

ÁGUAS MINERAIS

Adriana Jeber

Geóloga, adrianajeber@gmail.com

André Luiz Profeta

Geógrafo, andreluiz.geo@gmail.com

SUMÁRIO

1. ASPECTOS GERAIS.....	1
2. DEFINIÇÃO DE ÁGUAS MINERAIS.....	2
3. ORIGEM DAS ÁGUAS MINERAIS	3
3.1. A ORIGEM DA ÁGUA E O CICLO HIDROLÓGICO.....	3
3.2. ORIGENS DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E DAS ÁGUAS MINERAIS.....	5
4. ARCABOUÇO LEGAL E PROCEDIMENTOS PARA EXPLOTAÇÃO DE ÁGUAS MINERAIS NO BRASIL.....	7
4.1. ARCABOUÇO LEGAL	7
4.2. PROCEDIMENTOS PARA PESQUISA E OBTENÇÃO DA CONCESSÃO DE LAVRA DE ÁGUA MINERAL JUNTO AO DNPM (ATUAL ANM).....	10
4.3. PROCEDIMENTOS PARA LEGALIZAÇÃO DA INDÚSTRIA DA ÁGUA MINERAL JUNTO AOS DEMAIS ÓRGÃOS	12
5. CLASSIFICAÇÃO DAS ÁGUAS MINERAIS E DAS FONTES	14
5.1. CLASSIFICAÇÃO DAS ÁGUAS MINERAIS.....	14
5.2. CLASSIFICAÇÃO DAS FONTES DE ÁGUAS MINERAIS	15
6. CRENOLOGIA E CRENOTERAPIA	16
7. DISTRIBUIÇÃO DAS CONCESSÕES DE LAVRA DE ÁGUAS MINERAIS NO BRASIL.....	17
7.1. DISTRIBUIÇÃO POR PROVÍNCIAS HIDROGEOLÓGICAS E DOMÍNIOS HIDROGEOLÓGICOS	17
7.1.1. Por Província Hidrogeológica.....	17
7.1.2. Por Domínio Hidrogeológico.....	18
7.2. DISTRIBUIÇÃO POR REGIÕES DO BRASIL E POR ESTADOS DA REGIÃO SUDESTE.....	20
8. ÁGUAS MINERAIS EM MINAS GERAIS	21
8.1. DISTRIBUIÇÃO DAS CONCESSÕES DE LAVRA DE ÁGUAS MINERAIS.....	21
8.1.1. Por Província Hidrogeológica e por Domínio Hidrogeológico.....	21
8.1.2. Por Mesorregião do estado de Minas Gerais.....	25
8.2. LOCALIZAÇÃO DAS PRINCIPAIS FONTES DE ÁGUA MINERAL.....	27
8.3. TIPOS DE ÁGUAS MINERAIS DE MINAS GERAIS.....	29
8.4. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DA INDÚSTRIA DA ÁGUA MINERAL EM MINAS GERAIS	30
8.4.1. Turismo e Saúde – Estâncias Hidrominerais e Circuito Turístico das Águas.....	30
8.4.2. Aspectos Econômicos	32
8.4.2.1. Cenário Internacional e Brasileiro.....	32
8.4.2.2. Cenário de Minas Gerais	33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37

1. ASPECTOS GERAIS

No Brasil, a água mineral natural é considerada um recurso mineral e é definida como água de origem subterrânea, que pode ser obtida de fontes naturais ou artificialmente captada. É uma água caracterizada pelo conteúdo definido e constante de determinados sais minerais, oligoelementos e outros constituintes. A exploração e a comercialização da água mineral podem se dar através da ingestão na fonte ou pelo seu envase, bem como através da fabricação de outras bebidas e do seu uso em balneários.

O aproveitamento de águas minerais ou potáveis de mesa depende de concessão da União Federal, segundo legislação estabelecida no Código de Águas e nas suas regulamentações. A pesquisa e a lavra de águas minerais são outorgadas pela Agência Nacional de Mineração – ANM (antigo Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM) e pelo Ministério de Minas e Energia (MME), respectivamente.

O setor de Água Mineral no Brasil teve um salto a partir da década de 70. Em termos de volume, o grande crescimento do setor ocorreu na década de 90, quando foi triplicado o volume envasado, passando de 800 milhões de litros em 1990 para 3 bilhões no ano 2000. Em 2014, a produção de água mineral envasada foi de 7,59 bilhões de litros (Assirati 2016).

No cenário internacional, segundo a consultoria *Beverage Marketing Corporation* – BMC (in Assirati 2016), em 2014, o Brasil foi o 5º maior mercado de água engarrafada do mundo. A taxa anual média de crescimento do mercado mundial de água engarrafada no período 2009 a 2014 foi de 6,9%, tendo o Brasil crescido a uma taxa média anual de 3,9%.

Conforme Assirati (2016), atualmente os estados brasileiros que mais apresentam concessões de lavra de água mineral são: São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo.

Em Minas Gerais, considerando-se as mesorregiões geográficas (IBGE 2016b), observa-se que o maior número de concessões de lavra está concentrado na mesorregião Sul/Sudoeste. Em segundo lugar, está a mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte e, em terceiro lugar, a mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba.

No estado de Minas Gerais, cabe destacar a importância turística do Circuito das Águas, composto por 14 municípios indicados oficialmente pela Secretaria de Estado de Turismo de Minas Gerais (SETUR 2017). Esses municípios trazem nas suas histórias as influências das fontes de águas minerais, com suas propriedades medicinais e terapêuticas. Essas fontes têm suas origens relacionadas às condições climáticas e características geológicas e hidrogeológicas do território mineiro, favoráveis à ocorrência de fontes de águas minerais.

Para a elaboração deste capítulo foram utilizados principalmente os dados oficiais divulgados pelo DNPM (atual Agência Nacional de Mineração – ANM), por meio de publicações como Sumário Mineral e Anuário Mineral Brasileiro e o Anuário Minerário Estadual, bem como estudo realizado pelo Ministério de Minas e Energia, entre outros.

2. DEFINIÇÃO DE ÁGUAS MINERAIS

Segundo o Código de Águas Minerais (Brasil 1945), as águas minerais e potáveis de mesa são definidas, conforme a seguir:

- Águas Minerais: *“são aquelas provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que possuam composição química ou propriedades físicas ou físico-químicas distintas das águas comuns, com características que lhes confirmam uma ação medicamentosa”.*
- Águas Potáveis de Mesa: são as de *“composição normal provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que preencham tão-somente as condições de potabilidade para a região”.*

É importante considerar ainda as definições para água mineral natural e água natural, conforme a Resolução RDC nº 274/2005, publicada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA 2005a), que é o principal órgão fiscalizador do Ministério da Saúde no Brasil:

- Água Mineral Natural: *“é a água obtida diretamente de fontes naturais ou por extração de águas subterrâneas. É caracterizada pelo conteúdo definido e constante de determinados sais minerais, oligoelementos e outros constituintes considerando as flutuações naturais.”*
- Água Natural: *“é a água obtida diretamente de fontes naturais ou por extração de águas subterrâneas. É caracterizada pelo conteúdo definido e constante de determinados sais minerais, oligoelementos e outros constituintes, em níveis inferiores aos mínimos estabelecidos para água mineral natural. O conteúdo dos constituintes pode ter flutuações naturais.”*

3. ORIGEM DAS ÁGUAS MINERAIS

Para se compreender a origem das águas minerais é fundamental o entendimento dos conceitos dos ciclos hidrológico e geológico, bem como a origem das águas subterrâneas.

3.1. A origem da água e o ciclo hidrológico

Segundo Karmann (2001), a origem da primeira água na história da Terra está relacionada com a formação da atmosfera, resultante do fenômeno de degaseificação do planeta. Esse fenômeno corresponde à liberação dos gases por um sólido ou líquido, quando ocorre o resfriamento ou aquecimento. Durante o resfriamento da Terra e a formação das rochas ígneas, foram liberados gases como o vapor de água (H_2O) e o gás carbônico (CO_2). Além disso, existe uma teoria de que os responsáveis pela formação de quase toda a atmosfera, bem como a formação da água atualmente disponível, foram processos que ocorreram na primeira fase de resfriamento da Terra e, desde então, esse volume de água é relativamente constante no “Sistema Terra” e se movimenta no denominado Ciclo Hidrológico.

A água é a substância mais abundante na superfície do planeta Terra, que se distribui na atmosfera e na parte superficial da crosta até uma profundidade de aproximadamente 10 km abaixo da interface atmosfera/crosta, constituindo a hidrosfera. Essa hidrosfera é composta pelos oceanos, geleiras, rios, lagos, vapor de água atmosférica, água subterrânea e água retida nos seres vivos (Karmann 2001).

De acordo com Shiklomanov (1993), cerca de 96,5% de toda a água no planeta Terra é salgada. Aproximadamente 2,5% são doces e estão distribuídas entre as geleiras e calotas polares (68,7%), os aquíferos (30,1%), rios e lagos e outros tipos de reservatórios (1,2%; Figura 1). Cabe destacar que, embora os aquíferos formem o maior reservatório de água potável líquida do mundo, sua distribuição é desigual no planeta (Karmann 2001).

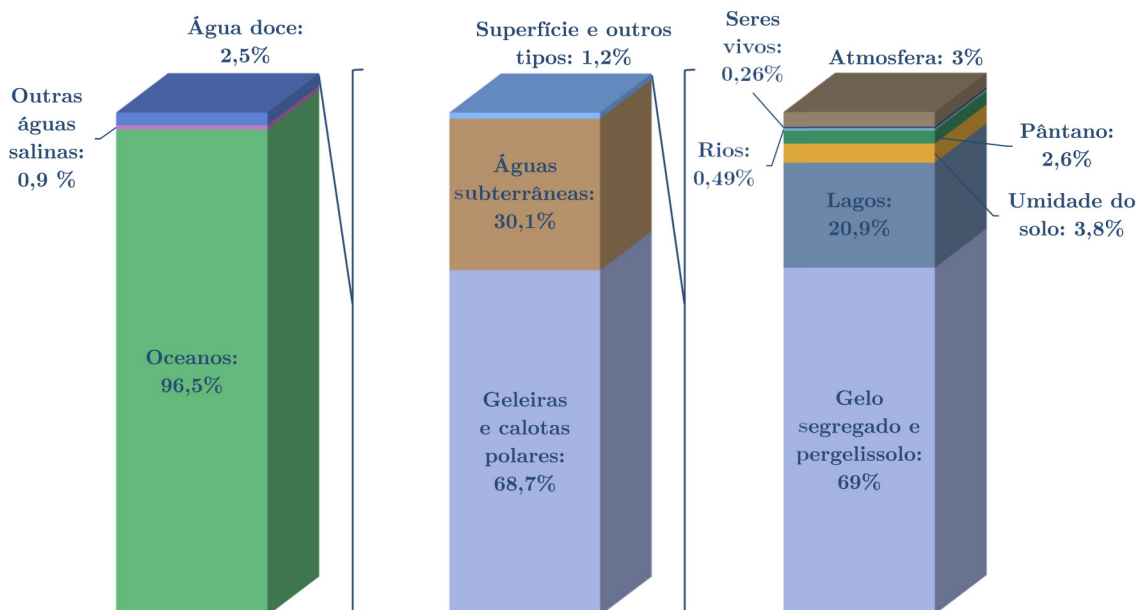


Figura 1. Diagrama de distribuição da água no planeta Terra. Valores arredondados – o somatório pode não atingir os 100%. Fonte: Shiklomanov 1993 (Diagrama adaptado de USGS 2016).

O intercâmbio de água nos reservatórios e os processos de transformação da água entre os estados gasoso, líquido e sólido compõem o **Ciclo Hidrológico** (Figura 2). Esse ciclo é regido pela energia térmica solar e pela força da gravidade (Karmann 2001).

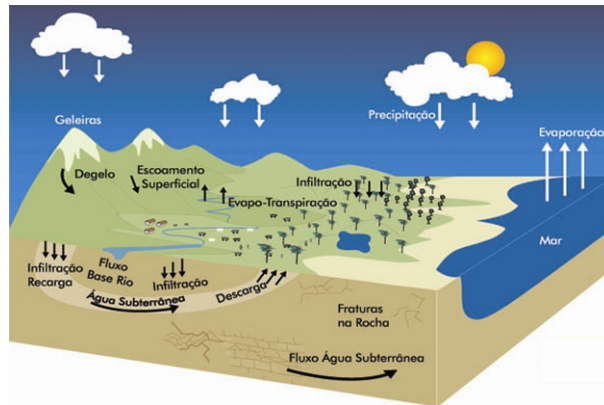


Figura 2. Representação esquemática do Ciclo hidrológico. Fonte: MMA 2018.

Os processos de consumo e formação de água interferem no ciclo hidrológico, em relativo equilíbrio, através do tempo geológico, mantendo constante o volume geral de água no “Sistema Terra” (Karmann 2001). Para o autor, considerando o tempo geológico, o ciclo hidrológico pode ser dividido em:

- Rápido ou de curto prazo: envolve a dinâmica externa da Terra; a água é consumida nas reações fotoquímicas (fotossíntese) onde é retida principalmente na produção da biomassa vegetal; na respiração, reação contrária à fotossíntese, esta água retorna ao ciclo;
- Lento ou de longo prazo: movimentado pela dinâmica interna da Terra (tectônica de placas), onde a água participa do ciclo das rochas. O consumo de água ocorre no intemperismo químico (hidrólise) e na formação de rochas sedimentares e metamórficas (formação de minerais hidratados).

Segundo Karmann (2001), o ciclo hidrológico é o percurso da água que se inicia com o fenômeno da precipitação meteórica, que representa a condensação de gotas a partir do vapor de água presente na atmosfera, dando origem à chuva; a precipitação na forma de neve permite a formação das geleiras. Além da precipitação, ocorrem os processos de evapotranspiração, de escoamento superficial e de infiltração, conforme descrito a seguir:

- A água de infiltração tende a preencher os vazios em subsuperfície, abastecendo o corpo de água subterrânea em profundidade. Parte da água de infiltração pode retornar à superfície através das nascentes que, a depender das características físico-químicas, podem ser classificadas como fontes de águas minerais;
- A água de escoamento superficial segue para os córregos e rios, e esses, por sua vez, até os oceanos;
- A evapotranspiração corresponde à evaporação direta da água presente na superfície e aos processos de transpiração da vegetação. A evaporação direta depende da radiação solar e das condições atmosféricas, e a transpiração, além desses, depende das características da vegetação.

3.2. Origens das águas subterrâneas e das águas minerais

As águas subterrâneas podem ter as seguintes origens (Mestrinho 2008):

- Águas Meteóricas: constituem a maioria das águas subterrâneas; a sua composição química é reflexo da sua interação com os minerais das formações aquíferas por onde as águas percolam;
- Águas Juvenis: águas menos abundantes e parcialmente endógenas, com características físico-químicas distintas, comuns em águas minerais, como alta temperatura, grande quantidade de CO₂ e a presença de determinados elementos. Admite-se, para estas águas juvenis, quatro origens principais:
 - Origem Vulcânica: água correlacionada à fase final de uma atividade vulcânica em vias de extinção, com exalações de vapor d'água, acompanhadas de CO₂, N₂, H₂S, HCl, HF e SO₂;
 - Origem Magmática: água acumulada durante a cristalização dos magmas, vinculando constituintes voláteis como F, Cl, S, C, P, B e outros. A concentração em sais e a temperatura são relativamente constantes e é do tipo hipertermal;
 - Origem Mista: água resultante da combinação de águas juvenis e meteóricas provenientes de um veio hidrotermal ou outro evento magmático;
 - Reações Químicas: água resultante de reações químicas que ocorrem na crosta terrestre.
- Águas Fósseis: são aquelas de longo tempo de trânsito ou de residência (águas antigas), classificadas como águas conatas e estagnadas:
 - Água Conata: água de origem marinha aprisionada nos sedimentos, em geral encontradas em profundidades superiores a 1.000 m; apresentam elevados teores de sais e não conservam a sua composição química original;
 - Água Estagnada: água antiga e sem fluxo natural, ou seja, não está em circulação. Está, em geral, presa por estruturas geológicas de sinclinais e/ou por interfaces litológicas impermeáveis; a água está em equilíbrio químico com a rocha.

Conforme Gorini (2000), duas teorias clássicas sobre a origem das águas minerais se confrontaram durante muito tempo: a) origem meteórica, que admite ser a água mineral proveniente da própria água das chuvas, infiltrada a grandes profundidades, sendo mais aceita pelos geólogos; e b) origem magmática, que explica essas águas a partir de fenômenos magmáticos como vulcanismo, correspondendo a uma fração irrelevante do total das águas minerais.

De acordo com Scudino (2002), as águas minerais são águas de circulação ascendente, que podem ocorrer em meios porosos e/ou fraturados, cuja origem pode ser meteórica e/ou juvenil, armazenadas em aquíferos geometricamente distintos, os quais podem ser recarregados por águas meteóricas e profundas. Em aquíferos fraturados, ocorrem predominantemente em rochas ígneas e metamórficas e ascendem pelas fontes, através de

falhas, fraturas e diáclases, por artesianismo ou perfurações. As águas minerais são dotadas de particularidades quanto aos teores de sais dissolvidos, elementos traços, radioatividade e temperatura:

- Frias e hipotermiais (25-33 °C): em geral, exibem elementos químicos concordantes com a litologia;
- Termiais (>33 °C): podem apresentar componentes químicos diferenciados, incorporados de reações químicas sob grandes profundidades, distintos da região de surgência.

Com relação às águas potáveis de mesa, essas apresentam menor concentração de sais, são mais leves e jovens, e às vezes ricas em certos elementos. Ocorrem em aquíferos pouco profundos e/ou de comportamento poroso, à exceção de aquíferos fraturados de natureza quartzítica, os quais exibem águas de baixas concentrações (Scudino 2002).

4. ARCABOUÇO LEGAL E PROCEDIMENTOS PARA EXPLOTAÇÃO DE ÁGUAS MINERAIS NO BRASIL

A preocupação com as águas minerais e com as águas subterrâneas, ao longo das últimas décadas, fez com que entidades governamentais estabelecessem instrumentos legais e normas para uma efetiva gestão destes recursos minerais e hídricos. Sendo assim, existe um arcabouço legal voltado a estes recursos, em termos de definições, classificações e enquadramentos, bem como para sua preservação, exploração, licenciamento e comercialização.

A seguir, são apresentadas de forma resumida as leis relacionadas às águas minerais e os procedimentos para obtenção de concessão visando a exploração no Brasil.

4.1. Arcabouço legal

Segundo [Caetano \(2009\)](#), a legislação voltada à água mineral ou potável de mesa permite que qualquer água subterrânea potável captada, que obedeça às regras impostas pelo DNPM (atual ANM) e pela ANVISA, possa ser envasada e comercializada como um produto mineral.

As águas minerais e as águas potáveis de mesa são consideradas como um bem mineral, sujeito ao Código de Águas Minerais ([Brasil 1945](#)), associado ao Código de Mineração ([Brasil 1967](#)). O Código de Águas Minerais é uma lei federal brasileira editada pelo Decreto-lei nº 7.841, de 8 de agosto de 1945. Essa lei regula o aproveitamento comercial das fontes de águas minerais ou de mesa, situadas tanto em terrenos de domínio público, como de domínio particular. Dispõe ainda sobre:

- A autorização para a pesquisa e lavra de águas minerais;
- A regulamentação de estâncias que exploram águas potáveis ou de mesa, balneários, comércio de águas;
- Estabelecimento da classificação química de águas minerais;
- Classificação de fontes de águas minerais;
- Tributação sobre fontes.

Em 1988, a Constituição Federal ([Brasil 1988](#)) determinou que os recursos minerais, incluindo as águas minerais, são bens da União, que possui, privativamente, a competência de legislar sobre o assunto.

Em 1997, a Lei nº 9433 instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, que tem a função de garantir de forma legal e direta a proteção das águas subterrâneas, estabelecendo diretrizes sobre sua gestão ([Brasil 1997](#)).

Ainda em 1997, o DNPM publicou a Portaria nº 222/1997, que determinava as “Especificações Técnicas para o aproveitamento das Águas Minerais e Potáveis de Mesa” ([DNPM 1997](#)), que vigorou até 2009, quando foi revogada pela Portaria nº 374/2009

(DNPM 2009). Em 1998, o DNPM publicou a Portaria nº 231/1998, que estabelece a elaboração de perímetros de proteção da fonte pelos titulares de Alvará de Pesquisa de águas classificadas como minerais ou potáveis de mesa. Essa portaria teve como objetivo assegurar a proteção desse recurso mineral em território nacional, com vistas à preservação de sua qualidade (DNPM 1998).

Em 2007, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) publicou a Resolução nº 76, que estabelece diretrizes para a integração entre a gestão de recursos hídricos e a gestão de águas minerais, termais, gasosas, potáveis de mesa ou destinadas a fins balneários. Com essa resolução, o órgão gestor de recursos hídricos e o de recursos minerais podem buscar o compartilhamento de informações e a compatibilização de procedimentos (CNRH 2007). Logo em 2008, foi publicada a Resolução CONAMA nº 396/2008, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas no Brasil (CONAMA 2008).

A portaria nº 374/2009, do DNPM, que revoga a nº 222/1997, aprova a Norma Técnica que dispõe sobre as Especificações Técnicas para o Aproveitamento de água mineral, termal, gasosa e potável de mesa, em seus diversos usos: envase, preparo de bebidas em geral e balneários. Também determina que qualquer projeto de captação deverá ser aprovado pelo DNPM, entre outras providências (DNPM 2009). Em 2014, o DNPM publicou a Portaria nº 274, que estabeleceu limites mínimos de elementos químicos raros presentes nas águas minerais: fluoreto, vanádio, lítio e selênio (DNPM 2014).

Destacam-se ainda, nos aspectos legais aplicáveis às águas minerais, as resoluções nºs 274 e 275 de 2005, da ANVISA. A primeira regula critérios de identidade e características de qualidade das águas envasadas e fabricação de gelo, destinados ao consumo humano; a segunda trata das características microbiológicas das águas Mineral Natural e Natural (ANVISA 2005a, 2005b).

Na Tabela 1, são apresentadas as principais leis e normas relacionadas às águas minerais no Brasil. Considerando-se a característica especial desse bem mineral, que é também um medicamento, um alimento, uma bebida e um recurso hídrico (água subterrânea), são apresentadas as principais leis e normas estabelecidas pelo Ministério das Minas e Energia, pelo Ministério da Saúde (ANVISA) e pelo Ministério do Meio Ambiente (CONAMA e CNRH), entre outros.

Tabela 1. Principais leis e normas relacionadas às águas minerais e águas subterrâneas no Brasil.

LEIS E NORMAS	ORIGEM	ASPECTOS PRINCIPAIS
Lei nº 4.147/1942 (Brasil 1942)	República Federativa do Brasil	Até 1942 competia às entidades municipais, estaduais e federais de saúde, o controle higiênico e de qualidade das águas minerais (estâncias hidrominerais). A Lei nº 4.147/1942 passou esta atribuição a nível federal para o DNPM, mas manteve as autoridades de saúde estaduais e municipais.
Código de Águas Minerais, Decreto-lei nº 7.841 (Brasil 1945) e o Código de Mineração, Decreto-lei nº 227 (Brasil 1967), e suas alterações. (Decretos da Presidência da República)	República Federativa do Brasil	A pesquisa e a lavra de águas minerais, termais, gasosas, potáveis de mesa ou destinadas a fins balneários são outorgadas pelo DNPM e MME, respectivamente, de acordo com o Código de Águas Minerais, Decreto-lei nº 7.841, de 08 de agosto de 1945 e o Código de Mineração, Decreto-lei nº 227, de 27 de fevereiro de 1967, e suas alterações.

LEIS E NORMAS	ORIGEM	ASPECTOS PRINCIPAIS
Portaria nº 117/1972 (DNPM 1972)	DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral / MME – Ministério de Minas e Energia	Estabelece instruções sobre os estudos <i>in loco</i> de fontes de águas minerais ou potáveis de mesa como condição indispensável à aprovação do Relatório Final de Pesquisa.
Decreto nº 78.171/1976 (Brasil 1976)	República Federativa do Brasil	Dispôs sobre o controle e fiscalização sanitária das águas minerais destinadas ao consumo humano. “Art.1º O controle sanitário da qualidade das águas minerais destinadas ao consumo humano bem como a fiscalização sanitária dos locais e equipamentos relacionados com a industrialização e comercialização do produto são da competência do Ministério da Saúde e das Secretárias de Saúde dos Estados, do Distrito Federal e dos Territórios ”.
Portaria nº 805/1978 (MME-MS 1978)	MME – Ministério de Minas e Energia /MS – Ministério da Saúde	Estabelece instruções em relação ao controle e fiscalização sanitária das águas minerais destinadas ao consumo humano.
Constituição Federal (Brasil 1988)	República Federativa do Brasil	A água é constitucionalmente considerada bem de uso comum do povo e não integra a propriedade do particular.
Portaria nº 159/1996 (DNPM 1996)	DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral	Estabelece instruções sobre requerimento para importação e comercialização de água mineral.
Lei nº 9433/1997 (Brasil 1997)	República Federativa do Brasil	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, que tem a função de garantir de forma legal e direta a proteção das águas subterrâneas, estabelecendo diretrizes sobre sua gestão.
Portaria nº 222/1997 (DNPM 1997)	DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral	Estabelece as Especificações Técnicas para o aproveitamento das Águas Minerais e Potáveis de Mesa.
Portaria nº 231/1998 (DNPM 1998)	DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral	Regulamenta as áreas de proteção das fontes de águas minerais.
Portaria nº 470/1999 (MME 1999)	MME – Ministério de Minas e Energia	Define que o rótulo a ser utilizado no envasamento de água mineral e potável de mesa deverá ser aprovado pelo DNPM, a requerimento do interessado, após a publicação, no Diário Oficial da União, da respectiva portaria de concessão de lavra.
Portaria nº 56/1999 (DNPM 1999)	DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral	Modelos de Formulários do Relatório Anual de Lavra.
Resolução RDC Anvisa nº 54 (2000)¹ (ANVISA 2000)	ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária	Dispõe sobre o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Água Mineral Natural e Água Natural
Resolução nº 343/2004 (MS 2004)	CNS – Conselho Nacional de Saúde / MS – Ministério da Saúde	Delibera pela reativação da Comissão Nacional de Crenologia, de caráter interinstitucional, constituída por representantes dos Ministérios da Saúde, de Minas e Energia, das Cidades, do Conselho Nacional de Saúde e de outros órgãos afins, com o objetivo de discutir e apresentar subsídios à definição das ações governamentais que envolvam a revalorização dos mananciais das águas minerais, o seu aspecto terapêutico, a definição de mecanismos de prevenção, fiscalização, controle, além do incentivo à realização de pesquisas na área.
Resolução RDC nº 274/2005 (ANVISA 2005a)	ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária	Dispõe sobre o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Água Mineral e Potável de Mesa. Aprova o Regulamento Técnico para Águas Envasadas e Gelo.
Resolução RDC nº 275/2005 (ANVISA 2005b)	ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária	Aprova o Regulamento Técnico de Características Microbiológicas para Água Mineral Natural e Água Natural.
Resolução RDC nº 173/2006 (ANVISA 2006)	ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária	Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Industrialização e Comercialização de Água Mineral Natural e de Água Natural e a Lista de Verificação das Boas Práticas para Industrialização e Comercialização de Água Mineral Natural e de Água Natural.
Portaria nº 971/2006² (MS 2006)	MS – Ministério da Saúde	Aprova a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) no SUS. Reconhece a crenoterapia como eficaz para a prevenção de doenças, promoção e recuperação da saúde.

LEIS E NORMAS	ORIGEM	ASPECTOS PRINCIPAIS
Resolução nº 76/2007 (CNRH 2007)	CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos	Estabelece diretrizes gerais para a integração entre a gestão de recursos hídricos e a gestão de águas minerais, termais, gasosas, potáveis de mesa ou destinadas a fins balneários.
Resolução nº 396/2008 (CONAMA 2008)	CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente	Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas no Brasil.
Norma Técnica nº 001/2009 (in DNPM 2009)	DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral	Especificações Técnicas para o Aproveitamento das Águas Minerais e Potáveis de Mesa, destinadas ao envase, como ingrediente para o preparo de bebidas em geral ou para fins de balneoterapia. Estabelece normas e os procedimentos a serem adotados na outorga e fiscalização.
Portaria nº 374/2009 (DNPM 2009)	DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral	Aprova a Norma Técnica que dispõe sobre as Especificações Técnicas para o Aproveitamento de água mineral, termal, gasosa, potável de mesa, destinadas ao envase, ou como ingrediente para o preparo de bebidas em geral ou ainda destinada para fins balneários, em todo o território nacional, revoga a Portaria nº 222/1997. Determina que uma captação só poderá ser executada após ter seu projeto, previamente, aprovado pelo DNPM. Essa Portaria também estabelece os padrões construtivos do poço, seu revestimento e a forma como deve ser elaborado o teste de bombeamento que, segundo a Portaria deverá ser acompanhado por técnico do DNPM.
Portaria nº 254/2010 (DNPM 2010)	DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral	Estabelece regras de transição para aplicação do item 4.5.7 da Norma Técnica nº 001/2009, aprovada pela Portaria nº 374, de 1º de outubro de 2009.
Portaria nº 533/2012 (DNPM 2012)	DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral	Altera a Portaria nº 254/2010.
Portaria nº 307/2014 (INMETRO 2014)	INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia	Aprova os Requisitos de Avaliação da Conformidade para Água Mineral Natural e Água Natural Envasadas.
Portaria nº 540/2014 (cita a Res. 01/2014 CPC – Comissão Permanente de Crenologia). (DNPM 2014)	DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral	Estabelece limites mínimos dos elementos dignos de nota, para a classificação das Águas Minerais.
Portaria nº 155/2016 (DNPM 2016)	DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral	Aprova a Consolidação Normativa do DNPM e revoga os atos normativos consolidados.
Lei Federal nº 13.540/2017. (Brasil 2017)	República Federativa do Brasil	Altera as Leis nºs 7.990, de 28 de dezembro de 1989, e 8.001, de 13 de março de 1990, para dispor sobre a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM).
Decreto nº 9.407/2018 (Brasil 2018)	República Federativa do Brasil	Regulamenta o disposto no inciso VII do § 2º e no § 5º do art. 2º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que define os percentuais da distribuição da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais – CFEM.

¹ Revogada pela Resolução RDC nº 274/2005. ² Revogada pela Portaria de Consolidação nº 2, de 28 de setembro de 2017 (MS 2017). Com a consolidação, o conteúdo da portaria revogada passa a ser normativo, de efeitos permanentes.

4.2. Procedimentos para pesquisa e obtenção da concessão de lavra de água mineral junto ao DNPM (ATUAL anm)

Conforme o documento '*O passo a passo para explorar água mineral*', publicado pelo DNPM (2015, última modificação em 21/08/2018), no Brasil, a pesquisa e a lavra de água, mineral e potável de mesa destinada ao consumo humano e fins balneários, deverá seguir os Regimes de Autorização de Pesquisa e de Concessão de Lavra, que se encontram estabelecidos no Código de Mineração, no Código de Águas Minerais, respectivos regulamentos e legislações correlatas complementares.

Na Tabela 2, são apresentados os passos principais e os requisitos respectivos para obtenção do Alvará de pesquisa e da Concessão de Lavra junto ao DNPM (atual ANM).

Tabela 2. Os passos principais e os requisitos respectivos para obtenção do alvará de pesquisa e da concessão de lavra junto ao DNPM (atual ANM).

PASSOS	REQUISITOS E INFORMAÇÕES NECESSÁRIAS ¹
Requerimento de Autorização de Pesquisa	- O Requerimento de Autorização de Pesquisa deverá ser protocolizado na Superintendência do DNPM. No Requerimento é exigida a apresentação das seguintes informações: ✓ Pré-requerimento eletrônico a ser preenchido no sítio do DNPM na internet, impresso e protocolizado no DNPM ✓ Plano de Pesquisa contendo o projeto construtivo da captação ✓ Planta de Localização da Área. - O Plano de Pesquisa deve ser elaborado por geólogo ou engenheiro de minas, com programa de trabalho de acordo com Portarias nºs 374/09, 231/98 e 155/2016 – DNPM; - O conteúdo do Plano de Pesquisa varia de acordo com o tipo de captação: captação por caixa (fonte / surgência) e captação por poço tubular. Destaca-se que a construção do sistema de captação deve estar em conformidade com a Portaria nº 374/09 – DNPM – Higienização/Desinfecção da Captação.
Alvará de Pesquisa	- Após a análise técnica do Requerimento de Pesquisa no DNPM, da qual poderá ou não resultar algum cumprimento de exigência da parte do requerente, é então aprovada a liberação do Alvará de Pesquisa; - A validade do Alvará de Pesquisa é de um a três anos, passível de renovação a critério do DNPM. - Publicado o Alvará de Pesquisa, o requerente dará início aos trabalhos de pesquisa compreendendo os estudos técnicos (geológico, hidrogeológico, hidroquímico etc.), com vista a elaboração do Relatório Final de Pesquisa (RFP), que deve atender o disposto nas Portarias nºs 374/09, 231/98 e 155/2016 – DNPM; Nesta etapa dos trabalhos de pesquisa são realizados: ✓ Os Ensaios ou Testes de Bombeamento, de acordo com o subitem 4.4.9 da Portaria nº 374/09 – DNPM; ✓ O Estudo “In Loco”: após a conclusão da construção da captação e de sua casa de proteção, conforme Portaria nº 374/2009 – DNPM, o interessado deverá solicitar ao DNPM providências para realizar as análises oficiais da água da fonte pelo LAMIN. Os custos relativos ao referido estudo correrão por conta do titular; ✓ O Estudo da Área de Proteção: como parte complementar do RFP, o Estudo de Área de Proteção da captação deve ser apresentado, obedecendo o item 1 da Portaria nº 231/98 – DNPM e cuja execução deve seguir o disposto no item 3.4 dessa mesma Portaria; ✓ A Classificação da Água: os resultados dos Estudos “In Loco” são emitidos através de laudos pelo Laboratório LAMIN/CPRM e encaminhados à Superintendência do DNPM correspondente para análise e avaliação do comportamento químico, físico-químico e bacteriológico da água e determinação de sua composição química na forma iônica e, conseqüentemente, a devida classificação de acordo com o Código de Águas Minerais. - Concluídos os estudos e cumpridas todas as exigências legais, o RFP na sua forma completa, já analisado e vistoriado por técnico da Superintendência do DNPM, conforme laudo anexado ao processo, é então aprovado através de publicação no Diário Oficial da União, consignando a vazão da fonte.
Relatório Final de Pesquisa	- Plano de Aproveitamento Econômico: publicada a aprovação do RFP, o titular terá o prazo de 1(um) ano para requerer a Concessão de Lavra. O requerimento é acompanhado do Plano de Aproveitamento Econômico (PAE), no qual se exige o projeto técnico e industrial que define o plano de exploração, bem como o estudo de viabilidade econômica do empreendimento, além de mapas e plantas das edificações e das instalações de captação e envase.
Requerimento de Lavra	No Requerimento de Concessão de Lavra deverá ser observado o disposto nos artigos 38, 39 e 40 do Código de Mineração e na Portaria nº 374/09 – DNPM e Resoluções CONAMA que tratam sobre o Licenciamento Ambiental; - Outorga da Portaria de Lavra com a Área de Proteção da Fonte: estando devidamente analisados e vistoriados, por técnico da Superintendência do DNPM, o Estudo da Área de Proteção da Fonte e o PAE e cumpridas todas as exigências legais, proceder-se-á a outorga da Portaria de Lavra, que será publicada no DOU, na qual será definida a delimitação da poligonal da respectiva Área de Proteção, segundo os lados e direções norte/sul – leste/oeste, verdadeiros.
Rótulo	- Após a publicação da Portaria de Lavra, o titular submeterá à Superintendência do DNPM o Modelo de Rótulo, conforme a Portaria nº 470/99 – MME e, no que couber, a Resolução RDC nº 274/05 – ANVISA; - Analisado o modelo de rótulo apresentado e cumpridas as exigências legais, será então aprovado e publicado no DOU; - Os rótulos utilizados devem estar aprovados pelo DNPM.
Operação de Lavra	O processo de envase, em cada linha de envasamento, só será iniciado após o resultado satisfatório de nova análise bacteriológica completa referente a coleta de amostras representativas, de acordo com a Resolução – RDC nº 275/05 – ANVISA, em todas as saídas de linhas de envasamento.

Fonte: DNPM 2015 (última modificação em 21/8/2018). ¹Com a extinção do DNPM, a ANM poderá reformular o documento para se adequar à nova estrutura organizacional e atribuições da Agência.

4.3. Procedimentos para legalização da indústria da água mineral junto aos demais órgãos

No Brasil, para o licenciamento da indústria de água mineral, são necessários vários passos do empreendedor, no âmbito dos órgãos públicos municipais, estaduais e federais, a depender do estado da Federação. Na Tabela 3, são apresentados as entidades e os tipos de documentos necessários para a legalização da indústria da água mineral no Brasil.

Tabela 3. Instituições e documentos expedidos para o licenciamento da indústria da água mineral no Brasil.

INSTITUIÇÃO	DOCUMENTOS
MME – Ministério de Minas e Energia	Portaria de Lavra
DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral (atual ANM – Agência Nacional de Mineração)	Autorização de Pesquisa, Aprovação do Relatório Final de Pesquisa e Aprovação dos Rótulos
MS – Ministério da Saúde	Aprovação do Manual de Boas Práticas e Registro do Produto
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis	Registro da Área
Órgão de Recursos Hídricos Estadual	Outorga ou Cadastro do Uso da Água e Delimitação da Faixa Marginal, quando próximo a córrego
Órgão de Meio Ambiente Estadual	Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação
Corpo de Bombeiros Estadual	Aprovação do Projeto de Funcionamento – Habite-se
Prefeitura Municipal	Boletim de Ocupação e Funcionamento, e Alvará de Localização
CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia	Registro da Empresa e do Profissional Responsável pela Empresa
CRQ – Conselho Regional de Química	Registro da Empresa e do Profissional Responsável pela Empresa

Fonte: Adaptado de Caetano (2009).

Na Figura 3 são apresentados de forma esquemática os fluxos para a legalização da indústria da água mineral no Brasil.

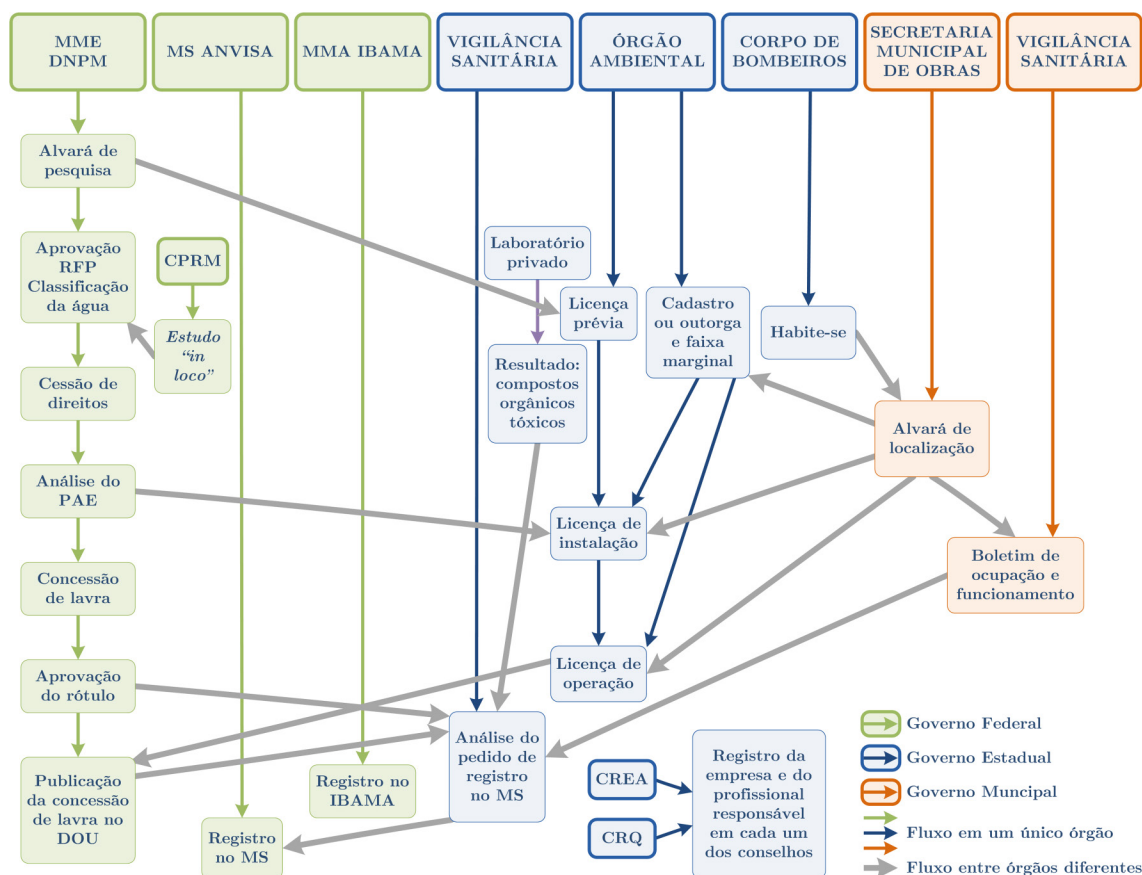


Figura 3. Fluxo do licenciamento da indústria da água mineral no Brasil. Fonte: Adaptado de Caetano (2009).

Em Minas Gerais, de acordo com a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), as atribuições do licenciamento ambiental são exercidas de acordo com as competências estabelecidas no Decreto Estadual nº 47.042, de 6 de setembro de 2016, pela SEMAD, por meio de suas unidades administrativas: as Superintendências Regionais de Meio Ambiente (SUPRAMs), distribuídas por nove regiões do estado, e a Superintendência de Projetos Prioritários (SUPPRI). Cabe ao Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM), por meio de suas Câmaras Técnicas (CTs), a deliberação sobre as licenças ambientais, de acordo com o disposto no Decreto Estadual nº 46.953, de 23 de fevereiro de 2016 (SEMAD 2018).

Cabe destacar que, em 06 de março de 2018, entrou em vigor no estado de Minas Gerais, a Deliberação Normativa (DN) COPAM nº 217, de 06 de dezembro de 2017, que estabelece critérios para classificação segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locacionais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no estado e dá outras providências (COPAM 2017).

De acordo com essa DN, os portes dos empreendimentos são definidos segundo a vazão captada de água mineral ou potável de mesa, conforme indicado na Tabela 4.

Segundo a COPAM (2017), o licenciamento ambiental de empreendimentos classe 1 ou classe 2 de extração de água mineral ou potável de mesa serão atribuição do município. No entanto, segundo a SEMAD (2018), o empreendedor deverá verificar se o licenciamento ambiental poderá ser emitido na esfera municipal. Conforme esse portal, os municípios que já têm competência originária para licenciar e fiscalizar atividades e empreendimentos, bem como os que têm a competência delegada por meio de convênio estão cadastrados nos Sistemas Municipais de Meio Ambiente de Minas Gerais (SIMMA/MG). As orientações necessárias à implementação do licenciamento ambiental no município poderão ser obtidas junto à Diretoria de Apoio à Gestão Municipal.

Tabela 4. Portes de empreendimentos de extração de água mineral segundo a DN COPAM nº 217.

VAZÃO CAPTADA	PORTE DO EMPREENDIMENTO
Vazão Captada $\leq$ 6.000.000 litros/ano	Pequeno
6.000.000 litros/ano < Vazão Captada $\leq$ 15.000.000 litros/ano	Médio
Vazão Captada > 15.000.000 litros/ano	Grande

Fonte: COPAM 2017.

5. CLASSIFICAÇÃO DAS ÁGUAS MINERAIS E DAS FONTES

5.1. Classificação das Águas Minerais

Conforme Affonso & Monsore (2004), do ponto de vista jurídico, para a classificação das águas subterrâneas como recursos minerais é exigido, quando da captação dessas águas, o seu enquadramento aos dispositivos legais observados nos artigos 35 e 36 do Código de Águas Minerais. Nesse documento, são definidas as classificações químicas das águas minerais e das fontes de água mineral, ficando vedadas as modificações dessas características, mesmo na hipótese de verificada a necessidade de tratamento em função de poluição da fonte. Nessa situação, fica descaracterizada sua qualificação como água mineral, ou potável de mesa, passando a se enquadrar como águas subterrâneas comuns, conforme determinação do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

A classificação das águas minerais brasileiras é fundamentada no Código de Águas Minerais e legislação complementar de competência da área da saúde/vigilância sanitária. A coleta e as análises das amostras das águas são realizadas por laboratório oficial e credenciado pelo DNPM. Cabe ao DNPM (atual ANM) a classificação da água de acordo com os laudos laboratoriais oficiais emitidos.

Segundo o Código de Águas Minerais (Brasil 1945), as águas minerais podem ser classificadas quanto à composição química, conforme apresentado na Tabela 5.

Tabela 5. Classes de águas minerais quanto à composição química.

CLASSES	TIPOS	CARACTERÍSTICAS
I	Oligominerais	Quando, apesar de não atingirem os limites estabelecidos, forem classificadas como minerais pelo disposto nos parágrafos 2º e 3º do art. 1º da presente Lei.
II	Radíferas	Quando contiverem substâncias radioativas dissolvidas que lhes atribuem radioatividade permanente.
III	Alcalina-bicarbonatadas	As que contiverem, por litro, uma quantidade de compostos alcalinos, equivalentes no mínimo a 0,2 g de bicarbonato de sódio.
IV	Alcalino-terrosas	As que contiverem, por litro, uma quantidade de alcalino terrosos equivalentes no mínimo a 0,12 g de carbonato de cálcio, distinguindo-se: a) alcalino-terrosas cálcicas, as que contiverem, por litro, no mínimo 0,048 g do cátion Ca, sob forma de bicarbonato de cálcio; b) alcalino-terrosas magnesianas, as que contiverem, por litro, no mínimo, 0,030 g do cátion Mg, sob a forma de bicarbonato de magnésio.
V	Sulfatadas	As que contiverem, por litro, no mínimo, 0,1 g do ânion SO ₄ , combinado aos cátions Na, K e Mg.
VI	Sulfurosas	As que contiverem, por litro, no mínimo, 0,1 g do ânion S.
VII	Nitratadas	As que contiverem, por litro, no mínimo, 0,1 g do ânion NO ₃ de origem mineral.
VIII	Cloretadas	As que contiverem, por litro, no mínimo, 0,5 g de NaCl.
IX	Ferruginosas	As que contiverem, por litro, no mínimo, 0,005 g de Fe.
X	Radioativas	As que contiverem radônio em dissolução, nos seguintes limites: a) fracamente radioativa: entre 5 e 10 unidades Mache por litro, a 20 °C e 760 mm de Hg de pressão; b) radioativas: entre 10 e 50 unidades Mache por litro, a 20 °C e 760 mm de Hg de pressão; c) fortemente radioativas: superior a 50 unidades Mache por litro, a 20 °C e 760 mm de Hg de pressão.
XI	Toriativas	As que possuírem um teor em torônio em dissolução equivalente em unidades eletrostáticas a 2 unidades Mache por litro, no mínimo.
XII	Carbogasosas	As que contiverem, por litro, 200 ml de gás carbônico livre dissolvido a 20 °C e 760 mm de Hg de pressão.

Fonte: Código de Águas Minerais (BRASIL 1945).

Cabe ressaltar que, segundo o Código, “as águas minerais deverão ser classificadas pelo DNPM (atual ANM) de acordo com o elemento predominante, podendo ter classificação mista as que acusarem na sua composição mais de um elemento digno de nota,

bem como as que contiverem íons ou substâncias raras dignas de nota (águas iodadas, arseniadas, litinadas etc.)”. As águas nitratadas e cloretadas só serão consideradas minerais quando possuírem uma ação medicamentosa comprovada.

Há também a classificação das águas minerais de acordo com a presença de elementos químicos raros em fontes naturais ou artificialmente captadas. A Portaria nº 540/2014, do DNPM, estabelece os limites mínimos desses elementos, como apresentado na Tabela 6.

Tabela 6. Classes de águas minerais quanto à presença de elementos químicos raros.

TIPOS	CARACTERÍSTICAS
Fluoretada	Quando contiver no mínimo 0,02 mg/L de fluoreto.
Vanádica	Quando contiver no mínimo 0,03 mg/L de vanádio.
Litinada	Quando contiver no mínimo 0,01 mg/L de lítio.
Seleniada	Quando contiver no mínimo 0,006 mg/L de selênio.

Fonte: DNPM 2014.

5.2. Classificação das Fontes de Águas Minerais

Segundo o Código de Águas Minerais (Brasil 1945), as fontes de água mineral serão classificadas quanto aos gases presentes e quanto à temperatura, conforme as características apresentadas na Tabela 7.

Tabela 7. Classificação das fontes de água mineral.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
Presença de Gases	Fontes Radioativas	- Fracamente radioativas: as que apresentarem, no mínimo, uma vazão gasosa de 1 litro por minuto com um teor em radônio compreendido entre 5 a 10 unidades Mache, por litro de gás espontâneo, a 20 °C e 760 mm de Hg de pressão; - Radioativas: as que apresentarem, no mínimo, uma vazão gasosa de 1 litro por minuto com um teor em radônio compreendido entre 10 e 50 unidades Mache, por litro de gás espontâneo, a 20 °C e 760 mm de Hg de pressão; - Fortemente radioativas: as que apresentarem, no mínimo, uma vazão gasosa de 1 litro por minuto com um teor em radônio superior a 50 unidades Mache, por litro de gás espontâneo, a 20 °C e 760 mm de Hg de pressão.
	Fontes Toriativas	As que apresentarem, no mínimo, uma vazão gasosa de 1 litro por minuto, com um teor em torônio na emergência equivalente em unidades eletrostáticas, a 2 unidades Mache por litro.
	Fontes Sulfurosas	As que possuírem na emergência desprendimentos definidos de gás sulfídrico.
Temperatura	Frias	Quando sua temperatura for inferior a 25 °C.
	Hipotermiais	Quando sua temperatura estiver compreendida entre 25 e 33 °C.
	Mesotermiais	Quando sua temperatura estiver compreendida entre 33 e 36 °C.
	Isotermiais	Quando sua temperatura estiver compreendida entre 36 e 38 °C.
	Hipertermiais	Quando sua temperatura for superior a 38 °C.

Fonte: Código de Águas Minerais (BRASIL 1945).

6. CRENOLOGIA E CRENOTERAPIA

No Brasil há uma Comissão Permanente de Crenologia (CPC), que estuda as propriedades medicinais das substâncias encontradas na análise físico-química das águas minerais, conduzida pelo DNPM (atual ANM) para sua definição e classificação, conforme o Código de Águas Minerais (Brasil 1945).

De acordo com Silva Júnior & Caetano [2010?], a Crenologia é a ciência que estuda os efeitos medicamentosos das águas minerais. Em relação aos tipos de tratamentos, são os seguintes:

- Crenoterapia: tratamentos que podem ser preventivos ou até curativos, fazendo uso das águas minerais com comprovação medicamentosa;
- Crenoclimatismo, também denominado hidroclimatismo: tratamento preventivo ou curativo através das águas minerais comprovadamente medicamentosas em ação conjunta com o clima.

Em outras palavras, a crenologia é uma ciência que estuda a utilização da água mineral natural com fins medicinais e o tratamento com águas minerais nas fontes.

A classificação crenoquimioterápica é baseada nos ânions dominantes, que formam as respectivas classificações terapêuticas (Silva Júnior & Caetano [2010?]). São quatro divisões químicas aniônicas, com as seguintes medicações:

- Medicação oligomineral: sem ânion dominante;
- Medicação sulfetada: ânion hidrogenossulfeto – SH^- – (hidrosulfídrico);
- Medicação alcalina: ânion carbonato – CO_3^{2-} ;
- Medicação cloretada: ânion cloreto – Cl^- .

Os tratamentos crenoterápicos devem ser efetuados sob orientação médica, seja por ingestão via oral ou por banhos, ou outros tipos de indicações.

Conforme Silva Júnior & Caetano [2010?], existem as terapias usadas em crenobalneários, que correspondem à crenologia balneoterápica. Os tratamentos podem ser através de banhos de imersão, duchas, inaloterapia, termoterapia e exercícios subaquáticos. São usualmente indicados para tratamentos de reumatismos, afecções dos nervos periféricos, afecções do sistema nervoso, estados psíquicos, lesões cirúrgicas gerais, ortopédicas e traumáticas, dermatologia e convalescença.

A Crenoterapia e o Termalismo Social estão autorizados pelo Sistema Único de Saúde (SUS), através da Portaria nº 971/2006, de 03 de maio de 2006 via Ministério de Saúde, que aprova a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) no SUS. Essa política reconhece essas terapias como eficazes para a prevenção de doenças, promoção e recuperação da saúde (MS 2006). Atualmente, as normatizações dessa portaria foram incluídas pela Portaria de Consolidação nº 2, de 28 de setembro de 2017 (MS 2017).

7. DISTRIBUIÇÃO DAS CONCESSÕES DE LAVRA DE ÁGUAS MINERAIS NO BRASIL

As concessões de lavras de águas minerais no Brasil são apresentadas a seguir, segundo as Províncias, os Domínios Hidrogeológicos, as regiões do Brasil e os estados da região sudeste.

7.1. Distribuição por Províncias Hidrogeológicas e Domínios Hidrogeológicos

Conforme Caetano (2009), falar em reservas brasileiras de águas minerais é o mesmo que falar sobre as reservas brasileiras de recursos hídricos subterrâneos, que são caracterizadas pelas Províncias Hidrogeológicas ou por Domínios Hidrogeológicos.

7.1.1. Por Província Hidrogeológica

Conforme Tolman (1937 in Feitosa *et al.* 2008) uma Província Hidrogeológica é uma região de características gerais semelhantes, com relação às principais ocorrências de águas subterrâneas. De acordo com Feitosa *et al.* (2008), os fatores que se destacam para a definição de uma Província Hidrogeológica são o geológico (litologia, estrutura e tectônica) e o fisiográfico (clima, morfologia, hidrografia, solos e vegetação). Cabe destacar, no entanto, que uma Província Hidrogeológica pode estar sujeita à modificação ou subdivisão.

As Províncias Hidrogeológicas do Brasil são apresentadas na Figura 4. Os percentuais de concessões de Águas Minerais e Potáveis de Mesa, conforme Queiroz & Pontes (2015) são apresentados por Província Hidrogeológica na Tabela 8.

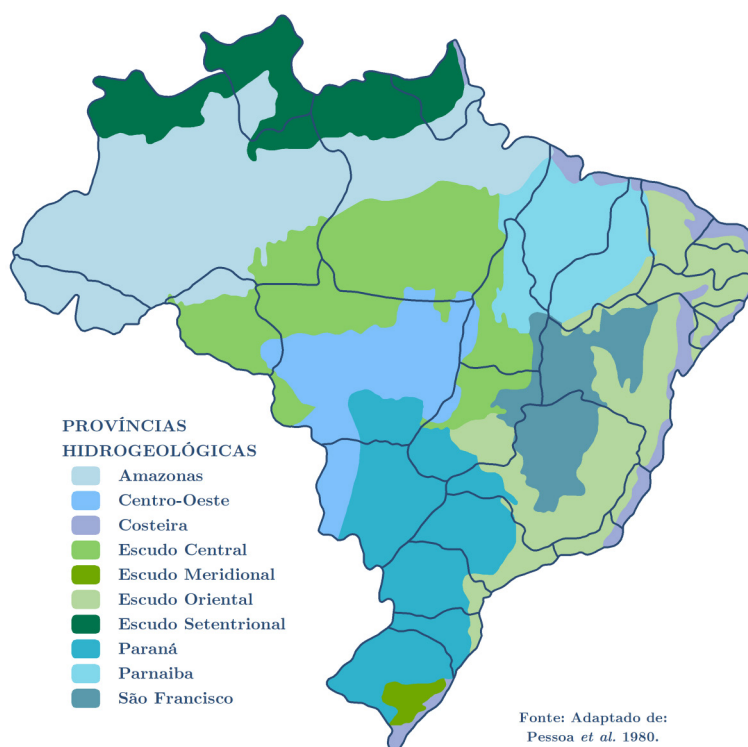


Figura 4. Representação esquemática das Províncias Hidrogeológicas do Brasil Adaptado de Pessoa *et al.* (1980).

Tabela 8. Porcentagens de concessões de lavras de água mineral e potável de mesa no Brasil por Província Hidrogeológica.

PROVÍNCIA HIDROGEOLÓGICA	LOCALIZAÇÃO	STATUS DA EXPLOTAÇÃO DE ÁGUAS MINERAIS	PORCENTAGENS DE CONCESSÕES DE LAVRA
Escudo Setentrional	Parte dos estados do Amazonas, Roraima, Pará e Amapá.	Estas províncias não demonstram, ainda, importância para a indústria de água mineral.	Escudos (Meridional e Setentrional) + Centro-Oeste: 2%.
Escudo Meridional	Parte do estado do Rio Grande do Sul.		
Centro-Oeste	Atinge os estados de Rondônia, Pará, Tocantins, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.		
Amazonas	Abrange parte da Bacia Amazônica e dos estados do Amazonas, Rondônia, Roraima, Pará e Amapá e integralmente o estado do Acre.	Suas águas são ainda pouco utilizadas na indústria de água mineral.	3%
Escudo Central	Parte dos estados de Rondônia, Mato Grosso, Amazonas, Pará, Tocantins e Goiás.	As águas desta Província ainda são pouco exploradas pela indústria de água mineral.	2%
Parnaíba	Parte dos estados do Pará, Tocantins, Maranhão, Piauí e Ceará.	Constitui-se como a principal Província Hidrogeológica do Nordeste (Feitosa <i>et al.</i> 2008), mas no cenário nacional, possui pouca participação.	3%
São Francisco	Parte dos estados de Minas Gerais, Goiás, Tocantins e Bahia.	É ainda pouco utilizada pela indústria de água mineral.	2%
Escudo Oriental	Parte dos estados do Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina.	Esta Província concentra a maior parte das captações de água mineral e potável de mesa no Brasil.	56%
Paraná	Parte dos estados de Minas Gerais, São Paulo, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.	Constitui-se como a segunda Província com maior captação de água mineral e potável de mesa no Brasil.	21%
Costeira	Atinge os litorais dos estados do Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí, Maranhão e Amapá.	Apresenta-se como a terceira Província com maior captação de água mineral e potável de mesa no Brasil.	11%

Fonte: Queiroz & Pontes 2015, Feitosa *et al.* 2008.

Pode-se observar, na Tabela 8, que a Província Escudo Oriental e a Província Paraná são as que apresentam as maiores porcentagens em termos de concessões de lavras água mineral e potável de mesa no país.

7.1.2. Por Domínio Hidrogeológico

Os Domínios Hidrogeológicos são definidos como “representativo de um conjunto de unidades geológicas com similaridades hidrogeológicas, tendo como base, principalmente, as características litológicas das rochas” (Feitosa *et al.* 2008). Segundo Bomfim (2010), esse conceito se desenvolveu durante a elaboração do Mapa de Domínios Hidrogeológicos da Bahia (inédito).

O Mapa de Domínios/Subdomínios Hidrogeológicos do Brasil em ambiente SIG (Sistema de Informações Geográficas), elaborado pela CPRM (Bomfim & Jesus 2007) de acordo com a definição supracitada, estabelece 7 Domínios Hidrogeológicos:

- Formações Cenozoicas: aquífero poroso;
- Bacias Sedimentares: aquífero poroso;
- Poroso/Fissural: aquífero misto;
- Metassedimentos/Metavulcânicas: aquífero fissural;
- Vulcânicas: aquífero fissural;
- Cristalino: aquífero fissural;
- Carbonatos/Metacarbonatos: aquífero fissural.

Na Figura 5, são apresentados os Domínios Hidrogeológicos (Bomfim & Jesus 2007) e a localização das concessões de lava de água mineral (os subdomínios não foram aqui considerados). Na legenda do mapa, são indicados os números de concessões para cada Domínio Hidrogeológico, que totalizam 1.170 concessões em todo o Brasil, conforme dados disponibilizados no portal da ANM (05/2018).

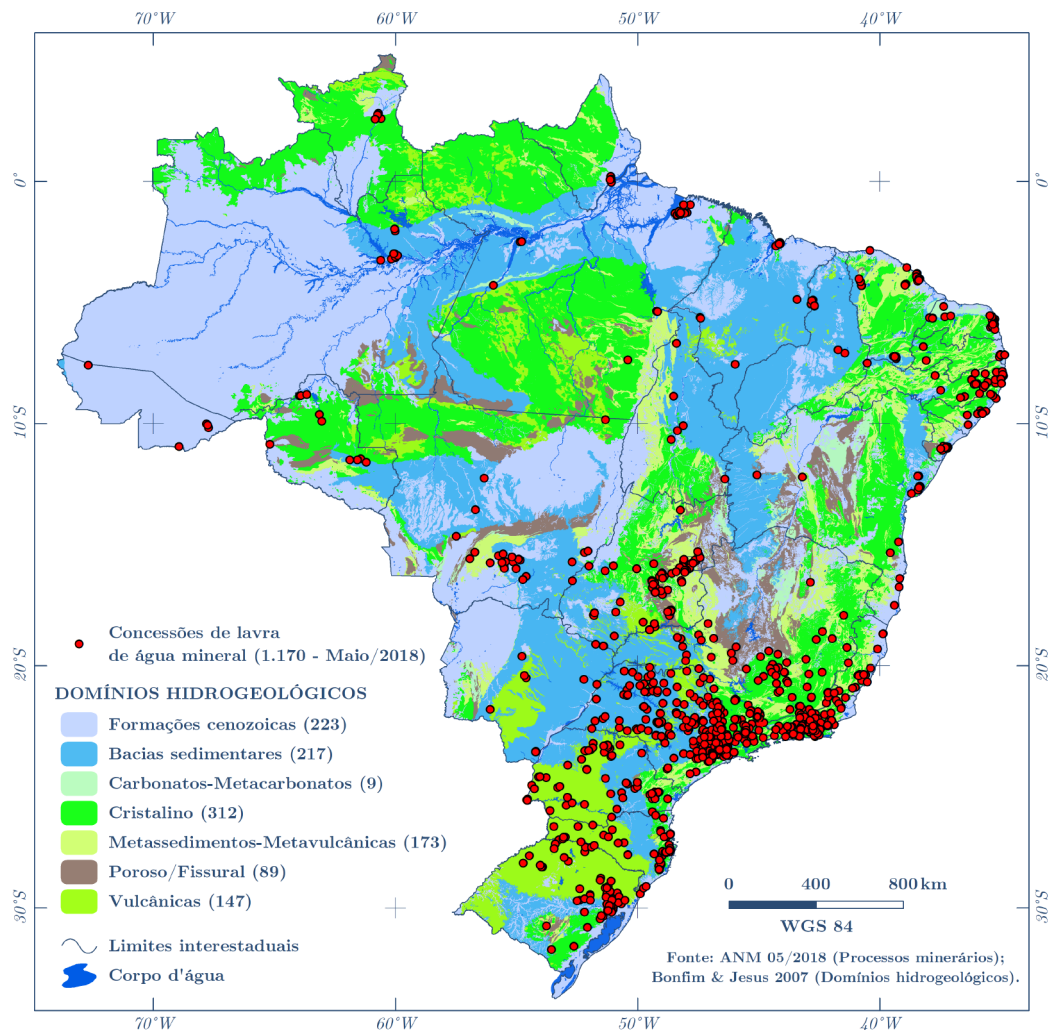


Figura 5. Domínios Hidrogeológicos e concessões de lava de água mineral do Brasil (dados ANM 05/2018, referentes a maio de 2018).

7.2. Distribuição por Regiões do Brasil e por estados da Região Sudeste

Conforme [Queiroz & Pontes \(2015\)](#), o Brasil detinha mais de mil áreas de lavras de águas minerais e potáveis de mesa, distribuídas nas cinco regiões do território nacional.

Na Figura 6, observa-se, com base nos dados de concessão de lavra da ANM referentes a maio de 2018, que a menor proporção corresponde à região Norte (6%) e a maior concentração de áreas de lavra pertence à região Sudeste (45%). Nessa região, se configura o maior número de distritos hidrominerais (97) caracterizados no território brasileiro e mais um total de 154 áreas potenciais a futuros distritos ([Queiroz & Pontes 2015](#)).

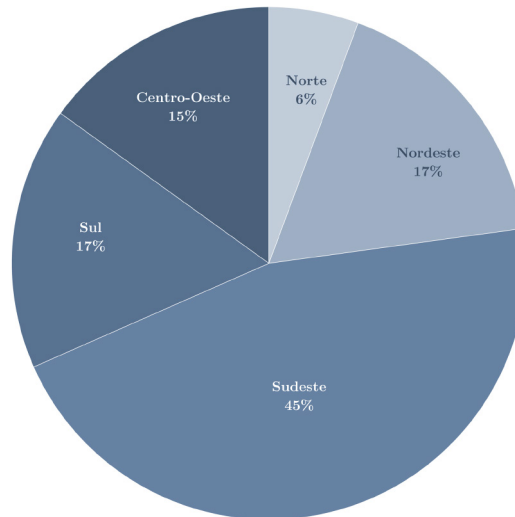


Figura 6. Distribuição de concessões de lavras por região do Brasil (dados referentes a maio de 2018).

Fonte: [ANM 05/2018](#).

Considerando-se a distribuição das concessões de lavra de águas minerais e potáveis de mesa nos estados da Região Sudeste, observa-se, na Figura 7, que São Paulo apresenta o maior número de concessões (56%), em segundo lugar está Minas Gerais (21%), em terceiro lugar está o Rio de Janeiro (19%) e, em quarto lugar, o estado do Espírito Santo (4%).

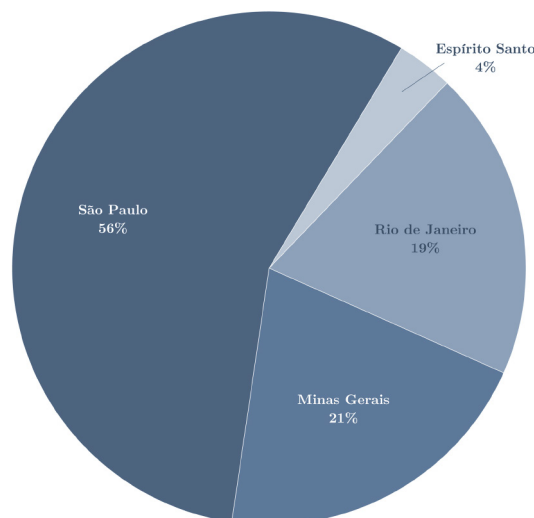


Figura 7. Distribuição de concessões de lavras por estado da região Sudeste (dados referentes a maio de 2018). Fonte: [ANM 05/2018](#).

8. ÁGUAS MINERAIS EM MINAS GERAIS

Minas Gerais é um dos estados brasileiros de maior tradição em águas minerais, possuindo 18 distritos hidrominerais (áreas produtoras) e 47 potenciais áreas a futuros distritos (Queiroz & Pontes 2015). Segundo dados do portal da ANM (05/2018), existem 110 concessões de lavras de águas minerais no estado.

Na história de Minas Gerais, principalmente na região sul do território, pode se destacar a importância das suas estâncias hidrominerais. Atualmente, fazendo parte da rede turística do estado, existem quatorze municípios que integram o Circuito Turístico das Águas: Baependi, Cambuquira, Campanha, Carmo de Minas, Conceição do Rio Verde, Caxambu, Cruzília, Dom Viçoso, Lambari, Liberdade, Passa Vinte, São Lourenço, Soledade de Minas e Três Corações (SETUR 2017). Alguns desses municípios, juntamente com outros não pertencentes ao circuito (Araxá e Poços de Caldas, por exemplo), se destacam na atividade turística, por meio de suas estâncias hidrominerais com propriedades medicinais e terapêuticas, que atraem muitos visitantes.

8.1. Distribuição das Concessões de Lavra de Águas Minerais

As concessões de lavras de águas minerais no estado de Minas Gerais são apresentadas, a seguir, segundo as Províncias Hidrogeológicas, os Domínios Hidrogeológicos e as mesorregiões do estado.

8.1.1. Por Província Hidrogeológica e por Domínio Hidrogeológico

Segundo Queiroz & Pontes (2015), em termos de distribuição por Província Hidrogeológica (Figura 8), a maior concentração das áreas produtoras de águas minerais, da ordem de 82%, fica restrita ao contexto da Província Hidrogeológica Escudo Oriental Sudeste. Em segundo lugar está a Província Paraná (15%) e em terceiro a Província São Francisco (2%).

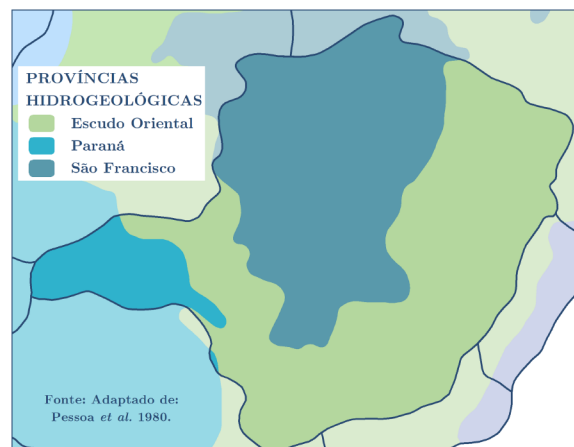


Figura 8. Representação esquemática das Províncias Hidrogeológicas de Minas Gerais (Adaptado de Pessoa et al. 1980).

Na Figura 9, são apresentadas as concessões de lavra de água mineral, conforme dados disponibilizados no portal da ANM (05/2018), distribuídas no Mapa de Domínios

Hidrogeológicos no estado de Minas Gerais. No estado, ocorrem 7 Domínios Hidrogeológicos.

Os diferentes graus de potencialidade hídrica do território de Minas Gerais estão relacionados aos diferentes Domínios Hidrogeológicos que, por sua vez, podem favorecer o desenvolvimento de distritos hidrominerais ou áreas produtoras. Observa-se na Figura 9, que há uma concentração de concessões de lavra no Domínio Cristalino, com um total de 47.

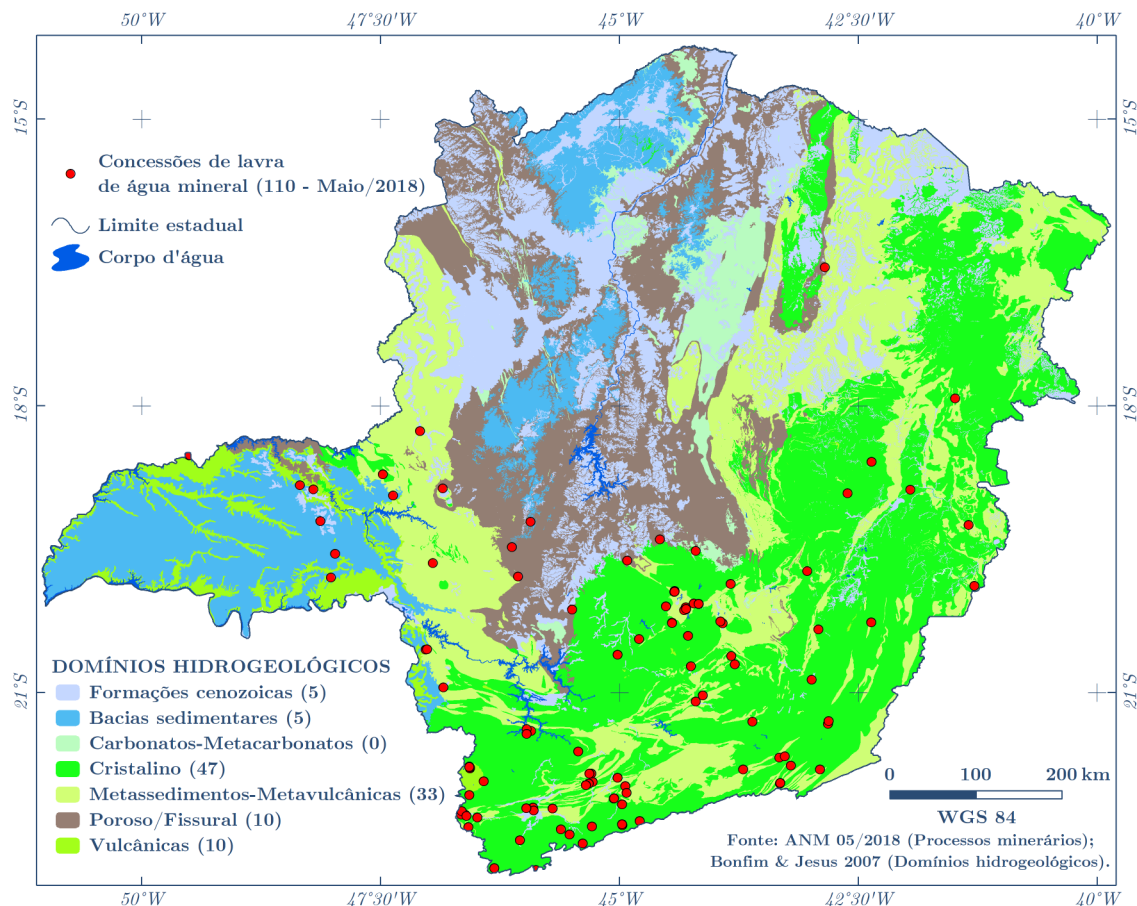


Figura 9. Domínios Hidrogeológicos e concessões de lavra de água mineral de Minas Gerais (Fonte: Bonfim & Jesus 2007 e ANM 05/2018, dados referentes a maio de 2018).

Na Figura 10, observa-se a distribuição das concessões de lavra por Domínio Hidrogeológico. As maiores porcentagens correspondem ao Domínio Cristalino (43%) e ao Domínio de Metassedimentos-Metavulcânicas (30%). Em terceiro lugar, estão os Domínios Poroso-Fissural (9%) e Vulcânicas (9%). As menores porcentagens são observadas nos domínios Formações Cenozoicas (5%) e Bacias Sedimentares (4%).

Já na Figura 11, observa-se o Mapa Hidrogeológico para o estado de Minas Gerais. Esse mapa foi produzido pelo IBGE para a região Sudeste (IBGE 2016a), com a classificação da produtividade das captações (poços) por tipo de aquífero. Pode-se observar que a maior parte das concessões de lavra de água mineral, segundo os dados da ANM (05/2018), ocorrem em áreas com ocorrência de aquífero fissural de produtividade média a alta, principalmente na região sul/sudoeste de Minas Gerais. A produtividade alta corresponde às vazões entre 40 e 100 m³/h e a produtividade média às vazões entre 10 e 40 m³/h dos poços de captação.

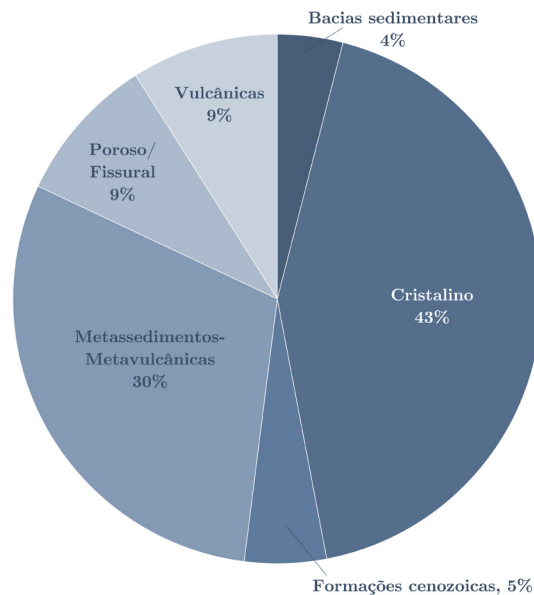


Figura 10. Distribuição das concessões de lava de água mineral por Domínio Hidrogeológico de Minas Gerais (dados referentes a maio de 2018). Fonte: ANM 05/2018.

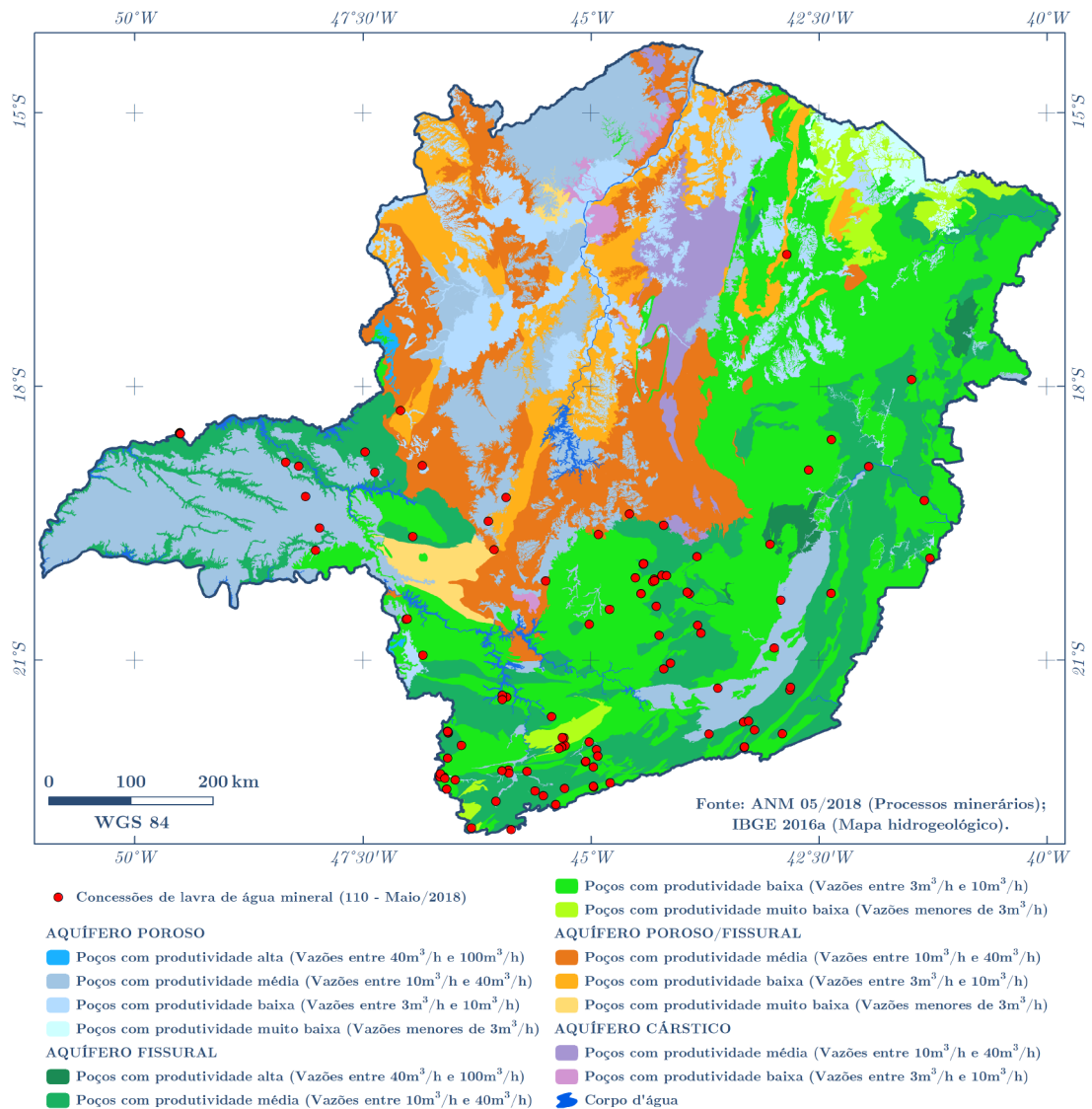


Figura 11. Tipos de aquíferos, níveis de produtividade de poços e distribuição das concessões de lava em Minas Gerais (dados ANM 05/2018, referentes a maio de 2018).

Cabe destacar que, conforme visto anteriormente (Figura 9), o Domínio Hidrogeológico Cristalino, composto predominantemente por aquíferos fissurais, corresponde às áreas de aquíferos de maior produtividade em termos de vazões (Figura 11).

A Figura 12 apresenta a distribuição das concessões de lavra em Minas Gerais por tipo de aquífero. Observa-se a maior parte das concessões de lavra estão situadas em área de aquíferos fissurais.

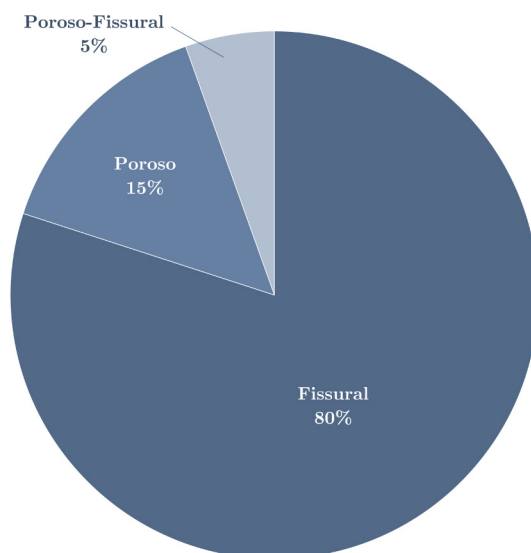


Figura 12. Distribuição das concessões de lavra em Minas Gerais por tipo de aquífero (dados referentes a maio de 2018). Fonte: ANM 05/2018.

Na Figura 13, se destaca a porção sul/sudoeste do Mapa Hidrogeológico do território mineiro, com a localização das estâncias hidrominerais, em sua maioria, situadas em zonas de aquíferos fissurais, no Domínio Cristalino. Observam-se os Parques de Caxambu, Cambuquira, São Lourenço, Lambari, Poços de Caldas, entre outros.

Em geral, no estado de Minas Gerais, na maior parte dos distritos hidrominerais e áreas potenciais, predomina ambiência litológica de favorabilidade hídrica baixa a muito baixa, o que sinaliza a indicação de reservatórios descontínuos, de capacidade limitada, e vazões reduzidas, assinaturas características dos sistemas aquíferos fissurais (fendas/fraturas/zonas cisalhadas – porosidade secundária) e tais ambientes estão usualmente associados aos terrenos metassedimentares/metavulcânicos ou cristalinos. Secundariamente, alguns poucos distritos hidrominerais e áreas potenciais estão associados a um contexto geológico de terrenos sedimentares porosos, de potencialidade hídrica muito alta a média, compondo sistemas aquíferos de alta vazão, pertencentes à Formação Bauru da bacia mesozoica do Paraná (Queiroz & Pontes 2015).

As captações (poços e surgências) ocorrem, na sua grande maioria, associadas ao sistema aquífero fissural e, subordinadamente, ao poroso (Figura 11). As vazões dessas captações podem variar de valores mínimos inferiores a 800 L/h até superiores a 190.000 L/h (Queiroz & Pontes 2015).

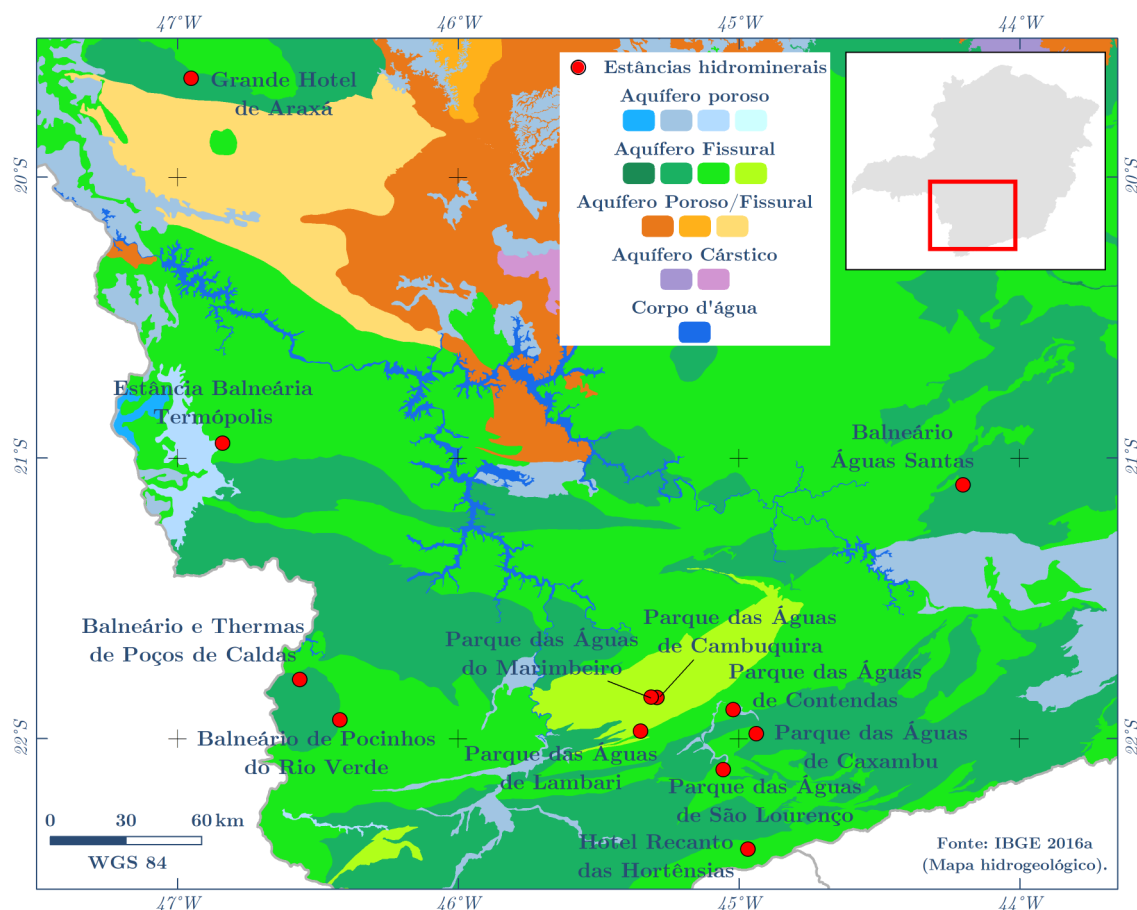


Figura 13. Localização das estâncias hidrominerais de maior destaque em Minas Gerais (Fonte: IBGE 2016a).

8.1.2. Por Mesorregião do estado de Minas Gerais

O estado de Minas Gerais está dividido em 12 mesorregiões (IBGE 2016b): Campo das Vertentes; Central Mineira; Jequitinhonha; Metropolitana de Belo Horizonte; Noroeste de Minas; Norte de Minas; Oeste de Minas; Sul/Sudoeste de Minas; Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; Vale do Mucuri; Vale do Rio Doce e Zona da Mata.

Na Figura 14 e na Tabela 9, são apresentadas as concessões de lavra de água mineral, conforme dados disponibilizados no portal da ANM (05/2018), por mesorregião. Pode se observar que o maior número de concessões de lavra está concentrado na mesorregião Sul/Sudoeste de Minas Gerais, com 40% das concessões. Em segundo lugar, está a mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte (20%) e, em terceiro lugar, a mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba (15%). A mesorregião da Zona da Mata, no sudeste de Minas Gerais, aparece na quarta posição (11%). O restante das concessões de lavra se distribui entre as demais mesorregiões, com exceção das regiões Noroeste de Minas e Jequitinhonha, onde não há nenhuma concessão.

Na Tabela 10, são apresentadas as cinco empresas que possuem mais de um processo de concessão de lavra em Minas Gerais e as mesorregiões onde estes processos se localizam.

A Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais (CODEMGE) é a empresa que possui maior número de concessões de lavra, segundo dados do portal da

ANM (05/2018); suas concessões de lava estão situadas em três mesorregiões: Sul/Sudoeste de Minas, Campo das Vertentes e Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba.

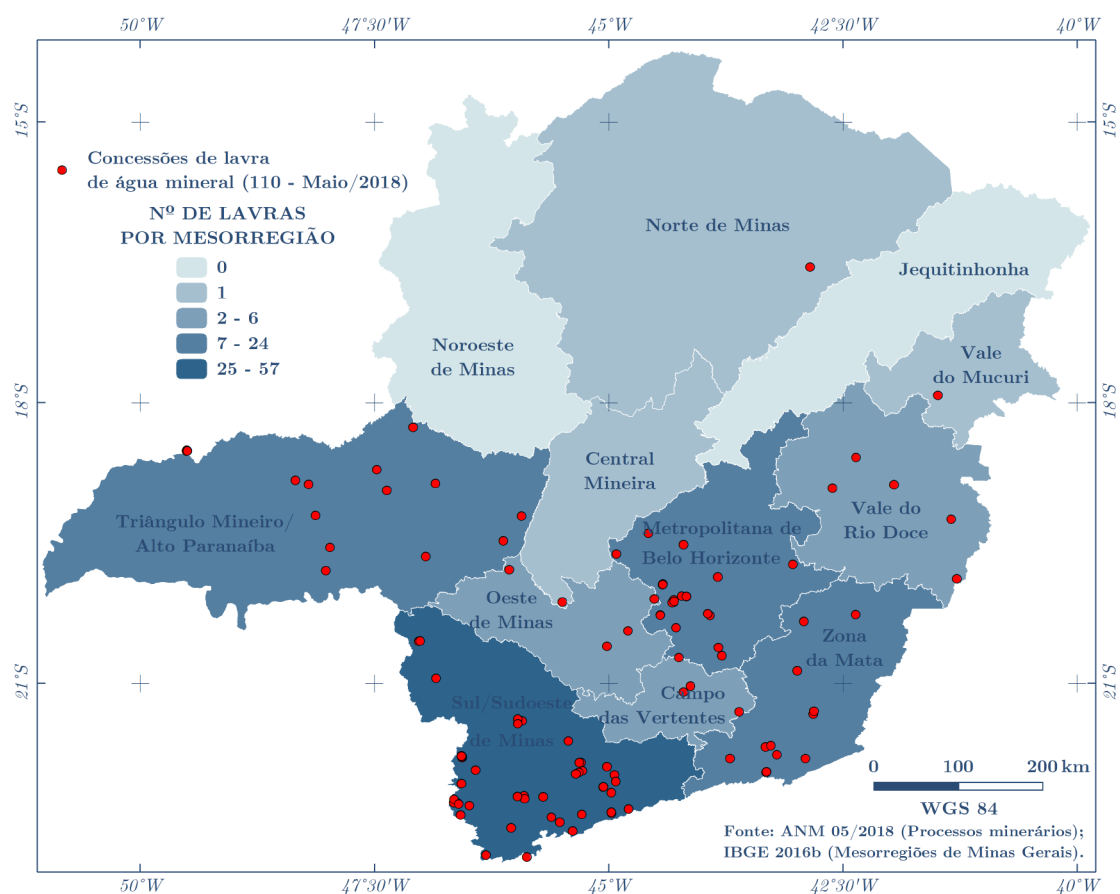


Figura 14. Distribuição de concessões de lava de água mineral por mesorregiões de Minas Gerais (dados ANM 05/2018, referentes a maio de 2018).

Tabela 9. Distribuição de concessões de lava de água mineral por mesorregiões de Minas Gerais.

MESORREGIÃO	PROPORÇÃO (%)
Sul/Sudoeste de Minas	40
Metropolitana de Belo Horizonte	20
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	15
Zona da Mata	11
Vale do Rio Doce	5
Oeste de Minas	4
Campo das Vertentes	4
Norte de Minas	1
Vale do Mucuri	1
Central Mineira	1
Noroeste de Minas	0
Jequitinhonha	0

Fonte: ANM 05/2018.

Tabela 10. Empresas com mais de uma concessão de lava e mesorregiões de localização.

EMPRESA	MESORREGIÃO	Nº DE PROCESSOS COM CONCESSÃO DE LAVRA
Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais – CODEMGE	Sul / Sudoeste de Minas; Campo das Vertentes; Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	9
Água Mineral Viva Ltda.	Metropolitana de BH; Oeste de Minas	4
Mineração Sol Nascente Ltda.	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	4
Água Mineral Serena Ltda.	Metropolitana de Belo Horizonte	2
Hidrobrás Águas Minerais do Brasil Ltda.	Metropolitana de Belo Horizonte	2

Fonte: ANM 05/2018

8.2. Localização das principais fontes de água mineral

Neste trabalho, até o momento, foram apresentados nos mapas e nas análises as 110 concessões de lavra de água mineral em Minas Gerais vigentes, obtidas no portal da ANM (antigo DNPM), em maio de 2018.

Ressalta-se que, dentro de uma poligonal com concessão de lavra, podem existir mais de uma fonte/ponto de exploração. Essa situação é muito comum nos parques e estâncias hidrominerais, porém nem todas as fontes são destinadas ao envase. Algumas são usadas para balneários e/ou são disponíveis para a população por meio de fontanários.

Do total de fontes/pontos de exploração levantados, foram selecionados 47, destinados ao envase, uso para balneário, industrial e fontanários (Figura 15 e Tabela 11).

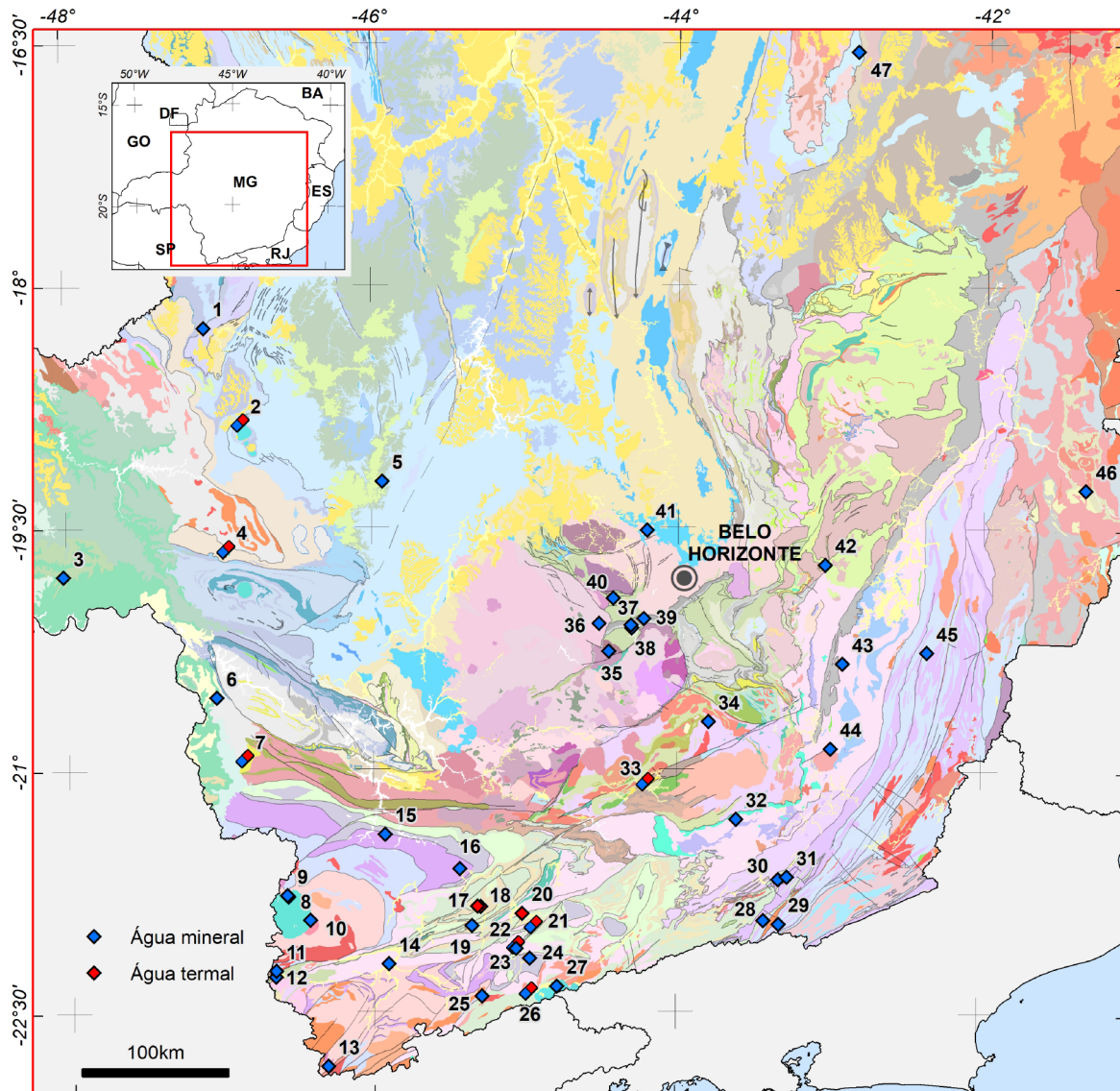


Figura 15. Principais fontes destinadas ao envase, uso para balneário, industrial e fontanários no estado de Minas Gerais. A numeração se refere aos itens da Tabela 11. Mapa geológico modificado de Pinto & Silva 2014.

Tabela 11. Principais fontes destinadas ao envase, uso para balneário, industrial e fontanários no estado de Minas Gerais.

Substância	Toponímia	Município	Nome	Latitude	Longitude
1 Água mineral	Fazenda Santa Cruz	Coromandel	Fonte Santa Cruz	-18,266076	-47,087102
2 Água termal/ mineral	Estância Serra Negra	Patrocínio	Fonte Serra Negra	-18,868219	-46,848323
3 Água mineral	Fonte Quintas Del Rey	Uberaba	Fonte Quintas Del Rey	-19,797884	-48,016929
4 Água termal/ mineral	Barreiro do Araxá	Araxá	Fonte Dona Beja I	-19,650509	-46,948302
5 Água mineral	Fazenda Bálsamo	Matutina	Fonte Santa Rita	-19,217501	-45,930234
6 Água mineral	Água Santa	Cássia	Fonte Água Santa	-20,554921	-47,024607
7 Água termal/ mineral	Estância Baneária Termópolis	São Sebastião do Paraíso	Estância Baneária Termópolis	-20,947902	-46,840152
8 Água termal	Balneário e Thermas de Poços de Caldas	Poços de Caldas	Fonte Macacos	-21,789901	-46,564774
9 Água mineral	Fonte dos Amores	Poços de Caldas	Fonte dos Amores II	-21,78104	-46,570996
10 Água mineral	Balneário de Pocinhos do Rio Verde	Caldas	Fonte Samaritana	-21,933902	-46,421412
11 Água mineral	Fonte Água Leve	Jacutinga	Fonte Água Leve	-22,249097	-46,650443
12 Água mineral	Sítio Santo Antônio	Jacutinga	Fonte Santo Antônio	-22,283764	-46,654471
13 Água mineral	Sítio Jaguari	Extrema	Fonte Santa Rita	-22,84049	-46,309331
14 Água mineral	Fonte Faisqueira	Pouso Alegre	Fonte Faisqueira	-22,20771	-45,902936
15 Água mineral	Aflitos	Alfenas	Fonte São Francisco	-21,404928	-45,922378
16 Água mineral	Fazenda Sete Capotes	Varginha	Fonte Yphannek	-21,619375	-45,430986
17 Água termal	Parque das Águas do Marimbeiro	Cambuquira	Fonte Fontanário	-21,853148	-45,313002
18 Água termal	Parque das Águas de Cambuquira	Cambuquira	Fonte Roxo Rodrigues	-21,854162	-45,292477
19 Água mineral	Parque das Águas de Lambari	Lambari	Fonte Carbogassosa	-21,973558	-45,350169
20 Água termal	Parque das Águas de Contendas	Conceição do Rio Verde	Fonte Águas de Contendas	-21,896905	-45,020261
21 Água termal/ mineral	Parque das Águas de Caxambu	Caxambu	Fonte Mayrink III	-21,982878	-44,938122
22 Água mineral	Fonte São João Batista	São Lourenço	Fonte São João Batista	-22,114932	-45,057822
23 Água termal/ mineral	Parque das Águas de São Lourenço	São Lourenço	Fonte Oriente	-22,10899	-45,056929
24 Água mineral	Córrego das Pedras	Pouso Alto	Fonte D'Albina	-22,174548	-44,969765
25 Água mineral	Fonte Rio Claro I	Delfim Moreira	Fonte Rio Claro I	-22,407817	-45,285102
26 Água termal/ mineral	Córrego Caixa D'água	Passa Quatro	Fonte Padre Manoel I	-22,394208	-44,971385
27 Água mineral	Engenho da Serra	Itamonte	Fonte Engenho da Serra	-22,348269	-44,788205
28 Água mineral	Pocinhos do Rio Verde	Belmiro Braga	Fonte São José	-21,934271	-43,421859
29 Água mineral	Fonte Água da Vida	Simão Pereira	Fonte Água da Vida	-21,957716	-43,319024
30 Água mineral	Estância São Luiz	Juiz de Fora	Estância São Luiz	-21,681686	-43,325635
31 Água mineral	Fonte Santa Rita	Chácara	Fonte Santa Rita	-21,666048	-43,267912
32 Água mineral	Sítio das Bicas	Barbacena	Fonte Santa Clara	-21,308823	-43,608192
33 Água termal/ mineral	Balneário Águas Santas	Tiradentes	Balneário Águas Santas	-21,096105	-44,202004
34 Água mineral	Fonte Anjo da Guarda	Conselheiro Lafaiete	Fonte Anjo da Guarda	-20,706041	-43,794025
35 Água mineral	Distrito de Santa Teresinha de Minas	Itatiaiuçu	Fonte Giovanni	-20,273537	-44,450974
36 Água mineral	Fonte Olhos D'Água	Itaúna	Fonte Olhos D'Água	-20,100219	-44,514621
37 Água mineral	Fazenda Vista Alegre	Igarapé	Fonte Dinha	-20,111385	-44,305653
38 Água mineral	Parque das Águas, Serra da Conquista	Brumadinho	Fonte Ingá Sessilis III e IV	-20,128537	-44,300972
39 Água mineral	Fazenda da Cachoeira ou Cachoeira	São Joaquim de Bicas	Fonte Dolores	-20,071037	-44,221805
40 Água mineral	Boa Vista – Indaiá	Juatuba	Fonte Roda D'água	-19,944369	-44,421251
41 Água mineral	Sítio das Amoras	Sete Lagoas	Fonte das Amoras	-19,522423	-44,200414
42 Água mineral	Fazenda Rio do Peixe ou Rio Doce	Nova Era	Fonte São José	-19,731585	-43,036475
43 Água mineral	Pontal	Ponte Nova	Fonte dos Tucanos	-20,343541	-42,91735
44 Água mineral	Córrego do Sapo	Paula Cândido	Fonte Cruzeiro	-20,869655	-42,989019
45 Água mineral	Fazenda Santa Maria	Matipó	Fonte Santa Maria	-20,269098	-42,364012
46 Água mineral	Fazenda Boa Sorte,	Resplendor	Fonte Sete Salões	-19,251594	-41,342889
47 Água mineral	Fazenda Gangorra	Grão Mogol	Fonte Gangorra	-16,553798	-42,851785

Para esta seleção, buscou-se destacar os pontos que se adequassem aos seguintes critérios:

- Recolhimento do CFEM em 2017;
- Exemplar de parques e estâncias hidrominerais: quando existente, selecionou-se a fonte destinada ao envase;
- Representatividade do conjunto;
- Registro de evento no processo minerário em 2017/2018.

8.3. Tipos de Águas Minerais de Minas Gerais

Em Minas Gerais, as águas minerais são predominantes (96%) sobre as águas potáveis de mesa (4%; [Queiroz & Pontes 2015](#)).

Na Figura 16, são representadas as porcentagens de cada tipo de água mineral que ocorre em Minas Gerais, segundo [Queiroz & Pontes \(2015\)](#). As águas minerais fluoretadas correspondem ao tipo predominante com 80%. Em segundo lugar, estão as águas radioativas (9%) e o terceiro lugar é ocupado pelas águas potáveis de mesa. Com porcentagens menores, ocorrem as alcalino-bicarbonatadas + combinações, as litinadas + combinações, as carbogasosas + combinações cálcicas e 1% correspondem a outras águas minerais (hipotermiais; alcalino-terrosa, fluoretada e hipotermal; ferruginosa, litinada, fluoretada, carbogasosa e sulfurosa).

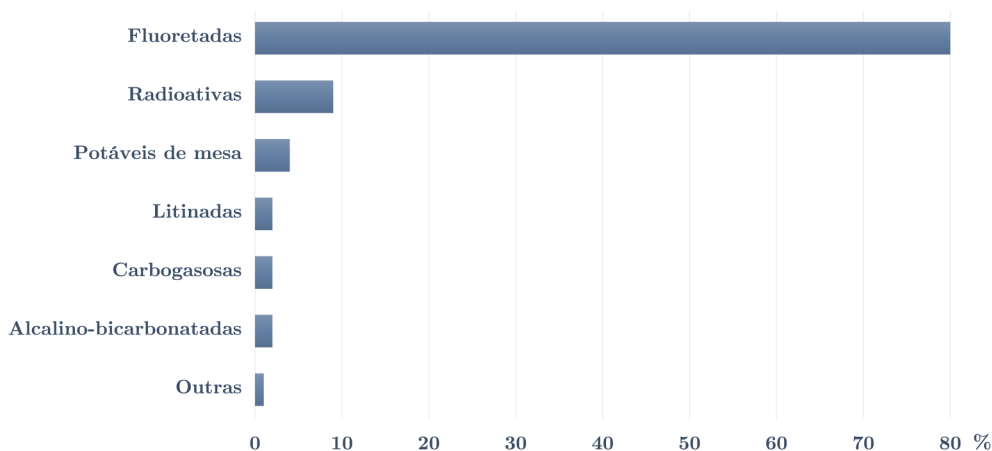


Figura 16. Tipos de águas minerais de Minas Gerais. Fonte: [Queiroz & Pontes 2015](#).

De acordo com [Caetano \(2009\)](#), as águas minerais brasileiras, diferentemente das europeias, possuem poucos sólidos dissolvidos, e se fossem classificadas com base nas Diretivas da Comunidade Europeia receberiam a denominação de “muito baixa mineralização” (STD<50 mg/L) e de “baixa mineralização” ou “oligometálica” (STD<500 mg/L).

8.4. Aspectos Socioeconômicos da Indústria da Água Mineral em Minas Gerais

8.4.1. Turismo e Saúde – Estâncias Hidrominerais e Circuito Turístico das Águas

De acordo com Assirati (2016), Minas Gerais é um dos estados brasileiros de maior tradição em águas minerais, com uma longa história que destaca a importância das estâncias hidrominerais do sul/sudoeste de Minas na recuperação da saúde e bem-estar do ser humano (Figura 17). Várias dessas estâncias hidrominerais estão situadas nos municípios que fazem parte do Circuito Turístico das Águas de Minas Gerais (Figura 18).



Figura 17. Localização dos Parques, balneários e estâncias hidrominerais da região Sul/Sudoeste de Minas Gerais. Em alguns casos, são apresentadas fotos dos locais. Créditos das fotos não autorais: Codemge – 2, 3 e 5a; e Guimarães L.C./IBGE 2015 – 5b.

O Circuito Turístico das Águas se destaca pelas suas famosas Estâncias Hidrominerais, que estão associadas à própria história das cidades ali originadas. Esse circuito encontra-se situado na região do sul de Minas, entre as cidades de São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte.

Nessa região, as atividades turísticas estão fortemente ligadas ao poder terapêutico das águas minerais, onde os municípios possuem praças e balneários, com fontes de água mineral e ainda guardam um importante patrimônio histórico.

O Circuito Turístico das Águas, definido pela SETUR – Secretaria de Estado de Turismo de Minas Gerais, é composto por 14 municípios (Figura 18). Essa Secretaria, em atendimento ao art. 21 da Resolução SETES nº 45, de 05 de novembro de 2014, publicou no Diário do Executivo, de 29 de julho de 2017, a listagem oficial dos municípios que participam da Associação do Circuito Turístico das Águas:

- Baependi
- Cambuquira
- Campanha
- Carmo de Minas
- Caxambu
- Conceição do Rio Verde
- Cruzília
- Dom Viçoso
- Lambari
- Liberdade
- Passa Vinte
- Soledade de Minas
- São Lourenço
- Três Corações.

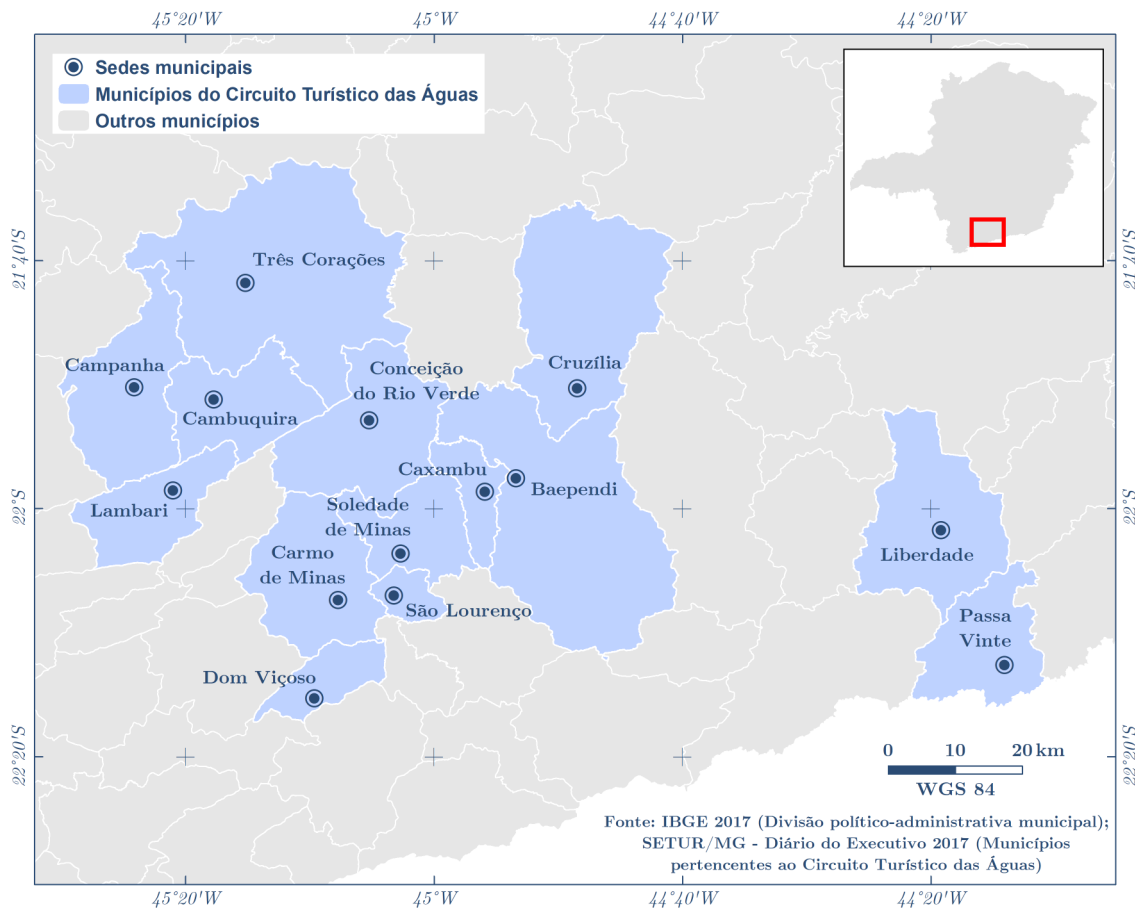


Figura 18. Municípios do Circuito Turístico das Águas de Minas Gerais (SETUR 2017, IBGE 2017).

Segundo o portal Circuito das Águas de Minas Gerais, esse circuito é uma Associação que tem como objetivo ordenar o turismo do sul de Minas, para promover a atividade turística regional, de forma sustentável, através da integração contínua dos 14 municípios, visando consolidar uma identidade regional (Circuito das Águas 2018).

8.4.2. Aspectos Econômicos

8.4.2.1. Cenário Internacional e Brasileiro

Segundo a consultoria *Beverage Marketing Corporation* – BMC (in Assirati 2016), em 2014, o Brasil foi o 5º maior mercado de água engarrafada do mundo, tendo consumido 19,5 bilhões de litros. De acordo com dados da BMC, a taxa anual média de crescimento do mercado mundial de água engarrafada, no período 2009 a 2014 foi de 6,9%, tendo a China crescido a uma taxa média anual de 15%, os Estados Unidos de 5,2%, e o Brasil de 3,9%.

O setor de Água Mineral no Brasil teve um salto a partir da década de 70. Em termos de volume, o grande crescimento do setor ocorreu na década de 90, quando foi triplicado o volume envasado, passando de 800 milhões em 1990 para 3 bilhões no ano 2000 (Assirati 2016).

No Brasil, em 2014, a produção de água mineral envasada foi de 7,59 bilhões de litros. Os estados que tiveram maior produção de água envasada declarada foram: São Paulo (21%), Pernambuco (10%), Bahia (9%), Ceará (6%) e Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Rio Grande do Norte – 5% cada (Assirati 2016).

Na Figura 19, é apresentada a evolução da produção brasileira de água mineral, no período de 1960 a 2014, onde pode se observar um aumento significativo no período de 2010 a 2014.

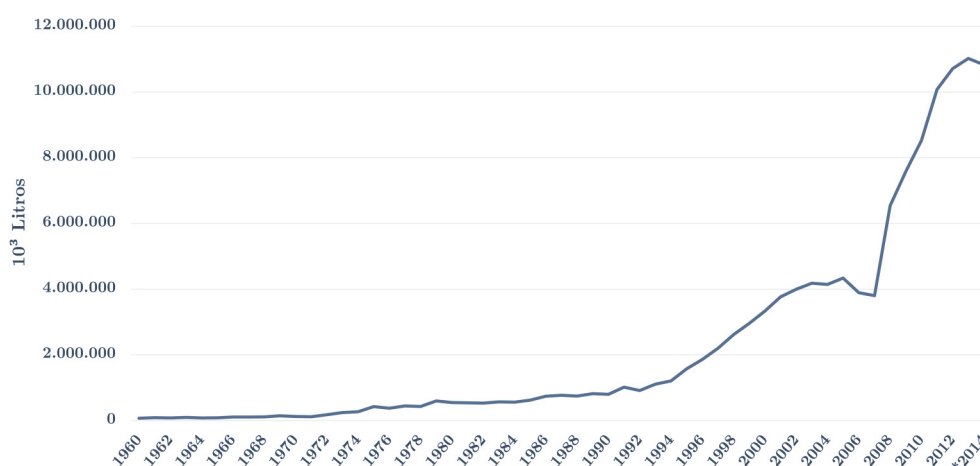


Figura 19. Evolução da produção beneficiada de água mineral de 1960 a 2014 no Brasil. *Resultados preliminares. Fonte: Caetano 2009, Lima & Neves 2012, Lima & Neves 2013, Lima & Neves 2016.

Ainda de acordo com Assirati (2016), em 2014 existiam 2.008 Concessões de Lavra de água mineral e potável de mesa ativas no país, cujos usos englobavam envase, fabricação de bebidas e balneários. Foi declarado o uso de 3,23 bilhões de litros de água mineral para fabricação de bebidas e o volume total declarado pelos balneários foi de 89,9 bilhões de

litros. Dos 515 complexos produtivos que declararam envase de água mineral e fabricação de bebidas, 131 localizam-se em São Paulo e 60 em Minas Gerais.

Conforme [Assirati \(2016\)](#), em 2014, oito grandes grupos responderam por mais de 30% do volume de água mineral envasado declarado no país:

- Grupo Edson Queiroz (marcas Indaiá e Minalba);
- Coca-Cola/FEMSA (marca Crystal);
- Danone (marca Bonafont);
- Flamin (marca Bioleve);
- J&E, L&R, Torres e Pedrosa e Pedrosa (marcas Santa Joana, Cristalina e Lindóia);
- Nestlé (marcas Nestlé Pureza Vital, Petrópolis, Levíssima Aquarel e São Lourenço);
- Mineração Canaã (marca Fresca);
- Mineração Sublime (marca Sublime).

No uso de água mineral para composição de produtos industrializados, destacou-se, em 2014, a empresa Brasil Kirin, que possui complexos industriais em oito Unidades da Federação: Bahia, Pernambuco, Pará, São Paulo, Rio Grande do Sul, Maranhão, Goiás e Rio de Janeiro ([Assirati 2016](#)).

Em termos de importação, em 2014, o Brasil importou 2,85 milhões de litros de água mineral, com um valor declarado de US\$ 2,22 milhões. Os países de origem das águas minerais importadas pelo Brasil foram França (48%), Itália (41%), Portugal (5%) e Noruega (5%). No que diz respeito à exportação de água mineral, o Brasil exportou 485 mil litros de água mineral equivalentes a US\$ 136 mil, em 2014. Os principais países de destino das águas minerais brasileiras foram Guiana (77%), Paraguai (7%), Bolívia (5%), França (3%) e Argentina (3%; [Assirati 2016](#)).

Em 2014, segundo a consultoria BMC (*in* [Assirati 2016](#)), o Brasil permaneceu como 5º maior mercado de água engarrafada do mundo, tendo consumido 19,5 bilhões de litros, um crescimento de 7,4% em relação a 2013. Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Águas Minerais – ABINAM (*in* [Assirati 2016](#)), há um crescimento do setor no período, que pode estar relacionado com a mudança de comportamento do brasileiro, em busca de qualidade de vida e saúde.

8.4.2.2. Cenário de Minas Gerais

No que diz respeito à produção de Minas Gerais, em 2012 (ano-base 2011), o estado registrou a terceira posição em relação aos demais estados da região Sudeste com um volume acima de 350 milhões de litros ([Queiroz & Pontes 2015](#)). Em 2014, de acordo com [Dalla Costa et al. \(2017\)](#), a produção oficial divulgada no anuário do estado foi de 408.536.000 litros. Na Figura 20, são apresentados os dados das produções beneficiadas e comercializadas de águas minerais e potáveis de mesa do estado de Minas Gerais, entre os anos de 2010 e 2014, segundo dados do último anuário mineral estadual, publicado pelo DNPM em 2017.

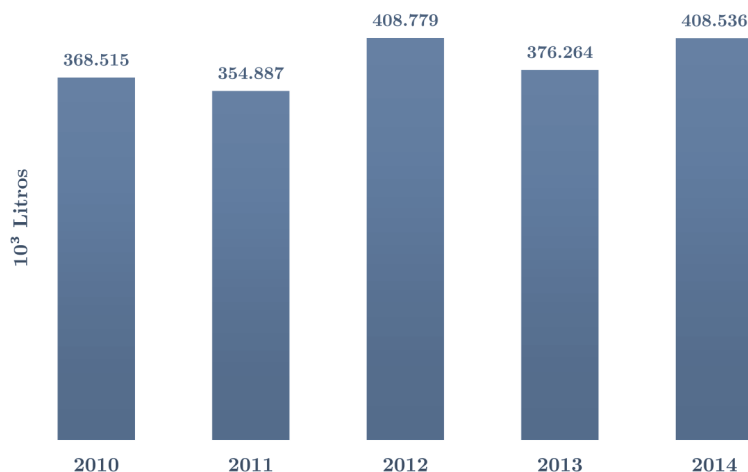


Figura 20. Produção beneficiada e comercializada de água mineral e potável de mesa em Minas Gerais, 2010 a 2014. Fonte: Dalla Costa *et al.* 2017.

Na Figura 21, são apresentados os valores das produções comercializadas de águas minerais e potáveis de mesa do estado de Minas Gerais, entre os anos de 2010 e 2014 (Dalla Costa *et al.* 2017). Em 2014, observa-se o valor aproximado de R\$ 222 milhões de reais.

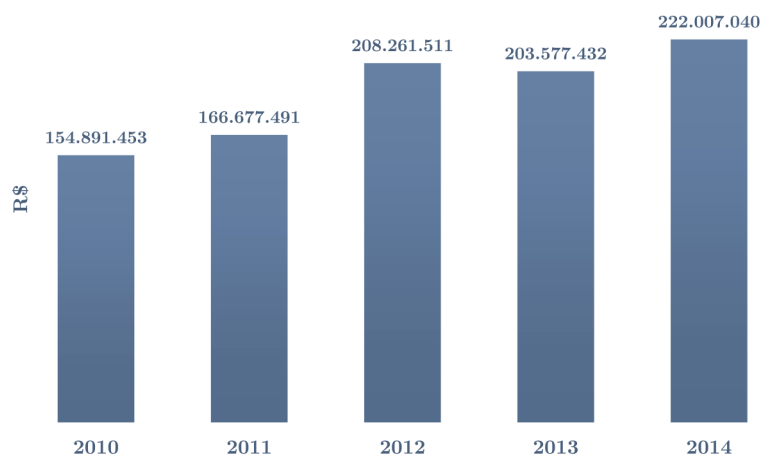


Figura 21. Valor da produção comercializada de água mineral e potável de mesa em Minas Gerais, 2010 a 2014. Fonte: Dalla Costa *et al.* 2017.

Já na Figura 22, são apresentadas as principais empresas produtoras de água mineral em Minas Gerais, com sua participação percentual no valor total da comercialização da produção mineral no estado, no período de 2010 a 2014 (Dalla Costa *et al.* 2017).

Cabe destacar que, para o setor de águas minerais, se aplica a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM), os chamados *royalties* da mineração.

No gráfico da Figura 23, observa-se o valor de CFEM arrecadado anualmente, pela exploração de águas minerais no estado de Minas Gerais, no período de 2004 a 2017.

Em 2017, de acordo com dados do portal do DNPM, Minas Gerais arrecadou um total de R\$ 4.931.069,44 com o CFEM de água mineral e 49 municípios receberam algum valor da arrecadação nesse ano. Os 10 municípios mineiros com maior arrecadação são apresentados na Tabela 12.

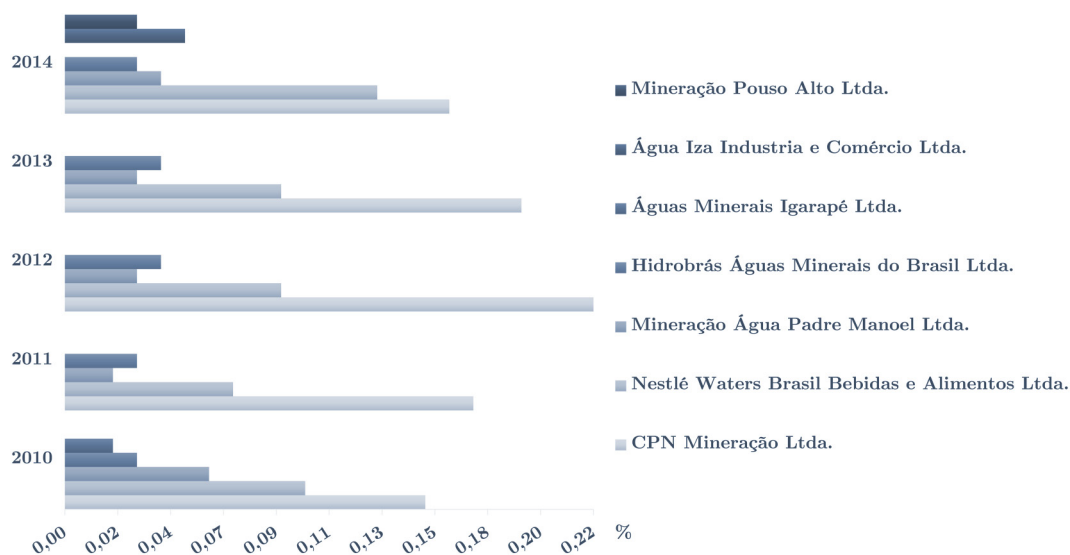


Figura 22. Participação percentual das principais empresas produtoras de água mineral no valor total da comercialização da produção mineral na UF (%), de 2010 a 2014. Fonte: Dalla Costa *et al.* 2017.

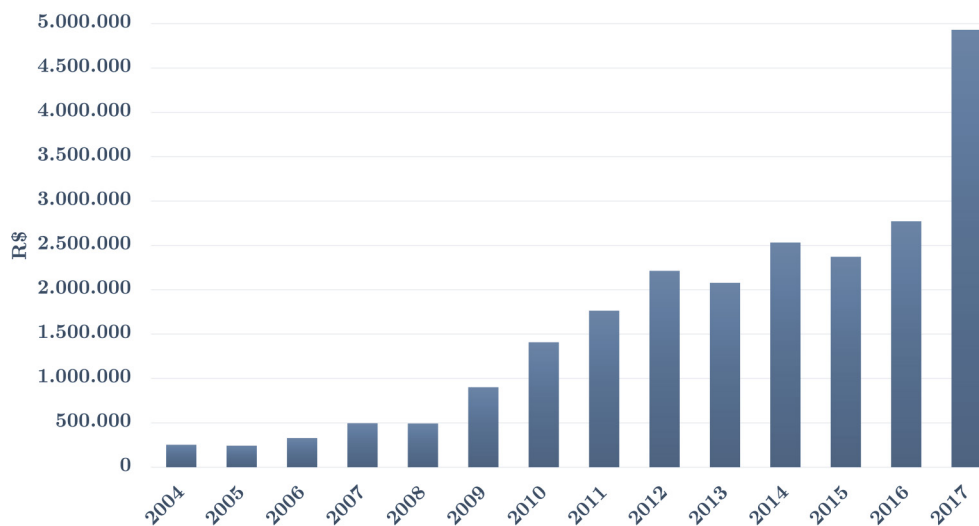


Figura 23. Evolução da arrecadação de CFEM de água mineral em Minas Gerais, 2004 a 2017. Fonte: DNPM 2018.

Tabela 12. Os 10 municípios com maior arrecadação de CFEM de água mineral em 2017.

Município	Arrecadação CFEM de água mineral – 2017 (R\$)	Participação do CFEM proveniente da água mineral em relação ao total arrecadado no Município – 2017 (%)
São Lourenço	1.853.005,18	99,85
Jacutinga	987.020,66	99,62
Caxambu	932.905,99	99,40
Passa Quatro	180.810,69	100,00
Araxá	108.673,80	1,02
Brumadinho	101.320,63	0,29
Resplendor	83.154,90	89,29
Cambuquira	82.004,76	99,89
Lambari	70.148,42	100,00
Igarapé	60.134,61	11,46

Fonte: DNPM 2018.

Cabe ressaltar, que ao final de 2017, houve alteração da legislação referente aos critérios para cálculo do CFEM, a partir da publicação da Lei Federal nº 13.540/2017. Para água mineral, a CFEM passou a incidir sobre a receita bruta da venda, deduzidos os tributos incidentes sobre sua comercialização, pagos ou compensados, de acordo com os respectivos regimes tributários. No caso do aproveitamento econômico de água mineral para fins balneários, a lei prevê a incidência da CFEM sobre o preço dos banhos ou, na ausência deste, é calculada sobre 8,91% do faturamento líquido mensal do balneário (Brasil 2017).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Affonso A.O. & Monsorens A.L.M. 2004. O conflito conceitual entre águas subterrâneas e águas minerais – uma contribuição jurídica e técnica para uma gestão integrada entre recursos hídricos e minerais. *In: XIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas*. Cuiabá (MT), Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS). *Anais...* p. 1-8. eISSN: 21799784
- ANM – Agência Nacional de Mineração. 05/2018. Processos Minerários (Água Mineral). Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE).
- ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2000. Resolução de Diretoria Colegiada – RDC nº 54, de 15 de junho de 2000. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19/6/2000.
- ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2005a. Resolução de Diretoria Colegiada – RDC nº 274, de 22 de setembro de 2005. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23/9/2005. ISSN: 16777042
- ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2005b. Resolução de Diretoria Colegiada – RDC nº 275, de 22 de setembro de 2005. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23/9/2005. ISSN: 16777042
- ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2006. Resolução de Diretoria Colegiada – RDC nº 173, de 13 de setembro de 2006. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 15/9/2006. ISSN: 16777042
- Assirati D.M. Água Mineral. 2016. *In: Lima T.M. & Neves C.A.R. (coords.). Sumário Mineral 2015*. Brasília, Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), v. 35, p. 22-23. ISSN: 01012053
- Bomfim L.F.C. 2010. Mapa de Domínios/Subdomínios Hidrogeológicos do Brasil em Ambiente SIG: Concepção e Metodologia. *In: XVI Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas e XVII Encontro Nacional de Perfuradores de Poços*. São Luís, MA, Associação Brasileira de Águas Subterrâneas. *Anais...* p. 1-18.
- Bomfim L.F.C. & Jesus J.D.A. (coords.). 2007. *Mapa de Domínios/Subdomínios Hidrogeológicos do Brasil, escala 1:2.500.000 (SIG)*. Brasília, DF, CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais.
- Brasil. 1942. Decreto-lei nº 4.147, de 4 de março de 1942. Dispõe sobre a fiscalização do comércio das águas engarrafadas. Coleção de Leis do Brasil de 31/12/1942, v. 1. p. 254, col. 1.
- Brasil. 1945. Decreto-lei nº 7.841 de 8 de agosto de 1945. Código de Águas Minerais. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 20/8/1945.
- Brasil. 1967. Decreto-lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967. Dá nova redação ao Decreto-lei nº 1.985, de 29 de janeiro de 1940. (Código de Minas). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28/2/1967.
- Brasil. 1976. Decreto nº 78.171, de 2 de agosto de 1976. Dispõe sobre o controle e fiscalização sanitária das águas minerais destinadas ao consumo humano. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3/8/1976. p. 10.221, col. 1.
- Brasil. 1988. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília, Senado Federal.
- Brasil. 1997. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 9/1/1997.
- Brasil. 2017. Lei nº 13.540, de 18 de dezembro de 2017. Altera as Leis nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, e nº 8.001, de 13 de março de 1990, para dispor sobre a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19/12/2017.
- Brasil. 2018. Decreto nº 9.407, de 12 de junho de 2018. Regulamenta o disposto no inciso VII do § 2º e no § 5º do art. 2º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13/6/2018. ISSN 16777042

- Caetano L.C. 2009. Água Mineral: *Relatório Técnico 57 – Perfil da Água Mineral*. Ministério de Minas e Energia – MME, Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral – SGM, 68p.
- Circuito das Águas – Minas Gerais. 2018. O Circuito das Águas. Disponível em <https://circuitodasaguasmg.com.br/>. Acesso em 12/7/2018.
- CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Resolução. 2007. CNRH nº 76 de 16/10/2007. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 27/11/2007.
- CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. 2008. Resolução Conama nº 396, de 3 de abril de 2008. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 7/4/2008.
- COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental. 2017. Deliberação Normativa Copam nº 217, de 06 de dezembro de 2017. Diário do Executivo, Minas Gerais, 8/12/2017.
- Dalla Costa M.M., Fernandes L., Duarte J.E.C., Recuero J.C. (coords.). 2017. *Anuário mineral estadual Minas Gerais. Anos base 2010 a 2014*. Brasília, Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), 133 p.
- DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral. 1972. Portaria nº 117 de 17 de julho de 1972. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24/7/1972.
- DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral. 1996. Portaria nº 159, de 1º de abril de 1996. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10/4/1996.
- DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral. 1997. Portaria nº 222, de 28 de julho de 1997. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8/8/1997.
- DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral. 1998. Portaria nº 231, de 31 de julho de 1998. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 7/8/1998.
- DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral. 1999. Portaria nº 56, de 25 de fevereiro de 1999. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26/2/1999.
- DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral. 2009. Portaria nº 374 de 1º outubro de 2009. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 7/10/2009.
- DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral. 2010. Portaria nº 254, de 30 de junho de 2010. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2/7/2010.
- DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral. 2012. Portaria nº 533, de 4 de dezembro de 2012. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 4/12/2012.
- DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral. 2014. Portaria nº 540, de 18 de dezembro de 2014. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19/12/2014.
- DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral. 2015. O passo a passo para explorar água mineral. DNPM (última modificação 24/3/2015). Disponível em <http://www.anm.gov.br/assuntos/ao-publico/paginas/explorar-agua-mineral-veja-como-e-facil>. Acesso em 4/6/2018.
- DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral. 2016. Portaria nº 155, de 12 de maio de 2016. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17/5/2016.
- DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral. 2018. Arrecadação CFEM. Brasília, DF, Diretoria de Procedimentos Arrecadatários. Disponível em https://sistemas.dnpm.gov.br/arrecadacao/extra/Relatorios/arrecadacao_cfem.aspx. Acesso em 8/6/2018.
- Feitosa F.A.C., Filho J.M., Feitosa E.C., Demetrio J.G.A. (coords.). 2008. *Hidrogeologia: Conceitos e Aplicações*. 3ª ed. revisada e ampliada. Rio de Janeiro, CPRM: LABHID. 812p. ISBN: 9788574990613.
- Gorini A.P.F. 2000. Mercado de água (envasada) no Brasil e no mundo. Rio de Janeiro, *BNDES Setorial*, **11**:123-152.

- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2016a. *Mapa Hidrogeológico da Região Sudeste, escala: 1:1.800.000 (shp)*. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Diretoria de Geociências (DGC) / Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais (CREN).
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2016b. *Minas Gerais – Mesorregiões (shp)*. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2017. *Minas Gerais – Malha municipal (shp)*. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. 2014. Portaria nº 307, de 1º de julho de 2014. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3/12/2014.
- Karmann I. 2001. Ciclo da Água, Água Subterrânea e sua Ação Geológica. In: Teixeira W, Toledo M.G.M, Fairchild T.R., Taioli F. (orgs.). *Decifrando a Terra*. São Paulo, Oficina de Textos, 1ª ed, 568p. ISBN: 9788504014396
- Lima T.M. & Neves C.A.R. (coords.). 2012. *Sumário Mineral 2010*. Brasília, Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), v. 30, 128 p. ISSN: 01012053
- Lima T.M. & Neves C.A.R. (coords.). 2013. *Sumário Mineral 2013*. Brasília, Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), v. 33, 137 p. ISSN: 01012053
- Lima T.M. & Neves C.A.R. (coords.). 2016. *Sumário Mineral 2015*. Brasília, Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), v. 35, 135 p. ISSN: 01012053.
- Mestrinho S.S.P. 2008. Geoquímica das Águas Subterrâneas. In: Feitosa F.A.C., Filho J.M., Feitosa E.C., Demetrio J.G.A. (coords.). *Hidrogeologia: Conceitos e Aplicações*. 3ª ed. revisada e ampliada. Rio de Janeiro, CPRM: LABHID., p. 359-379.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2018. Ciclo Hidrológico: Águas Subterrâneas e o Ciclo Hidrológico. Disponível em <http://www.mma.gov.br/agua/recursos-hidricos/aguas-subterraneas/ciclo-hidrologico>. Acesso em 3/7/2018.
- MME – Ministério de Minas e Energia. 1999. Portaria nº 470, de 24 de novembro de 1999. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25/11/1999.
- MME-MS – Ministério de Minas e Energia e Ministério da Saúde. 1978. Portaria nº 805, de 6 de junho de 1978. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12/6/1978.
- MS – Ministério da Saúde. 2004. Resolução nº 343, de 7 de outubro de 2004. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 dez. 2004.
- MS – Ministério da Saúde. 2006. Portaria nº 971, de 3 de maio de 2006. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 4/5/2006.
- MS – Ministério da Saúde. 2017. Portaria de Consolidação nº 2, de 28 de setembro de 2017. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3/10/2017.
- Pessoa M.D., Mente A., Leal O. 1980. Províncias Hidrogeológicas Adotadas para o Mapa Hidrogeológico do Brasil na Escala 1:2.500.000 In: 1º Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. Recife, PE, *Anais...* p. 461-473.
- Pinto C.P. & Silva M.A. 2014. *Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais, Escala 1:1.000.000*. Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais, CODEMIG e Serviço Geológico do Brasil, CPRM.
- Queiroz E.T. & Pontes C.H.C. (coords.). 2015. *Estudo diagnóstico das Águas minerais e potáveis de mesa do Brasil*. Brasília, DF, Departamento Nacional de Produção Mineral, Diretoria de Fiscalização da Atividade Minerária, 474p.
- Scudino P.C.B. 2002. Gênese das Águas Minerais – Hidroquímica das Águas Subterrâneas. In: II Simpósio de Águas Minerais. Caxambu, MG, *Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS/MG)*.

- SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. 2018. Regularização Ambiental. Disponível em <http://www.meioambiente.mg.gov.br/semad/regularizacao-ambiental>. Acesso em 4/7/2018.
- SETUR – Secretaria de Estado de Turismo. 2017. Associação do Circuito Turístico das Águas. *Listagem oficial dos municípios participantes da Política de Regionalização do Turismo em Minas Gerais*. Diário do Executivo, Minas Gerais, 29/7/2017.
- Shiklomanov I.A. 1993. World Fresh Water Resources. In: Gleick P.H. (ed.). *Water in Crisis: A Guide to the World's Fresh Water Resources*. New York, Oxford University Press, p. 13-24. ISBN: 9780195076288
- Silva Jr. L.O. & Caetano L.C. [2010?]. *Crenologia: a água como auxiliar terapêutico*. CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Rede de Bibliotecas – Rede Ametista – Canal Escola. Disponível em <http://www.cprm.gov.br/publique/Redes-Institucionais/Rede-de-Bibliotecas---Rede-Ametista/Canal-Escola/Crenologia%3A-a-agua-como-auxiliar-terapeutico-1405.html> Acesso em 4/7/2018.
- USGS – United States Geological Survey. 2016. *The World's Water*. Disponível em <https://water.usgs.gov/edu/earthwherewater.html>. Acesso em 3/7/2018.