, JUNTO AO MUNICÍPIO DE FRAIBURGO-SC. *Revista Monografias Ambientais - REMOA*, Santa Maria, v. 15, p. p.323-336, 2016. DOI 10.5902/22361308. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/19317/pdf>>. Acesso em: 15 out. 2019.
- RAJENDRAN e MANSIYA, C. Physico-chemical analysis of ground water samples of coastal áreas of south Chennai in the post-Tsunami scenario. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, n. 121 p. 218–222, 2015.
- RIBEIRO, E. A.; SANTOS, A. G.; NETO, A. R. P.; OLIVEIRA, D. F. Estudo de diagnóstico de substâncias físico-químicas e microbiológicas de águas subterrâneas em áreas distritais do município de Catu, recôncavo da Bahia. *Revista Exatas Online*, v.9, n.2, 2018. Disponível em: <<http://www2.uesb.br/exatasonline/images/V9N2pag25-38.pdf>>. Acesso em: 7 out. 2019.
- SANTOS, M.V., Duarte, M.L., Silva, T.A., Valente, K.S., Oliveira, H, M (2019). Qualidade da água de abastecimento público em escolas da rede públicas no município de Humaitá, Amazonas, Brasil. *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, v.7, n.1, p.02-12.
- SILVA, A.B. et al. Águas Subterrâneas - Seção Estudos de Caso e Notas Técnicas, 2019.

SILVA RCA, Araújo T. M. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). Cien Saude Colet 2003; 8(4):1010-1028.

TUCCI, C. M. (2008). Águas urbanas. Estudos Avançados. v. 22, n. 63, p. 97-112.

ZERWES, Cristian Mateus; SECCHI, Mariela Inês; CALDERAN, Thanabi Bellenzier; BORTOLI, Jaqueline; TONETTO, Jaqueline Fernandes; TOLDI, Maicon; OLIVEIRA, Eniz Conceição; SANTANA, Eduardo Rodrigo Ramos. Análise da qualidade da água de poços artesianos do município de Imigrante, Vale do Taquari/RS. Ciência e Natura, Santa Maria, Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas - UFSM, v. 37, p. 651-663, 2015. DOI <http://dx.doi.org/105902/2179460X17385>. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/4675/467546194051.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2019.