

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO

BRUNA ROCHA OLIVEIRA

ASPECTOS REGULATÓRIOS E OPERACIONAIS DA CAPTAÇÃO DE ÁGUA
MINERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: OPORTUNIDADES E DESAFIOS

Macaé, julho de 2020

BRUNA ROCHA OLIVEIRA

ASPECTOS REGULATÓRIOS E OPERACIONAIS DA CAPTAÇÃO DE ÁGUA
MINERAL NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: OPORTUNIDADES E DESAFIOS

Monografia apresentada ao Laboratório de Meteorologia do Centro de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Pós-graduação *Latu Sensu* em Clima, Água e Energia: Uma Abordagem Técnica e Integrada.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Martins Teixeira

Coorientador: Prof. Dr. Luan Santos

Macaé, julho de 2020

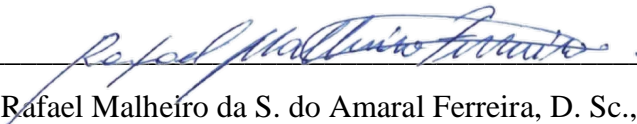
BRUNA ROCHA OLIVEIRA

ASPECTOS REGULATÓRIOS E OPERACIONAIS DA CAPTAÇÃO DE ÁGUA
MINERAL NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: OPORTUNIDADES E DESAFIOS


Monografia apresentada ao Laboratório de Meteorologia do Centro de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Pós-graduação *Latu Sensu* em Clima, Água e Energia: Uma Abordagem Técnica e Integrada.

Aprovado em 31 de julho de 2020


BANCA EXAMINADORA


Prof. Rafael Malheiro da S. do Amaral Ferreira, D. Sc., UFRJ

Prof.^a Maria Gertrudes A. Justi da Silva, D. Sc., UENF



Prof. Luan dos Santos, D. Sc., COPPE/UFRJ
(Coorientador)


Prof. Francisco Martins Teixeira, D. Sc., UFRJ
(Orientador)

FICHA CATALOGRÁFICA PREPARADA PELA BIBLIOTECA DO CAMPUS MACAÉ

551.577

O48a

2020

Oliveira, Bruna Rocha

Aspectos regulatórios e operacionais da captação de água mineral no estado do Rio de Janeiro: oportunidades e desafios / Bruna Rocha Oliveira. --- Macaé: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Laboratório de Meteorologia, 2020.

56 f. : il.

Monografia (Pós-Graduação *Lato Sensu* em Clima, Água e Energia: uma Abordagem Técnica e Integrada)

Orientador: Francisco Martins Teixeira.

Coorientador: Luan Santos.

Bibliografia: f. 51-55

1. Água subterrânea 2. Recursos minerais 3. Código de águas I. Título.

Dedico este trabalho à minha família, amigos e aos mestres pelo tempo e ajuda que me foram dedicados.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro e à Universidade Federal do Rio de Janeiro, pelo ensino gratuito e de qualidade.

Aos meus mestres pelos ensinamentos e orientações, sem os quais este trabalho não poderia ser realizado.

A todos que de alguma forma contribuíram para este trabalho.

“A persistência é o menor caminho do êxito”
(Charles Chaplin)

RESUMO

A distribuição e a qualidade da água a que temos acesso, uma vez que há um alto crescimento populacional, são desafios a serem enfrentados. A questão das águas minerais brasileiras abrange uma visão muito distante da realidade verificada por inúmeros estudos nas últimas décadas. Este trabalho tem como objetivo apresentar uma análise dos diferentes aspectos regulatórios da mineração das águas minerais, as utilizações permissíveis e compreender quais são os pontos críticos da captação na mineração. A metodologia proposta constitui-se na pesquisa sistemática com levantamento de dados nas bases do periódico CAPES e outros documentos a respeito da legislação, acerca do tema com o propósito de aprofundar o conhecimento referente à água mineral, de modo a demonstrar os pontos de análise fundamentais para entendimento sobre todo o percurso, desde a exploração até a mesa do consumidor. O recorte temporal inserido abordou os últimos 20 anos. Como resultados da busca, o número de documentos encontrados foram 2.239, que abordam sobre o assunto em vários locais do mundo, que foram selecionados previamente pelo conteúdo de seus resumos, além da legislação e documentos nos *sites* da ANM. Por meio da discussão sobre as legislações brasileiras, a qualidade da água mineral e o panorama atual deste mercado, concluiu-se que a exploração de água mineral necessita de uma política eficaz de fiscalização para garantir a qualidade da água distribuída, tanto no Brasil quanto no estado do Rio de Janeiro, uma vez que este é um dos principais estados com potencial de exploração.

Palavras-chave: Água Subterrânea. Recursos Minerais. Código de Águas.

ABSTRACT

The distribution and quality of the water to which we have access, since there is a high population growth, are challenges to be faced. The issue of Brazilian mineral waters encompasses a very distant view of the reality verified by countless studies in the last decades. This work aims to present an analysis of the different regulatory aspects of mineral water mining, the permissible uses and to understand what are the critical points of abstraction in mining. The proposed methodology consists of systematic research with data collection on the bases of the CAPES journal and other documents regarding the legislation, on the subject with the purpose of deepening the knowledge regarding mineral water, in order to demonstrate the fundamental points of analysis for understanding the entire route, from exploration to the consumer's table. The inserted time frame covered the last 20 years. As a result of the research, the number of documents found was 2,239, which address the subject in various locations around the world, which were previously selected for the content of their abstracts, in addition to the legislation and documents on the ANM websites. Through the discussion on Brazilian legislation, the quality of mineral water and the current panorama of this market, it was concluded that the exploration of mineral water needs an effective inspection policy to guarantee the quality of the distributed water, both in Brazil and in the state of Rio de Janeiro, since this is one of the main states with potential for exploration.

Keywords: Subterranean Water. Mineral Resources. Water Laws.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Exemplo de rótulo com as informações necessárias ao consumidor	25
Figura 2. Entidades envolvidas na legalização de uma indústria de água mineral.....	31
Figura 3. Entidades envolvidas na legalização do usuário de recursos hídricos	32
Figura 4. Evolução da produção brasileira de água engarrafada (2000-2008), volume em 1.000 L.....	40
Figura 5. Média aritmética dos anos 2004 a 2008 dos principais estados produtores de água mineral	41
Figura 6. Localização dos poços outorgados no estado do Rio de Janeiro	44
Figura 7. Fluxograma da industrialização da água mineral.....	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Consumo mundial.....	37
Tabela 2. Consumo mundial.....	38
Tabela 3. Principais estatísticas – Brasil	39
Tabela 4. <i>Ranking</i> de empresas por produção no Rio de Janeiro	45

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Relação entre a classificação das águas minerais e suas indicações terapêuticas ...	20
Quadro 2. Resultados obtidos na busca da fundamentação teórica	26
Quadro 3. Características microbiológicas para água mineral natural e água natural	34
Quadro 4. Fontes de água mineral do estado do Rio de Janeiro	43
Quadro 5. Organismos patogênicos de veiculação hídrica	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABINAM	Associação Brasileira de Indústria de Água Mineram
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AMB	Associação Médica Brasileira
ANM	Agência Nacional de Mineração
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
Art.	Artigo
BMC	<i>Beverage Marketing Corporation</i>
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CF/88	Constituição Federal
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CRPM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
D.	Dom
DNAEF	Departamento Nacional de Energia Elétrica
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
DOU	Diário Oficial da União
DRM-RJ	Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
LAMIN	Laboratório de Análises Minerais
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
Nº	Número
PAE	Plano de Aproveitamento Econômico
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PRAD	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
RDC	Resolução de Diretoria Colegiada
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1. OBJETIVOS	14
1.1.1. Objetivo geral	14
1.1.2. Objetivos específicos	14
2. REVISÃO DA LITERATURA	15
2.1. A ÁGUA E SUAS INSTALAÇÕES	15
2.1.1. Água como recurso mineral	15
2.1.2. Água como recurso hídrico	16
2.1.3. As relações da água e o meio ambiente	17
2.1.4. Água é saúde	18
2.2. CARACTERIZAÇÃO DAS ÁGUAS	20
2.3. PROCESSO DE EXPLORAÇÃO DE ÁGUA MINERAL	22
3. METODOLOGIA	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	28
4.1. AS ÁGUAS MINERAIS E O PARADOXO ENTRE SUAS LEIS	28
4.2. QUALIDADE DAS ÁGUAS MINERAIS	33
4.2.1. Cenário brasileiro da água mineral	33
4.3. ÁGUA E SEU VALOR ECONÔMICO	36
4.3.1. Perspectiva global das águas minerais	36
4.3.2. Brasil e seu potencial de produção de águas minerais	38
4.3.3. Potencial das águas minerais no Rio de Janeiro	41
4.3.4. Fatores limitantes na captação da água mineral	46
5. CONCLUSÕES	50
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51

1. INTRODUÇÃO

Recurso primordial à vida, a água é elemento básico com várias utilidades vitais à humanidade. Substância inodora, incolor e insípida, com dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio, dotada de valor econômico e de necessidade incontestável, pode ser considerada o bem mais singular do planeta. Desde os primórdios, a água tem sido um elemento relevante para o desenvolvimento e a prosperidade da civilização humana. Acreditava-se que a água era um recurso infinito, e por muito tempo utilizou-se deste recurso de forma descuidada e inconsequente.

Consumo diário, processos industriais e continuidade de ciclos naturais são somente alguns itens em que há dependência da água. Deste modo, é vital a diminuição dos impactos do consumo desregrado e irresponsável, uma vez que fontes e rios que abastecem grandes cidades são poluídos de diversas formas e de diferentes maneiras, muitas vezes com produtos químicos, esgoto doméstico, efluentes industriais, entre outros, que são mortíferos para uma grande variedade de plantas e animais.

A Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938, de 1981) determina que a água é um recurso ambiental. Nesse âmbito, quando se apresenta o tema da água, não é abordado somente o “acesso”, mas acesso com qualidade e quantidade que atestem uma vida íntegra e os aspectos de sustentabilidade.

Em muitos países, principalmente naqueles com altos níveis de industrialização e superpopulação, a escassez de água já é evidente. Tais fantasmas também estão presentes no Brasil, devido a problemas estruturais e sociais. No entanto, considerando as estimativas das reservas nacionais prognosticadas em seus aquíferos, se exploradas corretamente, é passível de transformá-las em uma poderosa fonte de câmbio, trazendo benefícios para toda a sociedade.

No Brasil, a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1977, estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), buscando garantir a continuidade do uso da água para as gerações futuras, sem desconsiderar os aspectos econômicos e financeiros que são inseparáveis do processo de uso, tratamento e proteção da água. A distribuição espacial é o principal entrave, ao mesmo tempo a qualidade da água representa um desafio. O aumento da população e o inevitável aumento das atividades industriais e agrícolas aumentaram a demanda e agravaram o problema.

A demanda da exploração de água mineral no estado do Rio de Janeiro é crescente, fato constatado particularmente em consequência da crise no abastecimento de água potável

no estado, o que colabora para que se amplie cada vez mais o número de pessoas que procuram águas envasadas para consumo, razão esta devido à sua qualidade, de modo a contrapor as águas de poços, rios e as fornecidas pelo abastecimento público. As legislações referentes à água mineral limitam a sua exploração, além disso, existe uma falta de profissionais capacitados para exercer atividades ligadas à obtenção e análise deste recurso. Divergindo dos outros recursos hídricos, que possuem destinações diversas, tais como abastecimento público, uso industrial, hidrelétrico e processos produtivos, as águas minerais têm uso exclusivo para o engarrafamento e/ou fabricação de bebidas.

Diante do potencial de exploração desta *commodity* no estado do Rio de Janeiro e de sua relevância econômica para o país, uma vez que a água mineral se encontra no *ranking* das dez substâncias de maior valor de produção mineral, procuramos estudar os aspectos relacionados à sua captação, legislação e pontos críticos para comercialização. Desta forma, o presente trabalho visa analisar especificamente a questão das águas minerais, enfatizando o comportamento recente deste mercado no Rio de Janeiro, sua qualidade e, principalmente, os direcionamentos legais e institucionais, além da gestão ambiental nesse segmento.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo geral

O presente estudo visa analisar os diferentes aspectos regulatórios da mineração de águas minerais geridas pela Agência Nacional de Mineração (ANM) e traçar um comparativo com a legislação brasileira.

1.1.2. Objetivos específicos

- Realizar uma revisão sistemática sobre aspectos regulatórios da mineração de águas minerais;
- Analisar comparativamente a legislação referente às águas minerais com a legislação brasileira para os demais recursos hídricos;
- Avaliar as utilizações permissíveis e compreender quais os pontos críticos da captação na mineração;
- Traçar um panorama atualizado do número de empresas e outorgas vigentes para a exploração de água mineral no estado do Rio de Janeiro.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo apresentam-se informações sobre as interações, características e classificações e o processo de exploração das águas minerais brasileiras.

2.1. A ÁGUA E SUAS INSTALAÇÕES

2.1.1. Água como recurso mineral

Responsável pela vida, a água é o líquido mais abundante no planeta e está presente em todos os seres vivos. A definição de águas minerais, no Código de Águas Minerais, consiste em “aquelas provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas com composição química, propriedades físicas ou físico-químicas distintas das águas comuns” (BRASIL, 1945). Em complemento, águas minerais naturais são aquelas de origem subterrânea, obtidas diretamente de fontes naturais ou artificialmente captadas, que atendem aos padrões de potabilidade para consumo humano (BRASIL, 2005).

A água mineral é o resultado do processo de transformação em que as águas das chuvas penetram o solo e vão percolando diversas camadas até chegar às impermeáveis, onde estacionam (NINIS, 2006). No Brasil, o Imperador D. Pedro II criou, em 1848, a estação hidromineral de Caldas de Imperatriz, situada a sul do rio Cubatão, em Santa Catarina, dando início à utilização de águas minerais em balneários no país. O estado do Rio de Janeiro teve sua primeira fonte hidromineral descoberta em 1887, no município de Paraíba do Sul, envasada desde 1898. Atualmente sua exploração encontra-se paralisada (MARTINS *et al.*, 2006).

As águas minerais são consideradas pela legislação brasileira como recurso mineral regidas pelo Código de Águas Minerais de 1945 e pelo Código de Mineração de 1967. A exploração comercial das fontes de águas minerais necessita de autorizações de pesquisa e concessão de lavra, com a mesma metodologia dos demais recursos minerais regidos pelo Código de Mineração. Ouro, alumínio, ferro, grafita, sal, carvão mineral, quartzo, entre outros, e água mineral, constam como as substâncias minerais que, hoje, são exploradas, importadas e exportadas pelo Brasil (COUTINHO, 2015).

Não existe uma água mineral igual à outra se a fonte não for a mesma, pelo fato da diversificação dos sais minerais, processados em centenas ou milhares de anos, por diferentes tipos de rochas em que são filtradas, pela radioatividade e temperatura de cada fonte

(MARTINS, 2002). De acordo com dados do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2007), a água subterrânea corresponde à fração mais lenta do ciclo hidrológico. Estima-se que, no Brasil, 51% do suprimento de água potável tenha origem em mananciais subterrâneos (NINIS, 2006).

No estado do Rio de Janeiro, os conflitos existentes entre a utilização da água como recurso mineral e hídrico refletem um retrato da situação no Brasil. Neste estado, ainda hoje são constatadas várias etapas necessárias para a legalização de uma indústria de água mineral, o que também ocorre nos contextos federal e municipal, o que fazem o processo ser altamente burocrático (CAETANO, 2005).

2.1.2. Água como recurso hídrico

A vida começou na água dos oceanos, com os primeiros organismos marinhos, gerou-se a fotossíntese e a formação do oxigênio atmosférico e da camada de ozônio, o que permitiu o aparecimento da vida na superfície da Terra (NINIS, 2006). O ciclo hidrológico presente no planeta ocorre pela evaporação de parte da água para a formação de novas precipitações, dessa forma a água volta para o solo de modo a recarregar todos os reservatórios de água existentes (PRESS *et al.*, 2006). Observa-se em todo o mundo uma aceleração da degradação de mananciais de água potável, o que indica que o acesso à água de qualidade tem ficado cada dia mais difícil (NINIS, 2006).

A legislação brasileira voltada aos recursos hídricos teve seu início com o Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934, publicado no Diário Oficial da União (DOU) de 24 de julho de 1934, denominado “Código das Águas”. A intenção da Lei era permitir ao poder público controlar e incentivar o aproveitamento industrial das águas (BRASIL, 1934). O Decreto 24.643/34 trata detalhadamente da apropriação e uso da água referindo-se especificamente à padronização para uso industrial, tanto de águas públicas quanto privadas ou de fontes de energia hidráulica. Com este decreto que o governo federal da época ratificou a concessão administrativa obrigatória para o uso da água subterrânea em terras públicas, bem como expressou cuidados relacionados à exploração da água subterrânea, sobre danos e perdas de água; poluição e destruição de água de poço; danos aos edifícios vizinhos. As águas subterrâneas, já em 1934, foram consideradas um recurso importante e uso regulado.

Observa-se que no momento da criação desta legislação federal, o órgão competente para autorizar e fiscalizar as concessões de energia elétrica era o Departamento Nacional de Produção Mineral e, atualmente, esse trabalho é realizado pelo Departamento Nacional de

Energia Elétrica (DNAEF), órgão do Ministério de Minas e Energia.

2.1.3. As relações da água e o meio ambiente

As civilizações antigas se estabeleceram em torno de mananciais de água, que tiveram um importante papel regulador das sociedades. Ter água sempre significou poder, e o seu acesso, muitas vezes, envolveu desigualdades e lutas sociais (NINIS, 2006).

A água mineral é também considerada um recurso ambiental pela Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938, de 1981) (BRASIL, 1981). A Lei determina que as águas interiores, superficiais e subterrâneas são recursos ambientais. Nesse sentido, é inegável a afirmação de que as águas, os recursos hídricos e os recursos minerais integram o meio ambiente (COUTINHO, 2015).

Em termos ambientais, o Código de Águas Minerais determina, por meio de decreto, que, nas fontes de exploração de água mineral deve-se ter um perímetro de proteção, caso seja necessário; e nenhuma sondagem ou trabalho subterrâneo deve ser realizado em tal perímetro sem a autorização prévia da ANM.

Responsável pelas normas e critérios para o licenciamento de atividades poluidoras, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), em 1986, inicia a emissão de diversas resoluções com a finalidade de demonstrar a profunda interferência do setor ambiental organizado (estrutura governamental e social), em relação ao setor mineral, o que indica algumas das resoluções, ainda em vigor, responsáveis pelas primeiras mudanças, na cultura extrativa.

A Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986, em seu art. 1º, define o termo “impacto ambiental” como “qualquer alteração nas propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante de atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem a saúde, a segurança e o meio ambiente” (BRASIL, 1986).

A lavra de água mineral, assim como de qualquer outro recurso mineral, depende de prévio licenciamento ambiental realizado pelo órgão competente, sendo o titular do direito minerário responsável por todos os danos causados ao meio ambiente no desenvolvimento de suas atividades (SCALON, 2011).

O Decreto nº 99.274/1990 determina que as atividades consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, ou causadoras de degradação ambiental, que utilizem recursos ambientais, dependerão do licenciamento ambiental com a apresentação do estudo de impacto

ambiental e o consequente relatório (BRASIL, 1990). Existem outras leis ambientais importantes, como a Instrução Normativa nº 31, de 27 de maio de 2004, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), que define os procedimentos para a obtenção de Autorização para Supressão de Vegetação.

A empresa, responsável pela supressão, é obrigada a apresentar o plano de manejo da fauna das áreas autorizadas para a supressão da vegetação, portanto, deve enviar ao IBAMA um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), ou seguir as diretrizes contidas no Termo de Referência, solicitado pelo IBAMA. Anterior à publicação desta Instrução Normativa nº 31, toda a função de legalizar as atividades que alteram as condições ambientais era executada por órgãos ambientais estaduais. Nessa situação, além de inserir obstáculos na atividade mineral, tanto financeira quanto burocraticamente, gera uma dupla competência que não existia.

O Código Florestal, levando em consideração que a atividade mineral, em virtude da necessidade de desmatamento, exige que a atividade realize a reconstituição das áreas, manutenção de uma Reserva Legal e limitação de locais atuantes na execução da atividade, reduz ao máximo o impacto ambiental e a degradação das áreas. É relevante lembrar que, a indústria de água mineral está sujeita às disposições dessa Lei, pois, se faz indispensável a manutenção da cobertura vegetal para manutenção natural das fontes de água.

2.1.4. Água é saúde

As fontes de água detinham a simbologia a respeito da vida, da morte e purificação. Fontes de água com poderes de purificação e cura apareceram desde a mitologia grega, através de mitos de Poseidon e Hércules. Por meio de associações simbólicas, as fontes eram consideradas como manifestações sobrenaturais. Com várias associações e inúmeras descrições científicas e filosóficas ao longo da história, a água mineral tem, além de valor simbólico, um forte valor medicinal, tornando-se um importante método terapêutico (NINIS, 2006). Segundo Guedes Neto (2004), o estudo das propriedades medicinais das águas minerais no Brasil – crioterapia – começou em 1848, com a fundação de um *resort* hidromineral em Caldas do Sul, no rio Cubatão, Santa Catarina, por D. Pedro II.

O direito à vida é um direito universal e um precursor de todos os direitos, previsto no *caput* do art. 5º da Constituição Federal (CF/88), ressaltando o direito de qualquer ser humano a uma vida digna e qualificada. A água é um recurso indispensável à vida e como consequência, ter acesso a este bem é um direito indissociável ao direito de viver. Do mesmo

modo, a qualidade e a quantidade da água impactam na qualidade de vida e na garantia a uma vida digna, levando a um senso comum de dever e de responsabilidade para o cuidado na preservação deste recurso (COUTINHO, 2015).

Da leitura e interpretação literal do art. 1º do Código de Águas Minerais, pode-se chegar à errônea conclusão de que toda água mineral possui ação medicamentosa. Naquela época, havia um crescente interesse pelas estâncias hidrominerais, ou seja, a legislação teria apenas enfatizado esta característica extremamente importante das águas minerais (SCALON, 2011). Diante do cenário de comercialização de água, nas décadas de 1980 e 1990, a caracterização tradicional da água mineral com base em suas propriedades medicinais foi substituída por uma comercialização em larga escala de água engarrafada.

Com o avanço do neoliberalismo no Brasil e do ponto de vista da água como mercadoria, várias empresas começaram a explorar a água mineral para fins exclusivamente comerciais (NINIS, 2006). Algumas razões podem explicar o crescente consumo de água mineral. O afastamento humano da natureza, produzido pelo progresso tecnológico, gera uma resistência no inconsciente coletivo da humanidade, que busca uma alternativa (MARTINS *et al.*, 2006).

A água ajuda o corpo a eliminar toxinas e impurezas, além de melhorar a circulação sanguínea e contribuir para a regularização da pressão arterial do corpo (BRASIL, 2014). Na indústria farmacêutica, o conceito de água mineral sofreu mudanças, graças a conscientização mundial da importância da água e pensamento sustentável, existe um grande debate sobre a conceituação dada pela legislação brasileira (COUTINHO, 2015). No quadro a seguir, Martins *et al.* (2006) apresenta algumas classificações de água e as indicações terapêuticas para cada uma delas.

Quadro 1. Relação entre a classificação das águas minerais e suas indicações terapêuticas.

INDICAÇÕES TERAPÊUTICAS PARA AS DISFUNÇÕES								
Classificação	Gástricas	Hepáticas	Dermatológicas	Metabólicas	Intestinais	Nervosas	Dentes e Ossos	Renais
Alcalino Bicarbonatada	x	x	x		x		x	
Alcalino-Terrosa Calcica Fluoretada	x		x				x	
Litinada e Fluoretada						x	x	
Alcalina Terrosa Fluoretada		x	x				x	
Iodetada, Litinada, Brometada, Alcalina, Bicarbonatada e Fluoretada	x	x	x	x	x	x	x	
Radioativa na Fonte							x	x
Carbogasosa	x	x					x	x
Fluoretada e Litinada						x	x	
Alcalino-Terrosa, fluoretada e litinada	x	x	x			x	x	
Carbogasosa/ Fluoretada	x	x					x	
Alcalina Terrosa e Ferruginosa	x		x				x	
Alcalino-Terrosa e carbonatada	x		x				x	x

Fonte: MARTINS *et al.* (2006).

Existem vários termos que definem o uso da água como medicamento. Destaca-se o termismo, hidro-climatismo, termoclimatismo, hidroterapia, crenoterapia e crenologia que, de fato, com exceção dos dois últimos, significam diferentes formas de uso da água.

Há casos em que as águas são consideradas medicinais, em outros prejudiciais. As águas nitradas, arseniacais e radioativas são questionadas em relação às suas ações terapêuticas. Dessa forma, todo o processo de avaliação das propriedades terapêuticas das águas minerais brasileiras deve ser da Comissão Permanente de Cronologia, do Ministério da Saúde e até da Associação Médica Brasileira (AMB).

Uma série de toxinas e produtos considerados nocivos à saúde são ingeridos hoje, quando consideramos a abordagem adotada pela medicina ortomolecular, esta atitude das pessoas pode causar problemas ao organismo e favorece o surgimento de doenças oportunistas (MARTINS, *et al.*, 2006), portanto, a água torna-se fonte de sais minerais e nutrientes para organismos pobres quanto aos aspectos nutricionais.

2.2. CARACTERIZAÇÃO DAS ÁGUAS

Um ativo essencial da vida, a água, embora seja renovável e abundante em nosso planeta, está se tornando cada vez mais escassa e difícil de obter. Quase toda a água está no oceano e não é adequada para consumo devido à alta salinidade, cerca de 97,5%. Apenas uma

pequena parte, cerca de 2,5% estão disponíveis nos rios, lagos, geleiras e aquíferos como água doce, que dissolve sais minerais (BERNARDO, 2009). Seja para nutrição ou higiene, a água é um elemento importante para a sobrevivência humana.

A cada dia que passa fica mais difícil encontrar água doce de grande pureza em seu estado natural (DIAS, 2008). Com as características alteradas, a água torna-se um veículo importante para a transmissão de inúmeras doenças (CARVALHO *et al.*, 2009).

De acordo com as definições do CONAMA, existem quatro classificações de água doce, sendo a classe I especial e destinada ao consumo humano, após a desinfecção; a classe II necessita de tratamento simplificado, a classe III requer tratamento convencional ou avançado e a classe IV não é pertinente ao consumo humano.

As águas que recebem a classificação I, tem o uso exclusivo para o consumo humano, e não tem nenhum tipo de tratamento, elas não são designadas para processos industriais, irrigações, além de outras atividades. Sua classificação é feita por análises laboratoriais das propriedades físico-químicas e microbiológicas, e estudos hidrogeológicos específicos. Cada amostra de água mineral tem sua exclusiva composição físico-química, dependendo da fonte de onde foi captada, o que define o conteúdo de sais minerais presentes, em razão da diversidade de tipos de rochas por onde é filtrada (SCALON, 2011).

As águas minerais são águas de superfície que percolam lentamente pelas formações geológicas, conseguindo atingir profundidades maiores e que, com isso, enriqueceram-se em sais, adquirindo novas características físico-químicas (SCALON, 2011). Para que a água subterrânea seja classificada como mineral ou potável de mesa, é necessário que sejam atendidas as exigências que constam no Código de Mineração e no Código de Águas Minerais.

A classificação das águas minerais é feita de acordo com sua composição química e fonte (quanto a gases e temperatura), conforme os arts. 35 e 36 do Código de Águas Minerais (Decreto-Lei nº 7.841, de 08/08/1945) (BRASIL, 1945). Temos de acordo com o Código, as seguintes classificações químicas: oligominerais; radíferas; alcalinobicarbonatadas; alcalino-terrosas (alcalino-terrosas cálcicas e alcalino-terrosas magnesianas); sulfatadas; sulfurosas; nitradas; cloretadas; ferruginosas; radioativas (fracamente radioativas, radioativas e fortemente radioativas); toriativas e carbogasosas. Além da composição química, as águas 22 são classificadas quanto aos gases (fontes radioativas, toriativas e sulfurosas) e quanto à temperatura (fontes frias, hipotermiais, mesotermiais, isotermiais e hipertermiais) (BRASIL, 1945).

A água mineral é rica em ânions, e a importância está na seguinte ordem: Cloreto

(Cl⁻), Brometo (Br⁻), sulfatos (S4O2⁻), bicarbonato (HCO3⁻), iodeto (I⁻) e fluoreto (F⁻) (CASTANY, 1967). O lítio (Li⁺) é encontrado em pequenas quantidades, tem características medicinais; cálcio (Ca2⁺) é frequentemente encontrado; Mg2⁺ acompanha Ca2⁺, bem como C3O2⁻ e Cl⁻. O ferro (Fe2⁺) é comum em todas as águas de nascente, associando-se a C3O2⁻, S4O2⁻ e complexos orgânicos; bário (Ba2⁺), estrôncio (Sr2⁺) e alumínio (Al3⁺) são mais raros, enquanto o amônio (NH4⁺) é muito raro.

Substâncias não dissociadas, como o ácido metabórico (HBO2), são abundantes em gêiseres, mas se apresentam em baixos níveis nas águas sulfatadas e de sódio, enquanto o ácido silícico (H4SiO4) é frequentemente encontrado em fontes termais. Substâncias coloidais, como polímeros de dióxido de silício (SiO2), enxofre (S) e hidróxido férrico (Fe(OH)3), também podem ser encontradas em águas minerais (SZIKSZAY, 1993).

A empresa é responsável pela preservação das características da água, e a rotulagem tem a função de promover a informação aos consumidores, portanto, os parâmetros de qualidade devem ser evidenciados nos dados do rótulo (DIAS *et al.*, 2010).

2.3. PROCESSO DE EXPLORAÇÃO DE ÁGUA MINERAL

Vários são os itens essenciais para o início da atividade de exploração da água subterrânea, de acordo com o ANM. Para listar alguns itens são necessários dados sobre fatores geológicos, os procedimentos utilizados na perfuração e aspectos da atividade-fim associada à construção do poço (VIDAL *et al.*, 2005).

Para a lavra de água mineral, se faz necessário os Regimes de Autorização de Pesquisa e de Concessão de Lavra, conforme previstos no Código de Mineração, bem como no Código de Águas Minerais, respectivos regulamentos e legislações correlatas complementares. A autorização de pesquisa será outorgada pela ANM, a brasileiro, pessoa natural, empresário individual ou empresas legalmente habilitadas, e terá como título um Alvará de Pesquisa, publicado no Diário Oficial da União (SCALON, 2011).

Segundo o Código de Mineração (BRASIL, 1967) somente pessoa jurídica pode requerer a lavra de água mineral. Após concedido, o alvará de pesquisa ele terá o prazo de dois anos, podendo ser prorrogado por igual período, cedido e/ou transferido e, também, renunciado, para áreas de até 50 ha (PORTUGAL JÚNIOR, 2015) Os procedimentos exigidos pela ANM para autorização de pesquisa envolve basicamente em anexar um protocolo em um endereço digital na página da ANM de acordo com o disposto nos arts. 14 a 19 da Portaria do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) n° 155/2016. Com todos os elementos

de instrução e prova relacionados ao art. 16 do Código de Mineração, o Plano de Pesquisa com o projeto construtivo da captação (item 4.1 da Portaria DNPM 374/2009) e uma Planta de Localização da Área.

De acordo com as Portarias do DNPM - 374/09, 231/98 e 155/2016, o Plano de Pesquisa deve ser elaborado por geólogo ou engenheiro de minas, de acordo com o que dispõem algumas normativas e portarias da ANM, e normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Independente da forma de captação, algumas informações são necessárias, como: localização, vias de acesso, generalidades (clima, vegetação, geomorfologia, etc), levantamento bibliográfico/ cartográfico, levantamento topográfico (mapa plani-altimétrico), geologia regional, mapeamento geológico de detalhe e coletas/análises físico-químicas e bacteriológicas (ANM, 1998).

Para projeto construtivo do Sistema de Captação, a Portaria n.º 374/09-DNPM exige levantamento da hidrologia e caracterização do aquífero, sondagens de observação/sondagens de produção, teste de bombeamento, além de todos os itens citados anteriormente. Os estudos hidrogeológicos e levantamentos previstos pela Portaria n.º 231/98–DNPM são indispensáveis, e o projeto construtivo do poço tubular deve levar em consideração a Portaria n.º 374/09-DNPM e normas da ABNT (ANM, 2009).

De acordo com o Regulamento DNPM 374/09, os testes de produção devem ser realizados por um profissional habilitado e acompanhados por um técnico da ANM. Recomenda-se o uso de equipamentos medidores de vazão precisos e garantir a medição constante do fluxo, justamente para interpretar os resultados do teste, incluindo o gráfico de log, a equação característica do poço, o cálculo da queda de pressão, eficiência e capacidade de produção, incluindo cálculo do fluxo máximo permitido, fluxo máximo possível e fluxo de exploração (ANM, 2009).

As análises físico-químicas e bacteriológicas somente serão aceitas, caso seja autorizado pela ANM. Os resultados dessas análises servirão para orientar o interessado, com base nas Resoluções RDC ANVISA 274/05 e 275/05 (BRASIL, 2005a, 2005b). O Laboratório de Análises Mineraias (LAMIN) publica os resultados de estudos "locais" por meio de relatórios e encaminha os resultados ao escritório de supervisão da ANM apropriado para analisar e avaliar o comportamento químico, físico-químico e bacteriológico da água e determinar sua química em íons e água.

O LAMIN é responsável pelo estudo das fontes hidrominerais e pela análise da qualidade das águas mineraias. Este laboratório pertence à Companhia de Pesquisa de Recursos Mineraias, empresa pública vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME), que possui as

atribuições de Serviço Geológico do Brasil (SCALON, 2011).

Após a conclusão dos estudos e o cumprimento de todos os requisitos legais e publicada a aprovação do Relatório Final de Pesquisa o titular terá o prazo de um ano para requerer a Concessão de Lavra. O Plano de Aproveitamento Econômico (PAE) exige um projeto técnico e industrial que define o plano de exploração, bem como o estudo de viabilidade econômica do empreendimento, além de mapas e plantas dos prédios e instalações (ANM, 2009).

Nos pedidos de concessão de lavra, devem ser seguidas as disposições dos artigos 38, 39 e 40 da Lei de Mineração, e o Regulamento nº 374/09-DNPM. O PAE deve especificar claramente sobre o sistema de drenagem da água da chuva, as instalações de saneamento nas áreas necessárias e os métodos de tratamento de efluentes, além do layout do sistema de distribuição da água com o fluxo do líquido definido, da captação ao setor de envase, com a planta das instalações industriais das linhas de envase e as especificações técnicas de máquinas e equipamentos e plantas das obras civis previstas para o aproveitamento da água (ANM, 2009).

O processo de envase, só será iniciado após o resultado da análise bacteriológica e o mesmo sendo satisfatório, de acordo com a Resolução - RDC nº 275/05 – ANVISA, em todas as saídas de linhas de envasamento (BRASIL, 2005b). Em relação ao rótulo, a Portaria Nº 470, de 24 de Novembro de 1999, institui sobre as características básicas dos rótulos das embalagens de águas minerais e potáveis de mesa (MME, 1999).

A Portaria delibera sobre a necessidade do rótulo ser aprovado pela ANM, após a publicação, no Diário Oficial da União, da concessão de lavra. Caso a água seja gaseificada deve ser adicionada as expressões "gaseificada artificialmente" e "Indústria Brasileira". A marca da água e a inserção de informações publicitárias ou promocionais nas faces livres da embalagem serão dispensadas de apresentação a ANM para aprovação, desde que obedeçam às disposições do Código de Águas Minerais e desta Portaria, bem como às demais normas legais aplicáveis, inclusive às estatuídas no Código de Defesa do Consumidor (ANM, 1999).

Informações que dizem respeito a possíveis características e propriedades terapêuticas ou dizeres que supervalorizem a água são vedadas do rótulo, bem como qualquer expressão ou frase que possa causar confusão ao consumidor (ANM 2009).

Cada fonte deve ter uma nome específico, sendo proibido a utilização de um mesmo nome para identificar várias fontes, ainda que na mesma poligonal da concessão. Os elementos informativos não poderão ser modificados no conteúdo, dimensão ou forma, sem prévia aprovação da ANM. O não cumprimento da Portaria ocasionará na aplicação das

penalidades previstas no art. 31 do Decreto-lei n. 7.841, de 8 de agosto de 1945 (BRASIL, 1945). Segue figura 1, que apresenta um rótulo que possuem todas as informações corretas e de acordo com todas as normas e portarias.

Figura 1. Exemplo de rótulo com as informações necessárias ao consumidor.



Fonte: AF VICENTE, LTDA (2020).

3. METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi baseada na pesquisa sistemática com levantamento de dados e pesquisa acerca do tema “água mineral” através de livros, artigos científicos, apresentações, apostilas técnicas, manuais, legislações e dados cedidos por empresas do setor, estabelecidas no estado do Rio de Janeiro. O propósito dessa pesquisa é aprofundar o conhecimento referente à água mineral, de modo a demonstrar os pontos de análise fundamentais para entendimento sobre todo o percurso, desde a exploração até a mesa do consumidor.

Sampaio e Mancini (2007) explicam que uma revisão sistemática, é uma forma de pesquisa que utiliza como fonte de dados a literatura sobre determinado tema, a investigação disponibiliza um resumo das evidências relacionadas. De-la-Torre-Ugarte-Guanilo *et al.* (2011) complementam que a revisão sistemática avalia a qualidade e validade desses estudos, assim como sua aplicabilidade no contexto.

Além da fundamentação teórica que incide sobre o tema, a pesquisa realiza uma apresentação descritiva e analítica dos dados de mercado da água mineral e também uma apresentação em quadros, tabelas e gráficos em função de uma compreensão quantitativa do estudo, contudo, o método predominante de apresentação é o qualitativo e descritivo.

O levantamento dos dados foram realizados nas bases do periódico CAPES e outros documentos a respeito da legislação. O recorte temporal utilizado foi de 20 anos. Segue quadro 2, que mostram os itens de busca, assim como o número de resultados obtidos.

Quadro 2. Resultados obtidos na busca da fundamentação teórica.

Palavras utilizadas	Refino utilizado	Tradução do Refino	Número de documentos obtidos
Água Mineral	Water Quality/ Water/ Minerals/ Aquifers	Qualidade da água/ Água/ Minerais/ Aquíferos	775
Código das Águas	Aquifers/ Groundwater/ Brazil/ Law	Aquíferos/ Lençóis Freáticos/ Brasil/ Leis	183
Água Subterrânea	Groundwater	Lençóis Freáticos	1281

Fonte: A autora (2020).

A seleção previa constitui-se na leitura dos resumos, uma vez selecionados o número de 100 artigos, a leitura do artigo e/ou documentos de defesa de mestrado e doutorado foram lidos para compor as referencias utilizadas na construção deste trabalho. A consulta sobre as legislações federais e estaduais referentes à água mineral foi primordial no entendimento dos

desacordos que ocorrem perante o ponto em questão. Além desses documentos, artigos, trabalhos de conclusão de curso, teses de mestrado e doutorado retratam questões relacionadas a água mineral. Com os insumos definidos, a pesquisa concentra-se na apresentação da qualidade de água no Brasil e no estado do Rio de Janeiro, as incoerências relacionadas a questão da legislação e o mercado da água mineral.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo apresentam-se informações sobre as Leis das águas minerais brasileiras, a qualidade da água comercializada e o panorama atualizado das concessões de lavra de águas minerais vigentes no estado do Rio de Janeiro.

4.1. AS ÁGUAS MINERAIS E O PARADOXO ENTRE SUAS LEIS

Sobre as águas minerais e o paradoxo entre suas leis observamos nos artigos utilizados neste trabalho que a questão ambiental no Brasil está ligada a Constituição Federal de 1988, em que se afirma que todos têm o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, estabelecendo-se ao poder público e à coletividade a incumbência de defendê-lo e preservá-lo para a presente e futuras gerações (BRASIL, 1988). Não obstante o tratamento legal dado às águas ocorre desde a década de 1940 onde já existiam leis que tratam de forma direta sobre as águas minerais. (PORTUGAL JÚNIOR, 2015). A gestão de recursos hídricos sofreu alterações conforme ocorreram diferentes momentos históricos, socioeconômicos, científicos e tecnológicos da política, no Brasil e no mundo.

Neste mesmo contexto, Ninis (2006) afirma que até a década de 1930 a Constituição de 1891 previa a agregação da propriedade do subsolo à propriedade do solo. Porém, na Constituição de 1934 a questão foi alterada, o que fez com que as minas e jazidas tivessem sua propriedade distinta do solo, ou seja, uma distinção entre propriedade mineral e territorial, e nesse ano surge o primeiro Código de Minas (PORTUGAL JÚNIOR, 2015).

Conforme redigido pelo Código das Águas Minerais (Decreto-Lei nº 7.841, de 08/08/1945) a água é bem da União, e é conjugado com o Código de Mineração (Decreto-Lei nº 227, 27/02/1967), cuja aplicação é de responsabilidade da ANM, órgão do Ministério de Minas e Energia. No entanto quando se trata da questão hídrica, seu uso é subordinado ao Plano Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997) da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente, gerenciada pelo Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, tendo como seus importantes órgãos os Comitês de Bacias Hidrográficas e as Agências das Águas.

O Código de Águas Minerais determina que o aproveitamento comercial das fontes de águas minerais ou de mesa, se de pelo regime de autorizações sucessivas de pesquisa e lavra, instituído pelo Código de Mineração. Além disso, o Código de Águas Minerais trata os aspectos particularizados em termos de classificação, pesquisa, captação, envase e

características das respectivas instalações (PORTUGAL JÚNIOR, 2015). No Brasil, porém, o modelo participativo surgiu na década de 80 como base para a Política Nacional do Meio Ambiente e o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) onde permitiu que a articulação e responsabilidade sejam nos três níveis de governo. O município, pela primeira vez, ganha importância decisiva na articulação em rede de políticas ambientais no país. Na esfera municipal, são componentes do SISNAMA os órgãos ou entidades locais responsáveis pelo controle e fiscalização das atividades que degradam o meio ambiente. (NINIS, 2006).

De acordo com Caetano (2005), os ditames legais referentes à água mineral podem levar a conflitos, uma vez que as leis possuem contexto histórico e político divergentes. Cabe salientar que o Código de Mineração passou por algumas reestruturações, em 2012, porém, a parte referente às águas minerais permanecem sem mudanças mesmo com a expansão da exploração desse recurso (PORTUGAL JÚNIOR, 2015). Isto posto, temos o Código de Águas Minerais e a Política Nacional de Recursos Hídricos, que tratam do mesmo recurso: a água, o que se faz fundamental uma integração das águas minerais na gestão de recursos hídricos, o que poderia minimizar as incompatibilidades existentes.

A integração é objeto de debates há algum tempo, envolvendo órgãos e instituições como a Associação Brasileira de Indústria de Água Mineral (ABINAM), Confederação Nacional da Indústria (CNI), ANM, Conselho Nacional de Recursos Hídricos, Agência Nacional de Águas, Secretarias Estaduais de Recursos Hídricos, Comitês de Bacia Hidrográfica, porém, sem sucesso de um comum acordo. Segundo Caetano (2005), as divergências existem por um dos lados defenderem a obediência fiel e indiscutível às legislações minerais de 1945 e 1967, e o outro que apoiam o cumprimento da Constituição de 1988 e da Lei nº 9.433/1997 – PNRH.

Cada lado baseia sua posição: para o setor mineral e industrial, a água mineral é um recurso nobre e de qualidade superior às águas subterrâneas; portanto, elas não podem fazer parte de um gerenciamento integrado de um recurso ao qual não pertencem. A recente mudança no Código de Mineração nunca cobriu o debate sobre o gerenciamento de águas minerais e, para os órgãos gerenciais dos recursos hídricos, a água mineral não é tão nobre que não possa participar de um gerenciamento unificado, pensamentos contraditórios quando de fato, todas as águas estão unidas direta e indiretamente pelo ciclo hidrogeológico e, para seu uso sustentável, devem ser gerenciadas de maneira integrada, com a participação de diferentes setores e atores da sociedade.

Se tratando da atividade de mineração, ela possui algumas características que a difere de outras atividades econômicas, uma está ligada à rigidez de onde estão localizados os recursos

minerais, a outra, é a forma estabelecida em lei para o acesso a esses recursos, o chamado direito de prioridade. A atividade mineraria, deve ser desenvolvida na área da ocorrência mineral, pois os bens dali não podem ser deslocados (SCALON, 2011). Com essa particularidade, a indústria mineral deve se instalar em local escolhido pela natureza e não o que o empreendedor quer. O fato pode contribuir para um desenvolvimento da região em que é realizada a atividade, uma vez que a mineral possui uma capacidade de dar início a uma economia nos arredores.

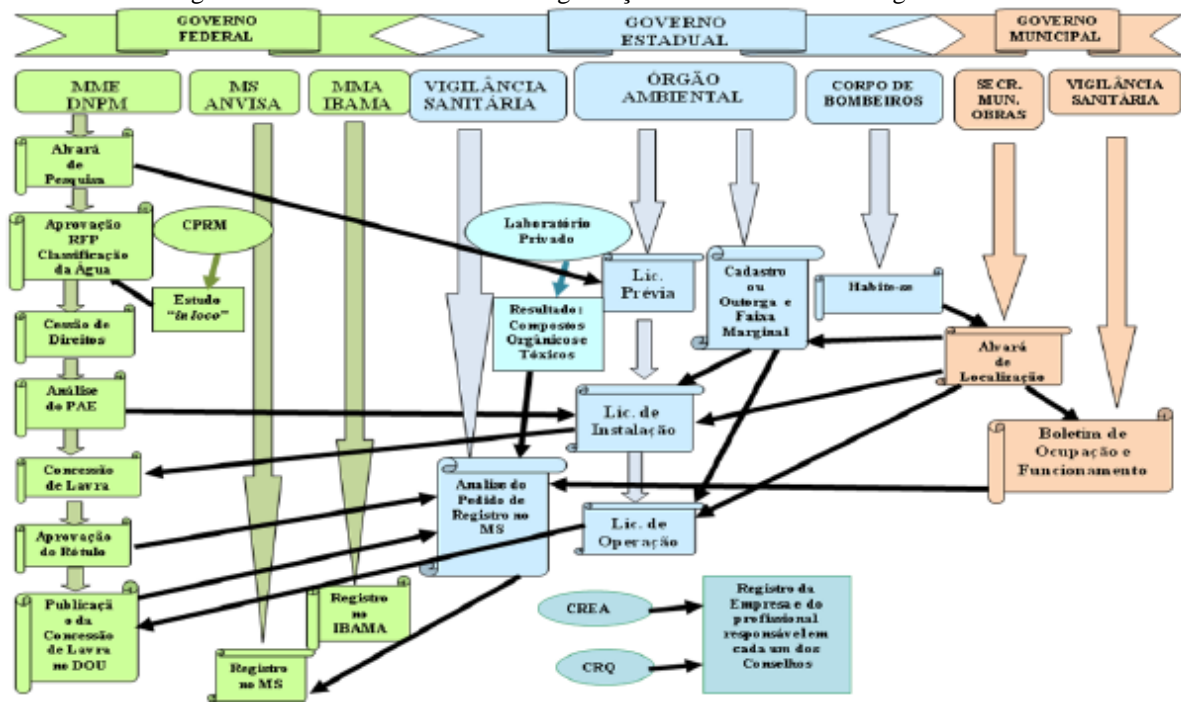
Um passo para essa integração entre PNRH e as águas minerais foi dado pela Resolução nº 76/2007 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos que estabeleceu as diretrizes gerais para a integração da gestão de recursos hídricos e a gestão de águas minerais, entre outras (BRASIL, 2007). O intuito maior dessa resolução é viabilizar as relações das informações e articulação de procedimentos entre o órgão gestor dos recursos hídricos e o órgão gestor de recursos minerais. No Brasil, a gestão das águas inclina-se à água superficial, em razão do investimentos em saneamento básico e usinas hidrelétricas.

Scalon (2011) explica que o objetivo de uma outorga de direitos de uso de recursos hídricos é assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso a este bem. A respeito das águas minerais, por se tratar de água com características especiais, gerou a necessidade de disciplinar especificamente sobre, pela sua peculiaridade e os procedimentos próprios a serem observados para sua exploração.

Mesmo que o processo de extração de água mineral ou água potável seja significativamente diferente de outros minerais (minérios), podemos verificar a participação dos governos Federal, Estadual e Municipal na legislação mineral, principalmente no método da mineração em termos de tipos de exploração. A legislação a considera um ativo mineral semelhante ao ferro e ao ouro, dessa forma tornam a água portadora dos mesmos procedimentos burocráticos. O fato das águas minerais serem reconhecidas como recurso mineral pelo Código de Mineração de 1967 e, em se tratando os recursos minerais de bens de domínio da União, restou a competência dos estados para disciplinar o seu aproveitamento, de modo a colaborar com o entendimento de que as águas minerais não se inserem no contexto legal que disciplina os recursos hídricos (SCALON,2011).

Pode-se verificar que a quantidade de órgãos envolvidos na legalização da indústria de água mineral (Figura 2) e na regulação de um usuário de recursos hídricos (Figura 3), é bem distinta, ressaltando a necessidade de equalizar a regulamentação de um bem comum.

Figura 2. Entidades envolvidas na legalização de uma indústria de água mineral.

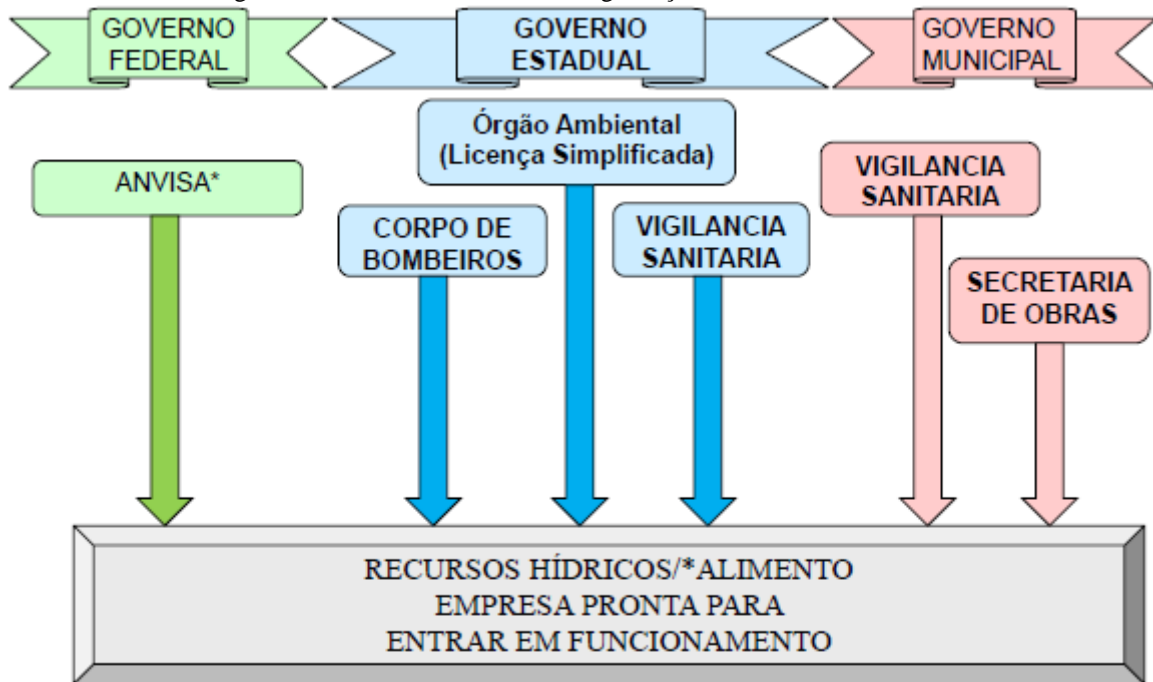


Fonte: Caetano *et al.* (2017).

Houve, por conseguinte, uma separação da gestão destes recursos, os estados têm competência para gerir os recursos hídricos de domínio estadual, aqui incluídas as águas subterrâneas, a ANA compete gerenciar os recursos hídricos da União; a ANM e ao MME compete a gestão dos recursos minerais, incluindo-se, aqui, as águas minerais (SCALON, 2011). Em 1976, o Ministério da Saúde, os órgãos de saúde estaduais e municipais começaram a implementar o controle da qualidade da água e, em 1988, foi promulgada a "Constituição Federal do Brasil", e todos os estados, distrito federal, e municípios obtiveram poder, o que promove um processo altamente burocrático, extenso e complexo, de modo a exigir, portanto, licenças ambientais mais rigorosas, geralmente fornecidas por Unidades da Federação.

Até 2007, o gerenciamento do uso da água subterrânea para outros fins que não a água mineral era realizado por órgãos ligados ao meio ambiente ou aos recursos hídricos, mantendo assim a distância com o gerenciamento da água mineral. A Resolução nº 76, de 2007, definiu como regra o compartilhamento de informações e a harmonização de procedimentos entre os Órgãos para o gerenciamento de recursos minerais e hídricos.

Figura 3. Entidades envolvidas na legalização do usuário de recursos hídricos.



Fonte: Caetano *et al.* (2017).

A Lei das Águas define como instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, os Planos de Recursos Hídricos, enquadramento dos corpos d'água, outorga de uso de recursos hídricos, cobrança pelo uso de recursos hídricos e o Sistema de Informações de Recursos Hídricos (SCALON, 2011). Temos que a outorga de uso dos recursos hídricos é concedida se estiver condicionada às prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos, respeitando o enquadramento do corpo d'água. A emissão da mesma cabe aos Poderes Executivos Federal, Estaduais e do Distrito Federal, conforme a localidade, assim como a regulamentação e fiscalização dos seus usos.

Além do gerenciamento das águas minerais continuar sob a égide da mineração, há uma mudança distinta no comportamento das autoridades públicas em relação a esse gerenciamento, quando impõe, a necessidade de trocas de informações entre os órgãos responsáveis pela gestão dos recursos hídricos e órgãos ambientais. A questão da água ser um elemento indispensável na vida não justificaria o excesso de burocracia e maiores, tanto em relação aos requisitos quanto à inspeção do imóvel.

Scalon (2011) explica que é razoável concluir que o fato de não se considerarem as águas minerais como águas comuns é o mesmo que excluí-las do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Porém quando a legislação, classifica a água como mineral, não consegue tirar essa água do ciclo hidrológico, o que afeta a disponibilidade hídrica, fazendo parte integrante dessa gestão de uso. A integração entre essas duas vertentes poderiam

vislumbrar um equilíbrio entre eles, uma vez em que um controle é extremamente burocrático e outro defende o direito, mas sem uma preocupação seria na manutenção do bem.

4.2. QUALIDADE DAS ÁGUAS MINERAIS

4.2.1. Cenário brasileiro da água mineral

No Brasil, o cenário que encontrado para os padrões de identidade e de qualidade da água mineral e natural são regulamentados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), através da Resolução de Diretoria Colegiada RDC 275/2005, que estabelece as especificações e limites máximos permitidos de contaminantes microbiológicos na água mineral e natural (BRASIL, 2005b). O tratamento da água tornou-se uma das principais preocupações da sociedade moderna e possibilitou a evolução de sistemas de tratamento, análise e controle que atendam as condições mínimas de qualidade para garantir as necessidades de uma boa saúde.

É sabido que o consumo de água contaminada fora dos padrões de potabilidade é um fator agravante à saúde humana. A água é um veículo nocivo de patógenos e/ou elementos químicos prejudiciais ao organismo, ocasionando doenças (ZAN *et al.*, 2013). A água utilizada para preparação e produção de alimentos e higiene pessoal é a água fornecida pelas empresas responsáveis pela distribuição. A água usada para consumo humano, preparação e produção de alimentos e higiene pessoal é água potável. A água para consumo é a água mineral que possui sais minerais, oligoelementos e outros compostos.

Outro ponto a ser salientado é que algumas águas minerais não possuem informações obrigatórias nos rótulos, descumprindo a legislação. Em alguns casos, a água mineral contém elementos com níveis superiores aos permitidos por lei. É importante ter uma inspeção mais intensa e rigorosa dos órgãos pertinentes, pois seu consumo pode afetar a saúde humana. Como o Código das Águas Minerais no Brasil é antigo, é necessário revisar muitas informações para impedir que águas minerais de procedência duvidosa cheguem ao consumidor (DIAS 2008).

Devido ao amplo consumo da água mineral natural pela população brasileira, ela deve ser colocada no mercado somente após a verificação de sua qualidade, pois se estiverem em desacordo com as condições sanitárias e boas praticas de fabricação podem ser prejudiciais ao consumidor. Sabe-se que devido à dificuldade em analisar e avaliar a presença de todos os 34 microrganismos na água, a técnica utilizada é a de verificar a presença de organismos

indicadores de contaminação, pois sua presença, apontaria o contato com matéria de origem fecal (humana ou animal), e portanto o risco potencial da presença de patógenos (ALBANO *et al.*, 2013), dessa forma a Resolução de Diretoria Colegiada RDC 275/2005 apresentam no quadro 3, as características microbiológicas para a água.

Quadro 3. Características microbiológicas para água mineral natural e água natural.

Microrganismo	Amostra indicativa limites	Amostra representativa			
		n	c	m	M
Escherichia coli ou colifor-me (fecais) termotolerantes, em 100 mL	Ausência	5	0	--	Ausência
Coliformes totais, em 100 mL	<1,0 UFC; <1,1 NMP ou ausência	5	1	<1,0 UFC; <1,1 NMP ou ausência	2,0 UFC ou 2,2 NMP
Enterococos, em 100 mL	<1,0 UFC; <1,1 NMP ou ausência	5	1	<1,0 UFC; <1,1 NMP ou ausência	2,0 UFC ou 2,2 NMP
Pseudomonas aeruginosa, em 100 mL	<1,0 UFC; <1,1 NMP ou ausência	5	1	<1,0 UFC; <1,1 NMP ou ausência	2,0 UFC ou 2,2 NMP
Clostrídios sulfito redutores ou Clostridium perfringens, em 100 mL	<1,0 UFC; <1,1 NMP ou ausência	5	1	<1,0 UFC; <1,1 NMP ou ausência	2,0 UFC ou 2,2 NMP

Fonte: ANVISA (2005).

Na tabela temos, que:

n: é o número de unidades da amostra representativa a serem coletadas e analisadas individualmente.

c: é o número aceitável de unidades da amostra representativa que pode apresentar resultado entre os valores "m" e "M".

m: é o limite inferior (mínimo) aceitável. É o valor que separa qualidade satisfatória de qualidade marginal do produto. Valores abaixo do limite "m" são desejáveis.

M: é o limite superior (máximo) aceitável. Valores acima de "M" não são aceitos.

Todos os aspectos devem ser avaliados diariamente ou caso haja modificação de lote. Muitas vezes, não é o que acontece em algumas indústrias de água mineral.

Yamaguchi *et al.* (2013) realizou uma pesquisa que teve por finalidade analisar a presença de coliformes totais e termotolerantes em amostras de água mineral engarrafada e água tratada. No presente estudo foram selecionados 50 locais para coleta de água para consumo humano, todos localizados em uma instituição de ensino na cidade de Maringá-PR.

O resultado deste trabalho revelou, que 15,38% das amostras de água mineral apresentaram-se contaminadas por coliformes totais. Esses resultados demonstraram que a água tratada com cloro apresentou melhor qualidade microbiológica quando comparada à água mineral natural engarrafada, ficando evidente a necessidade de adequação por parte de algumas das empresas de mineração de água mineral aos parâmetros de qualidade exigidos pela legislação, além de maior controle nas inspeções pela Vigilância Sanitária.

Através da avaliação microbiológica e físico-química de águas minerais realizadas por Gusmão (2014) em Vitória da Conquista – BA, com os parâmetros que são exigidos pela Resolução RDC N°275, de 22 de setembro de 2005, do Ministério da Saúde constatou-se, que apesar dos parâmetros físico-químicos estarem dentro dos padrões de potabilidade, necessitase de uma reavaliação dos rótulos em relação às quantidades dos sais analisados, no entanto todas as amostras apresentaram ausência de crescimento microbiano.

Zan *et al.*, (2013) avaliaram a água mineral das cidades do vale do Jamari, Amazônia Ocidental, Rondônia – Brasil, considerando os padrões microbiológicos da RDC n° 275 para água mineral, todas as amostras apresentaram resultados insatisfatórios. A contaminação microbiológica pode acontecer decorrente de falhas nas boas práticas de fabricação. Sendo assim os resultados obtidos demonstraram a necessidade de um sistema com maior eficiência e eficácia em termos de vigilância higiênico-sanitária nas indústrias de águas minerais. Foi possível observar que a água mineral não é um produto isento de contaminação, podendo oferecer os mesmos riscos a saúde humana, da mesma dimensão da água oferecida pela rede de abastecimento.

Cunha *et al.* (2012) avaliou várias marcas de água mineral vendida em Macapá no período entre julho de 2009 a junho de 2011. A água mineral comercializada atendeu apenas parcialmente as especificações previstas em normas de vigilância e saúde, dependendo do período sazonal, pois alguns parâmetros estavam em não conformidade em relação aos previstos na legislação. Principalmente em relação ao pH, com presença de teor elevado de alumínio, frequente presença de coliformes totais em mais de 5% das amostras analisadas, não havia descrição da concentração de flúor no rótulo, e oscilação sazonal das concentrações de nitrato.

Santos (2016) realizou a avaliação microbiológica da qualidade da água mineral comercializada em Conceição do Almeida – BA e concluiu-se que, no total das amostras analisadas, 25% apresentaram resultados positivos para coliformes totais, não atendendo assim ao padrão da legislação em vigor.

Outra avaliação foi realizada por Coelho *et al.* (2010) da qualidade microbiológica de

águas minerais consumidas na região metropolitana de Recife, no Pernambuco. A análise concentrou nas águas minerais comercializadas em garrações de 20L. Concluiu-se que houve contaminação por *E. coli*, *P. aeruginosa*, *A. hydrophila* e *A. caviae* de todas as dez marcas analisadas, pelo menos uma amostra de cada marca se apresentou imprópria para o consumo, por não atenderem aos parâmetros estabelecidos pela legislação em vigor.

Tendo como base os resultados apresentados em diferentes localidades, corrobora-se de que é preciso gerar mais conhecimento para os consumidores sobre o assunto, e existe a necessidade de um melhor treinamento de mão de obra, já que muitos desses problemas ocorrem durante o processamento da água, em especial devido ao reaproveitamento dos galões pelas empresas, que acabam não sendo higienizados corretamente, e por consequência contaminam a água envasada, além de uma fiscalização mais eficaz das empresas pela Vigilância Sanitária, visto que a água mineral é um recurso essencial para a vida e deve ser gerida da forma eficiente.

4.3. ÁGUA E SEU VALOR ECONÔMICO

4.3.1. Perspectiva global das águas minerais

A perspectiva global das águas minerais apresentada pelo sumário mineral de 2016 realizado pela ANM, afirma que uma consultoria internacional, a Beverage Marketing Corporation (BMC) estimou o consumo global de água engarrafada em 2015 em 329 bilhões de litros, 16,5% maior que em 2014 (ANM, 2016). Ainda segundo esse estudo, foi de 34,5%, a taxa média de crescimento do mercado mundial de água envasada, nos anos 2010 até 2015, a China teve uma média de 14%, os Estados Unidos 6%, e o Brasil 4,1%. No Brasil o nível aparente de consumo em 2009, por exemplo, foi de 5,2 bilhões de litros, representando uma participação no consumo mundial de 2,42% (PORTUGAL JÚNIOR, 2015), o que indica uma participação cada vez maior no mercado externo em relação a água mineral.

No relatório do sumário mineral de 2018, temos os estudos da mesma consultoria BMC, para o consumo de água engarrafada, em que afirma que em 2017, temos 377 bilhões 37 de litros consumidos, o que representa um acréscimo de 8,1% no que foi consumido em 2016 (ANM, 2018). Sobre o mesmo estudo, a taxa média de crescimento, de 2012 a 2017, foi de 32%, a China apresenta uma média de 11,8%, os Estados Unidos 7,1% e o Brasil, 4,7%, por ano. No ano de 2017, os países China, Indonésia e Índia são destaques com os maiores aumentos percentuais de consumo em relação a 2016, como se vê na Tabela 1. Porém não há

dados sobre o consumo *per capita* da Índia.

Tabela 1. Consumo mundial.

Discriminação	Consumo per capita (litros/ano)		Consumo (milhões de litros)		
	Países	2016	2017	2016	2017
Brasil		101,2	105,6	20.848	21.935
China		109	111,7	83.835	96.410
Estado Unidos		148,8	159,4	48.385	51.900
México		254,4	254,4	32.230	32.868
Indonésia		104,9	117	27.090	30.882
Índia		Nd	Nd	19.661	21.800
Tailândia		215,4	217,7	14.541	15.014
Alemanha		143,8	143,5	11.864	11.854
Itália		179,8	182,5	11.013	11.044
França		138,5	137,8	9.046	9.258

Nd = não disponível

Fonte: Adaptado de BRASIL (2018)

Avaliando a evolução mundial nos últimos anos de acordo com o sumário mineral elaborado pela ANM, nos anos 2012 e 2013, o México e a Tailândia se destacam nos dois anos como os países com o mais alto consumo per capita, enquanto o Brasil apresenta-se como o mais baixo de todos os países relacionados.

Os altos consumos estão concentrados na China e nos Estados Unidos, o que corrobora com a alta população presente nos países. Na Índia, não obstante, mesmo possuindo uma alta concentração populacional, apresenta um baixo consumo em relação aos demais países, como pode ser visualizado na Tabela 2.

Tabela 2. Consumo mundial

Discriminação	Consumo per capita (litros/ano)		Consumo (milhões de litros)		
	Países	2012	2013	2012	2013
Brasil		90,0	90,3	17.447	18.158
China		105,6	118,1	36.254	39.438
Estado Unidos		115,8	121,1	36.621	38.347
México		258,9	254,8	29.608	31.171
Indonésia		Nd	Nd	15.869	18.263
Índia		Nd	Nd	6.447	7.517
Tailândia		189,3	225,2	13.460	15.086
Alemanha		129,8	143,8	11.864	11.854
Itália		179,4	196,5	10.953	12.018
França		132,5	138,2	8.881	9.118

Nd = não disponível

Fonte: Adaptado de BRASIL (2014).

Notoriamente o mercado de água mineral é um dos que mais se expande, dado a situação ambiental mundial da escassez de água, esse mercado tende a se tornar um dos principais mercados e setor de negócios do século XXI (LORENZZONI, 2005). As quatro maiores empresas do setor dominam, aproximadamente, 30% do mercado específico de águas engarrafadas no mundo, sendo elas: Nestlé 10,5%; Danone 8,2%; Coca-Cola 6,8% e PepsiCo 4% (PORTUGAL JÚNIOR, 2015).

4.3.2 Brasil e seu potencial de produção de águas minerais

O Brasil é um país com notório potencial neste mercado. O setor de Água Mineral teve seu boom a partir da década de 70. Em termos de volume o grande salto do setor ocorreu na década de 90, quando triplicou o volume envasado, passando de 800 milhões em 1990 para 3 bilhões no ano 2000 (ANM, 2009).

Segundo o MME (Brasil, 2009), 48,2% das águas minerais no Brasil são classificadas como fluoretadas; 16,2% como proveniente de fontes hipo a hipertermal; 14,68% de fontes radiotivas frias a hipertermais e 10,20% de potáveis de mesa. Dessa forma, têm-se à disposição da sociedade os mais variados tipos de água em diferentes volumes e embalagens, desde águas mais ricas em sais (bicarbonatadas, alcalinas, alcalinas terrosas, sulfurosas e ferruginosas) até as mais leves (carbogasosas, hipotermiais, radiotivas, fracamente radiotivas, fluoretadas, litinadas e potáveis de mesa). As águas mais ricas em sais são oferecidas para ingestão direta na fonte em parques e estâncias hidrominerais. Já as águas leves é que são

oferecidas via mercado em embalagens plásticas ou de vidro, com ou sem gás natural ou artificial, bem como, utilizadas como insumo na produção de outras bebidas (PORTUGAL JÚNIOR, 2015).

Conforme o MME, o mercado brasileiro de águas minerais difere do mercado internacional da Europa e dos Estados Unidos pelo fato das águas envasadas no Brasil, serem classificadas como minerais e potáveis de mesa; e os grandes grupos empresariais como: Nestlé Waters, Danone, Coca-Cola Company e Pepsico que somados controlam mais de 50% do mercado de água envasada no mundo, no Brasil, possuem apenas 4,14% do mercado (MME, 2009).

A Tabela 3 apresenta o comportamento da produção total de água mineral no Brasil, sobre algumas estatísticas dos anos de 2015 a 2017, sobre a produção, importação, exportação e consumo aparente.

Tabela 3. Principais estatísticas – Brasil.

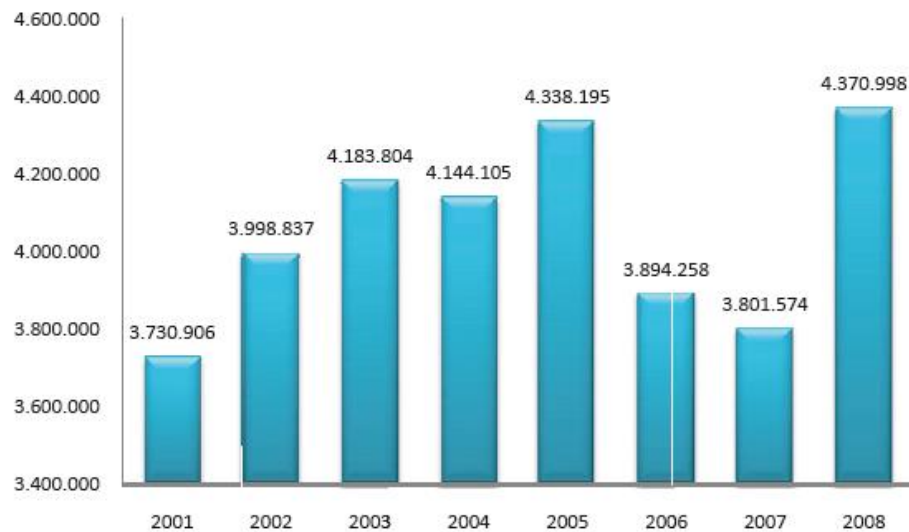
Discriminação		2015	2016	2017
		Unidade em 1000L		
Produção	Engarrafada	8.292.087	8.206.601	8.439.989
	Ingestão na Fonte	9.849	10.225	10.949
	Composição de Produtos Industrializados	2.874.837	1.976.696	2.080.836
Importação	Engarrafada	2.551	1.625	2.020
Exportação	Engarrafada	676	764	658

Fonte: Adaptado de ANM (2018).

Conforme visualizado na tabela, não há uma regularidade de crescimento na importação e exportação da água engarrafada, ou seja, durante os anos de 2015 a 2017, o que corrobora para que a participação do Brasil no mercado externo não seja tão expressiva.

Na figura a seguir, vemos a evolução da produção brasileira de água engarrafada, nos anos de 2000 a 2008. Os dados sobre essa evolução são escassos e dependentes de atualizações e estudos promovidos pela ANM. Os dados apresentam um crescimento, e nos anos de 2006 e 2007, uma queda de aproximadamente 500.000m³ na produção, para somente em 2008, retomar a evolução da produção. Tal fato mostra a necessidade de uma melhor governança da água, para que órgãos envolvidos em toda cadeia de produção possam resolver tanto problemas de informações desencontradas sobre a exploração do recurso, quanto quedas de produção.

Figura 4. Evolução da produção brasileira de água engarrafada (2000-2008), volume em 1000 L.



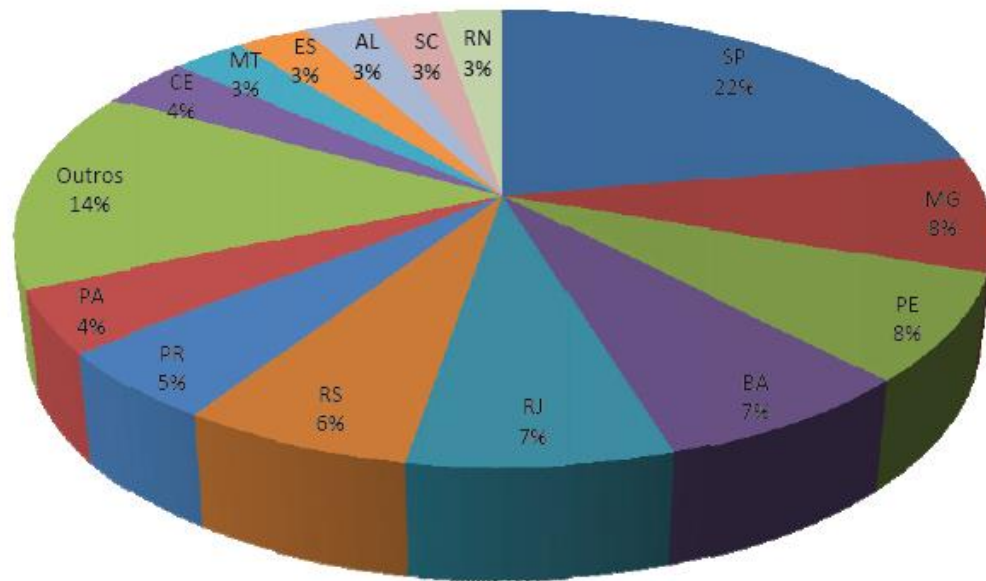
Fonte: ANM (2009).

É interessante assinalar o crescimento da indústria da água expressa no número de concessões, já que até 1995 eram de 319 lavras, e em 2004 chegou-se a 706 (NINIS, 2006). Os principais estados produtores de água mineral no Brasil no período 2004 a 2008 foram São Paulo, com 22%, Minas Gerais e Pernambuco com 8%, Bahia e Rio de Janeiro com 7%, Rio Grande do Sul com 6%, Paraná com 5%. Em 1994, o Estado de São Paulo possuía 40% da produção nacional, Minas Gerais 9,2%, Rio de Janeiro 5,35%.

Na figura 5, podemos visualizar como a produção de água mineral está dividida no Brasil. Em 2017, foram ampliadas o número de Portarias de Lavra existentes no Brasil, o acréscimo se deu nos estados de São Paulo, Rio Grande do Sul e em Goiás (ANM, 2018).

A Coca-Cola informou investimentos expressivos para a marca Crystal localizada em Luziânia/GO; a empresa Julia Adam declarou investimentos em seu balneário em Iretama/PR; a Nestlé, na unidade de São Lourenço/MG; a Danone, nos complexos de Jundiá/SP, Itapecerica da Serra/SP e Nova Iguaçu/RJ e a Mineral Minérios, em Dias D'ávil/BA (ANM, 2018).

Figura 5. Média aritmética dos anos 2004 a 2008 dos principais estados produtores de água mineral.



Fonte: AMN (2009).

No ano 2000, o Estado de São Paulo concentrava a maior produção de água mineral da região sudeste, com 38,5% da produção nacional e correspondente a 1,2 bilhões de litros. NO mesmo ano, a Região Metropolitana de São Paulo era responsável por 21,5% da produção nacional, o que representava aproximadamente 58% da produção do Estado de São Paulo (LORENZZONI, 2005).

Os Estados que terão os maiores investimentos previstos são: São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Pará e Rio de Janeiro (PORTUGAL JÚNIOR, 2015). Portugal Júnior (2015) ressalta que os investimentos estão relacionados as categorias relacionadas à pesquisa de novas fontes e capacidade de produção, sem destaque significativo para a crenologia e ecoturismo, demonstrando que o mercado tende a ser voltado especificamente para a capacidade produtiva. Com as informações, podemos aguardar mudanças no segmento de água minerais do Brasil, com fortalecimento das regiões produtoras existentes e estabelecimento de novas.

4.3.3. Potencial das águas minerais no Rio de Janeiro

A exploração de fontes de água mineral é uma das atividades que despertam interesses, que pode ser pela facilidade e/ou rapidez na realização das campanhas de exploração e de pesquisa mineral, além dos baixos investimentos requeridos, para a implantação do complexo industrial, que abrange todo o sistema de captação e de envasamento da água (PEREIRA *et*

al., 2018).

A maior parte da produção envasada no estado refere-se a um produto geralmente classificado como água mineral fluoretada e/ou água mineral fluoretada fracamente radioativa na fonte. Outras fontes de águas minerais encontradas em território fluminense, entretanto, fogem desse padrão e apresentam composições químicas mais específicas como magnesiana, alcalino-terrosa, bicarbonatada, litinada, vanádica, brometada (DRM-RJ, 2012).

As águas minerais, cuja predominância sobre as águas potáveis de mesa é absoluta, ocorrem numa diversidade de variedades, tais como radioativas, fluoretadas, alcalino-terrosas, litinadas, iodetadas, brometadas, magnesianas, carbogasosas, alcalino-bicarbonatadas e cálcicas. As captações em sua maioria de sistemas aquíferos fissurais, predominantemente sobre rochas granitóides (granito-gnáissicas-migmatíticas), ocorrem com vazões variadas, desde inferior a 500 l/h até o patamar da ordem de 156.000 l/h (ANM, 2004).

Há registro de fontes de água mineral em cerca 44% dos municípios do estado do Rio de Janeiro, como: Rio de Janeiro, Magé, Petrópolis, Miguel Pereira, Itaperuna, Rio Claro, Cambuci, Cachoeira de Macacu, Teresópolis, Friburgo, Sumidouro, Macaé, Rio das Ostras, Campos, Seropédica, entre outros (PEREIRA *et al.*, 2018). O estado do Rio de Janeiro possui cerca de três centenas de requerimentos e ou autorizações de pesquisa e 107 concessões de lavra (ANM, [s.d.]), como pode ser visualizado no quadro 4.

Quadro 4. Fontes de água mineral do estado do Rio de Janeiro.

Município	Marca	Localização
C. Macabu	Cascataí/ Superleve/ Recanto das Águas/ Millenium/ Ouro Branco/ Romana/ Schincariol/ Vale das Nascentes	Guapiaçu/ Valério/ Agrobrasil/ Fazenda Sta. Fé-Funchal/ Fazenda Nova Canaã/ Estrada da Granada
Magé	DaMontanha/ Hidrata/ Acqua Natura	Pau Grande/ Inhomirim/ Santa Dalila/ Santo Aleixo
Petrópolis	Petrópolis/Aquarel	Quarteirão Ipiranga
Carmo	Fênix/ Donna Natureza	Fazenda União
Rio Claro	Passa Três	Passa Três
Itaperuna	Raposo/ Levíssima/ Avahy/ Soledade/ L'Água	Raposo/ Fazenda Conceição/ Fazenda Prata
Guapimirim	Serra dos Órgãos/ Cristali/ Dedo de Deus	Vale das Pedrinhas
R. de Janeiro	Santa Cruz/ Cristalina/ Federal/ Fontana/ Nazareth/ Rica/ AquaFresh	S. do Inácio/ Campo Grande/ Laranjeiras/ Ilha do Gov. / Lins/ Méier/ Jacarepaguá
Itaboraí	Pedra Bonita	Ferma
Nova Friburgo	Nova Friburgo/ Lumiar	Fazenda S. José
Macaé	Serra do Segredo/ São Matheus	Fazenda Sta. Cruz/ Bicuda Grande
Silva Jardim	Vale do Sol	Marutã
Saquarema	Zally	Rio Seco
Três Rios	Mineral/ Soft/ Leve Sul	Cantagalo/ Bemposta
Rio Bonito	Rio Bonito/ Pedra Branca	Rio Vermelho/ Faz. Pedra Branca
M. Pereira	Pindó	Sítio pindó
Niteroi	Ingá/ Satiara	Bairro Ingá/ Várzea das Moças
T. de Moraes	Traiano de Moraes	Sítio S. Salvador
Campos	Sagrada	Fazenda Pimentel
Teresópolis	Teresópolis/ A. M. Itatiba	Q. S. Ângela/ Itatiba
Sapucaia	Águas do Porto	Jamapará
D. Caxias	Ouro da Serra	Rua Tibiriça Xerem
S. A. Pádua	Iodetada de Pádua/ Pagé	Sto. A. Pádua
Itaguaí	Costa Verde	Ilha de Itacuruça
C. Abreu	Bell'água	São Lázaro
Piraí	Cláris	Cervejaria Cintra
Barra Mansa	Ibitira	Fazenda Ibitira

Fonte: Adaptado de Pereira *et al.* (2018).

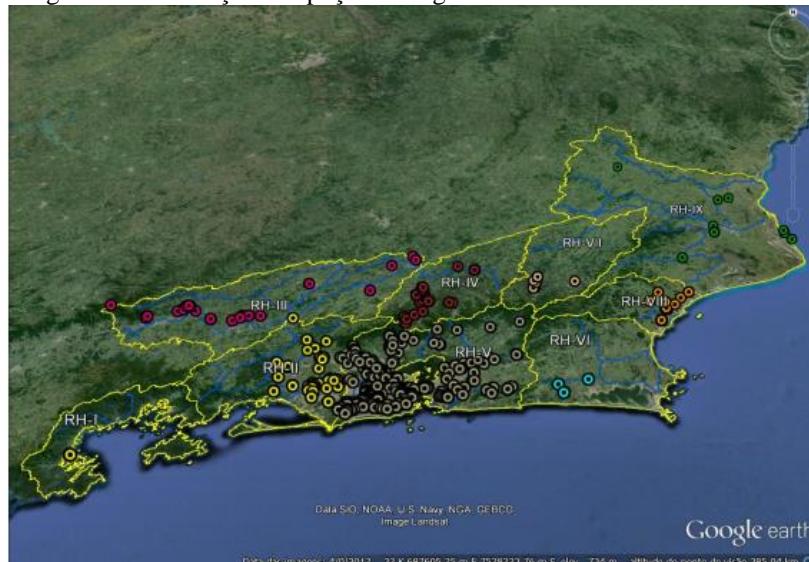
Destacam-se como polos de produção, entretanto, os municípios de Três Rios, Nova Friburgo, Itaperuna, Santo Antônio de Pádua e Magé (PEREIRA *et al.*, 2018). A produção anual interna do estado gira em torno de 500 milhões de litros (DRM/RJ, 2012) e, 44 individualmente, as empresas possuem uma média de capacidade de produção anual variando

entre 5 a 50 milhões de litros. Os números colocam o estado como o quarto maior produtor nacional de águas minerais, porém somente uma parte da demanda do estado é atendida pelo parque instalado (DRM/RJ, 2012).

A respeito da hidrogeologia do Estado do Rio de Janeiro, Martins *et al.* (2006) afirmam que as características geológicas estão condicionadas a ocorrência regional de dois grandes sistemas aquíferos: o fissural e o poroso. O fissural ocupa cerca de 80% do território e o poroso está presente nas bacias: Itaboraí, Resende e Campos. De acordo com MMA (2007), temos que o aquífero fissural (cristalino/embasamento cristalino), possui a água circulante por fissuras resultantes do fraturamento das rochas relativamente impermeáveis (ígneas ou metamórficas), como os basaltos; o poroso, por sua vez, detém a água armazenada nos espaços entre os grãos criados durante a formação da rocha, ou seja, esponjas em que seus espaços vazios são ocupados por água.

As atividades necessárias para a avaliação das águas subterrâneas no Estado do Rio de Janeiro tiveram início com o cadastramento dos poços tubulares profundos, elaborado com base nos processos de outorga de poços do INEA e com a incorporação do cadastro elaborado pelo Projeto Rio de Janeiro da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM). As informações contidas nesses processos foram geraram a configuração visualizada na figura 6.

Figura 6. Localização dos poços outorgados no estado do Rio de Janeiro.



Fonte: INEA (2014).

Os dados levantados pelo DRM-RJ revelam que em 2009, o parque produtor do estado era de 50 empresas ativas, envasando mais de 380 milhões de litros no ano 2009. O setor na época movimentava a economia estadual, e mesmo que a produção dependa do fator

climático, a atividade gera aproximadamente 1200 empregos diretos (DRM-RJ, 2009). Pelos dados informados pela DRM-RJ, temos o ranking das empresas em relação ao produção por litros, a tabela 4, apresenta somente a empresa Águas São Lourenço com produção acima de 20.000.000 litros.

Tabela 4. *Ranking* de empresas por produção no Rio de Janeiro.

Ranking	Município	Empresa	Marca	Início	Produção/ litros
1	Petrópolis	Empresa de Águas São Lourenço Ltda	Petrópolis	1953	Acima de 20.000.000
1	C. Macacu	Faresa Industria e Comercio Ltda	Recanto das Águas	1992	entre 5.000.000 e 20.000.000
2	Nova Friburgo	Sociedade Mineradora Nova Friburgo Ltda	Nova Friburgo/Lumiar	1991	entre 5.000.000 e 20.000.000
3	Guapimirim	Mineração Fontana Ltda	Serra dos Órgãos	1989	entre 5.000.000 e 20.000.000
4	C. Macacu	Água Mineral Cascataí Ltda	Cascataí	2000	entre 5.000.000 e 20.000.000
5	Magé	Refrigerantes Pakera Ltda	Da Montanha	2001	entre 5.000.000 e 20.000.000
6	Rio Bonito	Fonte São Francisco Ltda	Rio Bonito	1968	entre 5.000.000 e 20.000.000
7	Macaé	Mineração Santa Luzia de Macaé Ltda	Serra do Segredo	1996	entre 5.000.000 e 20.000.000
8	Itaperuna	Empresa Hidromineral Fluminense Ltda	Raposo	1943	entre 5.000.000 e 20.000.000
9	Carmo	Agropecuária Bela Vista Ltda	Fênix	1993	entre 5.000.000 e 20.000.000
10	Três Rios	Distribuidora e Transportadora Bramil Ltda	Milneral	1995	entre 5.000.000 e 20.000.000
11	Rio Claro	Damil Empresa de Mineração Ltda	Passa Três	1954	entre 5.000.000 e 20.000.000
12	Rio de Janeiro	Águas Minerais Santa Cruz Ltda	Santa Cruz	1914	entre 5.000.000 e 20.000.000

Fonte: Adaptado de DRM-RJ (2001).

Com uma precipitação pluviométrica média de 2.000mm, o estado detém de um cenário excepcional para geração de águas minerais, isso reforçado pela existência de Áreas de Proteção Ambiental com elementos nativos de vegetação e drenagem, que propiciam excelentes condições de recarga para as águas subterrâneas (ANM, 2014).

4.3.4. Fatores limitantes na captação da água mineral

Para a captação da água mineral existem fatores que são limitantes, por exemplo, o seu acesso. A Terra possui 97,5% de água salgada, sendo esse volume, impróprio para o consumo humano. Do restante, 2,493% é doce, e pertence a geleiras ou regiões subterrâneas (aquíferos), e 0,007% da água disponível em rios, lagos e na atmosfera disponível para o consumo (YAMAGUCHI *et al.*, 2013). Há muita água, mas a água doce, que pode ser mais facilmente utilizada como potável, é distribuída pela superfície da Terra sem uma sintonia direta com as concentrações populacionais (DI MAURO, 2014) e de acordo com estudo da Unesco (2020) atualmente, 2,2 bilhões de pessoas não têm acesso a água potável.

A ANA (2019) afirma que a cada segundo são utilizados, em média, 2 milhões e 83 mil litros de água no Brasil, em 1931, esse número era de apenas 131 mil litros por segundo, ou seja, 6,3% do uso atual. E ainda pode ter um acréscimo de 24% até 2030.

Embora a água seja essencial para a vida, ela pode se tornar um importante veículo de doenças parasitárias e infecciosas, e ser responsável pela crescente frequência de doenças crônicas que são a maior causa de morbidade e mortalidade em todo o mundo (GOMES *et al.*, 2011). A contaminação pode ocorrer no ponto de origem da distribuição, ou em reservatórios, o que demanda um acompanhamento frequente de limpeza e descontaminação.

Dados revelam que milhões de pessoas, principalmente crianças, morrem anualmente por doenças relacionadas à água no mundo todo (YAMAGUCHI *et al.*, 2013). Os grupos patogênicos mais comumente associados a doenças de veiculação hídrica estão relacionados no quadro 5.

Quadro 5. Organismos patogênicos de veiculação hídrica.

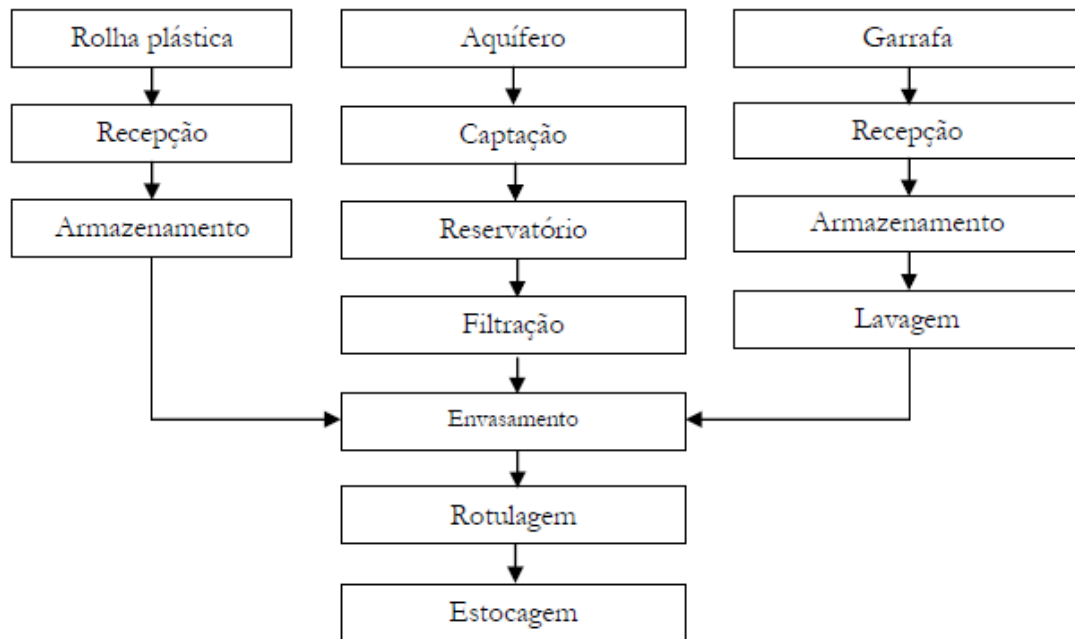
Categoria	Descrição	Espécies e Grupos
Bactérias	Organismos microscópicos uninucleares.	<i>Vibrio cholerae</i> ; <i>Salmonella</i> ; <i>Shigella</i> ; <i>Legionella</i> ; <i>Campilobacter</i> ; <i>Yersinia</i> ; <i>S. typhi</i> ; Coliformes totais e fecais.
Vírus	Grande grupo de agentes infecciosos submicroscópicos (10a 25 nm)	Hepatite A; Enterovírus; Poliovírus; Echovírus; Cocksackievírus; Rotavírus; Reovírus; Adenovírus; Norwalk; Astrovírus.
Protozoários	Animais unicelulares.	<i>Giardia lamblia</i> ; <i>Entamoeba histolytica</i> ; <i>Cryptosporidium</i> ; <i>Naegleria fowleri</i> ; <i>Isospora</i>
Helmintos	Vermes intestinais e parasitas	Nematoides; <i>Schistosoma haematobium</i> .
Algas	Espécies que produzem toxinas	<i>Anabaena flosaquae</i> ; <i>Microcystis aeruginosa</i> ; <i>Aphanizomenon</i>

Fonte: Adaptado de Yamaguchi *et al.* (2013).

Como consequência das precárias condições de saneamento e da má qualidade das águas, as doenças de veiculação hídrica, como, por exemplo, febre tifoide, cólera, e outras gastroenterites, poliomielite, hepatite A, verminoses e giardíase, eram as responsáveis por surtos epidêmicos e pelas taxas de mortalidade infantil, relacionadas à água de consumo humano. Os sistemas de saneamento básico adequado e água tratada podem reduzir em 20% a 80% a incidência de doenças infecciosas, inibindo a sua geração e interrompendo a sua transmissão (YAMAGUCHI *et al.*, 2013). Deste modo, a implementação de um sistema de gestão de segurança de alimentos se faz necessário no processo de captação e envase de água mineral, que caso não sejam monitoradas podem afetar a qualidade e segurança do produto final (GOMES *et al.*, 2011).

As etapas principais do processo de industrialização da água mineral podem ser visualizadas na Figura 7, assim como a descrição das atividades realizadas.

Figura 7. Fluxograma da industrialização da água mineral.



Fonte: GOMES (2011).

As etapas principais do processo possuem algumas particularidades que encontram-se descritas abaixo:

a) **Captação:** É realizada através de fontes naturais ou poços tubulares, o cuidado nesse momento refere-se a possibilidade de contaminação por impurezas como dejetos humanos e animais. Para isso, a área ao redor deve ser pavimentada, limpa e livre de focos de insalubridade, além de um sistema de drenagem que impeça a infiltração de contaminantes, não comprometendo a qualidade sanitária da água mineral natural;

b) **Reservatório:** São os locais de armazenagem de água proveniente exclusivamente da captação. O reservatório deve ser sempre limpo e descontaminado frequentemente;

c) **Filtração:** Momento de retenção de partículas sólidas por meio de material filtrante, importante fase de retirada de possíveis contaminantes sólidos. As membranas utilizadas não podem de forma alguma alterar as características químicas, físico-químicas e microbiológicas da água mineral natural;

d) **Lavagem das embalagens:** A forma de tratamento depende se as embalagens são ou não retornáveis. A lavagem deve seguir conforme o que é preconizado pela RDC nº 176, de 13 de setembro de 2006.

e) **Envase:** Introdução da água nas embalagens até o seu fechamento. Deve ser feito por máquinas automáticas, sendo proibido o processo manual, de modo a evitar contaminação. Portanto, todo o equipamento utilizado deve ser monitorado, limpo e

descontaminado. O fechamento das embalagens deve garantir a vedação, evitar vazamentos e a contaminação da água mineral natural.

f) Rotulagem: A operação de rotulagem deve ser efetuada fora da área de envase e realizado conforme a Portaria N° 470, DE 24 de Novembro de 1999.

g) Estocagem: O local em que será realizado o armazenamento deve ser limpo, seco, ventilado, com temperatura ambiente e protegido de incidência da luz solar para evitar qualquer alteração das águas envasadas.

Ressalta-se que com todo o cuidado relacionado a industrialização das águas minerais, o mesmo ainda deve seguir os padrões de gestão ambiental, uma vez que um dos mais sérios problemas ambientais da exploração das fontes de águas minerais, seriam os sérios danos com o rebaixamento do terreno no perímetro da lavra, a secagem da fonte e a perda das características físico-químicas do recurso. Tal fato ocorre muitas vezes, da ausência de uma fiscalização efetiva sobre as empresas, de modo a motivar esse tipo de comportamento que pode acarretar a uma insustentabilidade no uso da água mineral (PORTUGAL JÚNIOR, 2015).

5. CONCLUSÕES

Ao se analisar os aspectos regulatórios das águas minerais e dos recursos hídricos, fica evidente o paradoxo das legislações ao longo da história, embora as águas minerais sejam inquestionavelmente parte integrante e inseparável do ciclo hidrológico, aos olhos da lei são tratadas de forma distinta as demais, pode-se dizer que até mesmo com certa nobreza, já que seu uso limita-se ao consumo humano, e o processo para a permissão de sua utilização é tão mais rigoroso e burocrático, se comparado aos demais, razão esta, por estar sob a proteção do Código de Mineração e do Código de Águas Minerais, em detrimento da PNRH, que considera a água mineral como bem mineral e não como recurso hídrico.

Embora a lei seja tão rigorosa quanto a permissão da captação e utilização das águas minerais, existem gargalos que merecem atenção, como a falta de contratação de profissionais habilitados e qualificados, os riscos de contaminação tanto na captação como na manipulação do produto, o sucateamento e a falta de integração dos órgãos fiscalizadores, já que ao longo dos anos a fiscalização tem se apresentado ineficaz, ausência de dados atualizados do setor, carência de informações para população em geral, que em sua maioria não sabe se quer, por exemplo, interpretar as informações contidas nos rótulos.

A indústria de água mineral movimentava bilhões de dólares todos os anos em todo o mundo. No entanto, o alto potencial natural do Brasil e o desenvolvimento acelerado do mercado mundial coloca o país em vantagem para ser um grande exportador de água mineral a médio prazo, porém, a falta de dados atualizados retira a credibilidade do mercado.

O Rio de Janeiro está entre os principais estados produtores de água mineral no país, segundo os dados disponíveis, em quase metade de seus municípios existem registros de fontes de água mineral, e em todo o estado existe uma centena de concessões de lavra e três centenas de requerimento ou autorização de pesquisa, deixando evidente o potencial de crescimento do estado na exploração deste bem mineral.

Com o crescimento expressivo deste mercado nos últimos anos, os obstáculos enfrentados pelo setor merecem a devida atenção, ao se analisar os diferentes aspectos que cercam o tema, fica evidente a necessidade de alteração do padrão institucional vigente, e que exista uma colaboração mútua e articulada entre a ANM e os órgãos gestores de recursos hídricos, que eles sejam mais colaborativos entre si a fim de garantir uma gestão mais eficiente e sustentável do aproveitamento das águas minerais e dos recursos hídricos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A. F. VICENTE, LTDA. **Rótulo de Água Mineral Natural Casimiro de Abreu**. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Estudo da ANA aponta perspectiva de aumento do uso de água no Brasil até 2030**. 2019. Disponível em: <<http://www.anm.gov.br/dnpm/paginas/anuario-mineral/anuario-mineral-brasileiro-2009>>. Acesso em: abril de 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM). **Pesquisar processos**. [s.d.]. Disponível em: <<https://www.sistemas.anm.gov.br/scm/extra/site/admin/pesquisarprocessos.aspx>>. Acesso em: março de 2020.

_____. **Portaria nº 231, de 31 de julho de 1998**. 1998. Disponível em: <file:///C:/Users/Cliente/Downloads/PORTARIA_DIR_GERAL_DNPM_19980731_231.pdf>. Acesso em: março de 2020.

_____. **Águas Minerais do Brasil: Distribuição, Classificação e Importância Econômica**. 2004. Disponível em: <<http://www.anm.gov.br/dnpm/publicacoes/serie-sustentabilidade/aguas-minerais-do-brasil-distribuicao-classificacao-e-importancia-economica>>. Acesso em: março de 2020.

_____. **Anuário Mineral Brasileiro 2009**. 2009. Disponível em: <<http://www.anm.gov.br/dnpm/paginas/anuario-mineral/anuario-mineral-brasileiro-2009>>. Acesso em: março de 2020.

_____. **Anuário Mineral Brasileiro 2014**. 2014. Disponível em: <<http://www.anm.gov.br/dnpm/paginas/anuario-mineral/anuario-mineral-brasileiro-2014>>. Acesso em: março de 2020.

_____. **Sumário Mineral 2016**. 2016. Disponível em: <<http://www.anm.gov.br/dnpm/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/sumario-mineral>>. Acesso em: março de 2020.

_____. **Sumário Mineral 2018**. 2018. Disponível em: <<http://www.anm.gov.br/dnpm/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/sumario-mineral>>. Acesso em: março de 2020.

ALBANO, R. C. *et al.* **Análise de Indicadores Microbiológicos em Amostras de Água Mineral Natural**. Analysis Indicators of Microbiology in Samples of Natural Mineral Water. Cadernos da Escola de Saúde, Curitiba, 9: 128-137, v. 1. 2013.

BERNARDO, S. P. C. **Avaliação da suscetibilidade a antimicrobianos e formação de biofilmes em pseudomonas aeruginosa isoladas de água mineral**. 2009. 52 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Sanitária)-Programa de Pós-Graduação em Vigilância Sanitária, Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2009.

BRASIL. **Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934**. Código de Águas. 1934. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D24643.htm>. Acesso em: março de

2020.

_____. **Decreto-Lei nº 7.841, de 8 de agosto de 1945.** Código de Águas Minerais. 1945. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/1937-1946/Del7841.htm>. Acesso em: março de 2020.

_____. **Decreto-Lei 227, de 27 de fevereiro de 1967.** Dá nova redação ao Decreto-Lei nº 1.985, de 29 de janeiro de 1940 (Código de Minas). 1967. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/portal/conteudo.asp?IDSecao=67&IDPagina=84&IDLegislacao=3>>. Acesso em: março de 2020.

_____. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso em: março de 2020.

_____. **Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986.** Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. 1986. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1986_001.pdf>. Acesso em: março de 2020.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988.** Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: março de 2020.

_____. **Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990.** Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências. 1990. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D99274.htm>. Acesso em: março de 2020.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução de Diretoria Colegiada nº 274, de 22 de setembro de 2005.** Aprova o “Regulamento Técnico para Águas Envasadas e Gelo”. 2005. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/394219/RDC_274_2005.pdf/19d98e61-fa3b-41df-9342-67e0167bf550>. Acesso em: março de 2020.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução de Diretoria Colegiada nº 275, de 22 de setembro de 2005.** 2005. Disponível em: <http://www.apublica.org/wp-content/uploads/2014/03/anvisa-agua-mineral_resolu%C3%A7ao-274_2005.pdf>. Acesso em: março de 2020.

_____. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Resolução nº 76, de 16 de outubro de 2007, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos.** Disponível em: <http://www.cnrh.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=14>. Acesso em: março de 2020.

_____. Ministério da Saúde. **Guia Alimentar para a população brasileira.** 2. ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2014.

CAETANO, L. C. **A política da água mineral: uma proposta de integração para o Estado do Rio de Janeiro.** 2005. 299 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Geociências da Unicamp, Campinas, 2005. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/287626/1/Caetano_LucioCarramillo_D.pdf>. Acesso em: março de 2020.

CARVALHO *et al.* **Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica da água de um campus universitário de Ipatinga – MG.** Nutrir Gerais – Revista Digital de Nutrição, Ipatinga, SP, v. 3, n. 5, p. 417-427, 2009. Disponível em: <http://www.unilestemg.br/nutrirgerais/downloads/artigos/5_edicao/artigo_avaliacao_da_qualidade_fisico-quimica.pdf>. Acesso em: março de 2020.

COELHO, M. I. S. *et al.* **Avaliação da qualidade microbiológica de águas minerais consumidas na região metropolitana de Recife, Estado de Pernambuco.** Acta Scientiarum. Health Sciences, v. 32, n. 1, 2010, pp. 1-8. Universidade Estadual de Maringá – Maringá, Brasil.

COUTINHO, L. **Água – recurso mineral: o paradoxo hídrico resultante da regulamentação jurídica aplicada às águas minerais no Brasil.** 2015. 61 f., il. **Monografia** (Bacharelado em Ciências Ambientais) – Universidade de Brasília, Brasília, 2015. Disponível em: <<https://bdm.unb.br/handle/10483/12656>>. Acesso em: março de 2020.

CUNHA, H. F. A. *et al.* **Qualidade físico-química e microbiológica de água mineral e padrões de legislação.** Revista Ambiente & Água – An Interdisciplinary Journal of Applied Science: v. 7, n. 3, p. 155-165, 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ambiagua/v7n3/v7n3a13.pdf>>. Acesso em: abril de 2020.

DE-LA-TORRE-UGARTE-GUANILO, M. *et al.* **Systematic review: general notions.** Revista da Escola de Enfermagem da USP, v. 45, n. 5, p. Disponível em <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0080-62342011000500033&script=sci_abstract#:~:text=Systematic%20review%3A%20general%20notions.,esc.&text=Systematic%20review%20is%20a%20useful,%2C%20diagnosis%2C%20treatment%20and%20rehabilitation>. Acesso em: março de 2020.

DEPARTAMENTO DE RECURSOS MINERAIS DO RIO DE JANEIRO (DRM-RJ). **Água Mineral no Estado do Rio de Janeiro.** 2009. Disponível em: <http://www.drm.rj.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=56&Itemid=83>. Acesso em: abril de 2020.

_____. **Panorama Mineral do Estado do Rio de Janeiro.** 2012. Disponível em: <<http://www.drm.rj.gov.br/index.php/component/content/article/376-o-servico-geologico-doestado-do-rio-de-janeiro-drm-rj-apresenta-o-panorama-mineral-do-rio-de-janeiro-2012-1oedicao-para-download-gratuito-no-site>>. Acesso em: março de 2020.

DIAS, M. F. F. **Qualidade microbiológica de águas minerais em garrafas individuais comercializadas em Araraquara – SP.** 2008. 66 f. Dissertação (Mestrado de Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2008.

_____. *et al.* **Características físico-químicas de águas minerais das regiões Sul e Sudeste**

do Brasil. 2012. In: XXI CIC-UFPel, Pelotas, pp. 1-4.

DI MAURO, C. A. **Conflitos pelo Uso da Água.** Caderno Prudentino de Geografia, Presidente Prudente, 36 (volume especial): 81-105, 2014.

GOMES, T. V. D. *et al.* **Proposta de plano para Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) para o processo de industrialização da água mineral.** Segurança Alimentar e Nutricional, v. 18, n. 1, pp. 31-42, 11.

GUEDES NETO, R. **Gestão integrada:** uma proposta para a exploração sustentável de águas minerais. 2004. **Monografia** (Especialização em Gestão Ambiental) – Faculdade de Saúde Pública. Universidade de São Paulo. São Paulo.

GUSMÃO, I. **Avaliação microbiológica, físico-química de águas minerais comercializadas em Vitória da Conquista.** Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas - UFSM, Santa Maria Revista Eletronica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET - V. 18 n. 1 Abr. 2014, p. 7 - 13 (2014).

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro.** 2014. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mdyy/~edisp/inea0062144.pdf>>. Acesso em: abril de 2020.

LORENZZONI, G. C. **A água como valor econômico e o Brasil no mercado de água mineral.** TCC (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina. Centro SócioEconômico. Economia. 2005.

MARTINS, A. M. M. **Águas minerais do estado do Rio de Janeiro.** Niterói: Departamento de Recursos Minerais do Governo do Estado do Rio de Janeiro, 2002.

_____. *et al.* **Águas Minerais do Estado do Rio de Janeiro.** Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro – DRM-RJ, Rio de Janeiro, 2006.

MINISTERIO DE MINAS E ENERGIA (MME). **Portaria Nº 470, de 24 de novembro de 1999.** Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/aceso-a-informacao/legislacao/portarias-doministerio-de-minas-e-energia/portarias-do-ministro/portaria-no-470-de-24-11-1999-doministerio-de-minas-e-energia>>. Acesso em: abril de 2020.

_____. **Relatório Técnico 57 - Perfil da Água Mineral.** 2009. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/36108/448620/P31_RT57_Perfil_da_xgua_Mineral.pdf/5324db77-c87c-835b-bb3b-b5e1a24ef62b?version=1.0>. Acesso em: abril de 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Águas Subterrâneas:** Um recurso a ser conhecido e protegido. Associação Brasileira de Águas Subterrâneas – Petrobras. Brasília, 2007.

NINIS, A. B. **A ecologia política e a exploração da água mineral de São Lourenço.** 2006. 187 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

- PEREIRA, R. M. *et al.* **Distribuição e Controle das Fontes de Água Mineral com Elementos Raros (li, v) no estado do Rio de Janeiro.** Distribution and Control of Mineral Water Sources With Rare Elements in the State of Rio de Janeiro. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ. v. 41 - 1 / 2018 pp. 167-178.
- PORTUGAL JUNIOR, P. S. *et al.* **As águas minerais no Brasil: uma análise do mercado e da institucionalidade para uma gestão integrada e sustentável.** Revista Ambiente Água, Taubaté, v. 10, n. 2, p. 413-430, Junho 2015.
- PRESS, F. *et al.* **Para Entender a Terra.** Tradução: MENEGAT, R. (coord). 4. ed., Porto Alegre: Bookman, 2006. 656 p.
- SAMPAIO R.F.; MANCINI M. C. **Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica.** Rev. Bras. Fisioter. 2007; 11(1): 83-89.
- SANTOS, A. J. **Avaliação microbiológica da qualidade da água mineral comercializada em Conceição do Almeida – BA.** 2016. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) – Faculdade Maria Milza.
- SCALON, M. G. B. **Águas minerais e recursos hídricos: uma perspectiva de gestão integrada.** Revista de Direito, Estado e Recursos Naturais, v. 1, n. 1, pp. 131-160, 2011.
- SZIKSZAY, M. **Geoquímica das Águas.** São Paulo, Boletim IGUSP, Série didática n. 5, IG-USP, p 1-166, 1993.
- VIDAL, A. C. *et al.* **Análise da favorabilidade para a exploração de água subterrânea na região do médio Tietê, Estado de São Paulo.** Revista Brasileira de Geociências. V. 35 (4): 475 – 481, dezembro de 2005.
- YAMAGUCHI, M. U. *et al.* **Qualidade microbiológica da água para consumo humano em instituição de ensino de Maringá-PR.** Microbiological quality of human consumption water in a school in Maringa-PR. O Mundo da Saúde, São Paulo - 2013;37(3):312-320.
- ZAN, A. R. *et al.* **Avaliação da Qualidade de Águas Minerais Comercializadas nas Cidades do Vale do Jamari, Amazônia Ocidental, Rondônia – Brasil.** Rev. Saúde Públ. Santa Cat., Florianópolis, v. 6, n. 4, pp. 19-26, out./dez. 2013.