

## **Identificação do tipo de abastecimento e monitoramento da qualidade da água de consumo humano do município de Coelho Neto, Maranhão**

**Identification of the type of supply and monitoring of the quality of water for human consumption in the municipality of Coelho Neto, Maranhão**

**Identificación del tipo de abastecimiento y seguimiento de la calidad del agua para consumo humano en el municipio de Coelho Neto, Maranhão**

Recebido: 14/10/2021 | Revisado: 21/10/2021 | Aceito: 10/03/2022 | Publicado: 18/03/2022

**Rivânia da Silva Lira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9818-0035>

Universidade Federal do Pará, Brasil

E-mail: [rivania.lira@ifma.edu.br](mailto:rivania.lira@ifma.edu.br)

**Mariane Furtado Gonçalves**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2905-1480>

Universidade Federal do Pará, Brasil

E-mail: [marianefg@ufpa.br](mailto:marianefg@ufpa.br)

### **Resumo**

No Maranhão, há uma extensa área de recursos hídricos, possuindo dez bacias e mais dois sistemas hidrográficos, entretanto uma escassez significativa de estudos relacionados aos padrões de potabilidade de água dos pequenos municípios, fazendo-se necessárias mais pesquisas voltadas para o tipo de abastecimento e de monitoramento da qualidade da água usada pela população dos municípios maranhenses. Dessa forma, neste trabalho foi identificado o tipo de abastecimento e de monitoramento da qualidade da água de consumo humano do município de Coelho Neto – Maranhão, buscando-se quantificar e qualificar os poços, verificando os procedimentos de coleta, acondicionamento, transporte e análise das amostras durante o monitoramento de qualidade de água para consumo humano. Verificando a qualidade da água dos poços que abastecem este município; avaliando também o entendimento da população sobre a qualidade da água consumida no município. Foram utilizados para consulta de dados, os Relatórios de qualidade de Água Anual da Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão - CAEMA dos anos de 2016, 2017 e 2018, além de dados de quantificação dos poços da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-CPRM e do Sistema de Autônomo de Água e Esgoto-SAAE e Secretaria Municipal de Saúde do município. Também foi aplicado um questionário com a finalidade de avaliar o entendimento da população local sobre questões relacionadas a qualidade da água consumida/distribuída. Constatou-se a inexistência de dados sobre o registro da quantidade de poços particulares, o que dificultou o monitoramento e levantamento de dados. Notou-se que há necessidade de investimento no setor de Saneamento Ambiental, em caráter de urgência, no município bem como melhoria nas condições de monitoramento da qualidade da água de consumo e um engajamento da população nas tomadas de decisões na gestão da água do município de Coelho Neto - Maranhão.

**Palavras-chave:** Abastecimento; Monitoramento; Qualidade de água.

### **Abstract**

In the Maranhão's state there is an extensive area of water resources, with ten basins and two hydrographic systems, however there is a significant shortage of studies related to water potability standards in small cities requiring more research focused on the type of supply and monitoring the quality of the water used by the population of the cities of Maranhão. Thus, in this work, the type of supply and monitoring of the quality of water for human consumption in the Coelho Neto's city Maranhão, was identified, seeking to quantify the wells, verifying the procedures for collecting, packaging, transporting and analyzing samples during monitoring quality of water for human consumption, checking the quality of the water from the wells that supply the Coelho Neto's city Maranhão, also evaluating the population's understanding of the quality of water consumed in the municipality. The study was carried out through bibliographical research and field research carried out in the main neighborhoods of the city with wells in operation, the Annual Water Quality Reports of the Environmental Sanitation Company of Maranhão - CAEMA from 2016 were used as data query, 2017 and 2018, as well as quantification data from the wells of the Mineral Resources Research Company-CPRM and the Autonomous Water and Sewage System-SAAE and Municipal Health Department of the municipality and the use of a questionnaire with the intention of evaluating the understanding of the population on issues related to the quality of water consumed/distributed. The analyzes could be carried out in the field, but the lack of structure and instruments makes it unfeasible, it found the lack of data on the registration of the number of private

wells, which makes it difficult to monitor and collect accurate data. There is a need for investment in the Basic Sanitation sector in urgency character in the municipality as well as improvement in the conditions of monitoring the quality of drinking water and a commitment of the population in decision-making in water management in the Coelho Neto's city Maranhão.

**Keywords:** Supply; Monitoring; Water quality.

### Resumen

En Maranhão, hay una extensa área de recursos hídricos, con diez cuencas y dos sistemas hidrográficos más, sin embargo, hay una importante escasez de estudios relacionados con los patrones de potabilidad del agua de los pequeños municipios, lo que hace que más investigaciones se centren en el tipo de abastecimiento y monitoreo de la calidad del agua utilizada por la población de los municipios de Maranhão. Así, en este trabajo, se identificó el tipo de abastecimiento y seguimiento de la calidad del agua para consumo humano en el municipio de Coelho Neto - Maranhão, buscando cuantificar y calificar los pozos, verificando los procedimientos de captación, acondicionamiento, transporte y análisis. de los pozos muestras durante el monitoreo de la calidad del agua para consumo humano. Verificar la calidad del agua de los pozos que abastecen a este municipio; evaluando también el conocimiento de la población sobre la calidad del agua consumida en el municipio. Para consulta de datos, los Informes Anuales de Calidad del Agua de la Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão - CAEMA de los años 2016, 2017 y 2018, además de datos de cuantificación de los pozos de la Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-CPRM y de la Autoridad Autónoma del Agua y Alcantarillado-SAAE y Secretaría Municipal de Salud del municipio. También se aplicó un cuestionario para evaluar la comprensión de la población local sobre temas relacionados con la calidad del agua consumida/distribuida. Se encontró que no había datos sobre el registro del número de pozos privados, lo que dificultaba el seguimiento y la recopilación de datos. Se señaló que existe la necesidad de inversión en el sector de Saneamiento Ambiental, con carácter de urgencia, en el municipio, así como el mejoramiento de las condiciones para el monitoreo de la calidad del agua potable y el involucramiento de la población en la toma de decisiones en la gestión del agua en el municipio de Coelho Neto - Maranhão.

**Palabras clave:** Abastecimiento; Monitoreo; Calidad del agua.

## 1. Introdução

Água e qualidade nem sempre andam juntas, das pequenas às grandes cidades a água que chega às residências para o uso das necessidades básicas percorrem um longo caminho, é natural abrir-se a torneira e dela jorrar esse bem tão precioso, e poucas vezes questionasse sobre sua qualidade, apesar de insípida, incolor e inodora, pode estar contaminada com os mais diversos agentes. Diante disso, há a necessidade do monitoramento e do controle da água que é considerada como potável. A água é um insumo fundamental à vida no planeta e insubstituível em diversas atividades humanas, tendo ainda a função de manter o equilíbrio do meio ambiente. A sociedade internacional tem promovido diversos encontros em que a água doce é o ponto central das discussões, já que é um recurso natural e essencial para o desenvolvimento sustentável e ainda tem dimensões sociais, econômicas e ambientais interdependentes e complementares (Oliveira,2015).

A água que tem uma importância social e econômica tem sofrido com sérios problemas, tanto qualitativos como quantitativos. Do total de água existente no planeta, 97% são provenientes dos oceanos e 3% de água doce, sendo que desses 3%, aproximadamente 67% encontram-se nas geleiras, 24% em lençóis subterrâneos e apenas 9% em corpos d'águas superficiais (Rebouças,2006:Agência Nacional das Águas-ANA,2019).

O território brasileiro é um dos maiores detentores de toda a água doce do planeta. Possui ao todo 12 regiões hidrográficas e cerca de 200 mil micros bacias, essa divisão é feita pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos. É um enorme potencial hídrico, capaz de prover um volume de água por pessoa 19 vezes superior ao mínimo estabelecido pela Organização das Nações Unidas (ONU) – de 1.700 m<sup>3</sup>/s por habitante por ano. (Brasil,2019). Mas a distribuição natural desse recurso não é equilibrada.

Segundo a Agência Nacional de Águas, a região Norte concentra aproximadamente 80% da quantidade de água disponível, mas representa apenas 5% da população brasileira. Dados mais atuais estimam que a disponibilidade hídrica superficial no Brasil é em torno de 78.600 m<sup>3</sup>/s ou 30% da vazão média, sendo que 65.617 m<sup>3</sup>/s correspondem à contribuição da bacia amazônica ao total do País. Acredita-se que a demanda por água cresça em função do aumento populacional,

desenvolvimento econômico e tecnológico, uso do solo e ações antrópicas, tais fatores, em conjunto, contribuem para uma escassez de água ainda maior, tanto qualitativa, quanto quantitativamente (Guedes et al., 2012; Lopes et al., 2014).

Os baixos índices de precipitação, a irregularidade do seu regime, temperaturas elevadas durante todo ano, entre outros fatores, contribuem para os reduzidos valores de disponibilidade hídrica observados no Nordeste Brasileiro, em particular na região Semiárida e no Nordeste Setentrional (estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco), que tem 88 % do seu território no Semiárido. (Conjuntura 2018). Além disso, a qualidade é comprometida com o processo de urbanização e industrialização desordenado, havendo lançamentos de esgotos industriais não tratados e domésticos e o uso e ocupação inadequada do meio físico e outros fatores impactantes como as formas de disposição do lixo produzido.

Soriano *et al.* (2016), consideram que cenários como o da crise hídrica, onde há intermitência no abastecimento de residências e o aumento de preços de insumos cuja produção ou fabricação dependem da disponibilidade de água configuram-se como desastres, sendo cada vez mais preocupante para as futuras gerações. A região conhecida como Meio Norte é constituída pelos estados do Maranhão e do Piauí, é a área de transição amazônica, com pluviometria entre mil e dois mil milímetros ao ano, com rios perenes e grandes reservas de água subterrânea. A sua função seria a de atenuação dos efeitos sociais da seca, principalmente pela absorção da mão-de-obra liberada durante os períodos mais críticos que afetam o Sertão e a regulação da oferta de alimentos.

O Maranhão é um estado detentor de grande potencial hídrico no país, possuindo 10 (dez) bacias hidrográficas (7 de domínio estadual e três de domínio federal) e 2 (dois) sistemas hidrográficos estaduais, oficializadas por meio do Decreto 27.845 de 18 de novembro de 2011. Portanto a delimitação das bacias hidrográficas representaria assim um grande e importante passo para a gestão dos recursos hídricos no Maranhão (NUGEO-UEMA,2018).

Em 2017, os Estados do Maranhão e de Rondônia iniciaram a elaboração dos seus Planos Estaduais de Recursos Hídricos (PERH), com previsão para conclusão até meados de 2019(Conjuntura 2018). Portanto, para assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos, é fundamental reunir, dar consistência e divulgar os dados e informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos no Brasil previstos na Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997, que ficou conhecida como Lei das Águas (Caderno de recursos hídricos v.5,2018). E que, segundo Fracalanza (2016), a Lei estabelece que os usos prioritários da água devem ser para abastecimento doméstico e dessedentação de animais em casos de escassez hídrica. Mas, a aplicação da legislação e seu controle esbarram na desigualdade na distribuição de água, em uma sociedade desigual, onde se paga pelo acesso à água, e onde a água, para ser apropriada, deve ser paga para aqueles que a captam, a distribuem, auferem lucratividade e geram valor pelo seu uso.

No estado do Maranhão, há ainda uma grande necessidade de estudos relacionados aos padrões de potabilidade de água, fazendo-se necessárias mais pesquisas voltadas para o tipo de abastecimento e de monitoramento da qualidade da água usada pela população dos municípios maranhenses, considerando a água como um bem essencial, é fundamental intensificar a importância da análise desses parâmetros e sua adequação com as legislações legais vigentes principalmente em pequenos municípios.

É fundamental que haja um entendimento por parte da população sobre o gerenciamento sustentável e sobre os aspectos quantitativos e qualitativos da água que é distribuída no município onde residem.

Conhecer os recursos hídricos e entender como é feita sua gestão, distribuição e tratamento, é extremamente necessário, pois com isso pode-se elencar dois fatores importantes: prevenção e preservação. A ingestão de água não tratada ou contaminada pode transmitir aos seres humanos diversas doenças como ascaridíase, giardíase, febre tifoide cólera, hepatite dentre outras que podem ser evitadas com medidas de Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano, Monitoramento da Qualidade da Água, Vigilância da qualidade da água para consumo humano, Vigilância Sanitária e Vigilância em Saúde

Ambiental, também deve-se considerar alguns aspectos fundamentais para a elencar a educação a temática Recursos Hídricos, como a utilização da Política Nacional de Educação Ambiental, Política Nacional de Recursos Hídricos, além dos próprios Parâmetros Curriculares Nacionais, há algumas décadas esse interesse já vem ganhando lugares de destaque, devido a própria importância desse bem para a manutenção da vida no Planeta Terra além dos grandes impactos que vem interferindo nas atividades humanas.

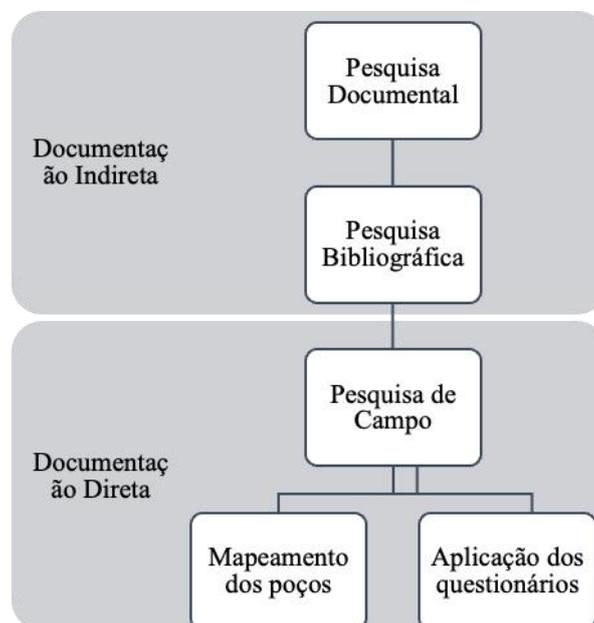
A Base Nacional Comum Curricular-BNCC do Conselho Nacional de Educação-CNE, a partir de 2018, traz em suas Competências Específicas de Ciências Da Natureza e Suas Tecnologias para o Ensino Médio analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global. (Brasil 2018:553).

Segundo Bustos (2003), a busca de soluções deixou de ser função exclusiva dos eruditos da área, integrando a participação dos cidadãos, a integração da problemática socioambiental e a formação de parcerias que são essenciais no processo de gestão participativa. Nesse sentido, a educação assume um caráter insubstituível. Reigota (2002) sugere que o entendimento das representações sociais das pessoas envolvidas no processo educativo seja o primeiro passo deste processo.

## 2. Metodologia

Os métodos utilizados no desenvolvimento desta pesquisa estão ancorados em dois processos: documentação indireta e documentação direta (Marconi & Lakatos, 2003). E ocorreu de acordo como mostrado na Figura 1.

**Figura 1** – Fluxograma da metodologia.



Fonte: Autores.

### 2.1 Pesquisa documental e bibliográfica

Na pesquisa documental foram pesquisadas informações sobre qualidade e abastecimento de água no site da Agência Nacional de Água – ANA, no IBGE, CPRM, na Secretaria de Saúde do Maranhão. Foram obtidos nesta pesquisa informações contidas nos relatórios de qualidade da água da CAEMA (dos anos de 2016, 2017e 2018) o qual serviu como base

para este trabalho, além informações contidas no Relatório da Secretaria de Saúde e Inventário da CPRM. Na pesquisa bibliográfica foram pesquisados os principais autores relacionados a temática abordada no trabalho.

Nesta pesquisa foi utilizada como consulta de dados os Relatórios de qualidade de Água Anual da CAEMA dos anos de 2016, 2017 e 2018, de acordo com os parâmetros físico-químicos mais utilizados na aferição da qualidade de águas, com o número de análises para todos os Sistemas, com exceção de Tutóia e a Avaliação da Vigilância da Qualidade da Água no Estado do Maranhão-Ano base 2011.

## **2.2 Pesquisa de Campo**

Já como documentação indireta foi feita pesquisa de campo para mapeamento dos poços de abastecimento de água para consumo humano, além da aplicação de um questionário para obter informações a respeito das percepções da população local sobre qualidade e tratamento de água.

O mapeamento foi feito através do programa Google Earth, foram utilizados dados da base cartográfica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE de 2017.

O questionário foi aplicado na população local, entre 100 pessoas, o qual eles responderam a 10 perguntas fechadas.

## **3. Resultados e Discussão**

### **3.1 Dados obtidos na pesquisa documental e bibliográfica**

#### **3.1.1 Relatório de Qualidade de Água Anual da CAEMA**

A partir das informações obtidas no relatório de Qualidade de Água da CAEMA, pode-se observar as informações dos números de amostras analisadas e em conformidade para os 17 sistemas de tratamento de água do Maranhão. Foram considerados como parâmetros de qualidade da água a medição de cor, turbidez, presença de cloro residual, e a presença de coliforme totais e termotolerantes para os anos de 2016, 2017 e 2018, respectivamente.

Pôde-se observar que para o município de Coelho Neto, das amostragens exigidas, nenhuma amostra foi analisada, para os cinco parâmetros de qualidade considerados no relatório.

#### **3.1.2 Caracterização do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Coelho Neto-MA**

Nesta etapa, buscou-se dados e informações sobre a situação do sistema do abastecimento da cidade de Coelho Neto-Ma em documentos pesquisados e em imagens cedidas pela Secretária Municipal de Saúde de Coelho Neto-Ma.

No ano de 2014, a Prefeitura Municipal de Coelho Neto fez parte da 39ª Etapa do Programa de Fiscalização a partir de Sorteios Públicos, onde teve como objetivo analisar a aplicação dos recursos federais no Município sob a responsabilidade de órgãos e entidades federais, estaduais, municipais ou entidades legalmente habilitadas, relativas ao período fiscalizado indicado individualmente, tendo sido os trabalhos de campo executados no período de 10/03/2014 a 14/03/2014. Na referida fiscalização, constatou-se que as obras objeto do Convênio n.º 1048/2007 (SIAFI n.º 626058), firmado entre a Fundação Nacional de Saúde (Funasa; UG 255000) e a Prefeitura Municipal de Coelho Neto/MA, para execução de sistema de abastecimento de água, foram parcialmente realizadas e abandonadas pela empresa contrata. A água consumida na cidade de Coelho Neto é distribuída pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE, autarquia municipal que atende aproximadamente 10.234 domicílios através de uma central de abastecimento IBGE (2010). O Manancial atualmente explorado não atende à demanda futura exigindo o aproveitamento de novo manancial e a implantação de um novo sistema com captação em manancial superficial.

Depois de observar os 51 poços distribuídos no município de Coelho Neto-Ma, constatou-se também uma forte urbanização e a intensificação das atividades antrópicas, próxima aos poços o que pode resultar em possíveis contaminações

dessas águas, por conta também da falta de saneamento básico do município e o aumento do número das fossas sépticas que mesmo construídas corretamente podem contaminar essas fontes, além da falta de manutenção e fiscalização desses poços.

### **3.1.3 Inventário Hidrológico dos Poços do Município de Coelho Neto - MA**

Segundo a CPRM no inventário hidrológico realizado no município de Coelho Neto-Ma em 2011 foram registrados 79 pontos d'água, sendo 77 poços tubulares e 02 amazonas, classificados em duas naturezas; particulares (04) e públicos (73) e em quatro modalidades: em operação, paralisado, abandonado e não instalados.

Segundos dados obtidos no ano de 2017 do Sistema de Autônomo de Água e Esgoto-SAAE e Secretaria Municipal de Saúde no município de Coelho Neto-Ma está registrado 51 poços tubulares, distribuídos em 19 bairros da zona urbana do município, destes 05 encontram-se desativados

### **3.1.4 Caracterização dos Poços Tubulares da zona Urbana de Coelho Neto- MA**

Os poços da zona urbana estão classificados quanto a vazão, profundidade do poço nível estático, nível dinâmico, altura da bomba. Segundo a Agência Nacional de Águas-ANA esses poços tubulares devem seguir as principais normas NBR12212 – Projeto de poço tubular e NBR12244 – Construção de poço tubular pois são obras de engenharia geológica. Apresentam pequenos diâmetros e profundidades que variam de dezenas a centenas de metros e possuem revestimento, filtros e isolamento sanitária. Em 2016 foram analisadas, 06 amostras em relação a turbidez, onde 01 não estava em conformidade, 06 de coliformes totais e 02 não estavam em conformidade, 02 de coliformes termotolerantes estando as 02 em conformidade, a cor e o cloro residual não foram analisados, esses dados se repetem nos anos de 2017 e 2018.

### **3.1.5 Diagnóstico e Análise dos Procedimentos de coleta, Acondicionamento e Transporte das Amostras de Água de Abastecimento**

Para a verificação dos procedimentos foi utilizado a parte documental onde funcionários responderam a um questionário sobre o plano de amostragem de coleta de água realizada pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto do Município de Coelho Neto para monitoramento da qualidade de água para consumo, ela é feita de acordo com a portaria 2914/2011, que nos anexos XII, XIII E XIV que mostra a quantidade de amostras que deve ser analisada em função da população.

Os pontos de amostragens são utilizados nos 50 pontos de coleta no perímetro urbano, são analisados no início, meio e ponta de rede e em locais de grande concentração populacional. E são alterados mês a mês para se ter uma visão geral da qualidade de água. São realizadas 02 (duas) amostras de 300ml cada, sendo uma físico-química e outra microbiológica. A forma utilizada para o registro e identificação das amostras são sacos plásticos descartáveis de 300ml ou 500ml, pincel retroprojeter para marcação e marcação numérica das amostras, os pontos são previamente mapeados e georreferenciados no SISAGUA.

Em relação às condições e a quantidade dos materiais (frascos, reagentes, equipamentos de análise), afirmou-se que as dificuldades no estado do Maranhão é a realização do controle de qualidade, pois os pequenos municípios não têm estruturas adequadas para tal, em Coelho Neto trabalha-se com materiais e laboratórios cedidos para realização das análises, mas que anualmente é licitado todos os materiais para a compra dos insumos necessários para a análise de água. Então nem sempre se tem materiais suficientes para realizar suas atribuições.

### **3.1.6 Resultados da Aplicação dos Questionários**

Através das respostas dos questionários aplicados a funcionários da Secretaria Municipal de Saúde sobre a caracterização dos poços da zona urbana, durante as entrevista e conversas com os funcionários percebeu-se que eles tentam

seguir os padrões exigidos nas coletas e no monitoramento dos poços, mais que a falta de estrutura interfere bastante no êxito do trabalho realizado, quanto aos procedimentos eles seguem os padrões exigidos na medida do possível. Quanto ao tratamento é utilizado hipoclorado para a desinfecção, ressalta-se que a maioria dos moradores não utiliza essa água para consumo. No questionário aplicado aos moradores (100) com a intenção de avaliar o entendimento da população sobre questões relacionadas a qualidade da água consumida/distribuída no município e sobre a importância de sua participação na tomada de decisões sobre a gestão dos recursos hídricos. A maioria dos entrevistados sabe que consome água sem tratamento adequado e não utiliza meios de pesquisa para informações a respeito, o que pode estar relacionado com a falta de informação ou a própria falta de divulgação destes dados para a população. Quanto ao valor a pagar a maioria (84) respondeu que pagaria, o que mostra o interesse em consumir uma água de qualidade, todas as pessoas entrevistadas entendem que a ineficiência do abastecimento é do poder público, quanto ao uso consciente da água, 89 diz fazer esse uso, o que nos leva a acreditar na consciência ambiental do consumidor, essa mudança de percepção pode ser melhorada pelo nível de informação fornecida ao consumidor.

Um número bem expressivo também na resposta a questão 07 onde foi perguntado se o morador teria interesse em participar de alguma forma na gestão da água do município, onde 95 pessoas responderam que sim, o que mostra um interesse da comunidade nas tomadas de decisão, na questão 08, quanto as doenças de veiculação hídrica tornam-se preocupante o quantitativo que pode já ter sido acometido por uma doença de veiculação hídrica, pois todos acreditam já ter tido. A nona questão era mais abrangente, pois trazia alternativas além de SIM e NÃO, perguntou-se O que influência na falha de abastecimento Público? Onde as alternativas eram: Governo, Poluição/contaminação e desperdício das pessoas, 52 pessoas responderam que o governo é responsável pela falha de abastecimento Público, ficando no mesmo quantitativo as duas alternativas, a décima fazia referência a renda e, a maioria tem uma renda acima de um salário-mínimo (75). Ações comunitárias e multidisciplinares podem evitar que o problema da água se agrave ainda. Campanhas educativas em espaços de trabalho, bairros, associações e escolas promovem a sensibilização do consumidor. Nessas campanhas educacionais é necessário enfatizar que, muitas das decisões de consumo que envolve bens públicos, em geral, e na questão da água em particular, quando tomadas isoladamente, podem conduzir a maus resultados para todos.

#### **4. Considerações Finais**

A partir desta pesquisa pôde-se observar que o monitoramento da qualidade da água dos poços de Coelho Neto é realizado pelos órgãos competentes SAAE e sistema de abastecimento CAEMA. É realizada as visitas aos poços pelos profissionais da Secretaria Municipal de Saúde de Coelho Neto-Ma que coletam as amostras que é feita de acordo com a portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Quando as amostras de água estão fora dos padrões de potabilidade estabelecidos pelo anexo XX da Portaria 05/2017 do Ministério da Saúde, providências são adotadas para torná-la potável.

Os 50 pontos de coleta no perímetro urbano são previamente mapeados e georreferenciados no SISAGUA, os procedimentos de desinfecção dos poços antes da coleta de água são utilizados os padrões da FUNASA, ficou notório que algumas análises poderiam ser feitas em campo mais a falta de estrutura e referidos instrumentos e equipamentos inviabiliza, além da falta de condições de transporte e a quantidade dos materiais (frascos, reagentes, equipamentos de análise) são insuficientes, sendo ainda utilizados laboratórios cedidos para realização das análises, comprometendo os resultados.

Diante da pesquisa, ainda se constatou a inexistência de dados oficiais sobre o registro da quantidade de poços particulares o que traz uma preocupação em relação a manutenção desses poços e qualidade dessas águas por isso, torna-se imprescindível um melhor monitoramento desses poços seja público ou privado, haja visto o péssimo estado de conservação das casas de bombas e de proteção dos poços e também se as condições das águas consumidas por essas populações podem

estar contribuindo com o surgimento ou agravamento de enfermidades, justificando ainda a proximidade de residências a estes poços o que pode resultar em possíveis contaminações dessas águas.

Há uma grande necessidade de investimento no setor de Saneamento Ambiental em caráter de urgência no município bem como melhoria nas condições de monitoramento da qualidade da água de consumo.

O presente trabalho constituiu-se como uma iniciativa de identificação dos poços e monitoramento em relação a qualidade da água de consumo do município de Coelho Neto-Ma. Aliado a isso, este estudo alerta para a necessidade de que o poder público do estado de Maranhão, bem como as autoridades locais designem a devida atenção a qualidade da água desses poços, sua regularização, fortalecimento da atuação do setor da saúde e dos responsáveis pelo sistema ou solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano, visando à implementação das diretrizes preconizadas pela legislação vigente, e também à orientação dos moradores sobre riscos de contaminação e práticas de conservação deste recurso hídrico buscando um maior engajamento nas tomadas de decisões, no que diz respeito a gestão da água e a melhor qualidade de tratamento e abastecimento do município de Coelho Neto Maranhão além de contribuir com trabalhos futuros voltados as questões de Saneamento Ambiental, doenças e veiculação hídrica, bem como soluções e minimização de impactos a saúde humana.

## Referências

- Alencar, F. K. M. (2019). Qualidade de águas subterrâneas em área do sertão central do Ceará com base em índices iônicos. 156 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Ceará
- Amorim, M. C. C., Porto, E. R. & Matos, A. N. B. (2009). Conformidade de Padrões Microbiológicos de Água para Consumo Humano de uma Solução Alternativa de Abastecimento em Atalho, Petrolina- PE. In: 7º Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva, 2009, Pernambuco. p. 1-3.
- Antunes, C. A., Castro, M. C. F. M. & Guarda, V. L. M. (2004). Influência da qualidade da água destinada ao consumo humano no estado nutricional de crianças com idades entre 3 e 6 anos, no município de Ouro Preto – MG. Alim. Nutr., Araraquara. 15(3), 221-6.
- Braga, B. *et al.* (2005) *Introdução à Engenharia Ambiental*. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall.
- Brasil. Agência Nacional de Água - ANA. (2018) *Conjuntura dos recursos hídricos: informe 2018*. Brasília-DF: ANA.
- Cavinatto, V. M. (1992) *Saneamento básico: fonte de saúde e bem-estar*. São Paulo: ed. Moderna.
- Condurú, M.T. (2012) *Análise da qualidade da informação no setor de saneamento básico*. 2012. 290 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Socioambiental) - Universidade Federal do Pará, Belém.
- Ferreira, R.V.; Dantas, M.E. & (2010) *Relevo do estado do Piauí*. In: Pfaltzgraff, P.A. dos S.; Torres, F.S. de M.; Brandão, R. de L. (Org.). Geodiversidade do estado do Piauí. Recife: CPRM. p. 46-64.
- Fracalanza, A. P. (2016) *Crise de governança da água na Região Metropolitana de São Paulo: (re)centralização da gestão e injustiça ambiental*. Universidade de São Paulo.
- Freitas, M. B.; Freitas, C. M. & (2005) *A vigilância da qualidade da água para consumo humano - desafios e perspectivas para o Sistema Único. Ciência e saúde coletiva*. Rio de Janeiro, v.10, n.4, p.993-1004, out./dez.
- Garcia, D. de L. R.s; KOPP, K.; Godoi, E.L.de. & (2012) *Percepção Ambiental como avaliação da efetividade da APA dos Pireneus – Goiás. Revista eletrônica de Engenharia Civil*. vol. 10. N. 1. p. 50-60. 2015.
- GRÜN, M. *Ética e Educação Ambiental: uma conexão necessária*. 14. ed. Campinas: Papirus.
- Guedes, H. A. S.; Silva, D. D.; Elesbon, A. A. A.; Ribeiro, B. M.; Matos, A. T.; Soares, J. H. P. & (2012) Aplicação da análise estatística multivariada no estudo da qualidade da água do Rio Pombo, MG. *Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental*, v.16, p.558-563.
- Guimarães, M. (2013) *dimensão Ambiental na Educação*. 11.ed. Campinas: Papirus.
- Machado, F. C. (2020). *Vozes Poéticas dos Morros Garapenses*. [http://199.101.133.174/q/CCQD/030/books\\_office/vozes.Pdf](http://199.101.133.174/q/CCQD/030/books_office/vozes.Pdf)
- Morin, E. (2013) *A via para o futuro da humanidade*. Tradução de Edgard de Assis Carvalho e Mariza Perassi Bosco. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Oliveira, C. M. de; Amarante Jr, O. P. & (2015) *Evolução das Regras Jurídicas Internacionais Aplicáveis aos Recursos Hídricos. Revista de Direito Ambiental* | v. 80 | p. 423 - 447 | Nov - dez.
- Petraglia, I.C.; Morin, E. & (2004) *A Educação e a Complexidade do Ser e do Saber*. Pwtrópolis: *Vozes Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.20, n.5, p.1319-1327, set./out.
- Rebouças, A.C.; Braga, B.; Tundisi, J.G. (Orgs) (2006) *Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. 3. ed. São Paulo.

SISAGUA: Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

Soares, S. R. A.; Bernardes, R. S.; Cordeiro Netto, O. M. & Relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente: elementos para formulação de um modelo de planejamento em saneamento. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v.18, n.6, p.1713-1724, nov/dez, 2002. <http://www.scielo.br/pdf/csp/v18n6/13268.pdf>.

Soriano, É. *et al.* Crise Hídrica Em São Paulo Sob O Ponto De Vista Dos Desastres. Ambiente & sociedade, v. 19, n. 1, p. 21–42, 2016. <<http://www.redalyc.org/pdf/317/31745308003.pdf>>.

Trindade, G.; Sá-Oliveira, J. C.; Silva, E. S. &. Avaliação da qualidade da água em três Escolas Públicas da Cidade de Macapá, Amapá. Biota Amazônia, v. 5, n. 1, p. 116-122, mar. 2015. <<https://periodicos.unifap.br/index.php/biota/article/view/1367>>.

Von Sperling, M.s. & (2014) Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Universidade Federal de Minas Gerais, 4ª ed., Belo Horizonte.