

MINERÍA DE AGUA MINERAL: CALIDAD PARA EL CONSUMO HUMANO Y PROMOCIÓN DE LA SALUD

MINERAÇÃO DE ÁGUA MINERAL: QUALIDADE PARA CONSUMO HUMANO E PROMOÇÃO DA SAÚDE

Antônio José Ribeiro Nunes¹

RESUMEN: Este estudio demuestra los aspectos de la investigación y la minería en la minería de aguas subterráneas. Se pretendía demostrar los lineamientos del Código de Minería y el Código de Aguas como faros legales bajo la gestión de la Agencia Nacional de Minería - ANM, regulador federal de la exploración de agua mineral; analizar la importancia del control de calidad del agua para el consumo humano, a partir del cumplimiento de las Resoluciones Anvisa - RDC-274/275/2005, que estandarizan el jarrón y las características microbiológicas. El proceso para hacer que el aguasubterránea esté disponible como un bien mineral para ser industrializada, pasa por etapas de investigación, hasta la prueba final con análisis de laboratorio para la clasificación del agua. En este contexto, su pregunta principal es: ¿cuál es la importancia de la calidad del agua mineral para el consumo humano en la promoción de la salud? Y tiene como objetivo analizar el control de calidad del agua mineral, su importancia para el consumo humano y la promoción de la salud, así como los beneficios de la misma. Para ello, se realizó una investigación bibliográfica, consulta con las legislaciones pertinentes, libros y sitios web de organismos públicos. Los resultados mostraron que la minería de agua mineral es una actividad presente en la vida cotidiana de la sociedad y su consumo regular contribuye a la calidad y promoción de la vida saludable, a través del control de la explotación de las minas de agua mineral, bajo el manejo de la Agencia Nacional de Minería - ANM. Se evidenció que el agua mineral aporta importantes beneficios para la salud: en la termorregulación corporal, absorción de calor, transporte de nutrientes, oxígeno, hormonas, composición del plasma sanguíneo, jugo digestivo, formación de saliva, lágrimas y orina. Estar compuesto por diferentes niveles de micronutrientes, que ayudan a aliviar problemas de salud, tales como: debilitamiento de huesos y músculos, reducción de colágeno, sequedad de la piel, baja revitalización de células y mucosas, agravado por el bajo consumo de agua con propiedades medicamentosas y producto de uso secular que afectan la salud. Se concluyó que la prevalencia de cada tipo de agua mineral y su composición, a partir de ferruginosas, sulfurosas, radiactivas, magnesianas e iodetas, pueden ayudar en los tratamientos terapéuticos.

Palabras clave: Minería. Aguas Minerales. Consumo Humano. Código de Minería.

¹ Engenheiro de minas da Agência Nacional De Mineração Gerência de Mato Grosso do Sul. Engenheiro de Minas pela Universidade Federal Da Bahia - UFBA. Pós-graduado em auditoria. Gestão e perícia ambiental. Especialização em engenharia de segurança do trabalho. Pós em higiene do trabalho. Pós em engenharia de segurança contra incêndio e pânico. E-mail: antonio.ribeiro@anm.gov.br

RESUMO: Este estudo demonstra os aspectos de pesquisa e mineração da mineração subterrânea. Pretendeu-se demonstrar as diretrizes do Código de Mineração e do Código de Águas como balizas legais sob a gestão da Agência Nacional de Mineração - ANM, reguladora federal da exploração de águas minerais; analisar a importância do controle de qualidade da água para consumo humano, a partir do atendimento às Resoluções da Anvisa - RDC-274/275/2005, que padronizam o vaso e as características microbiológicas. O processo de disponibilização da água subterrânea como bem mineral a ser industrializado, passa por etapas de pesquisa, até o teste final com análise laboratorial para classificação da água. Nesse contexto, sua principal questão é: qual a importância da qualidade da água mineral para consumo humano na promoção da saúde? E tem como objetivo analisar o controle de qualidade da água mineral, sua importância para o consumo humano e promoção da saúde, bem como seus benefícios. Para isso, foi realizada uma investigação bibliográfica, consulta às legislações pertinentes, livros e sites de órgãos públicos. Os resultados mostraram que a mineração de água mineral é uma atividade presente no cotidiano da sociedade e seu consumo regular contribui para a qualidade e promoção de vida saudável, por meio do controle da exploração das minas de água mineral, sob gestão da Agência Nacional de Mineração. - ANM. Foi demonstrado que a água mineral proporciona importantes benefícios à saúde: na termorregulação corporal, absorção de calor, transporte de nutrientes, oxigênio, hormônios, composição do plasma sanguíneo, suco digestivo, formação de saliva, lágrimas e urina. Sendo composto por diferentes níveis de micronutrientes, que ajudam a amenizar problemas de saúde, como: enfraquecimento de ossos e músculos, redução de colágeno, pele seca, baixa revitalização de células e mucosas, agravada pelo baixo consumo de água com propriedades medicamentosas e produtos de uso secular que afetam a saúde. Concluiu-se que a prevalência de cada tipo de água mineral e sua composição, desde ferruginosas, sulfurosas, radioativas, magnésicas e iodetas, podem auxiliar nos tratamentos terapêuticos.

Palavras-chave: Mineração. Águas minerais. Consumo humano. Código de Mineração.

1 INTRODUCCIÓN

Podemos decir que las aguas minerales son casos particulares de aguas subterráneas, ya que este es su origen común, teniendo una relación directa con el ciclo hidrológico. Al penetrar en el interior del subsuelo tanto en ambientes rocosos como edásticos, por los que pasa, a través del tiempo de percolación, y dependiendo de la profundidad, las aguas se enriquecen en algunos constituyentes, determinando su composición química y fisicoquímica, que les confieren características (CPRM, 2021).

Según Feitosa (2008), el ciclo hidrológico representa la trayectoria del agua desde la atmósfera a través de las fases de precipitación, infiltración, escorrentía subterránea, escorrentía superficial, evaporación y evapotranspiración. El ciclo comienza a partir de la condensación del vapor de agua en la atmósfera formando nubes que caen como la lluvia. En el suelo, parte del volumen precipitado es interceptado por

las plantas, mientras que otra parte se infiltra en el subsuelo, promoviendo la rehidratación del suelo y la recarga de las reservas de agua subterránea. El exceso no infiltrado genera escorrentía superficial que alimenta los arroyos, ríos y lagos.

Serra (2009, p. 44) evalúa que:

A composição química das rochas, por onde se infiltram as águas subterrâneas, é responsável por sua mineralização. As águas das chuvas penetram no solo e atravessam diversas camadas de rochas até estacionarem. Nesse trajeto por baixo do solo, a água passa por rochas com substâncias minerais, como o carbonato e o sulfato de cálcio, que se diluem na água, enriquecendo-a e adquirindo, assim, propriedades medicinais. Outros fatores importantes são a temperatura e a pressão, que ajudam a determinar características próprias à água. As águas minerais dividem-se em fracas, médias e fortes.

El agua mineral puede surgir bajo la superficie en lugares específicos, en manantiales o fuentes naturales o surgencias, ambientes subterráneos de minas donde se requiere prospección para el descubrimiento de aguas minerales estacionarias o fuentes artificiales de las que se capturan. El agua mineral tiene una composición química diferenciada de las aguas comunes, ya que está formada por elementos químicos que determinan la característica de la acción del fármaco (SERRA, 2009).

Gorini (2000), analiza que existen dos teorías que buscan explicar el origen de las aguas minerales, que presentan controversias: la primera, de origen meteórico, donde los estudiosos consideran el origen de la infiltración de agua de lluvia en lugares de gran profundidad; la segunda teoría considera que las aguas minerales son de origen magmático, donde parte de las aguas minerales son el resultado de fenómenos como el vulcanismo.

El agua está regulada por los estados brasileños, especialmente los de origen subterráneo, que para ser capturados requieren un instrumento de subvención, de acuerdo con la legislación estatal pertinente. El agua mineral se clasifica como mineral y se presenta a la Agencia Nacional de Minería - [2] ANM, por lo tanto, está bajo las reglas del Código de Aguas Minerales.

El presente estudio tiene como objetivo evaluar la investigación y minería en la minería de agua mineral, en cumplimiento del Código de Minería y el Código de Aguas, en el control de la exploración de minas de agua mineral; analizar la importancia del control de calidad del agua mineral para la promoción de la salud, de acuerdo con las Resoluciones Anvisa - RDC 274/2005 y RDC 275/2005. En este contexto, tiene como guía la pregunta: ¿Cuál es la importancia de la calidad del agua mineral para el

consumo humano y la promoción de la salud?

Para responder a esta pregunta, se optó por realizar una investigación bibliográfica sobre el tema, con el propósito de aportar información e hipótesis.

La elección del tema se justifica partiendo del supuesto de que el Código de Aguas Minerales, el Decreto-Ley N° 7.841/1945, el Decreto-Ley N° 9.406/,2018, que reglamentó el Decreto-Ley N° 227/1967 y el Reglamento Técnico DE ANVISA – RDC 274/2005, para relleno y el RDC 275/2005, por características microbiológicas, trajeron regulaciones en la gestión del uso comercial de fuentes de agua mineral que pueden ser enviadas a un contexto único y exclusivo, en el caso de aguas minerales con aseguramiento de la calidad para el consumo humano y promoción de la salud.

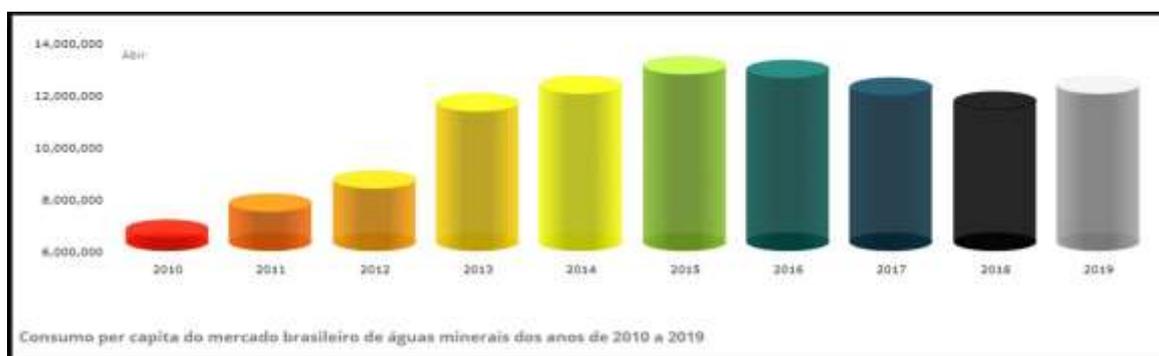
La relevancia social y académica del estudio y las medidas de protección de las aguas subterráneas y la mejora del marco de las zonas mineras que representan las condiciones de acceso al agua mineral de calidad para la promoción de la salud de la población.

2. LA POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS, LA GESTIÓN DEL AGUA Y EL CÓDIGO DE MINERÍA

Durante varias décadas la comercialización del agua mineral ha sido un referente, desde el agua embotellada, cuyo mercado ha ido creciendo expresamente en las últimas tres décadas. Así, el uso de aguas industrializadas tiene un significado importante en el contexto de la sociedad, considerando que los avances en la comunicación han proporcionado una mayor interacción de las personas, quienes cada día han mostrado mayor interés en la adquisición de alimentos más saludables y entre ellos, se encuentra el agua mineral industrializada, por la disponibilidad asequible y la seguridad alimentaria que presenta el producto, considerando los avances tecnológicos en la operabilidad de los procesos, cada vez más automatizados y el cumplimiento de las normas vigentes.

Según Pitaluga (2006), el agua mineral fue el producto que en los últimos treinta años ha tenido un crecimiento exponencial en el consumo entre los brasileños, posicionando a Brasil entre los 10 países más grandes que consumen agua mineral en el mundo. Según la Asociación Brasileña de Industrias de Refrescos y Bebidas No Alcohólicas – ABIR, el consumo per cápita del mercado brasileño de agua mineral, evaluado en 2020, fue del 59,65%, con un crecimiento del 3,9% en comparación con 2019.

Figura 1: Consumo brasileño per cápita de aguas minerales entre 2010 y 2019.



Fuente: Associação Brasileira de Industrias de Refrescos y Bebidas No Alcohólicas - ABIR (2020).

En este contexto, la comercialización de agua mineral sigue en el punto de mira y tiene un mercado más grande que otras categorías de productos embotellados como diversas bebidas.

La Agencia Nacional de Minería (ANM) reemplazó a la extinta Dirección Nacional de Producción Mineral (DNPM), en la gestión y planificación de la exploración minera y en el ejercicio de las actividades de las empresas que explotan aguas minerales. Así que la ANM tiene la función de regular los intereses de otorgar minas subterráneas.

La Unión se basa en la explotación de agua mineral un *cobro de regalías*, a través de compensación financiera - CFEM - Compensación Financiera por la Explotación de Recursos Minerales, cuya finalidad es transferir a municipios, Estados y la Unión.

El Servicio Geológico de Brasil (CPRM (2021), empresa pública, vinculada al Ministerio de Minas y Energía, tiene como atribución el desarrollo de un estudio in situ simple que comprende colecciones de muestras, análisis fisicoquímicos, químicos y bacteriológicos, incluido el análisis de los parámetros requeridos por el RDC 274/2005

También según la Empresa de Investigación y Recursos Minerales - CPRM, las aguas minerales a clasificar se someten a *análisis de muestras en loco* y laboratorio tanto de componentes químicos como para caracterizar las propiedades fisicoquímicas inherentes a las fuentes. Los análisis son requeridos y evaluados por la Agencia Nacional de Minería - ANM, de conformidad con el código vigente, capítulo X, art. 38, y realizados por los Laboratorios de Análisis minerales - LAMIN del Servicio Geológico de Brasil - CPRM, cada tres años.

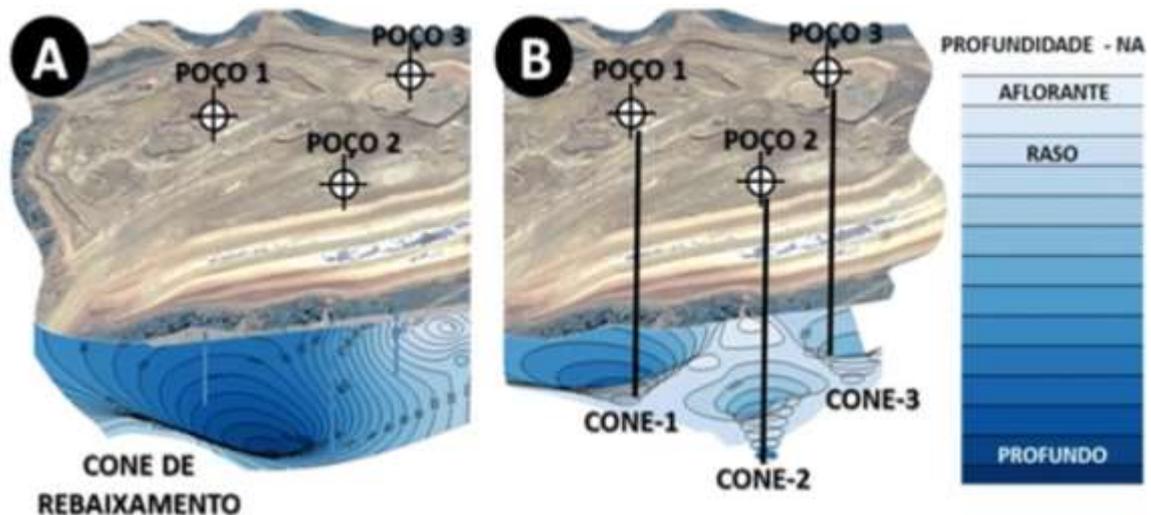
El agua está regulada por los estados brasileños, especialmente los de origen subterráneo, que para su captura requieren un instrumento de concesión, de acuerdo con la legislación estatal pertinente. Del mismo origen, subterránea, el agua mineral está clasificada como mineral y es sometida a la Agencia Nacional de Minería - [3] ANM, por lo tanto regulada por la legislación específica - Código de Aguas Minerales - Decreto-Ley Nº 7.841/1945.

Según Portugal Junior; Reikiadón y Portugal (2015, p. 1):

Segundo o Código de Mineração, a lavra de água mineral somente deve ser requerida por pessoa jurídica, sendo necessário o requerimento inicial de pesquisa por meio de um projeto cuja área máxima é de 50 ha. O alvará de pesquisa terá dois anos de prazo a partir de sua publicação, podendo ser prorrogado por igual período até mais de uma vez, tendo a possibilidade de ser cedido e/ou transferido e, também, renunciado. Após o prazo de pesquisa deve-se apresentar um Relatório Final de Pesquisa.

Los requisitos para la extracción de agua mineral son necesarios y es a través de su cumplimiento y otros procedimientos relacionados con los regímenes de concesión minera previstos en la legislación minera que la Unión mantiene el control y la promoción de las directrices ambientales y operativas para la calidad del agua vigentes. Así, para obtener agua mineral es necesario desarrollar investigación de prospección en la búsqueda de la minería de agua mineral, a partir de Regímenes de Autorización de Investigación y Concesión Minera, de acuerdo a los lineamientos del Código de Minería, así como del Código de Aguas Minerales (ANM, 2020).

Figura 2: Investigación y prospección de agua mineral con apertura de pozos.



Fonte: Instituto Minere (2020).

Según Silva (2010), la investigación hidrogeológica ha ganado prominencia en el mercado brasileño, lo que representa la realización y prospección de minerales, la minería o el desmantelamiento de minas. Este tipo de investigación implica la apertura de pozos para la exploración de aguas minerales.

Según Silva (2010, p. 1):

Tal pesquisa engloba uma série de estudos, que envolvem desde a geologia básica dos terrenos até informações e dados mais complexos, como geologia estrutural e geoquímica. Em se tratando dos aspectos físicos das águas subterrâneas, principalmente o sentido e a direção do fluxo hídrico subterrâneo preferencial, leva-se muito em consideração a questão estrutural do terreno (dobras, falhas, fraturas etc.).

En la prospección minera es importante definir con precisión el flujo de agua para fines de asignación de pozos, comenzando directamente desde el centro objetivo para obtener un mejor resultado.

El agua mineral es importante en la vida humana. Cada vez más consumido en la vida moderna, las empresas han podido obtener las condiciones técnicas para la recolección de agua para llenar y mantener una gestión de las áreas de fuentes, especialmente porque es un mineral de consumo expreso y fácilmente contaminado, requiere un monitoreo específico de las agencias reguladoras de salud (ANM, 2020).

Los autores consideran que no existe conflicto entre las normas de la Unión y los Estados, considerando que no todas las aguas subterráneas son minerales y, por lo tanto, deben cumplir con los requisitos del Código de Aguas Minerales (ANM, 2020), que garantiza la competencia y legitimidad de otorgar el derecho de uso a la Unión.

Según Portugal Junior; Reikiadón y Portugal (2015, p. 1):

A partir de uma nova institucionalidade, concebida dentro de uma abordagem sistêmica dos recursos hídricos no âmbito da bacia hidrográfica à qual pertencem as águas minerais em cada caso, os agentes econômicos deverão apresentar percepções e adotar compromissos e ações que primem por uma exploração sustentável desse recurso, considerando os limites impostos pela capacidade de renovação dada pelas condições dos ciclos hidrogeológicos e os objetivos mais amplos de preservação dessas fontes como reservas hídricas para o futuro. É dentro desse contexto maior que se devem incluir as necessárias análises e considerações com relação ao ciclo de vida, às ações voltadas ao correto destino dos resíduos gerados na produção, na comercialização e no consumo.

La exploración de agua mineral se distribuye irregularmente en la geografía del territorio y muchos de estos depósitos de agua se encuentran en varios estados brasileños. Las concesiones mineras activas de agua mineral son un total de 1.236,

distribuidas en Brasil (ASSIRATI, 2018).

La Resolución de la Junta Colegiada - RDC 274/2005, aborda los requisitos sanitarios para el agua mineral natural que cumpla con un reglamento técnico específico, con el fin de garantizar el mantenimiento de las características naturales cuando se comercializa. Así, las pautas de control aplicadas por ANVISA representan una garantía de ofrecer un producto de calidad al consumidor, requiriendo de las empresas de exploración de agua mineral, buenas prácticas de fabricación – GMP, para asegurar que el agua mineral se encuentre en perfectas condiciones de consumo (ANVISA).

La Resolución 275/2005 de la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria - ANVISA, vinculada al Ministerio de Salud, también trae la necesidad de analizar las condiciones microbiológicas del agua mineral comercializada, las directrices determinan la necesidad de pruebas a partir de análisis de laboratorio con muestras indicativas [4] y muestras representativas del [5] producto.

Tabla 1 - Características microbiológicas del Agua Mineral Natural y del Agua Natural.

Microorganismo	Límites indicativos muestra	Muestra representativa			
		n	c	m	M
<i>Escherichia coli</i> o termotolerante (fecal), a 100 ml	ausencia	5	0	0	ausencia
Coliformes totales, a 100 ml	<1,0 UFC; <1,1 NMP ou ausência	5	1	<1,0 UFC; <1,1 NMP ou ausência	2.0 UFC o 2.2 NMP
<i>Enterococos</i> , a 100 mL	<1,0 UFC; <1,1 NMP ou ausência	5	1	<1,0 UFC; <1,1 NMP ou ausência	2.0 UFC o 2.2 NMP
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> , 100 mL	<1,0 UFC; <1,1 NMP ou ausência	5	1	<1,0 UFC; <1,1 NMP	2.0 UFC o 2.2 NMP

					ausência	
Reducción de sulfuro swacidium o Clostridium perfringens, a 100 mL	<1,0 UFC; <1,1 NMP ou ausência	5	1		<1,0 UFC; <1,1 NMP ou ausência	2,0 UFC o 2.2 NMP

Fuente: ANVISA (2005).

Las empresas que deseen actuar en el mercado deben llevar a cabo adecuadamente todos los lineamientos de la legislación sanitaria para garantizar un consumo saludable, presentando un proyecto de recolección de agua que debe pasar por diversos procedimientos normativos (desde la Aplicación de Investigación, Informe Final de Investigación Positiva y Requerimiento Minero (CAETANO; PEREIRA GOLDEN, 2012).

La Unión determinará a través del Código de Aguas las medidas de protección de las aguas subterráneas cuando se trate de la comercialización, y se impondrá la responsabilidad de mantener la calidad de las aguas minerales.

En la última década, nuevos instrumentos para analizar la calidad y presencia de contaminantes han asegurado la protección de las aguas de consumo humano (ESTEVES, 2012).

En relación a la actividad minera, el parámetro son operaciones que se ordenan con el objetivo de explotación industrial del medio minero, procesos insertados de extracción de sustancias minerales, por esta razón todos los agentes privados deben obtener la concesión y en relación al agua mineral representarán la fase durante la ejecución del uso sin compromiso ambiental de las características del entorno de extracción de agua mineral (COELHO; DUARTE, 2003).

En este sentido, la ANM es el organismo que tiene competencia para determinar mecanismos de regulación, otorgamiento y supervisión, en relación con los planes de exploración y aprovechamiento de los recursos minerales, incluyendo la remoción de agua mineral del suelo o subsuelo, en todo el territorio nacional. Por lo tanto, LA ANM tiene la misión de gestionar y controlar todas las actividades que involucran la exploración minera.

El Código de Aguas Minerales (CAM(Decreto-Ley N° 7.841/1945) determina la

competencia de la ANM, que actualmente es la representante de las obligaciones y derechos que anteriormente pertenecían al extinto Departamento Nacional de Producción Mineral - DNPM, de conformidad con la Ley N° 13.575/2017, el proceso de supervisión de la explotación de aguas minerales y potables para uso de mesa en todos sus aspectos debe resultar de acuerdo con los art. 9 y 23:

Art. 9. Por lavra de uma fonte de água mineral, termal, gasosa, potável de mesa ou destinada a fins balneários, entendem-se todos os trabalhos e atividades de captação, condução, distribuição e aproveitamento das águas. (...)

Art. 23. A fiscalização da exploração, em todos os seus aspectos, de águas minerais, termais, gasosas e potáveis de mesa, engarrafadas ou destinadas a fins balneários, será exercida pela Agência Nacional de Mineração – ANM.

Art. 24. As autoridades sanitárias e administrativas federais, estaduais e municipais, deverão auxiliar e assistir a ANM em tudo que for necessário ao fiel cumprimento desta lei (BRASIL, 2017, p. 1).

La creación de la Agencia Nacional de Minería fue el nuevo marco minero, y solo entonces se instituyeron las medidas provisionales núm. 789, 790 y 791 de 2017, que se centraron en seguir los lineamientos constitucionales. Este nuevo momento de reevaluación y mejora del marco legal de la minería, define en términos de políticas legislativas, la competencia sobre la regulación de las aguas subterráneas bajo el manejo de la Agencia Nacional del Agua – ANA, mientras que las aguas minerales, por considerarlas minerales, son manejadas por la Agencia Nacional de Minería - ANM (ANM, 2020).

En el Código de Minas de 1934, se determinó el derecho de tutela privada del sindicato, por lo tanto, pasaron a ser responsabilidad de la esfera federal, dejando la administración estatal. Sólo a partir del Decreto 78.171/1976, los organismos de salud comenzaron a desarrollar un mayor nivel de control en cuanto a los análisis de la calidad del agua mineral (SERRA, 2009)

Con base en el Decreto 78.171/1976, se crearon varias otras regulaciones a través de ordenanzas de los Ministros de Minas y Energía y Salud, con el objetivo de determinar medidas regulatorias del sector que generaron un mayor control sobre los estándares de calidad del agua mineral (SERRA, 2009).

Tras la creación de nuevas medidas, comenzaron a surgir conflictos entre los órganos de la ANM y las Secretarías de Salud, los resultados constituyeron medidas de supervisión y regulación legal que trajeron diferencias que generaron conflictos de competencia con los organismos de salud.

Según Caetano, Pereira y Dourado (2012, p. 3):

O controle sanitário da qualidade das águas minerais destinada ao consumo humano, bem como a fiscalização sanitária dos locais e equipamentos relacionados com a comercialização do produto são competências do Ministério da Saúde das Secretarias de Saúde dos Estados e Distrito Federal pelo Decreto nº 78.171/1976 (BRASIL, 1976). No entanto, existe um procedimento ainda atuante pelos empresários da indústria de água mineral de atendimento ao Decreto-lei nº 4.147/1942. A Portaria 222/1997 do DNPM apresentou conflito com a Portaria 326/1997 do Ministério da Saúde (BRASIL, 1997), pois ambos estabelecem procedimentos para as condições higiênico-sanitárias e exames ambulatoriais e laboratoriais dos funcionários, sendo que essa última é mais detalhada.

Con la Resolución 21/20 publicada por la ANM, se produjo un cambio que tuvo como dinámico la alteración de las normas internas, trayendo en este contexto, el detalle de atribuciones para casos de mediación y conciliación, con el propósito de poner fin a los conflictos de funciones. Estos lineamientos fueron determinados en el artículo 2, XIV, de la Ley 13.474/2017, con el fin de establecer conflictos territoriales entre las aguas subterráneas en los Estados manejados por ANA y las aguas minerales administradas por ANM y otros derechos mineros (ANM, 2020).

Serra (2009) evalúa que el agua es un recurso primordial para la vida en la tierra. La calidad del agua para consumo humano representa un factor de mayor relevancia, ya que el agua de calidad promueve la salud.

El agua mineral debe cumplir con los estándares de potabilidad según la normativa Anvisa, ya que, al no estar perfectamente servida, puede convertirse en un vehículo para la transmisión de enfermedades a través de agentes infecciosos. Teniendo en cuenta que el agua es un alimento e ingesta presente en la vida cotidiana de todo ser humano, un agua de mala calidad disponible puede traer un gran daño a una comunidad (SERRA, 2009).

Esteves (2012, p. 25) analiza que:

A água é necessária à vida e todas as manifestações de vida devem ser compreendidas como recíprocas, nada podendo ser analisado senão dentro de uma visão holística deste todo complexo que é a realidade. O conjunto de normas jurídicas que visa disciplinar a água mineral é um elemento da organização social e não um conjunto estático de normas em aplicação da doutrina puramente positivista.

En este contexto, todos los elementos químicos presentes en el agua deben tener las concentraciones y la calidad adecuadas representadas por la ausencia de contaminantes que pueden causar enfermedades como la gusanosinosis, la fiebre tifoidea, el cólera y otras enfermedades infecciosas.

Existe un cuidado de los organismos de salud y protección y gestión del agua para evitar la contaminación de las aguas subterráneas, destinadas al consumo de la población, incorporando una responsabilidad socioambiental para la gestión del agua en el ámbito estatal (SERRA, 2009).

El agua al ser considerada como un mineral, constituye una gestión federal que demuestra diferentes políticas y criterios que generan conflictos de resoluciones complejas en relación a las gerencias municipales, estatales y federales, en la medida en que son intereses económicos de empresas y consumidores, así como de representantes que necesitan tomar decisiones (VAITSMAN; VAITSMAN, 2015).

3. LOS BENEFICIOS DEL AGUA MINERAL PARA LA SALUD

El proceso para hacer del agua subterránea un recurso disponible para ser industrializada, requiere etapas de investigación, minería y tratamientos de laboratorio en la determinación de la capacidad de atención cuantitativa a la industria, así como las condiciones de asepsia y control microbiológico para asegurar la calidad a consumo humano, condición necesaria e importante como vector de promoción de la salud (ANM, 2020).

El agua mineral beneficia al cuerpo y sus órganos, especialmente al sistema renal, que tiene la función de filtrar y aprovechar elementos importantes, eliminando lo que el cuerpo no absorbe, del sistema urinario. Por lo tanto, cuando el agua transporta nutrientes, también tiene la función de mantener un proceso de termorregulación, que representa la estabilidad de los niveles de temperatura corporal (VAISTMAN; VAISTMAN, 2015).

El agua mineral aporta grandes ventajas terapéuticas ya que cuenta con nutrientes esenciales para la salud del organismo, como minerales, calcio, flúor y magnesio sin ser sometida a proceso químico, por lo tanto, al ser pura, no requiere ninguna intervención humana en su composición. En este sentido, existen grandes diferencias entre la ingestión de agua mineral y el agua tratada, considerando que el agua mineral natural ha sido reconocida como medicinal por ayudar en el buen funcionamiento de los sistemas del cuerpo (VAISTMAN; VAISTMAN, 2015).

En términos funcionales es esencial hacer posible el control de las hormonas, la debida oxigenación de la sangre y la expulsión de toxinas dañinas del cuerpo. A todas las

edades el ser humano vive mejor al consumir al menos un litro de agua al día, para mantener el cuerpo hidratado, aunque la Organización Mundial de la Salud – OMS aconseja una ingesta diaria de dos litros de agua al día. Para la Sociedad Brasileña de Nutrición Alimentaria - SBAN, la cantidad de agua necesaria para el buen funcionamiento del organismo es variable, considerando que puede verse afectada por el clima, la ropa, las actividades físicas u otros factores, por lo que la recomendación diaria de ingestión varía según el grupo de edad, de 07 a 12 meses a más de 70 años, incluidas las mujeres embarazadas y lactantes, con un consumo que oscila entre 0,8 y 3,8 l/día (IOM, 2006; SBAN, 2016).

En relación a las personas mayores de 60 años, existe una pérdida de la capacidad de termorregular la temperatura corporal, representada por la sensación de semilla, calor o frío. Por lo tanto, en este grupo de edad, las personas son más propensas a la deshidratación. Según la Sociedad Brasileña de Nutrición Nutrición - SBAN, las necesidades de agua en los ancianos no son diferentes de las de los adultos jóvenes. Sin embargo, hay una serie de condiciones, tanto fisiológicas como mórbidas, que alteran el equilibrio hídrico en esta población específica, poniéndolas en mayor riesgo en relación con los estados de deshidratación (SBAN, 2016).

Figura 3: Cuidados contra la deshidratación.



Fuente: Azevedo; Pereira y Paiva (2019).

El cuidado de la deshidratación también debe ser parte de la vida de los niños y

las mujeres embarazadas, que deben mantener una ingesta satisfactoria de agua mineral para mantener equilibrada la función diurética. Como el agua mineral tiene propiedades farmacológicas y terapéuticas en su composición determinadas por el tipo de roca por la que pasa, por el tiempo de permanencia y temperatura del acuífero, pueden presentar varias composiciones, con predominio de ciertos elementos químicos característicos, como las aguas minerales con mayor predominio de elementos ferruginosos, que tiene indicación terapéutica para problemas de anemia, alergias y tratamiento de la parasitosis. Por otro lado, el agua mineral alcalina- bicarbonato tiene la función de mejorar el funcionamiento gástrico, hepático y pancreático (KUHNE, 2010).

El agua mineral sulfurosa, con predominio del elemento azufre, ha ayudado a personas con problemas reumáticos y otras variedades de infecciones y dermatitis. Todavía existen aguas minerales que tienen elementos radiactivos en su composición, también importantes en actividades terapéuticas, especialmente en tratamientos en pacientes con problemas orales, permitiendo la mejora del funcionamiento digestivo.

Las aguas minerales magnesianas tienen una función laxante y por lo tanto generan la regulación del intestino y el funcionamiento del estómago, aquellas con propiedades carbónicas tienen funciones hidratantes para la piel. Las aguas iodéticas tienen funciones terapéuticas en situaciones orgánicas inflamatorias, insuficiencia de la glándula tiroides y problemas de reumatismo, hígado y riñones. Por otro lado, las aguas minerales litinadas tienen gran importancia en el proceso de purificación del ácido úrico y tienen una función calmante (KUHNE, 2010).

Las aguas minerales ricas en calcio tienen grandes propiedades terapéuticas para el fortalecimiento óseo, la enfermedad de osteoporosis y la mejora de las condiciones musculares, y aquellas con una alta concentración de potasio son capaces de mantener la tonificación del sistema nervioso central (KUHNE, 2010).

El gran beneficio para la salud del consumo de agua mineral es incuestionable, considerando su efectividad para contribuir a la nutrición y salud del organismo.

Según Azevedo; Pereira y Paiva (2019, p. 11):

A água pode contribuir para a ingestão de alguns micronutrientes, entretanto, no Brasil, grande parte das águas minerais engarrafadas ou de torneira não são consideradas fontes importantes para esses minerais. A classificação europeia das águas minerais descreve que águas ricas em sódio contém > 200 mg/L, em cálcio > 150 mg/L, em bicarbonato > 600 mg/L, em magnésio > 50 mg/L e flúor > 1 mg/L. Não há referências para o potássio, pois em geral não é representativo nas águas.

Las aguas minerales son ricas en minerales, sales y elementos que fortalecen el cuerpo. La clasificación europea de las aguas minerales demuestra los niveles de presencia de micronutrientes importantes para la promoción de la salud.

El cuerpo humano para estar sano debe mantenerse hidratado, teniendo en cuenta que el sistema urinario del que forman parte los riñones, tienen alrededor del 83% de agua, así como el sistema cardiovascular, los pulmones y el sistema sanguíneo, tiene alrededor del 80%. Por lo tanto, el cuerpo necesita estar perfectamente hidratado para mantener las funciones digestivas y la nutrición celular, además de la importancia del agua en la función de lubricación de la visión y el sistema óseo, el funcionamiento del sistema nervioso y el equilibrio de la temperatura corporal (KUHNE, 2010).

Según Azevedo; Pereira y Paiva (2019, p. 8):

As necessidades de água nos idosos não são diferentes daquelas para os adultos jovens. Entretanto, existe uma série de condições, tanto fisiológicas quanto mórbidas, que alteram o balanço hídrico nesta população específica, colocando-os sob maior risco em relação a estados de desidratação. As crianças apresentam diferenças fisiológicas importantes em comparação aos adultos, como sua maior área de superfície em relação a massa corpórea, a menor habilidade para produzir suor e um maior metabolismo da água.

En este sentido, el cuerpo humano en función de las actividades realizadas, la edad, la altura y el peso corporal, requieren una mayor o menor ingesta de agua. Teniendo en cuenta las variables anteriores, la ingesta de agua humana debería ser suficiente para reubicar las necesidades del cuerpo.

CONSIDERACIONES FINALES

El presente trabajo tenía como guía la pregunta: ¿Cuál es la importancia de la calidad del agua mineral para el consumo humano y la promoción de la salud? Es posible concluir que para asegurar la calidad del agua para consumo humano y calidad de vida, el cumplimiento de la legislación reglamentaria y el seguimiento técnico en la industria desde el envasado y control microbiológico, permiten garantizar la calidad final del agua mineral, para ser puesta a disposición en el uso comercial de fuentes de agua mineral como alimento seguro para el consumo humano.

Estos aspectos relacionados con la minería de agua mineral, para la calidad del consumo humano y la promoción de la salud, mostraron que los lineamientos desde la investigación, minería y procesamiento, es decir, la industrialización, a partir de 1976, comenzaron a tener un control más estricto de la calidad del agua a través de los

organismos encargados de garantizar la protección a la salud de los consumidores.

Se evidenció que el agua mineral aporta grandes beneficios para la salud, donde los diferentes niveles de nutrientes existentes ayudan en los más diversos problemas de salud, en la medida en que sus propiedades farmacológicas son recomendadas en tratamientos de diversas enfermedades que afectan la salud humana. Debido a la presencia de una amplia variedad de sales minerales y elementos químicos naturales en la composición de las aguas minerales, estas presentan características beneficiosas en los tratamientos de enfermedades, considerando la prevalencia de cada tipo de agua mineral, que la caracterizan en: ferruginosa, alcalina-bicarbonato, sulfurosa, radiactiva, magnesiana e iodeta, puede ayudar en actividades terapéuticas en tratamientos medicinales en pacientes.

En términos de salud pública, existen varios problemas en el organismo que pueden ser tratados con aguas minerales ricas en elementos prevalentes que dan características específicas a las aguas, donde estas propiedades terapéuticas aportan beneficios para la salud del consumo regular de agua mineral, así como otros usos como las balneoterapias, etc.

Los lineamientos legislativos cumplen con los lineamientos del Código de Minería y Código de Aguas y con las nuevas resoluciones de 2017, que instituyó la Agencia Nacional de Minería – ANM y la extinción del Departamento Nacional de Producción Mineral – DNPM, se han convertido en un mecanismo eficiente y veloz para resolver problemas mineros.

Las aguas minerales son controladas por la administración federal, a través de la ANM en el monitoreo de las actividades de extracción de agua mineral. Los lineamientos actuales facilitaron el procesamiento del proceso de exploración minera, proporcionando el aumento de la producción y consumo de agua mineral por parte de la población, a través de la confianza del control eficiente de la calidad del agua disponible, a través del cumplimiento de las regulaciones de la legislación Anvisa y anm.

REFERENCIAS

ABIR - Asociación Brasileña de Industrias de Refrescos y Bebidas No Alcohólicas. **Aguas minerales**. 2020. Disponible em: <<https://abir.org.br/o-setor/dados/aguas-minerais/>>. Acesso em: 18 abr. 2021.

ANM - Agência Nacional de Mineração. **Sumário Mineral**. DALLA COSTA, Marina Marques; MEDEIROS, Karina Andrade; LIMA, Thiers Muniz (Coord.). Brasília: ANM, 2019.

ANM – Agência Nacional de Mineração. 05/2018. Processos Minerários (Água Mineral). Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE).

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. Resolução-RDC nº 275 de 22 de Setembro de 2005. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdco275_22_09_2005.html#:~:text=A%20%C3%81gua%20Mineral%20Natural%20e,Mineral%20Natural%20e%20%C3%81gua%20Natural. Acesso em: 23 abr. 2021.

BRASIL. Lei nº 13.575, de 26 de Dezembro de 2017. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13575.htm. Acesso em: 04 abr. 2021.

CAETANO, Lúcio Carramilho; PEREIRA, Sueli Yoshinaga; DOURADO, Francisco. Os conflitos do gerenciamento da água mineral no Brasil: Estudo de caso no Estado do Rio de Janeiro. *Revista Holos Environment*, v. 12, n. 2, pp. 132, 2012.

COELHO, Virgília M. T; DUARTE, Uriel. Perímetros de proteção para fontes naturais de águas minerais. *Revista Águas Subterrâneas*, n. 17, maio 2003.

CPRM – Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais. **Águas minerais**. 2020. Disponível em: https://aguamineral.cprm.gov.br/geo_meio_ambiente.html. Acesso em: 18 dez. 2021.

DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral. 2015. O passo a passo para explorar água mineral. DNPM (última modificação 24/3/2015). Disponível em: <http://www.anm.gov.br/assuntos/aopublico/paginas/explorar-agua-mineral-veja-como-e-facil>. Acesso em: 14 dez. 2021.

ESTEVES, Cristina Campos. **Regime jurídico das águas minerais na Constituição de 1988**. 2012. 274 f. Tese (Doutorado em Geociências) – Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Campinas, SP, 2012.

FEITOSA, Fernando A. C. Hidrogeologia: conceitos e aplicações / organização e coordenação científica / Fernando A. C. Feitosa... (et. al.)3. ed. rev. amp. – Rio de Janeiro : CPRM ; LABHID, 2008. 812 p.

GORINI, Ana Paula Fontenelle. **Mercado de água (envasada) no Brasil e no mundo**. Rio de Janeiro: BNDES Setorial, 2000.

INSTITUTO Minere. **Águas subterrâneas**. Disponível em: <https://institutominere.com.br/blog/misteriosos-caminhos-das-aguas-subterraneas>. Acesso em: 03 abr. 2021.

KARMANN, I. 2001. Ciclo da Água, Água Subterrânea e sua Ação Geológica. In:

Teixeira W, Toledo M.G.M, Fairchild T.R., Taioli F. (orgs.). *Decifrando a Terra*. São Paulo, Oficina de Textos, 1ª ed, 568p. ISBN: 9788504014396

KUHNE, Louis. **Cura pela água**. 1. ed. São Paulo: Hemus, 2010.

Pitaluga, C. M. Fatores que Influenciam o Consumo de Água Mineral. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/863>. Acesso em: 17 dez. 2021.

PORTUGAL JÚNIOR, Pedro dos Santos; REYDON, Bastiaan Philip; PORTUGAL, Nilton dos Santos. As águas minerais no Brasil: Uma análise do mercado e da institucionalidade para uma gestão integrada e sustentável. **Revista Ambiente & Água On Line**, v. 10, n. 2, Taubaté/SP, jun. 2015.

SBAN – Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição. 2016. Água, Hidratação e Saúde. Disponível em: <http://www.sban.org.br/documentos-tecnicos-interno.aspx?post=2>. Acesso em: 20 dez. 2021.

SERRA, Sílvia Helena. **Águas minerais do Brasil**. 1. ed. São Paulo: Millenium, 2009.

SILVA, Marcus Vinícius Andrade. **Os misteriosos caminhos das águas subterrâneas**. 2010. Disponível em: <<https://institutominere.com.br/blog/misteriosos-caminhos-das-aguas-subterraneas>>. Acesso em: 18 de mai. de 2021.

VAITSMAN, Delmo Santiago; VAITSMAN, Mauro Santiago. **Água mineral**. 3. ed. São Paulo: Interciência, 2015.