



Produção da água mineral em uma empresa X: Comparativo com a Portaria N° 374/2009 do DNPM

Jefferson Oliveira Silva ¹

Lana Machado Alves ²

Ana Karla Costa de Oliveira ³

Educação Ambiental

Resumo

Atualmente, há grande preocupação ambiental no sentido da sustentabilidade e melhor gestão dos recursos renováveis e não renováveis, dado o consumo humano e exploração exagerados. Dentre esses recursos é notável a importância da água e estudos sobre seu consumo e produção, já que é um recurso fundamental à saúde humana, e, por isso, suas propriedades e características devem atender à legislação. Nesse contexto, este artigo tem como objetivo apresentar o estudo da qualidade da água potável e analisar a produção e qualidade da água mineral de uma empresa X no estado do Rio Grande do Norte, e seu o padrão qualitativo, baseando-se na legislação vigente. Para atingir esse propósito, foi feita uma revisão bibliográfica técnica sobre a potabilidade, a qualidade da água e seus padrões estabelecidos no país, além do estudo de caso de uma empresa de água mineral localizada em um município de Natal, Rio Grande do Norte. O resultado obtido foi a conformidade com a legislação vigente, tanto do processo produtivo como da água produzida na indústria, há também a exposição da produção realizada. Dessa forma, concluiu-se que a empresa assegura a qualidade da água mineral que oferece e possui estrutura adequada na sua atividade produtiva.

Palavras-chave: Potabilidade; Meio ambiente; Indústria.

¹Aluno; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN/CNAT) – DIAREN, jefferson.o@escolar.ifrn.edu.br.

²Aluna; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN/CNAT) – DIAREN, lana.a@escolar.ifrn.edu.br

³Prof. Dr. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN/CNAT) – DIAREN, karla.costa@ifrn.edu.br.



INTRODUÇÃO

A água doce é de inestimável importância para a vida de todo o planeta, especialmente para a do ser humano que dela depende nas suas ações diárias do cotidiano, na preservação da sua saúde e afirmação da sua dignidade (RIBEIRO; ROLIM, 2017). As questões hídricas vêm gerando mais debates nos últimos anos e vê-se que é preciso atitudes que garantem a preservação e o bom manejo da água nos processos que a envolvem (ANA, 2019). Assim, estudos direcionados à água potável são ferramentas que promovem a expansão do conhecimento a respeito dela, aumentando a possibilidade de surgimento de tecnologias e políticas que a preserve melhor, já que a Constituição Federal diz que todos os cidadãos possuem o direito de um meio ambiente íntegro que assegure uma boa condição de bem-estar humano e é dever de todos o perpetuar assim (BRASIL, 1988).

Medeiros (2008) atestou que nas últimas décadas cresceu a preocupação com o estado saudável da água mineral e, por causa de fatores como o crescimento populacional e aumento da poluição hídrica, surgiu a necessidade de tratar a água para as carências da população brasileira e manter sua qualidade adequada durante a produção. Para isso, o Brasil possui ferramentas de produção limpa, e resolução que diz respeito aos parâmetros de qualidade de água que são vistoriados pelo Poder Público (CONAMA, 2005).

Moura (2015) mostrou casos de contaminação química de alguns corpos hídricos do Rio Grande do Norte (RN) como o do Rio Doce, este devido à atos poluidores cometidos pelas pessoas que vivem próximas a ele. Em relação à condição da água mineral no estado, por exemplo, Medeiros (2016) detectou a presença de tipos diferentes de bactérias em garrafrões vendidos no comércio varejista de Natal. A água é ponte para alcançar melhorias de vida e saúde humana e o seu tratamento apropriado é fundamental (DANTAS, 2015), logo é importante que haja análises precisas e contínuas a respeito de seus usos e propriedades físico-químicas corretas para o consumo.

Assim, o presente trabalho realiza um estudo de caso numa empresa X, visando enriquecer o conhecimento produção da água mineral no RN, através da revisão bibliográfica, investigação de dados numéricos e relação com requisitos normativos da legislação comparados à uma empresa produtora. Dessa forma, trará para a comunidade

científica mais discussão a respeito das questões sobre a água, com um enfoque no processo produtivo da água mineral no estado, esclarecendo pontos importantes que demonstram o atual cenário dela, que é consumida diariamente pela população e deve estar adequada para isso. Pois há práticas governamentais que buscam estabelecer adequadamente e conciliavelmente a qualidade da água para cada um de seus fins (SOUZA *et al.*, 2014).

Nesse contexto, a pesquisa visa analisar a adequação de uma empresa X, a partir das características de potabilidade da lei vigente, acompanhando-se a produção da água mineral desta e suas análises físico-químicas e comparando-as com Portaria N° 374/2009 do DNPM.

METODOLOGIA

O trabalho consistiu em pesquisas em literaturas relativas à qualidade da água, em relação à definição de potabilidade e em relação às propriedades necessárias e seus limites para consumo humano, nessa vertente, foi realizado um estudo de caso sobre uma indústria de água mineral, situada em um município do RN. Esta não foi especificada para atendimento de fins éticos.

Na segunda etapa, foram explanados os registros descritivos e visuais (tabelas) e informações sobre suas condições operacionais e atividades funcionais. Foi realizado comparação com a legislação vigente: Portaria N° 374/2009 do DNPM (possui regulamentação técnica que orienta a produção da água mineral); Resolução RDC N° 274/2005 da ANVISA (contém o regulamento técnico para águas envasadas); Resolução RDC N° 173/2006 da ANVISA (conta com o regulamento técnico de boas práticas para industrialização e comercialização da água mineral natural); Resolução RDC N° 275/2005 da ANVISA (em que está inserido o regulamento técnico de características microbiológicas para água mineral natural); Portaria N° 518/2004 do Ministério da Saúde (aborda os padrões de potabilidade da água para consumo); e Resolução N° 357/2005 do CONAMA (detém as condições e padrões de qualidade das águas).



RESULTADOS E DISCUSSÃO

A água mineral da empresa X passa por diversos processos, iniciando pela captação, usualmente feita através de fontes naturais ou poços artesianos, sendo reservada e enviada para o envasamento, que corresponde desde a introdução da água até o fechamento da embalagem, onde em seguida é rotulada e distribuída posteriormente (LIMA, 2003). Pode-se visualizar melhor o processo na figura abaixo o fluxograma da produção da empresa (Figura 01):

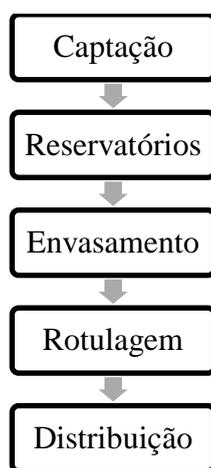


Figura 1: Fluxograma da produção da empresa

Fonte: Autoria própria

A água produzida pela empresa pode ser classificada como mineral, natural, mesotermal na fonte e fluoretada, por sua concentração de flúor medicamentosa. Para garantir as propriedades de água mineral, ela não passa por etapas (Figura 1) que modifiquem sua qualidade, seguindo as exigências da lei. Por isso, está pronta para consumo desde quando sai da fonte.

As tubulações são vistoriadas semanalmente para evitar vazamentos e são feitas de aço inoxidável, eficiente em preservar as características naturais da água, também são os reservatórios de nível superior ao solo, que contém filtro de ar microbiológico, válvula de

retenção que impede que o limite da água atinja a parte superior, dispositivo para esvaziamento quando necessário e uma torneira para coleta de amostra.

Ambos os poços de 100 metros de profundidade também são revestidos por aço inoxidável, e suas respectivas casas são compostas por alvenaria, fechadas de modo a impedir que agentes externos contaminem o produto: livres de infiltrações, rachaduras, fendas e outras alterações. As águas de cada poço são destinadas de forma dividida: um poço para envase e outro para lavagem dos garrafões e das salas – higienizadas diariamente com solução alcalina clorada e detergente neutro –, pois, como é determinado por lei, é proibida a mistura de águas diferentes.

Antes de serem abastecidos, os garrafões usados chegam à empresa contaminados por diversos tipos de sujeira, divididas entre admissíveis e inadmissíveis. É realizada a retirada de lacres, rótulos e tampas, feita uma inspeção visual e de cheiro; caso sejam encontrados urina ou fezes de animais – consideradas inadmissíveis –, eles são condenados, ou seja, descartados, e direcionados para reciclagem; caso apresentem sujeiras leves, consideradas admissíveis, ou nenhuma sujeira visível/sensível, são aprovados e submetidos a uma nova inspeção com o auxílio de um painel fluorescente para ver com mais detalhes as possíveis impurezas. Caso novamente aprovados, são direcionados por esteira à máquina de lavagem, que é feita com o uso de água ozonizada e detergente alcalino clorado para uma remoção eficiente de substâncias nocivas e microrganismos, e os recipientes são posteriormente submetidos a dois enxágues. Os níveis de cloro após a lavagem são testados, não podendo estar acima de 5 ppm. Com a higienização, se inicia o envase, em que os vasilhames são enchedos até sua capacidade de 20 litros e posteriormente tampados, lacrados e rotulados, assim, tornam-se prontos para transporte e consumo.

A sala de envase da empresa possui todos os seus processos automatizados, o que minimiza o contato biológico e contribui para a higiene desde o envase até a tamponagem, lacragem e rotulagem, além disso, é completamente fechada, com exaustores, aparelhos de ar-condicionado e filtros de ar. Assim como foi observado previamente, nessa etapa de envasamento os equipamentos também são feitos de aço inoxidável. A envasadora possui 12 bicos e tem capacidade para encher, em média, 1400 garrafões por hora. O piso, a parede, o teto e a porta da sala – equipada com dispositivo de fechamento automático – são de



superfície lisa, de cor clara, impermeável e facilmente lavável. A sala é de acesso restrito – sendo permitido apenas um funcionário por vez –, e possui um lavatório com torneira e sistema de secagem acionados sem contato manual e sabonete líquido inodoro, para higiene das mãos. Os funcionários também devem apresentar o uso de EPI adequado (fardamento, boné, luvas, máscara, touca), e seguir um padrão de higiene imposto: unhas cortadas, barba feita, cabelo curto e sem produtos que liberem odor, tal como perfumes e desodorantes.

A rotulagem é realizada manualmente por um operador, que simultaneamente inspeciona os garrafões já cheios através de um painel fluorescente, os quais logo são lacrados por uma máquina. Os selos concedidos aos garrafões permitem que eles sejam comercializados em território estadual e interestadual, servindo também a Paraíba e o Ceará. Esses selos também garantem que a empresa cumpre todos os parâmetros da Anvisa, do DNPM e de outros órgãos regentes.

Para realizar o estudo laboratorial da água, a empresa possui um plano de amostragem seguido à risca, que contém as análises que são executadas.

As análises microbiológicas (Tabela 01) realizadas são de coliformes totais, bactérias heterotróficas, termotolerantes, *Pseudomonas aeruginosa* e *Enterococcus faecalis*. Elas são feitas diariamente nos garrafões, às segundas-feiras nos reservatórios, e às quartas-feiras nos poços. Também são realizados, em laboratórios terceirizados, testes microbiológicos mensalmente, e testes físico-químicos completos anualmente de nitrato, nitrito, fosfato, entre outros, além dos feitos pela empresa diariamente, como os de condutividade, pH, milivolts e ORP. Há também os testes trienais nos poços que são exercidos pelo DNPM.

A empresa segue as seguintes legislações: Código de Águas Minerais; Decreto-Lei Nº 7841 de 08/08/1945, DNPM; Resolução RDC Nº 274/2005 da ANVISA/MS; Resolução RDC Nº 275/2005 da ANVISA/MS; Resolução RDC Nº 173/2006 da ANVISA; Portaria Nº 374 de 01/10/2009, DNPM; Portaria Nº 470 de 24/11/1999, DNPM; e Portaria Nº 231 de 31/07/1998, DNPM.

Tabela 1: Análises microbiológicas parametrizadas para consumo

RESULTADOS ENCONTRADOS

PARÂMETROS	LIMITE DE DETECÇÃO	V.M.P (1)	GARRAFÃO 20L FÁB. 30/01/2021 L2
MICROBIOLÓGICO			
Escherichia coli, NMP 250ml	-	Ausência	Ausente
Coliformes Totais, NMP 250ml	-	Ausência	Ausente
Pseudomonas aeruginosas, UFC/250ml	-	Ausência	Ausente
Esporos de Clostridium Sulfito Redutor, UFC/50ml	-	Ausência	Ausente
Esporos de Clostridium Perfringens, UFC/50ml	-	Ausência	Ausente
Enterococos, UFC/250ml	-	Ausência	Ausente
(1) Valores máximos permitidos, conforme a Instrução Normativa N°60, de 23 de dezembro de 2019. N.D – Limite não definido pela legislação em vigor. Laudo técnico: A amostra analisada encontra-se de acordo com a Normativa citada.			

FONTE: Empresa

Em relação à conformidade com os padrões legislativos expressos na metodologia, a empresa está de acordo nas seguintes características, processos de produção e medidas executadas para assegurar a qualidade da água que foram descritas e observadas: Os tubos de revestimento do poço e todas as outras tubulações são de aço inoxidável; armazenagem da água captada em reservatórios de aço inoxidável; casa de proteção da captação construída em material inerte que confere proteção adequada e possui condições ambientais corretas. As análises físico-químicas são mostradas na tabela 2:

Tabela 2: Análises físico-químicas parametrizadas para consumo

RESULTADOS ENCONTRADOS			
PARÂMETROS	LIMITE DE DETECÇÃO	V.M.P (1)	GARRAFÃO 20L FÁB. 30/01/2021 L2
FÍSICO-QUÍMICA			
Cor aparente, uH ⁽²⁾	0,10	N.D	5,00
Turbidez, UT ⁽³⁾	0,10	N.D	1,00
pH	0,10	N.D	7,42
Sólidos suspensos, mg/l	0,10	N.D	1,00
Sólidos totais dissolvidos, mg/l	0,70	N.D	173,00
Sólidos totais, mg/l	0,70	N.D	174,00
Condutividade elétrica, µs/cm a	1,00	N.D	249,00

25°C			
Alcalinidade total, mg/l CaCO ₃	1,00	N.D	54,60
Alcalinidade a hidróxido, mg/l	1,00	N.D	< 1,00
Alcalinidade carbonato, mg/l CaCO ₃	1,00	N.D	< 1,00
Alcalinidade bicarbonato, mg/l CaCO ₃	1,00	N.D	54,60
Dureza total, mg/l	1,00	N.D	86,00
Amônia, mg/l NH ₃	0,09	N.D	0,32
Nitrito, mg/l de NO ₂	0,01	0,02	< 0,01
Nitrato, mg/l de NO ₃	0,02	50,00	4,28
Cálcio, mg/l de Ca ⁺	0,01	N.D	18,77
Magnésio, mg/l de Mg	0,24	N.D	9,64
Sódio, mg/l Na ⁺	1,00	N.D	13,25
Potássio, mg/l K ⁺	0,23	N.D	1,60
Ferro, mg/l Fe ⁺⁺	0,01	N.D	0,02
Carbonato, mg/l CO ₃	1,00	N.D	< 1,00
Bicarbonato, mg/l HCO ₃	1,00	N.D	66,61
Sulfato, mg/l SO ₄	0,05	N.D	< 0,05
Cloreto, mg/l Cl ⁻	0,49	N.D	43,98
(1) Valores máximos permitidos, conforme a RDC 274/2005. (2) Unidade Hazen (mg Pt-Co/L).			
(3) Unidade de Turbidez. N.D – Limite não definido pela legislação em vigor.			
Laudo técnico: A amostra analisada encontra-se de acordo com a RDC 274.			

FONTE: Empresa

Os resultados de todas as análises microbiológicas e físico-químicas analisadas pela empresa que puderam ser verificadas pela legislação relacionada ao padrão de qualidade da água mineral e potável mencionada neste trabalho estão de acordo com ela. Foi possível comparar com a quantidade ideal tanto dos microrganismos descritos da tabela 1 como com a maioria dos compostos químicos da tabela 2 (cálcio, magnésio, sódio, potássio, cloreto, ferro, sulfato, nitrito, nitrato, amônia, sólidos dissolvidos totais), além dos valores dos aspectos físicos (cor, turbidez, pH e dureza).

Para o tratamento microbiológico da água, a empresa possui e conserva em uma geladeira meios de cultura para esses tipos de bactéria. A água é coletada de um garrafão, seguindo todos os cuidados necessários, colocada em garrafas pequenas totalmente esterilizadas, e em seguida é analisada por meio de um filtro que utiliza uma bomba à vácuo com membranas, são filtrados 250ml, a membrana utilizada é posta no meio de cultura e levada para a estufa para observação. Ademais, há uma sala do ozônio, o qual é utilizado para a desinfecção quando as análises da água do poço, dos reservatórios ou dos garrafões apresentam alterações nos níveis de bactérias. Não é comum a água apresentar esse tipo de alteração, e quando apresenta, ocorre nos poços. O padrão bacteriológico recomendado é zero. E para o tratamento físico-químico da água, os reservatórios são lavados a cada 6 meses com solução clorada, e fazem uso também do ozônio no controle da água em média a cada 3 meses para retirada de partículas indesejadas dos poços e dos reservatórios quando necessário, pois é totalmente dissolvido na água sem deixar resíduos, diferentemente do Cloro.

CONCLUSÃO

Portanto conclui-se que, analisando e considerando o processo produtivo dessa empresa potiguar, a qualidade da água mineral no RN está sendo garantida, pois ela é produzida seguindo as normas qualitativas ideais da legislação, tanto nas etapas de produção como no seu estado final para consumo. Foi observada a conformidade com os padrões nesses dois aspectos, além da preocupação manifestada pela técnica responsável pela produção em manter a higiene nas atividades industriais realizadas e no produto, assim como em produzir com condições adequadas de materiais e trabalho humano.

É imprescindível que todas as empresas sigam fielmente todos os padrões de qualidade estabelecidos pela Anvisa, Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) e outros órgãos responsáveis pelo regimento de todas as normas. Desde a captação, armazenamento, envasamento, tratamento, transporte, até a distribuição ao consumidor, foi possível perceber que esta empresa faz uso da alta tecnologia a seu favor, dotada de boa infraestrutura e com ferramentas adequadas para a produção, como os laboratórios próprios,



nos quais é realizada a maioria das análises microbiológicas, físico-químicas e testes necessários para manter o padrão de qualidade exigido pela legislação. Consolida-se como uma das maiores e melhores empresas do ramo de água mineral no estado do Rio Grande do Norte.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 518, de 25 de março de 2004**. Brasília, 2004. Acesso em: 18 de fevereiro de 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução-RDC nº 173, de 13 de setembro de 2006**. Brasília, 2006. Acesso em: 18 de fevereiro de 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução nº 274, de 22 de setembro de 2005**. Brasília, 2005. Acesso em: 21 de fevereiro de 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução-RDC nº 275, de 22 de setembro de 2005**. Brasília, 2005. Acesso em: 18 de fevereiro de 2021.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2005. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**. Ministério do Meio Ambiente, 2005.

Constituição da República Federativa do Brasil: **texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988**, com as alterações determinadas pelas Emendas Constitucionais de Revisão nos 1 a 6/94, pelas Emendas Constitucionais nos 1/92 a 91/2016 e pelo Decreto Legislativo no 186/2008. – Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2016. 496 p. ISBN: 978-85-7018-698-0.

DANTAS, F. M. **Os direitos constitucionais a água e ao desenvolvimento em um contexto de escassez: o caso de Currais Novos/RN**. 2015. 116f. Dissertação (Mestrado em Direito) - Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL, 2009. **Portaria nº 174 de 01 de outubro de 2009**. Acesso em: 19 de fevereiro de 2021.

LIMA, C. C. **Industrialização da água mineral**. 2003. 65 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Departamento de Matemática e Física, Universidade Católica de Goiás, Goiás, 2003.

MEDEIROS, F. A. C. **Qualidade da água mineral em garrações de 20L no comércio varejista de Natal, Brasil**. Natal, 2016.

MEDEIROS, M. U. N. **Environmental management system on mineral water production**. 2008. 136 f. Dissertação (Mestrado em Estratégia; Qualidade; Gestão Ambiental; Gestão da Produção e Operações) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

MOURA, W. K. A. **Avaliação físico-química e ecotoxicológica de água e sedimento na região do baixo curso do Rio Doce**, Zona Norte do Natal/RN. 2016. 118f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

RIBEIRO, L. G. G.; ROLIM, Neide Duarte. **Planeta água de quem e para quem:** uma análise da água doce como direito fundamental e sua valoração mercadológica. Revista Direito Ambiental e sociedade, v. 7, n. 1, 2017 (p. 7-33).

Site da AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Preservação da água: um desafio para a sociedade.** Acesso em: 19 de fevereiro de 2021.

SOUZA, J. 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, abr. 2014. ISSN 1982-5528.