



## Qualidade microbiológica de águas de fontes alternativas de abastecimento do Seridó (RN)

Microbiological quality of waters from alternative supply sources of Seridó (RN)

Isandra de França Medeiros<sup>1</sup>, Raquel Macedo Dantas Coelho<sup>2</sup>, Isângela Adrielly de Medeiros Félix<sup>3</sup>, Antônio Iranaldo Nunes Leite<sup>4</sup>, Francisca Jussandra Alves Vieira<sup>5</sup> & Ana Luiza Silva de Araújo<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Pós-Graduanda em Ciência e tecnologia de Alimentos-IFRN campus Currais Novos-RN/E-mail:isandra.medeiros@ifrn.edu.br;

<sup>2</sup> Docente da Especialização em Ciência e tecnologia de Alimentos-IFRN campus Currais Novos-RN/E-mail:raquel.coelho@ifrn.edu.br;

<sup>3</sup> Discente do Curso Integrado em Alimentos-IFRN campus Currais Novos-RN /E-mail:isangela.adrielly@hotmail.com;

<sup>4</sup> Pós-Graduando em Ciência e tecnologia de Alimentos-IFRN campus Currais Novos-RN/E-mail:antonio.leite@ifrn.edu.br;

<sup>5</sup> Pós-Graduanda em Ciência e tecnologia de Alimentos-IFRN campus Currais Novos-RN/E-mail:sandraalvesvieira@gmail.com.br;

<sup>6</sup> Discente do Curso Integrado em Alimentos-IFRN campus Currais Novos-RN /E-mail:ana.luizaaninha687@gmail.com.

**RESUMO** - A região do Seridó do Rio Grande do Norte tem passado por longa estiagem, com isto reservatórios importantes e que contribuem para o abastecimento humano secaram. A população inquieta com as condições adversas tem buscado fontes alternativas de abastecimento de água. Foram perfurados poços para o abastecimento diário de várias comunidades. A água é vida, sendo necessária e indispensável a certeza de se utilizar de forma potável, segura e que atenda aos padrões da legislação para o consumo humano, contudo deve ser tratada quando necessária, para distribuição, a fim de que não se ofereça riscos a sociedade. Com este fim, apostando na melhoria da qualidade da água desta região, foram coletadas águas de diferentes fontes com o intuito de fazer a verificação dos parâmetros microbiológicos, coliformes totais (35°C) e coliformes a 45°C, já que estes são fortes indicadores sanitários e sua presença e posterior ingestão podem causar danos à saúde. Com a realização das análises e posterior diagnóstico, foi constatada que 33% das amostras analisadas não se encontravam próprias ao consumo humano e que 67% se enquadraram nos padrões legislativos e podem ser consumidas sem preocupação. Com base nos resultados, foram providas orientações técnicas simples, através de conversas com os responsáveis pelas fontes, visando a tomada dos cuidados necessários, desde a sua obtenção até a sua distribuição, para isto fez-se necessário a utilização de ações e orientações nos procedimentos operacionais básicos de limpeza, sanitização e de tratamento, além de orientações que valorizam as atitudes comportamentais de higiene pessoal e ambiental, para obtenção de água potável, que não ofereça riscos.

**Palavras-chave:** Potabilidade. Microbiologia. Vigilância.

**ABSTRACT** - The Serido region of Rio Grande do Norte has been experiencing a long drought, with this important reservoirs that contribute to human supply have dried up. The population concerned about the adverse conditions has been looking for alternative sources of water supply. Wells were drilled for the daily supply of various communities. Water is life, and it is necessary and indispensable to make sure that it is used in a potable, safe way and that it meets the standards of the legislation for human consumption, however it must be treated when necessary, for distribution, so that there is no risk to society. To this end, betting on the improvement of water quality in this region, waters were collected from different sources in order to verify the microbiological parameters, total coliforms (35 ° C) and coliforms at 45 ° C, since these are strong health indicators and their presence and subsequent ingestion can cause damage to health. With the performance of the analyzes and subsequent diagnosis, it was found that 33% of the analyzed samples were not suitable for human consumption and that 67% met the legislative standards and can be consumed without concern. Based on the results, simple technical guidelines were provided, through conversations with those responsible for the sources, aiming at taking the necessary care, from obtaining it to its distribution, for this it was necessary to use actions and guidelines in the procedures. basic cleaning, sanitation and treatment operations, as well as guidelines that value behavioral attitudes of personal and environmental hygiene, in order to obtain drinking water that does not offer risks.

**Keywords:** Potability. Microbiology. Surveillance.

### INTRODUÇÃO

O volume de água do planeta é estimado entre  $1,36 \times 10^9$  a  $1,46 \times 10^9 \text{Km}^3$ , destes, aproximadamente 97% correspondem aos mares, oceanos e lagos de água salgada. No entanto, ainda que a dessalinização como

tecnologia de potabilização cresça, a água doce disponível constitui a alternativa de abastecimento mais acessível às populações (LIBÂNIO, 2010). Esse líquido é um dos bens mais preciosos que o ser humano tem e, desta forma, deve ser tratado de maneira a promover saúde e bem-estar de seus consumidores.

A preservação da saúde da população abastecida provém da conjunção de padrões de potabilidade e da eficácia das ações da vigilância na qualidade da água (LIBÂNIO, 2010). A água é vastamente utilizada pela sociedade, sendo empregada em atividades econômicas, agrícolas, industriais e sociais, visando atender as necessidades pessoais dos usuários. Desse modo, a qualidade da água torna-se um aspecto substancial, quando se trata dos seus principais usos. Em específico, se é destinada ao abastecimento humano (SOUZA et al., 2014).

A necessidade de disponibilizar água para consumo humano com qualidade e isenta de contaminação é conhecida desde a antiguidade, assim como a existência de vários relatos de grandes epidemias devido a contaminação da água (CRUZ, 2014). Ela pode veicular um elevado número de enfermidades e essa transmissão pode se dar por diferentes mecanismos. O mecanismo de transmissão de doenças mais comumente lembrado e diretamente relacionado à qualidade da água é o da ingestão, onde um indivíduo sadio ingere água que contenha componente nocivo à saúde e a presença deste no organismo humano provoca o aparecimento de doenças (BRASIL, 2011).

O cuidado com potabilidade da água passou a existir em decorrência da poluição progressiva dos corpos hídricos. Tal fato, leva a população a consumir águas oriundas de fontes minerais, visto que oferecem uma maior potabilidade, que é determinada pelo conteúdo definido e constante de sais minerais, e a presença de oligoelementos. Além disso a qualidade microbiológica é garantida por intermédio da portaria nº 2914 de dezembro de 2011 que preconiza o monitoramento da qualidade da água e como deve ser feito, através da quantificação de coliformes termotolerantes, prevendo a ausência do microrganismo em 100mL, e tolerando o valor máximo de 2,2 NMP/mL para a presença de coliformes totais (CUNHA, 2012).

Os microrganismos que recebem maior nas análises microbiológicas de água são os do grupo coliformes, sendo monitorada a presença de coliformes totais e coliformes termotolerantes. Os coliformes totais, representam um subgrupo da família *Enterobacteriaceae*, que inclui 44 gêneros e 176 espécies. No grupo em questão, estão apenas os coliformes que possuem a capacidade de fermentar a lactose, resultando na produção de gás, durante um período de 24 a 48h, a temperatura de 35°C. Com essas características existem cerca de 20 espécies adeptas, dentre as quais, algumas podem ser originárias do trato gastrointestinal de humanos e de outros animais de sangue quente, como a *Escherichia coli*. Já os coliformes termotolerantes, são um subgrupo dos coliformes totais. Restringindo aqueles que possuem a capacidade de fermentar a lactose no período de 24h a uma temperatura específica de 44,5-45,5°C, tendo ao final do processo a produção de gás (NEUSELY, 2010).

Por conseguinte, a maioria das doenças associadas a água – veiculação hídrica – são transmitidas por via fecal, ou seja, através de organismos patogênicos (coliformes) eliminados nas fezes, que alcançam, de alguma forma, o ambiente aquático, seja através de manipuladores ou até mesmo de maneira direta. De forma que, o monitoramento da qualidade microbiológica da água se faz importante.

Desse modo, a contaminação de origem fecal na água pode ser indicada pela presença da bactéria

*Escherichia coli*, que serve como parâmetro analítico e apresentam alta concentração nas fezes de animais de sangue quente, logo constitui-se um indicador de poluição fecal (LIBÂNIO, 2010). Para assegurar a qualidade microbiológica da água, na legislação, temos que: A água potável deve estar dentro dos padrões microbiológicos exigidos pela legislação vigente (BRASIL, 2011).

Os critérios de potabilidade e responsabilidades se encontram destacadas na Portaria 2914, de 12 de dezembro de 2011 que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (BRASIL, 2011). Esses padrões de potabilidade não são percebidos por nossos sentidos, e cabe aos responsáveis pelos sistemas de tratamento monitorar a água quanto à presença de corpos indesejáveis, e caso estejam presentes, é necessário que estejam em conformidade com os valores máximos permitidos, como descrito na portaria nº 2914/2011 (CRUZ, 2014). A potabilidade é garantida por meio de tratamentos, através da utilização de canos e tubulações em bom estado, métodos corretos de armazenamento e de distribuição, logo, sua qualidade é responsabilidade da empresa que a fornece e, também, do consumidor que a usa. (TERRA, 2019).

O Rio grande do Norte vem sofrendo com a “situação de emergência por seca”, período que compreendeu tempo superior a doze semestres, pois apesar de ter tido precipitações pluviométricas satisfatórias durante os anos de 2018 e 2019, consideradas normais, a situação da escassez de água não cessou, por se arrastar por muito tempo. A estiagem se deu por um período superior a sete anos o que levou a população a buscar novas alternativas de abastecimento, já que a dificuldade hídrica no abastecimento permaneceu para muitos municípios do estado. Com tal necessidade, uma alternativa amplamente vista nos municípios foi a perfuração de poços para abastecimento individual e coletivo. (RIO GRANDE DO NORTE, 2020).

Em suma, o trabalho teve como objetivo verificar a potabilidade da água de fontes alternativas de abastecimento coletivas ou individuais da região do Seridó (RN). O proposto se deu através da realização das análises microbiológicas (coliformes a 35° e coliformes a 45°) e elaboração de diagnósticos, com o intuito de promover orientações técnicas simples, aos responsáveis pelas fontes alternativas de abastecimento. Estas, com o fim de melhorar ou manter a qualidade da água em busca da adequação e cumprimento da legislação vigente, visando a promoção de cuidados necessários durante todo o processo desde a obtenção até a sua distribuição.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi baseado no projeto de Extensão “Promovendo segurança e saúde: Análises e diagnósticos em prol da potabilidade das fontes alternativas coletivas e individuais de abastecimento do Seridó” desenvolvido no IFRN campus Currais Novos, por atuação de três discentes, dois técnicos administrativos e um docente, no ano de 2019.

O estudo se deu por meio de nove amostras, que foram devidamente coletadas das fontes alternativas (poços e chafarizes) dispostas nos municípios de Currais Novos (RN) e Lagoa Nova (RN). A coleta foi feita em

recipientes estéreis, logo em seguida as amostras foram acondicionadas em gelo e levadas ao laboratório de microbiologia de alimentos do IFRN, *campus* Currais Novos para a realização das análises (coliformes a 35°C e coliformes a 45°C).

O procedimento analítico deu-se através do método APHA (1999), sugerido por Neusely (2010). O mesmo, é utilizado para identificar e quantificar bactérias do grupo coliformes em águas de abastecimento. Neste, foi realizado um teste presuntivo, para coliformes a 35°C, em meio de cultura Lauril Sulfato Triptose (LST), o qual inibe bactérias acompanhantes e paralelamente serve como meio de enriquecimento para microrganismos do grupo coliformes; após 48h de incubação foi feito o teste

confirmativo, onde foram passadas alçadas bem carregadas dos tubos positivos para Caldo Verde Brilhante Bile 2% (VB), incubado por 24h a 35,5°C. Por fim, a etapa confirmativa para a presença de coliformes a 45°C em Caldo *E.coli* (EC), incubados em banho maria por 24h a 44,5-45,5°C. O crescimento nas três etapas foi observado graças a turvação do meio e a produção de gás em mais de dois terços do tubo de Durham invertido nos tubos de ensaio.

Com a quantificação dos tubos positivos, partindo do crescimento das bactérias nos meios supracitados e o auxílio da tabela do NMP (Número Mais Provável) foi possível determinar o NMP/100mL conforme consta na Tabela 1.

**Tabela 1: MÉTODO APHA para contagem de coliformes em água.**

Número de tubos positivos	NMP/100mL	Intervalo de confiança (95%)	
		Mínimo	Máximo
0	<1,1	-	3,3
1	1,1	0,05	5,9
2	2,2	0,37	8,1
3	3,6	0,91	9,7
4	5,1	1,6	13
5	6,9	2,5	15
6	9,2	3,3	19
7	12,0	4,8	24
8	16	5,9	33
9	23	8,1	53
10	>23	12	-

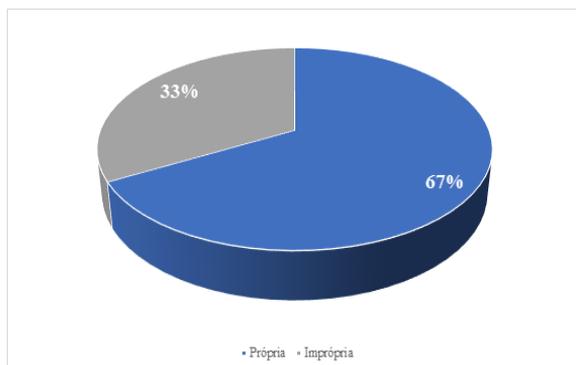
Fonte: SILVA, Neusely et al. (2017).

Após observados todos os resultados encontrados, um diagnóstico foi gerado, para precisar se as fontes apresentaram águas próprias ou impróprias ao consumo humano.

### Resultados e discussão

O estudo foi realizado a partir da coleta de 9 amostras de água de fontes alternativas de abastecimento, de municípios do Rio Grande do Norte, Lagoa Nova e Currais Novos. Das 9 amostras coletadas, 67% (6 amostras) estavam dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, enquanto 33% (3 amostras) estavam fora destes padrões de acordo com o quadro 1.

#### Quadro 1: Conformidade legislativa das amostras.



Fonte: autores da pesquisa

Com a execução das análises pôde-se obter a quantificação dos tubos positivos partindo do crescimento das bactérias nos meios supracitados, e com o auxílio da tabela do NMP (Número Mais Provável), quadro 1, fica estabelecido para cada amostra avaliada o NMP/100mL. Desse modo, podendo elaborar os respectivos diagnósticos, apresentando a condição de potabilidade da água, verificando se estava dentro dos padrões da legislação, própria para o consumo humano, ou não. Possibilitando ainda, a proposição de tratamento, nos casos específicos, onde foi constatada água imprópria ao consumo humano.

De acordo com a portaria nº 2194, de dezembro de 2011 o limite máximo para a presença de coliformes totais é de 2,2NMP/100mL e o limite inferior é 1,1NMP/100mL ou ausência, logo, seis, das nove amostras analisadas encontraram-se dentro dos padrões preconizados pela legislação (quadro 2). Entretanto, três delas ultrapassaram o limite para coliformes totais, tornando-as impróprias.

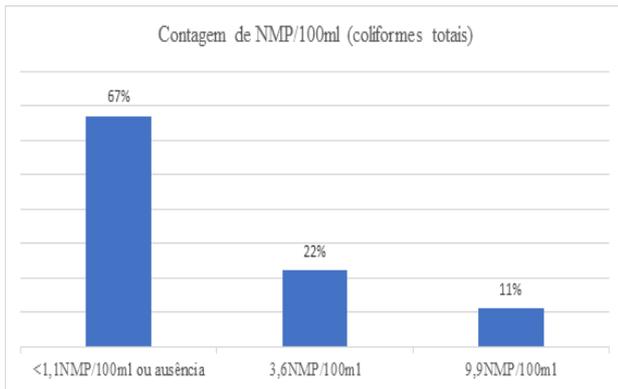
Já com relação a presença de coliformes termotolerantes a legislação exige a ausência do crescimento desse microrganismo, logo, oito amostras, das nove analisadas, apresentaram ausência de crescimento para este parâmetro, enquanto em uma delas foi verificada a presença (três tubos positivos), ultrapassou o limite preconizado em legislação (Quadro 3).

Sendo assim, foi detectada a necessidade de se investir em mudanças de comportamentos e atitudes

peçoais que tragam a higiene pessoal e ambiental, pois algumas fontes não apresentaram a água de acordo com o que prevê a legislação. Logo, notou-se necessário a melhoria na higienização de equipamentos, móveis, utensílios e tubulações envolvidas no processo, que tenham contato direto com a água distribuída, partindo da necessidade em cumprir o exposto na Portaria 2914/2011; adequando-se aos padrões de água potável.

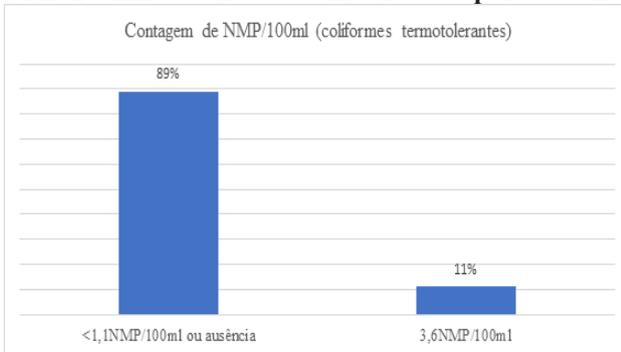
E por fim, a proposição da necessidade de fazer a vigilância de sua qualidade, através de monitoramentos contínuos, com o intuito de diagnosticar sua potabilidade. Procedimento que deve existir de forma periódica, evitando falhas e garantindo a oferta de água que traga saúde e promova segurança à população que a consome.

**Quadro 2: Quantificação de coliformes em NMP/100mL na amostra para VB**



Fonte: autores da pesquisa

**Quadro 3: Quantificação de coliformes em NMP/100mL na amostra para EC**



Fonte: autores da pesquisa

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As pequenas ações têm gerado grandes resultados. Com a realização das análises e diagnósticos, foi verificado que 67% das amostras avaliadas se encontram próprias ao consumo humano e 33% não condizem com esta realidade. Após esta verificação, foi permitida uma conversa bastante aberta, embasada e satisfatória com os responsáveis pelas fontes alternativas de abastecimento, onde se propôs através de informações técnicas simples e explicações da legislação vigente, Portaria 2914 de 12 de dezembro de 2011, a realização de ações e procedimentos que

influenciassem diretamente na melhoria da qualidade, com foco na potabilidade da água. Estas foram de encontro à necessidade de mudar algumas vivências comportamentais e alguns procedimentos aplicados à atividade, além de trazer aos responsáveis pelas fontes um elevado nível de ciência e comprometimento em trazer segurança ao consumidor. As adequações pautadas trariam benefícios diretos à sociedade, através do consumo sem riscos, Este é um processo educativo contínuo, que não deve sair do convívio de todos os envolvidos na atividade.

**REFERÊNCIAS**

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Portaria n° 2914, de 12 de dezembro de 2011.** Dispõe sobre normas de potabilidade de água para consumo humano. Brasília: SVS, 2011. Disponível em: <[http://site.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp\\_doctos/kit\\_arsesp\\_portaria2914.pdf](http://site.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp_doctos/kit_arsesp_portaria2914.pdf)>. Acesso em: 10 jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para o consumo.** Brasília: Ministério da Saúde, 2006. (Série B. Textos Básicos de Saúde). Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia\\_controle\\_qualidade\\_agua.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia_controle_qualidade_agua.pdf)>. Acesso em: 10 jan 2020.

CUNHA, Helenilza Ferreira Albuquerque. Qualidade físico-química e microbiológica de água mineral e padrões da legislação. **Revista Ambiente & Água**, Taubaté, v. 7, n. 3, p.155-162, 2012.

CRUZ, Helena Márcia da. **Análises Microbiológicas e Físico-Químicas.** São Paulo: Érica, 2014.

LIBÂNIO, Marcelo. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água.** 3. ed. Campinas: Átomo, 2010.

MINISTÉRIO DA SAÚDE AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução-RDC n° 275, de 22 de setembro de 2005. Brasil.

Saiba a importância da potabilidade da água no restaurante. Terra, 2019. Disponível em: <<https://www.terra.com.br/noticias/dino/saiba-a-importancia-da-potabilidade-da-agua-no-restaurante,f27f4b6a1f000af35caeb68e095a1515q673swkd.html>>. Acesso em: 11 de jan. de 2020.

RIO GRANDE DO NORTE. Decreto n° 29.490, de 06 de março de 2020. Declara Situação de Emergência nas áreas dos Municípios do Estado do Rio Grande do Norte afetados por desastre natural climatológico por estiagem prolongada que provoca a redução sustentada das reservas hídricas existentes (COBRADE/1.4.1.2.0 – Seca), e dá outras providências.

SILVA, Neusely da et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água.** 4. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2010.

SOUZA, Juliana Rosa de et al. A Importância da Qualidade da Água e os seus Múltiplos Usos: Caso Rio Almada, Sul da Bahia, Brasil. **Rede - Revista Eletrônica do Prodema**, Fortaleza, v. 8, n. 1, p.26-45, abr. 2014.