

# **D O S S I Ê T É C N I C O**

**Água mineral**

**Maria Paula Assis Yamada**

**Izabel Cristina Fiegel**

**Quelcy Barreiros Corrêa**

**Carmen Etsuko Kataoka Higaskino**

**Instituto de Tecnologia do Paraná**

**Outubro  
2007**

## Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	2
<b>2 A ÁGUA</b> .....	3
2.1 Águas subterrâneas .....	3
2.2 Águas minerais .....	3
2.2 Água potável de mesa .....	5
<b>3 A ORIGEM DAS ÁGUAS MINERAIS</b> .....	6
3.1 Origem das águas minerais – aspectos geológicos .....	6
<b>4 APROVEITAMENTO ECONÔMICO</b> .....	7
<b>5 O MERCADO DAS ÁGUAS MINERAIS</b> .....	7
5.1 Mercado brasileiro .....	7
5.2 Produção de água mineral nas regiões brasileiras.....	8
5.3 Mercado mundial das águas minerais .....	8
<b>6 O CÓDIGO DE ÁGUAS MINERAIS E O CÓDIGO DE MINERAÇÃO</b> .....	9
6.1 Classificação das águas minerais no Brasil.....	9
6.2 Classificação quanto à composição química .....	10
6.3 Classificação das fontes de água mineral .....	11
6.3.1 Classificação das fontes de água mineral quanto aos gases.....	11
6.3.2 Classificação das fontes de água mineral quanto à temperatura.....	11
<b>6.4 Águas minerais comercializadas no Brasil</b> .....	12
6.4.1 Classificação quanto à composição química.....	12
6.4.2 Classificação quanto às características inerentes à fonte.....	12
<b>7 EXIGÊNCIAS PARA A EXPLORAÇÃO DE ÁGUA MINERAL NO BRASIL</b> .....	12
7.1 Requerimento de autorização de pesquisa .....	13
7.2 Plano de pesquisa .....	13
7.3 Alvará de pesquisa .....	13
7.4 Relatório final de pesquisa .....	13
7.5 Requerimento de lavra .....	13
7.6 Outorga da portaria de lavra com a área de proteção da fonte.....	14
7.7 Rótulo .....	14
7.8 Operação de lavra.....	14
<b>8 INDUSTRIALIZAÇÃO E ROTULAGEM DE ÁGUA MINERAL E ÁGUA POTÁVEL DE MESA</b> .....	14
<b>9 PADRÕES DE QUALIDADE E POTABILIDADE DE ÁGUAS MINERAIS</b> .....	15
9.1 Características químicas.....	15
9.2 Características microbiológicas.....	16
9.3 Significado dos parâmetros microbiológicos .....	17
<b>10 LEGISLAÇÃO</b> .....	17
Conclusões e recomendações .....	19
Referências .....	20
Anexo – Conceitos.....	21

## **Título**

Água mineral

## **Assunto**

Águas envasadas

## **Resumo**

Este trabalho é uma compilação de informações sobre as águas minerais, seu consumo no Brasil e no mundo, sua classificação em função das características químicas e da fonte, bem como sobre os parâmetros de controle para a garantia da sua qualidade.

## **Palavras-chave**

Água envasada; água mineral; água potável; classificação mineral; controle de qualidade

## **Conteúdo**

### **1 INTRODUÇÃO**

IA Terra é constituída de 70% de água. Estima-se seu volume total em cerca de 1,35 milhões de quilômetros cúbicos, entretanto, apenas 2,5% deste volume são de água doce e apenas 0,007% é de fácil acesso para o consumo humano.

Da quantidade de água doce disponível na Terra, somente 1,2% apresenta-se sob a forma de rios e lagos; os 98,8% restantes constituem águas subterrâneas. Aproximadamente, metade dos depósitos de águas subterrâneas não pode ser utilizada, porque está localizada a mais de 800 metros de profundidade (GRAF, 2000).

Apenas 12% dos países são detentores de 66% das reservas mundiais de águas destináveis ao consumo humano. O Brasil detém 8% de toda a água doce do planeta, 15% dos recursos mundiais de água potável e 30% dos recursos mundiais de água mineral.

Tal como a Terra, o corpo humano é constituído de 70% de água. Uma pessoa pode passar 28 dias sem comer, porém, não é capaz de passar mais de três dias sem água.

De acordo com dados da Organização das Nações Unidas - ONU, em todo o mundo, mais de um bilhão de pessoas não têm acesso à água de qualidade e mais de 10 milhões de pessoas, em sua maioria crianças, morrem a cada ano por doenças de veiculação hídrica.

No Brasil, 70% das internações hospitalares são causadas por doenças relacionadas à água.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, de 2001 a julho de 2003, o Brasil teve 616.090 casos de diarréias e gastroenterite presumidamente por veiculação hídrica, sendo gastos nestes casos 116 milhões de reais; 2.998 casos de esquistossomose, sendo gastos 911 mil reais e 123.697 casos de dengue clássica e febre hemorrágica, a um custo de 28 milhões de reais.

Segundo estudiosos da questão da água potável, até o ano 2025, a demanda por água excederá a disponibilidade em 56%. O continente asiático, que concentra 60% da

população mundial e tem reservas limitadas de água, tende a ser uma das regiões que vão experimentar séria escassez.

A importância da água potável para a manutenção da vida no planeta é inquestionável e a preocupação com a manutenção do seu fornecimento para as gerações futuras tem gerado ações internacionais de conscientização das populações para o consumo racional e para a preservação da água disponível.

## **2 A ÁGUA**

### **2.1 Águas subterrâneas**

As águas subterrâneas estão alojadas em aquíferos, que podem ter centenas de metros de espessura e milhares de quilômetros quadrados de extensão e sua realimentação processa-se, tal como a das águas superficiais, pelo recebimento das águas das chuvas, neves e geadas.

Na Arábia Saudita, Dinamarca e Malta, as águas subterrâneas constituem o único recurso hídrico disponível, conforme relatórios do Banco Mundial.

Na Áustria, Alemanha, Bélgica, França, Hungria, Itália, Marrocos, Holanda, Rússia e Suíça, mais de 70% da demanda de água é atendida por mananciais subterrâneos (GRAF, 2000).

No Brasil, apesar de estarem concentrados 8% de toda a água doce do planeta, a distribuição dos recursos hídricos é muito irregular. A bacia amazônica concentra 72% do potencial hídrico. Segundo dados do Ministério das Minas e Energia, a distribuição regional dos recursos hídricos é de 70% para a região Norte, 15% para a região Centro-Oeste, 12% para as regiões Sul e Sudeste – que apresentam o maior percentual de consumo de água e 3% para a região Nordeste, que tem a sua situação agravada por um regime pluviométrico irregular e pela baixa permeabilidade do terreno cristalino (GRAF, 2000).

Não obstante, a utilização das águas subterrâneas no Brasil ainda é modesta. De acordo com Borsoi e Torres, citados por Graf (2000), são perfurados no Brasil de 8 a 10 mil poços por ano, dos quais a maioria destina-se ao abastecimento de indústrias. Nas últimas décadas, no entanto, tem-se verificado uma tendência de captação de águas subterrâneas para abastecimento público; o que é preocupante, tendo-se em vista o risco de poluição dos aquíferos e as conseqüências desconhecidas de uma utilização em larga escala, quando se considera a inexistência de um controle eficaz da distribuição, do uso e da contaminação das águas superficiais.

O Estado de São Paulo é o maior usuário de águas subterrâneas do Brasil, tendo cerca de 65% de seus núcleos urbanos e aproximadamente 90% das indústrias abastecidas parcial ou totalmente por poços. Não por acaso, é o Estado que concentra as maiores preocupações quanto à poluição e à contaminação de aquíferos.

Especialistas têm-se dedicado a estudar um dos maiores reservatórios de água subterrânea do mundo, o aquífero Guarani, também conhecido como Botucatu. Sua área abrange os territórios do Uruguai, Paraguai, Argentina e Brasil, onde passa pelos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul. Esse aquífero tem uma área de aproximadamente 1,2 milhão de quilômetros quadrados e armazena um volume de água estimado em 40 mil quilômetros quadrados, suficiente para atender à demanda de uma população de 360 milhões de pessoas ou a população do Brasil por 3.500 anos. Para recuperar e administrar de forma integrada o potencial dessa fonte de água potável é preciso realizar um gerenciamento conjunto, que ultrapassa fronteiras estaduais e nacionais (GRAF, 2000).

### **2.2 Águas minerais**

Denominam-se águas minerais aquelas que, provenientes de fontes naturais ou artificiais, possuem características químicas, físicas e físico-químicas que as distinguem das águas

comuns e que, por esta razão, lhes conferem propriedades terapêuticas. Esta conceituação é a mais aceita, embora existam outras definições baseadas em tipos de águas minerais que não se enquadram completamente no critério acima.

As águas minerais são classificadas segundo a sua composição química, a origem da fonte, sua temperatura e os gases presentes. Estes aspectos determinam suas características terapêuticas e a sua forma de uso (consumo como bebida, para fins balneários, etc.).

Para valer-se dos benefícios terapêuticos das águas minerais é preciso saber, em primeiro lugar, a composição da água que está sendo consumida. Cada água mineral tem sua exclusiva composição físico-química. Isso acontece graças à obra da natureza, que controla seus conteúdos de sais minerais, processados ao longo de centenas ou milhares de anos, decorrente de diversificados tipos de rochas por onde são percoladas.

Em 1972, em Viena, a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) e a Organização Mundial de Saúde (OMS) promoveram um conclave de vários países visando a estabelecer um Código Mundial de Águas Minerais. O ponto de maior controvérsia entre os participantes foi exatamente o conceito de *propriedades favoráveis à saúde*, não se havendo chegado a um acordo nessa questão.

Para a escola francesa, por exemplo, água mineral é qualquer água de fonte dotada de propriedades terapêuticas, mesmo que não possua as citadas características químicas, físicas e físico-químicas distintas das águas comuns, fenômeno muitas vezes observado e confirmado por provas clínicas. Tal evidência é atribuída por hidroquímicos a concentrações infinitesimais (ppb - partes por bilhão) de elementos ou substâncias químicas, responsáveis por suas propriedades medicinais. Esses tipos de águas estão enquadrados numa classificação especial, para a qual foi adotado o prefixo *oligo*. Em alguns países, estas águas são chamadas oligometálicas. No Brasil são conhecidas como oligominerais.

A Comunidade Européia definiu, para os seus países membros, através da Diretiva 80/777/CEE, de 15/08/1980, alterada pela Diretiva 96/70/CEE, de 28/10/1996 os critérios harmonizados relativos à exploração e a comercialização de águas minerais naturais.

Pelo Código Brasileiro de Águas Minerais, Decreto-Lei n. 7841, de 1.945, "Águas Minerais são aquelas provenientes de fontes naturais ou artificialmente captadas, que possuem composição físico-química definida e constante, com propriedades distintas das águas comuns, com características que lhe confirmam uma ação medicamentosa". São ainda definidos nesse Código os padrões físicos e físico-químicos e as concentrações químicas mínimas para o enquadramento dessas águas como minerais. Para o caso das águas oligominerais, a ação medicamentosa deverá ser constatada e aprovada pela Comissão Permanente de Crenologia, vinculada ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM).

Dentre as atribuições da Comissão Permanente de Crenologia, destacam-se:

- estabelecer as condições básicas, sob o ponto de vista médico, para os regulamentos das atividades crenológicas;
- classificar as estâncias hidrominerais segundo as características terapêuticas de suas águas minerais naturais e quanto a sua adequação às normas sanitárias vigentes;
- emitir parecer sobre as dizes que deverão constar nos rótulos, exclusivamente no que se referir à qualidade terapêutica das águas minerais naturais e demais produtos crenoterápicos e suas contra-indicações.

São compromissos da Comissão Permanente de Crenologia:

- promover a padronização do uso crenoterápico das águas minerais, definindo limites mínimos para classificação dessas águas, com base na presença de elementos predominantes a exemplo de flúor, iodo, arsênio, lítio, vanádio, etc.;
- estabelecer critérios para a classificação de águas minerais envasadas quanto à temperatura e radioatividade, por serem classificação de fontes;
- diferenciar as águas minerais naturais daquelas purificadas adicionadas de sais, promovendo o devido esclarecimento ao público consumidor bem como caracterizar se as

águas purificadas adicionadas de sais deverão ser controladas pelo DNPM;

- discutir a atualização do Código de Águas Minerais, com ênfase na caracterização e classificação das águas;
- definir uma posição clara sobre blendagem de águas minerais;
- definir condições para o uso do ozônio nas indústrias de água mineral;
- Valorização da balneoterapia;
- Padronizar materiais utilizados nas indústrias de água mineral;
- dar um tratamento específico às águas potáveis de mesa, as quais estão previstas no Código de Águas Minerais, caracterizadas como as águas de composição normal, provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas, que preencham tão somente as condições de potabilidade, condição esta a ser definida por ato ministerial;
- formar Grupos Técnicos, permitindo a participação de outros segmentos da sociedade e melhor qualificar as decisões (NERY, 2007).

A seguir, exemplos de propriedades terapêuticas de algumas águas minerais.

- As águas sulfurosas (forte presença de ácido sulfídrico) exercem ação curativa sobre as mucosas, local de desenvolvimento de infecções crônicas. Elas são utilizadas contra doenças das vias respiratórias (rinites, otites, asma, bronquites).
- As águas sulfatadas (forte presença de enxofre) são indicadas contra as afecções do rim e de certas doenças metabólicas (águas sulfatadas cálcicas). As águas mistas (cálcicas e magnesianas) são também indicadas para o tratamento de eczemas e seqüelas de cicatrizes de queimaduras.
- As águas cloretadas, onde predomina o cloreto de sódio, têm efeito estimulante sobre o crescimento e são indicadas para o tratamento de problemas de desenvolvimento e de incontinência urinária.
- As águas bicarbonatadas sódicas facilitam o tratamento de certas afecções gastro-intestinais e hepato-biliares. Regularizam a motricidade do tubo digestivo, atenuam os espasmos digestivos e têm ação cicatrizante sobre a mucosa intestinal. As águas bicarbonatadas cálcicas têm efeito antiinflamatório, calmante e cicatrizante em dermatologia, especialmente no tratamento de acne e queimaduras.
- Os gases termais são dotados de propriedades terapêuticas que lhe são próprias. Eles podem ser utilizados para curas termais associadas às águas minerais. Esses gases, que contêm enxofre ou gás carbônico são utilizados principalmente nos tratamento de doenças crônicas das vias respiratórias e em doenças cardio-arteriais.

## 2.2 Água potável de mesa

Além das águas minerais propriamente ditas, o Código de Águas Minerais define as “águas potáveis de mesa” como águas de composição normal, provenientes de fontes naturais ou artificialmente captadas, que preencham tão somente as condições de potabilidade para a região.

O termo “água natural” tem para a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) o mesmo significado que tem “água potável de mesa” para o Código de Águas Minerais. Dessa forma, a Resolução RDC n. 274/05 da Anvisa, que estabelece o regulamento técnico para as águas envasadas e gelo, define:

- água mineral natural - água obtida diretamente de fontes naturais ou por extração de águas subterrâneas, caracterizada pelo conteúdo definido e constante de determinados sais minerais, oligoelementos e outros constituintes, considerando as flutuações naturais;
- água natural - água obtida diretamente de fontes naturais ou por extração de águas subterrâneas, caracterizada pelo conteúdo definido e constante de determinados sais minerais, oligoelementos e outros constituintes, mas em níveis inferiores aos estabelecidos para água mineral natural.

### 3 A ORIGEM DAS ÁGUAS MINERAIS

Diz a mitologia grega que Poseidon, Deus do Mar, num ataque de fúria, secou todas as fontes de água da Grécia. Porém, encantado com a formosura de uma jovem sedenta que lhe pedia ajuda, ele mesmo, tocando seu tridente sobre uma rocha, fez nascer dali uma tripla fonte de água cristalina. Isso ajuda a explicar a importância da água mineral para todas as civilizações desde a antiguidade.

#### 3.1 Origem das águas minerais - aspectos geológicos

Duas teorias clássicas sobre a origem das águas minerais se confrontaram durante muito tempo: a teoria da **origem meteórica**, que admite ser a água mineral proveniente da própria água das chuvas infiltrada a grandes profundidades; e a teoria da **origem magmática**, que explica essas águas a partir de fenômenos magmáticos como vulcanismo. Hoje, com os conhecimentos sobre a distribuição da água no planeta, a primeira teoria é a mais aceita, uma vez que se admite que as águas de origem magmática, também denominadas juvenis, constituem uma fração irrelevante do volume total.

A teoria da origem meteórica considera a água mineral um tipo particular de água subterrânea, cuja formação resulta da ressurgência das águas das chuvas infiltradas a grandes profundidades, através de fraturas e falhas tectônicas, em velocidade muito lenta. Ao defrontar-se com descontinuidades de estruturas geológicas (falhas, diques, etc.), impulsionadas pelo peso da coluna de água superposta e, em certos casos, por gases e vapores nelas presentes, essas águas emergem a superfície sob a forma de fontes.

A formação da água mineral começa na atmosfera, onde, sob a forma de chuva, a água absorve alguns elementos do ar. Ao penetrar no solo, recebe a influência da zona não saturada, até atingir as rochas, onde sofrerá a última etapa de sua mineralização, ou seja, a incorporação de substâncias minerais constituintes das rochas, como por exemplo, carbonato, bicarbonato, sulfato. O tempo entre a infiltração e a descarga depende da extensão percorrida, podendo variar de dezenas a milhares de anos. A composição química reflete a percolação em camadas geológicas, isto é, em seu percurso descendente, a água fica submetida a temperaturas e pressões elevadas, solubilizando rochas e minerais, porém resfriando-se no caminho da emergência. Esta teoria tem base no gradiente geotérmico, que prevê um aumento de 1°C para cada 30 metros de profundidade.

A teoria de origem magmática tem como argumento as fontes termais e as águas ricas em elementos pouco encontrados nas camadas superiores da Terra. Embora esta teoria esteja hoje ultrapassada, é admissível uma origem mista, em que as águas meteóricas, infiltradas a grandes profundidades, receberiam em seu percurso a contribuição de água juvenil proveniente de um veio hidrotermal ou outro evento magmático, como vulcanismo ou plutonismo.

As fontes ou nascentes são a forma mais comum de ocorrência das águas minerais. Pode-se definir uma fonte como o resultado da interseção da superfície freática com a superfície topográfica. Em outras palavras, a emergência do lençol freático à superfície é ocasionada por um evento geológico (falhas, fraturas, a interceptação de um dique, um dobramento, etc.). Uma outra forma de ocorrência é quando a água mineral é encontrada em captações artificiais, como poços ou galerias, podendo a descoberta ser ocasional ou o resultado de trabalhos de pesquisa.

No Brasil, o surgimento de fontes está condicionando à teoria da origem meteórica. Há regiões no Brasil onde se verifica um meteorismo bastante intenso e, nestas mesmas regiões situa-se o maior número de indústrias envasadoras de água mineral.

Andrade Júnior (1937), um dos primeiros pesquisadores sobre a origem das águas minerais brasileiras, partindo da distribuição geográfica das nossas principais fontes, verificou que elas se encontram ao longo de faixas de direção geral NE/SW, cobrindo de Norte a Sul o país, coincidindo essas faixas com as das nossas grandes cadeias de montanhas. A interpretação geológica deste fato levou-o a concluir que as nossas fontes hidrominerais

estão relacionadas com o magma alcalino e com um sistema de fraturas geológicas profundas, que cortam o país de Norte a Sul, na direção geral NE/SW. Essa opinião é compartilhada por Frangipani (1995), que, sem entrar no mérito das relações com o magma alcalino, relaciona essas fontes com as faixas de dobramentos e falhamentos, nas bordas das áreas cratônicas e das bacias sedimentares e, também, nas áreas onde o embasamento foi afetado por tectonismo. Essas regiões apresentam estruturas que permitem a circulação de águas a grande profundidade e seu retorno à superfície, em forma de fontes (DEPARTAMENTO DE RECURSOS MINERAIS DO GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 2002).

#### **4 APROVEITAMENTO ECONÔMICO**

Tradicionalmente, as águas minerais foram usadas ou consumidas diretamente na fonte. Frequentemente, centros turísticos cresceram em torno de locais que continham águas minerais. A cultura das águas minerais data da era dos romanos, que as utilizavam em banhos públicos. No início do século XVII, na França, o comércio de águas minerais foi regulamentado por Henrique IV. Ao longo do século XIX, nasceu a indústria de envasamento de água mineral, em função das suas propriedades medicinais, iniciando-se a venda de frascos transportáveis.

Com o desenvolvimento industrial e como conseqüência indireta do modelo de civilização, o tradicional enfoque que caracterizava a água mineral pelo aspecto medicinal foi sendo substituído progressivamente, sob o impacto da sua comercialização em larga escala. Por sua vez, o afastamento humano da natureza, produzido pelo progresso tecnológico gerou, talvez, uma resistência no inconsciente coletivo da população, que busca um caminho de volta às raízes.

Os grandes centros e a poluição crescente dos mananciais trouxeram consigo a necessidade do tratamento da água para consumo humano e, em contrapartida, um mercado em constante expansão de água mineral usada como bebida ou complemento alimentar. Para se ter uma idéia da expansão desse mercado, basta dizer que só na França a produção evoluiu de 300 milhões de litros em 1938 para 6 bilhões em 2000. No Brasil, este salto pode ser visualizado na passagem de 72 milhões de litros em 1960 para 3,2 bilhões em 2000. Atualmente, vem se mantendo a tendência, tanto nacional quanto internacional, de crescimento do consumo das águas minerais.

Paralelamente ao crescimento do consumo de água engarrafada e o incremento da respectiva indústria, observa-se o interesse crescente pelas estâncias hidrominerais ou hidrotermais com finalidade de tratamento e repouso. No Brasil, são famosas as estâncias como as de Caxambu, São Lourenço e Poços de Caldas, em Minas Gerais e Águas de Lindóia e Serra Negra, em São Paulo, que recebem grande afluxo de turistas, não só do país como de além-fronteiras.

#### **5 O MERCADO DAS ÁGUAS MINERAIS**

##### **5.1 Mercado brasileiro**

Na década de 1960, a produção brasileira de água engarrafada manteve-se estável. Em 1968, ano que marcou o início de uma nova fase do mercado, houve o lançamento do garrafão de vidro de 20 litros da marca Indaiá, no Distrito Federal. O garrafão possibilitou a ampliação do mercado, nele inserindo um novo consumidor: a empresa. A água mineral engarrafada deixou de freqüentar apenas casas, bares, lanchonetes e restaurantes para estar também presente em indústrias, lojas e escritórios.

Em 1970, outra novidade da indústria de águas minerais conquista o consumidor: as garrafinhas plásticas de polietileno de baixa densidade (PEBD), embalagem da água Fontana, marca engarrafada pela M. Piccaglia, do Rio de Janeiro. Uma agradável surpresa que facilitou o transporte e até o manuseio do produto pelo consumidor final.



Estes fatos contribuíram para o "boom" que se verificou no setor a partir de 1972. O ritmo de crescimento ganhou velocidade com a produção do garrafão de plástico (policarbonato) pela Van Leer, em 1979. O novo garrafão sinalizou o desenvolvimento da indústria plástica, que passou a oferecer os mais diversos produtos (PVC, PP, PS e PET) com diferentes capacidades, abrindo novas possibilidades ao setor de água mineral e água potável de mesa.

Com esta evolução, a indústria engarrafadora brasileira chegou aos anos 1990 produzindo algo além de água mineral ou potável de mesa: o binômio embalagem/produto. Os garrafões respondem hoje por 55% do volume total de águas minerais comercializadas no país. Devido a sua praticidade, ganharam espaço em residências, empresas e escolas.

## 5.2 Produção de água mineral nas regiões brasileiras

**Região Sudeste:** responsável pela produção de 55% do total nacional, com São Paulo (39%), Minas Gerais (8,8%) e Rio de Janeiro (5%), continua sendo a responsável pela maior produção de água mineral e potável de mesa.

**Região Nordeste:** responsável pela produção de 24% do total nacional, sendo os maiores produtores Pernambuco (10%) e Ceará (4,9%).

**Região Sul:** responsável pela produção de 11% do total nacional, com Paraná (4,7%) e Rio Grande do Sul (4%) como maiores produtores.

**Região Centro-oeste:** responsável pela produção de 5,5%, com o Mato Grosso (2,4%) e Goiás (1,8%) se posicionando a frente dos demais.

**Região Norte:** responsável pela produção de 4,5%, com o Pará (2,4%) e Rondônia (1,2%), impulsionando a produção da região.

Em 1997, a indústria brasileira de água mineral e água potável de mesa movimentou em torno de R\$ 500 milhões. Em 2005, o setor atingiu uma produção de 5 bilhões de litros, com arrecadação de R\$ 857 milhões. A indústria brasileira supre as necessidades de consumo nacional, oferecendo os diversos tipos de água encontrados nas regiões do país, desde as mais leves - como hipotermiais no Norte e Nordeste, potável de mesa no Centro-Oeste, fracamente radioativas, radioativas e carbogasosas no Sudeste - quanto as alcalinas bicarbonatadas e alcalino-terrosas no Sul.

## 5.3 Mercado mundial das águas minerais

De acordo com a Associação Brasileira da Indústria de Águas Minerais (Abinam), a crescente escassez de água potável estimula o consumo de águas envasadas no mundo. Nos últimos anos, houve um crescimento global da comercialização de água envasada frente a outras categorias de bebidas.

Segundo dados da Abinam, baseados no levantamento da Secretaria de Comércio Exterior (Secex), em 2006, o Brasil exportou 801,6 mil litros de água mineral, volume 317% superior ao registrado no ano anterior. No período, o país importou 737 mil litros de água mineral, registrando pela primeira vez exportações superiores a importações. A receita de exportações também bateu recorde, somando US\$ 288,2 mil, com alta de 241% sobre 2005. Segundo a entidade, até 2014, o Brasil alcançará exportações de 2 bilhões de litros, o equivalente a 30% da produção atual. O mercado mundial de água movimentou 178 bilhões de litros e tem entre seus principais consumidores Estados Unidos e China (EMBANEWS, 2007).

Os líderes mundiais do mercado de águas envasadas são a Nestlé e a Coca-Cola, seguidas da Danone e da Pepsi. As duas primeiras detêm, respectivamente, 16,3% e 14,2% dos negócios mundiais de água, com faturamento anual acima de 4 bilhões de dólares cada. Em faturamento: Nestlé (17%), Danone (12%), Coca-Cola (9%), Pepsi (5%) (DNPM).

Segundo a agência Euromonitor, em 2000, as vendas de águas envasadas em 53 países somaram 36 bilhões de dólares. Isso significa que hoje o mercado global já supera a casa dos US\$ 40 bilhões.

O comércio de águas engarrafadas passou de 300 milhões de galões (aproximadamente 1 bilhão de litros) em 1970 para 22,3 bilhões de galões (cerca de 84 bilhões de litros) em 2000.

A produção brasileira de águas minerais também tem apresentado grande tendência de expansão (arrecadação de R\$ 857 milhões em 2005) e vem ampliando sua exportação.

A distribuição mundial do consumo de bebidas é indicada a seguir:

- água de torneira (39%);
- café e chá (31%);
- sucos de frutas (7%);
- leite (7%);
- alcoólicos (6%);
- *soft drinks* (4%);
- água envasada (3%).

A produção mundial de água envasada e o consumo de água com gás e sem gás são apresentados na TABELA 1 a seguir:

Tabela 1 - Produção e consumo mundial de água envasada

Continente	Produção	Consumo água sem gás	Consumo água com gás
América do Norte	19%	97%	3%
América Latina	17%	85%	15%
Europa do Leste	30%	60%	40%
Europa do Oeste	6%	35%	65%
África/Oriente Médio	9%	98%	2%
Ásia/Oceania	20%	99%	1%

Fonte: Abinam, 2003.

A produção e consumo mundial em 2001 foram estimados em 107,5 bilhões de litros de água mineral, com destaque para a liderança da Europa com 42,3 bilhões de litros, seguida pela América Latina com 22,9 bilhões de litros, América do Norte com 20,4 bilhões de litros, Ásia e Austrália com 8,6 bilhões de litros e Norte da África e Oriente com 6,2 bilhões. A produção brasileira tem apresentado também esta tendência de expansão, tendo atingido 5,8 bilhões de litros em 2002, situando o Brasil como o sexto maior produtor. Pelas mesmas fontes estatísticas, os principais produtores são o México, com 15,4 bilhões de litros, os Estados Unidos com 11,5 bilhões, Itália com 8,7 bilhões, Alemanha com 8,0 bilhões e França com 6,5 bilhões de litros.

Segundo dados do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), o mercado de água mineral tem se tornado altamente segmentado e muito regionalizado. Em 1996, o número de empresas responsáveis por 50% da produção nacional de água mineral e potável de mesa que era de 13, ampliou-se para 26 empresas em 2001. O mercado brasileiro de águas minerais tem evoluído, segundo taxas anuais crescentes, com o consumo anual per capita chegando a 25 litros no ano de 2001 e faturamento, conforme estimativa Abinam, em torno de US\$ 400 milhões.

## 6 O CÓDIGO DE ÁGUAS MINERAIS E O CÓDIGO DE MINERAÇÃO

### 6.1. Classificação das águas minerais no Brasil

Em 8 de agosto de 1945, com a necessidade de padronizar o aproveitamento das águas minerais brasileiras utilizadas em balneários ou para comercialização através do engarrafamento, o Presidente da República, Getúlio Vargas, assinou o Decreto-Lei n. 7841, conhecido como o "Código de Águas Minerais".

Esse Código, no seu artigo 1º, define as águas minerais como sendo 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. No seu artigo 3º, define águas potáveis de mesa como as águas de composição normal, provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que preencham tão somente as condições de potabilidade para a região.

Esse Decreto-Lei, que está em vigor até os dias de hoje, dispõe, em 50 capítulos, as formas como poderão ser aproveitadas as águas minerais e potáveis de mesa. Apesar das pequenas alterações sofridas pelo Código, tendo em vista que alguns artigos fazem ligação com o Código de Minas, diversas vezes modificado até a promulgação da Lei n. 9.314, de 14 de novembro de 1996, atual Código de Mineração.

O interessado, depois de realizados estudos geológicos e econômicos, receberá do Ministro de Minas e Energia uma autorização, por tempo indeterminado, para aproveitamento econômico da água mineral ou potável de mesa, cujo produto final poderá chegar ao comércio após a concessionária ter obtido a licença junto ao órgão ambiental.

## 6.2 Classificação quanto à composição química

Segundo o Decreto-Lei n. 7841/45 – Código de Águas Minerais, as águas são classificadas, quanto à composição química, em:

**Oligominerais:** águas que, mesmo não atingindo os limites da classificação mineral, possuam comprovada ação medicamentosa;

**Radíferas:** quando contiverem substâncias radioativas que lhes atribuam radioatividade permanente;

**Alcalino bicarbonatadas:** as que contiverem uma quantidade de compostos alcalinos equivalentes, no mínimo, a 0,200 g/L de bicarbonato de sódio;

**Alcalino-terrosas:** as que contiverem uma quantidade de compostos alcalino-terrosos equivalentes, no mínimo, a 0,120 g/L de carbonato de cálcio:

a) alcalino-terrosas cálcicas, as que contiverem, no mínimo, 0,048 g/L de cátion Ca, sob a forma do bicarbonato de cálcio;

b) alcalino-terrosas magnesianas, as que contiverem, no mínimo, 0,030 g/L de cátion Mg, sob a forma de bicarbonato de magnésio.

**Sulfatadas:** as que contiverem, no mínimo, 0,100 g/L do anion  $\text{SO}_4^{2-}$ , combinado aos cátions Na, K e Mg;

**Sulfurosas:** as que contiverem, no mínimo, 0,001 g/L do anion  $\text{S}^{2-}$ ;

**Nitratadas:** as que contiverem, no mínimo, 0,100 g/L do anion  $\text{NO}_3^-$ , de origem mineral;

**Cloretadas:** as que contiverem, no mínimo, 0,500 g/L de NaCl (cloreto de sódio);

**Ferruginosas:** as que contiverem, no mínimo, 0,005 g/L do cátion Fe;

**Radioativas:** as que contiverem radônio em dissolução, obedecendo aos seguintes limites:

a) fracamente radioativas, as que apresentarem, no mínimo, um teor em radônio compreendido entre 5 e 10 unidades Mache/L, a 20°C e 760 mm de Hg de pressão;

b) radioativas, as que apresentarem um teor em radônio compreendido entre 10 e 50 unidades Mache/L, a 20°C e 760 mm de Hg de pressão ;

c) fortemente radioativas, as que possuírem um teor em radônio superior a 50 unidades Mache/L, a 20°C e 760 mm de Hg de pressão.

**Toriativas:** as que possuírem um teor em torônio em dissolução equivalente em unidades eletrostáticas a, no mínimo, duas unidades Mache/L;

**Carbogasosas:** as que contiverem 200 ml/L de gás carbônico livre dissolvido, a 20°C e 760 mm de Hg de pressão.

As águas minerais deverão ser classificadas 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 notas (águas iodadas, arseniadas, litinadas, etc.).

### 6.3 Classificação das fontes de água mineral

As fontes de água mineral são classificadas, além do critério químico, pelos seguintes critérios: quanto aos gases e à temperatura.

#### 6.3.1 Classificação das fontes de água mineral quanto aos gases

##### • Fontes radioativas

a) fracamente radioativas, as que apresentarem, no mínimo, uma vazão gasosa de um litro por minuto (l.p.m.), com um teor em radônio compreendido entre 5 e 10 unidades Mache/L de gás espontâneo, a 20°C e 760 mm de Hg de pressão;

b) radioativas, as que apresentarem no mínimo, uma vazão gasosa de 1 l.p.m., com um teor compreendido entre 10 e 50 unidades Mache/L de gás espontâneo, a 20°C e 760 mm de Hg de pressão;

c) fortemente radioativas, as que apresentarem, no mínimo, uma vazão gasosa de 1 l.p.m., com teor em radônio superior a 50 unidades Mache/L de gás espontâneo, a 20°C e 760 mm de Hg de pressão.

##### • Fontes toriativas

As fontes que apresentarem, no mínimo, uma vazão gasosa de 1 l.p.m., com um teor em torônio na emergência equivalente em unidades eletrostáticas a duas unidades Mache/L.

##### • Fontes sulfurosas

As fontes que possuírem, na emergência, desprendimento definido de gás sulfídrico.

#### 6.3.2 Classificação das fontes de água mineral quanto à temperatura

• **Fontes frias:** quando sua temperatura for inferior a 25°C.

• **Fontes hipotermiais:** quando sua temperatura estiver compreendida entre 25 e 33°C.

• **Fontes mesotermiais:** quando sua temperatura estiver compreendida entre 33 e 36°C.

• **Fontes isotermiais:** quando sua temperatura estiver compreendida entre 36 e 38°C.

- **Fontes hipertermais:** quando sua temperatura for superior a 38°C.

Assim, tem-se na realidade dois tipos de classificação. Uma da água, mesmo distante da fonte, em função da sua composição química e características medicamentosas e outra que é dada pelas propriedades da água na fonte, ou seja, pelas características da água que normalmente não se mantêm até a casa do consumidor final, como a presença de gases e a temperatura.

Não tornando obrigatório, para a comercialização de água engarrafada, que uma água tenha características próprias e distintas das demais águas, o Código de Águas Minerais permite que qualquer água subterrânea considerada potável e protegida da influência das águas superficiais (art. 26) seja engarrafada e vendida, desde que obedecidos os preceitos da legislação em vigor.

O órgão responsável pela autorização e fiscalização da indústria de exploração de água é o Departamento Nacional da Produção Mineral, ligado ao Ministério das Minas e Energia. Compete ao Ministério da Saúde a fiscalização da comercialização e a definição de padrões de potabilidade (Resoluções RDC n. 274/2005 e RDC n. 275/2005 da Anvisa). Assim, tanto as indústrias engarrafadoras como os balneários dependem de autorização do DNPM para iniciarem suas atividades.

## 6.4 Águas minerais comercializadas no Brasil

Exemplos de classificação mineral de algumas águas minerais comercializadas no Brasil:

### 6.4.1 Classificação quanto à composição química

- Alcalina bicarbonatada: Ijuí e Sarandi (RS);
- Alcalino-terrosa: Ouro Fino e Timbú (PR);
- Alcalino-terrosas cálcicas: Calita (RJ);
- Alcalino-terrosas magnesianas: Lindágua (RO);
- Sulforosas: Araxá (MG);
- Ferruginosas: Salutaris (RJ);
- Carbogaseosas: Caxambu, São Lourenço (MG); Raposo, Soledade e Havaí (RJ);
- Elemento predominante:
  - Iodetada: Pádua (RJ);
  - Litinada: Milneral (RJ);
  - Fluoretada: Fênix (RJ);
  - Brometada: Serra do Segredo (RJ).

### 6.4.2 Classificação quanto às características inerentes à fonte

- Quanto aos gases

- Fracamente radioativas: Minalba, Lindoya, Genuína (SP); Passa Três (RJ);
- Radioativas: Diversas, Lindóias, Poá, Shangri-lá (SP);
- Fortemente radioativa: Araxá (MG);
- Sulforosas: Araxá (MG).

- Quanto à temperatura

- Fontes hipotermiais: Serra dos Órgãos (RJ);
- Fontes mesotermiais: York (PI);
- Fontes hipertermais: Thermas Antônio Carlos - Poços de Caldas (MG); Caldas Novas (GO).

## 7 EXIGÊNCIAS PARA A EXPLORAÇÃO DE ÁGUA MINERAL NO BRASIL

A pesquisa de água mineral, termal, gasosa e potável de mesa para consumo humano, bem como destinada a fins balneários, deve ser feita pelos Regimes de Autorização de

Pesquisa e de Concessão de Lavra, conforme previsto no Código de Mineração (Decreto-Lei n. 227, de 27/02/1967), bem como no Código de Águas Minerais (Decreto-Lei n. 7841, de 08/08/1945) e respectivos regulamentos e legislações correlatos complementares.

### **7.1 Requerimento de autorização de pesquisa**

Os procedimentos exigidos para a autorização de pesquisa de água mineral são os mesmos adotados para outros bens minerais. O Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, do Ministério da Minas e Energia é o Órgão Gestor dos Bens Minerais do Brasil, entre os quais inclui-se as águas minerais, portanto, o requerimento de autorização de pesquisa deve ser protocolado no Distrito Regional do DNPM, acompanhado do plano de pesquisa e da planta de localização da área.

### **7.2 Plano de pesquisa**

O plano de pesquisa deve ser elaborado por geólogo ou engenheiro de minas, com programa de trabalho definido de acordo com o "Manual do DNPM/1994 - Relatório Final de Pesquisa para Água Mineral e Potável de Mesa" e Portarias do DNPM 222/97 e 231/98, que dispõem, respectivamente, sobre as "Especificações técnicas para o aproveitamento das águas minerais e potáveis de mesa" e sobre os "Estudos de áreas de proteção de fontes".

O plano de pesquisa deve conter informações sobre a localização da área e vias de acesso; clima, vegetação, geomorfologia; levantamento bibliográfico/cartográfico; levantamento topográfico (mapa planialtimétrico); geologia regional; mapeamento geológico de detalhe; coletas/análises físico-químicas e bacteriológicas; medições mensais de vazão, no mínimo durante o período de um ano; estudos hidrogeológicos e levantamentos previstos para definição das áreas de proteção da fonte, entre outras informações.

### **7.3 Alvará de pesquisa**

Após a análise técnica do requerimento de pesquisa pelo Distrito do DNPM, da qual poderá ou não resultar alguma necessidade de cumprimento de exigência da parte do requerente, é então aprovada a liberação do alvará de pesquisa, cuja validade é de dois anos, passível de renovação a critério do DNPM.

### **7.4 Relatório final de pesquisa**

Publicado o alvará de pesquisa, o requerente dará início aos trabalhos de pesquisa, compreendendo os estudos técnicos (geológico hidrogeológico, hidroquímico, etc.) objetivando a elaboração do relatório final de pesquisa, que deve seguir o roteiro do "Manual do DNPM/1994 - Relatório Final de Pesquisa para Água Mineral e Potável de Mesa" e atender ao disposto na Portaria n. 222/97 DNPM.

Como parte deste trabalho de pesquisa, a avaliação do comportamento químico, físico-químico e bacteriológico da água e determinação de sua composição química na forma iônica e conseqüente classificação mineral é realizada pelo Laboratório LAMIN/CPRM, de acordo com o Código de Águas Minerais.

Concluídos os estudos e cumpridas todas as exigências legais, o relatório final de pesquisa, na sua forma completa, já analisado e vistoriado por técnico do Distrito do DNPM é então aprovado por meio de publicação no Diário Oficial da União, consignando a vazão e a classificação da água.

### **7.5 Requerimento de lavra**

Publicada a aprovação do relatório final de pesquisa, o titular terá o prazo de 1 ano para requerer a concessão de lavra. O requerimento é acompanhado do plano de aproveitamento econômico, 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.

## **7.6 Outorga da portaria de lavra com a área de proteção da fonte**

Estando devidamente analisados e vistoriados, por técnico do Distrito do DNPM, o estudo da área de proteção da fonte e o Plano de Aproveitamento Econômico (PAE) e cumpridas todas as exigências legais, procede-se à outorga da Portaria de Lavra, que será publicada no Diário Oficial da União (DOU).

## **7.7 Rótulo**

Após a publicação da Portaria de Lavra, o titular submeterá ao Distrito do DNPM o modelo de rótulo, conforme a Portaria n. 470/99 - MME e, no que couber, a Resolução RDC n. 274/05 – Anvisa. Cumpridas as exigências legais, a aprovação pelo DNPM do rótulo proposto será publicada no DOU. O titular deverá então proceder ao seu registro no Ministério da Saúde.

## **7.8 Operação de lavra**

O processo de envase só será iniciado após o resultado de nova análise bacteriológica completa da água, referente à coleta de amostras representativas, de acordo com a Resolução RDC n. 275/05 - Anvisa, em todas as saídas de linhas de envasamento.

## **8 INDUSTRIALIZAÇÃO E ROTULAGEM DE ÁGUA MINERAL E ÁGUA POTÁVEL DE MESA**

A Resolução RDC n. 173, de 13 de setembro de 2006, define procedimentos de boas práticas para industrialização e comercialização de água mineral natural ou de água natural envasada destinada ao consumo humano, a fim de garantir sua condição higiênico-sanitária. Este regulamento se aplica aos estabelecimentos que realizam a industrialização de água mineral natural e de água natural, bem como destina-se aos estabelecimentos que desenvolvam alguma das seguintes atividades: armazenamento, transporte, distribuição e/ou comercialização de água mineral natural e de água natural envasadas.

Esta Resolução estabelece os critérios para a captação, condução e armazenamento da água da captação, seleção dos insumos e dos fornecedores, recepção e armazenamento dos insumos, fabricação e higienização das embalagens, envase e fechamento das embalagens, rotulagem, armazenamento, transporte e comercialização, controle de qualidade.

Os critérios para rotulagem das embalagens de água mineral e potável de mesa são também estabelecidos pela Portaria MME n. 470, de 24 de novembro de 1999. O rótulo a ser utilizado deverá ser aprovado pelo Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, a requerimento do interessado, após a publicação no Diário Oficial da União, da respectiva portaria de concessão de lavra. Devem constar no rótulo, no mínimo, as seguintes informações:

- nome da fonte;
- local da fonte, Município e Estado;
- classificação da água;
- composição química, expressa em miligramas por litro, contendo, no mínimo, os oito elementos predominantes, sob a forma iônica;
- características físico-químicas na surgência;
- nome do laboratório, número e data da análise da água;
- volume expresso em litros ou mililitros;
- número e data da concessão de lavra e número do processo seguido do nome "DNPM";
- nome da empresa concessionária e/ou arrendatária, se for o caso, com o número de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica - CNPJ, do Ministério da Fazenda;
- duração, em meses, do produto, destacando-se a data de envasamento por meio de impressão indelével na embalagem, no rótulo, ou na tampa;
- se à água for adicionado gás carbônico, a expressão "gaseificada artificialmente";
- a expressão "Indústria Brasileira";

Não poderão constar no rótulo e nas faces livres das embalagens informações relativas a

eventuais características, propriedades terapêuticas, expressões que supervalorizem a água, ou ainda qualquer designação suscetível de causar confusão ao consumidor.

## 9 PADRÕES DE QUALIDADE E POTABILIDADE DE ÁGUAS MINERAIS

As características exigidas para a comercialização de águas minerais no Brasil são regulamentadas pelo Ministério da Saúde/Anvisa, por meio das Resoluções RDC n. 274 – “Regulamento Técnico para águas envasadas e gelo” e RDC n. 275 - “Regulamento Técnico de características microbiológicas para água mineral natural e água natural”, ambas de 22 de setembro de 2005.

As exigências definidas nesses regulamentos estão indicadas a seguir.

### 9.1 Características químicas

As águas minerais naturais e as águas naturais não devem conter concentrações acima dos limites máximos permitidos das substâncias químicas que representam risco à saúde, descritas na TABELA 2.

Tabela 2 - Limites para substâncias químicas que representam risco à saúde

Substância	Limite máximo permitido
<b>Inorgânicas</b>	
Antimônio	0,005 mg/L
Arsênio	0,01 mg/L calculado como Arsênio total
Bário	0,7 mg/L
Boro	5 mg/L
Cádmio	0,003 mg/L
Cromo	0,05 mg/L calculado como Cromo total
Cobre	1 mg/L
Cianeto	0,07 mg/L
Chumbo	0,01 mg/L
Manganês	0,5 mg/L
Mercúrio	0,001 mg/L
Níquel	0,02 mg/L
Nitrato	50 mg/L calculado como Nitrato
Nitrito	0,02 mg/L calculado como Nitrito
Selênio	0,01 mg/L
<b>Orgânicas</b>	
Acrilamida	0,5 micrograma/L
Benzeno	5 micrograma/L
Benzopireno	0,7 micrograma/L
Cloreto de Vinila	5 micrograma/L
1,2 Dicloroetano	10 micrograma/L
1,1 Dicloroetano	30 micrograma/L
Diclorometano	20 micrograma/L
Estireno	20 micrograma/L
Tetracloroetano de Carbono	2 micrograma/L
Tetracloroetano	40 micrograma/L
Triclorobenzenos	20 micrograma/L
Tricloroetano	70 micrograma/L
<b>Agrotóxicos</b>	
Alaclor	20 micrograma/L



Aldrin e Dieldrin	0,03 micrograma/L
Atrazina	2 micrograma/L
Bentazona	300 micrograma/L
Clordano (isômeros)	0,2 micrograma/L
2,4 D	30 micrograma/L
DDT (isômeros)	2 micrograma/L
Endossulfan	20 micrograma/L
Endrin	0,6 micrograma/L
Glifosato	500 micrograma/L
Heptacloro e Heptacloro epóxido	0,03 micrograma/L
Hexaclorobenzeno	1 micrograma/L
Lindano (gama-BHC)	2 micrograma/L
Metolacloro	10 micrograma/L
Metoxicloro	20 micrograma/L
Molinato	6 micrograma/L
Pendimetalina	20 micrograma/L
Pentaclorofenol	9 micrograma/L
Permetrina	20 micrograma/L
Propanil	20 micrograma/L
Simazina	2 micrograma/L
Trifluralina	20 micrograma/L

#### Cianotoxinas

Microcistinas	1,0 micrograma/L
---------------	------------------

#### Desinfetantes e produtos secundários da desinfecção<sup>1</sup>

Bromato	0,025 mg/L
Clorito	0,2 mg/L
Cloro livre	5 mg/L
Monocloramina	3 mg/L
2,4,6 Triclorofenol	0,2 mg/L
Trihalometanos total	0,1 mg/L

(1) Limite estabelecido de acordo com o desinfetante utilizado.

Fonte: ANVISA, 2005a.

## 9.2 Características microbiológicas

As águas minerais naturais e as águas naturais envasadas não devem apresentar risco à saúde do consumidor e devem estar em conformidade com as características microbiológicas descritas na TABELA 3.

Tabela 3 - Características microbiológicas para água mineral natural e água natural

Microorganismo (em 100 mL)	Limites				
	Amostra indicativa	Amostra representativa			
		n	c	m	M
<i>Escherichia coli</i> ou coliformes termotolerantes	Ausência	5	0	-	Ausência
Coliformes totais	< 1,0 UFC ; 1,1 NMP ou ausência	5	1	< 1 UFC ; 1,1 NMP ou ausência	< 2,0 UFC ou 2,2 NMP

<i>Enterococcus</i>	< 1,0 UFC ; 1,1 NMP ou ausência	5	1	< 1 UFC ; 1,1 NMP ou ausência	< 2,0 UFC ou 2,2 NMP
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	< 1,0 UFC ; 1,1 NMP ou ausência	5	1	< 1 UFC ; 1,1 NMP ou ausência	< 2,0 UFC ou 2,2 NMP
<i>Clostrídios sulfito redutores ou Clostridium perfringens</i>	< 1,0 UFC ; 1,1 NMP ou ausência	5	1	< 1 UFC ; 1,1 NMP ou ausência	< 2,0 UFC ou 2,2 NMP

n: número de unidades da amostra representativa a serem coletadas e analisadas individualmente.  
c: número aceitável de unidades da amostra representativa que pode apresentar resultados entre os valores m e M.

m: limite inferior (mínimo) aceitável.

M: limite superior (máximo) aceitável.

Fonte: ANVISA, 2005b.

### 9.3 Significado dos parâmetros microbiológicos

A detecção dos agentes patogênicos, principalmente bactérias, protozoários e vírus, em uma amostra de água é extremamente difícil, em razão de suas baixas concentrações. Assim, a determinação da potencialidade de uma amostra de água ser portadora de agentes causadores de doenças é feita de forma indireta, por meio dos organismos chamados “indicadores” de contaminação ou bactérias do grupo dos coliformes. Estes estão presentes no trato gastrointestinal e nas fezes do ser humano e dos animais de sangue quente. As denominações "coliforme fecal" e "coliforme total" não têm validade taxonômica, servindo apenas para designar grupos de bactérias capazes de crescer em condições experimentais definidas.

A determinação de coliformes totais é utilizada como indicador higiênico e a presença de coliformes fecais indica que a água, direta ou indiretamente, entrou em contato com material fecal e que outros patógenos entéricos também podem estar contaminando a mesma.

Os enterococos são bactérias lácticas na forma de cocos ou cocobacilos gram positivos, catalase negativa e anaeróbios facultativos. São típicos da microbiota fecal de animais de sangue quente ou frio.

A enumeração da *Pseudomonas aeruginosa* permite o acompanhamento das condições higiênicas dos sistemas de captação, adução, armazenamento, produção e distribuição em indústrias de águas minerais e de mesa.

Os clostrídios sulfito redutores e o *Clostridium perfringens* são microorganismos capazes de reduzir o sulfito a sulfato; são microorganismos anaeróbios que apresentam um grau de aerotolerância maior que os demais anaeróbios. Podem ser encontrados em pequeno número no trato intestinal do homem e de animais e seus esporos são comumente encontrados no solo.

A ingestão de um grande número de células de *Clostridium perfringens* pode produzir uma intoxicação em 8 a 12 horas após a ingestão. A passagem do *Clostridium perfringens* pelo ambiente ácido do estômago é um fator de “stress” que desencadeia a esporulação, etapa em que se forma a exotoxina.

A maioria dos clostrídios é capaz de crescer entre 10° e 50°C, abrangendo, portanto, as temperaturas de armazenamento de águas sob refrigeração.

## 10 LEGISLAÇÃO

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC n. 173, de 13 de setembro de 2006. 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. **Diário Oficial da União**, Brasília, 15 set. 2006. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=23915&word>>. Acesso em: 01 out. 2007.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC n. 274, de 22 de setembro de 2005. Aprova o "Regulamento técnico para águas envasadas e gelo". **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 set. 2005. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=18835&word>>. Acesso em: 01 out. 2007.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC n. 275, de 22 de setembro de 2005. Aprova o "Regulamento técnico de características microbiológicas para água mineral natural e água natural". **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 set. 2005. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=18834&word>>. Acesso em: 01 out. 2007.

BRASIL. Decreto n. 62.934, de 2 de julho de 1968. Aprova o Regulamento do Código de Mineração. **Diário Oficial da União**, Brasília, 02 abr. 1968. Disponível em: <<http://www.dnrm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=67&IDPagina=84&IDLegislacao=29>>. Acesso em: 01 out. 2007.

BRASIL. Decreto-Lei n. 227, de 27 de fevereiro de 1967. Código de Mineração. **Diário Oficial da União**, Brasília, 27 fev. 1967. Disponível em: <<http://www.dnrm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=67&IDPagina=84&IDLegislacao=4>>. Acesso em: 01 out. 2007.

BRASIL. Decreto-Lei n. 7841, de 8 de agosto de 1945. Código de Águas Minerais. **Diário Oficial da União**, Brasília, 08 ago. 1945. Disponível em: <<http://www.dnrm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=67&IDPagina=84&IDLegislacao=3>>. Acesso em: 01 out. 2007.

BRASIL. Lei n. 9314, de 14 de novembro de 1996. Altera dispositivos do Decreto-Lei n. 227, de 28/02/67 (Código de Mineração). **Diário Oficial da União**, Brasília, 18 nov. 1996. Disponível em: <<http://www.dnrm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=67&IDPagina=84&IDLegislacao=24>>. Acesso em: 01 out. 2007.

MINISTÉRIO DE ESTADO DA SAÚDE. Portaria n. 518, de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 mar. 2004. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=22322&word>>. Acesso em: 01 out. 2007.

MINISTÉRIO DE ESTADO DAS MINAS E ENERGIA. Departamento Nacional de Produção Mineral. Portaria n. 56, de 25 de fevereiro de 1999. Aprova modelos de formulários do Relatório Anual de Lavra. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 fev. 1999. Disponível em: <<http://www.dnrm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=67&IDPagina=84&IDLegislacao=118>>. Acesso em: 01 out. 2007.

MINISTÉRIO DE ESTADO DAS MINAS E ENERGIA. Departamento Nacional de Produção Mineral. Portaria n. 117, de 17 de julho de 1972. Estabelece instruções sobre os estudos in loco de fontes de águas minerais ou potáveis de mesa como condição indispensável à aprovação do relatório final de pesquisa. **Diário Oficial da União**, Brasília, 24 jul. 1972. Disponível em: <<http://www.dnrm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=67&IDPagina=84&IDLegislacao=82>>. Acesso em: 01 out. 2007.

MINISTÉRIO DE ESTADO DAS MINAS E ENERGIA. Departamento Nacional de Produção Mineral. Portaria n. 159, de 1º de abril de 1996. Estabelece instruções sobre requerimento

para importação e comercialização de água mineral. **Diário Oficial da União**, Brasília, 10 abr. 1996. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=67&IDPagina=84&IDLegislacao=102>. Acesso em: 01 out. 2007.

MINISTÉRIO DE ESTADO DAS MINAS E ENERGIA. Departamento Nacional de Produção Mineral. Portaria n. 222, de 28 de julho de 1997. Aprova o Regulamento Técnico n. 001/97, em anexo, que dispõe sobre as "Especificações Técnicas para o aproveitamento das Águas Minerais e Potáveis de Mesa". **Diário Oficial da União**, Brasília, 08 ago. 1997. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=67&IDPagina=84&IDLegislacao=107>. Acesso em: 01 out. 2007.

MINISTÉRIO DE ESTADO DAS MINAS E ENERGIA. Departamento Nacional de Produção Mineral. Portaria n. 231, de 31 de julho de 1998. Regulamenta as Áreas de Proteção das fontes de Águas Minerais. **Diário Oficial da União**, Brasília, 07 ago. 1998. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=67&IDPagina=84&IDLegislacao=114>. Acesso em: 01 out. 2007.

MINISTÉRIO DE ESTADO DAS MINAS E ENERGIA. Portaria n. 470, de 24 de novembro de 1999. Define que o rótulo a ser utilizado no envasamento de água mineral e potável de mesa deverá ser aprovado pelo Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, a requerimento do interessado, após a publicação, no Diário Oficial da União, da respectiva portaria de concessão de lavra. **Diário Oficial da União**, Brasília, 25 nov. 1999. Disponível em: <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=14151&word>. Acesso em: 01 out. 2007.

MINISTÉRIO DE ESTADO DAS MINAS E ENERGIA; MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria Interministerial n. 805, de 6 de junho de 1978. Aprova rotinas operacionais a serem observadas nas ações pertinentes ao controle e fiscalização sanitária das águas minerais, pelos órgãos e entidades competentes. **Diário Oficial da União**, Brasília, 12 jun. 1978. Disponível em: <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=7797&word>. Acesso em: 01 out. 2007.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Conama n. 9, de 6 de dezembro de 1990. **Diário Oficial da União**, Brasília, 28 dez. 1990. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res90/res0990.html>. Acesso em: 01 out. 2007.

## Conclusões e recomendações

Utilizadas desde a antiguidade por suas virtudes diversas, e comercializadas em farmácias, para fins medicinais, até a década de 1950, as águas minerais são hoje um produto de consumo de massa.

No entanto, elas devem ser consumidas com discernimento, lembrando-se que, além da função de dessedentação e hidratação, as águas minerais possuem características químicas, físicas e físico-químicas que as distinguem das águas comuns e que lhes conferem propriedades terapêuticas.

Assim, para o consumo diário, devem-se observar certos cuidados, como evitar o consumo permanente de um único tipo de água mineral, ou consumir as *águas potáveis de mesa*, ou *águas naturais*, caracterizadas pelo conteúdo definido de determinados constituintes, mas em níveis inferiores aos estabelecidos para as águas minerais naturais.

As características das águas engarrafadas estão descritas no rótulo da embalagem, o que permite ao usuário a avaliação da sua composição mineral e a escolha daquelas que mais se adequam as suas necessidades.

A avaliação da composição físico-química e das condições de potabilidade de águas subterrâneas não engarrafadas, extraídas diretamente de fontes naturais ou de poços artesianos, utilizadas em empresas, condomínios residenciais ou pela população em geral, pode ser realizada por laboratórios de análises físico-químicas e microbiológicas de águas.

## Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC n. 274, de 22 de setembro de 2005. Aprova o "Regulamento técnico para águas envasadas e gelo". **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 set. 2005a. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=18835&word>>. Acesso em: 01 out. 2007.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC n. 275, de 22 de setembro de 2005. Aprova o "Regulamento técnico de características microbiológicas para água mineral natural e água natural". **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 set. 2005b. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=18834&word>>. Acesso em: 01 out. 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ÁGUAS MINERAIS - ABINAM. **O mercado mundial de águas envasadas e seus principais players**. Disponível em: <[http://www.abinam.com.br/site/mercado.asp?pg=av\\_01](http://www.abinam.com.br/site/mercado.asp?pg=av_01)>. Acesso em: 01 out. 2007.

CARVALHO, Camila Lima. **Industrialização da água mineral**. 2003. 65 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) - Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2003.

DEPARTAMENTO DE RECURSOS MINERAIS DO GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Águas minerais do Estado do Rio de Janeiro**. Niterói: DRM – RJ, 2002. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./agua/mineral/index.html&conteudo=./agua/mineral/minerais.html>>. Acesso em: 01 out. 2007.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL - DNPM. **Explorar água mineral**. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=64&IDPagina=59>>. Acesso em: 18 out. 2007.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL - DNPM. **Legislação mineral**. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=67>>. Acesso em: 01 out. 2007.

EXPORTAÇÃO de água mineral bate recorde. **Revista Embanews**, n. 202, p. 30, abr. 2007. Disponível em: <[http://www.engalimentos.com.br/Paginas/Home/?url=exportacao\\_de\\_aqua\\_mineral\\_bate\\_recorde](http://www.engalimentos.com.br/Paginas/Home/?url=exportacao_de_aqua_mineral_bate_recorde)>. Acesso em: 18 out. 2007.

GRAF, Ana Cláudia Bento. Água, bem mais precioso do milênio: o papel dos Estados. **Revista CEJ**, Brasília, n. 12, p. 30-39, set./dez. 2000. Disponível em: <<http://www.cjf.gov.br/revista/numero12/artigo7.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2007.

NERY, Miguel Antonio Cedraz. **A atuação do DNPM na evolução da indústria de águas minerais do Brasil**. Fortaleza, 2007. Disponível em: <[http://www.dnpm.gov.br/mostra\\_arquivo.asp?IDBancoArquivoArquivo=1953](http://www.dnpm.gov.br/mostra_arquivo.asp?IDBancoArquivoArquivo=1953)>. Acesso em: 18 out. 2007.

RIOS, Cristina. Exportação de água aumenta 317%. **Gazeta Mercantil**, Curitiba, 01 mar. 2007. Disponível em: <<http://g21.com.br/materias/materia.asp?cod=14495&tipo=noticia&print=true>>. Acesso em: 18 out. 2007.

ROLLAND, Agnès. **Les eaux minérales**. Disponível em:  
<[http://www.doctissimo.fr/html/forme/rem\\_forme/thermalisme/fo\\_2326\\_eaux\\_therm.htm](http://www.doctissimo.fr/html/forme/rem_forme/thermalisme/fo_2326_eaux_therm.htm)>.  
Acesso em: 18 out. 2007.

UNIVERSIDADE DA ÁGUA. **Água mineral**. Disponível em:  
<<http://www.uniagua.org.br/website/default.asp?tp=3&pag=aquam mineral.htm>>. Acesso em:  
01 out. 2007.

## Anexo

### Conceitos

#### • Águas minerais

Segundo o Código de Águas Minerais do Brasil, de 08 de agosto de 1945, o termo "águas minerais" é aplicado, de forma ampla, para "aquelas águas 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".

Estas características estão estabelecidas no Código de Águas Minerais e se referem, basicamente à composição química da água e às condições físico-químicas na fonte, daí resultando a correspondente classificação (alcalino-bicarbonatada, sulfatada, cloretada, radioativa, termal, gasosa, etc).

#### • Água potável

Água para consumo humano, cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade que não ofereçam risco à saúde.

#### • Água potável de mesa

Termo utilizado para designar as águas de composição normal, proveniente de fontes naturais ou artificialmente captadas, que não alcançam a classificação de "minerais", mas que "preenchem tão somente as condições de potabilidade para a região".

#### • Água adicionada de sais

Água para consumo humano, preparada e envasada, a partir de qualquer captação e tratamento e adicionada de sais de uso permitido, podendo ser gaseificada com dióxido de carbono de padrão alimentício. Não deve conter açúcares, adoçantes, aromas ou outros ingredientes. O Código de Águas Minerais usa o termo *soluções salinas artificiais*.

#### • Aquífero

Massa rochosa com alta porosidade e permeabilidade, contida entre pacotes de rochas impermeáveis, que acumula água subterrânea em quantidade e com vazão elevadas, permitindo a sua exploração em fontes naturais ou através de poços tubulares.

#### • Coliformes termotolerantes

Subgrupo das bactérias do grupo coliforme que fermentam a lactose a  $44,5 \pm 0,2^\circ\text{C}$  em 24 horas, tendo como principal representante a *Escherichia coli*, de origem exclusivamente fecal.

#### • Coliformes totais (bactérias do grupo coliforme)

Bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase-negativos, capazes de desenvolver, na presença de sais biliares ou agentes tensoativos que fermentam a lactose com produção de ácido, gás e aldeído a  $35,0 \pm 0,5^\circ\text{C}$  em 24-48 horas, e que podem apresentar atividade da enzima  $\beta$ -galactosidase.

- **Contagem de bactérias heterotróficas**

Determinação da densidade de bactérias que são capazes de produzir unidades formadoras de colônias (UFC), na presença de compostos orgânicos contidos em meio de cultura apropriada, sob condições pré-estabelecidas de incubação: 35,0,  $\pm$  0,5°C por 48 horas.

- **Crenologia**

É a ciência que estuda a utilização da água mineral natural para fins medicinais.

- ***Escherichia Coli***

Bactéria do grupo coliforme que fermenta a lactose e o manitol, com produção de ácido e gás a 44,5  $\pm$  0,2°C em 24 horas. Produz indol a partir do triptofano, oxidase negativa, não hidrolisa a uréia e apresenta atividade das enzimas  $\beta$  galactosidase e  $\beta$  glucuronidase, sendo considerado o mais específico indicador de contaminação fecal recente e de eventual presença de organismos patogênicos.

#### **Nome do técnico responsável**

Quelcy Barreiros Correa  
Carmen Etsuko Kataoka Higaskino

#### **Nome da Instituição do SBRT responsável**

Instituto de Tecnologia do Paraná – TECPAR

#### **Data de finalização**

29 out. 2007