



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos tempos, com a tendência mundial de redução de consumo de bebidas alcoólicas e as rápidas mudanças no estilo de vida, onde se prioriza produtos saudáveis e naturais e se cultua o corpo e a mente, as bebidas analcoólicas e a água mineral se evidenciam (1).

A água mineral deixou de ser um privilégio para se tornar um produto de massa. O consumidor consciente, associa Água Mineral à saúde e reconhecem os benefícios considerados intrínsecos ao produto. Ela é natural, de paladar leve e agradável, evita doenças e faz um bem incontável ao organismo. Sendo assim, o mercado brasileiro de águas minerais naturais tem se mantido em crescimento contínuo nos últimos cinco anos.

Águas Minerais são aquelas provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que possuam composições químicas ou propriedades físicas ou físico-químicas distintas das águas comuns, com características que lhes confirmam uma ação medicamentosa. Elas são classificadas conforme características permanentes (constituição química) e de acordo com as características das fontes (gases e temperatura). Deste modo, são feitas duas classificações: uma da fonte e outra da água (2).

A industrialização da água mineral é um processo simples, porém é importante que se faça uma correta captação, através de poços artesianos ou menos comum, de surgências naturais (nascentes). Após a captação a água mineral é armazenada em reservatórios. Dos reservatórios a água mineral é enviada para as linhas de envasamento.

2

Pode haver uma estabilização microbiológica da água mineral, antes de ser envasada, esta estabilização é efetuada através da utilização de ozônio, da microfiltração da água, ou por ultravioleta em fluxo contínuo (3).

A água mineral pode ser envasada em embalagens tipo copo, garrafas e garrafões. Antes de serem envasadas os vasilhames devem passar por um sistema de rinsagem, e posteriormente pela enchedora, lacradora, inspeção visual, rotuladora e empacotadora (4).

A rotulagem, além de ser o “marketing” do produto, é a identificação de cada vasilhame, permitindo que este seja rastreado da fábrica até o consumidor. É importante que todo o processo de industrialização da água mineral, desde a captação até a sua distribuição, preserve as características de qualidade do produto, evitando que ocorram desvios nos padrões de identidade e qualidade da água mineral.

Assim este trabalho tem como objetivo fazer um estudo bibliográfico sobre a água mineral, suas principais características, assim como a importância de sua correta industrialização.

Sendo assim, a importância deste estudo para qualquer aluno de Engenharia de Alimentos é verificar a sua atuação dentro de uma indústria de água mineral, através da implantação de sistemas de qualidade como, Boas Práticas de Fabricação (BPF's) e Análises dos Perigos e Pontos Críticos de

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP
RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS
SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP
WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

Controle (APPCC).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 HISTÓRICO DA ÁGUA MINERAL

Um dos primeiros homens da ciência, o filósofo grego Tales de Mileto (640 a.C - 546 a.C), afirmava que a água era a substância que deu origem ao universo. Empédocles, nascido um século depois, modificou o conceito, postulando a existência de quatro elementos básicos: fogo, ar, terra e água. Com o passar dos séculos, inúmeros trabalhos envolvendo estudiosos, pesquisadores e modernos recursos da ciência e tecnologia propuseram e comprovaram outras definições para a origem do universo e dos elementos que constituem o sistema solar (1).

De qualquer modo, quer pela necessidade de sobrevivência, quer para justificar ou comprovar suas teorias, o ser humano sempre terá dedicação especial quanto ao uso da água (1).

A cultura das águas minerais, data da era dos romanos, que eram amantes de banhos. No século XVII na França, o comércio de águas minerais foi regulamentado pelo Henri IV, em maio de 1605. Ao longo do século XIX é que realmente nasceu a indústria de envasamento de água mineral, em função das suas propriedades medicinais, iniciando a venda de frascos cheios, para serem levados para casa. Com o incremento dos transportes, principalmente ferrovias, houve a abertura do comércio para os países vizinhos (5).

No século XX, até o ano de 1968 a produção brasileira de água engarrafada manteve-se estável, a partir daí iniciou-se uma nova fase no mercado, com lançamento do garrafão de 20 litros, o qual possibilitou a ampliação do mercado. Em 1970, outra novidade da indústria de águas minerais, que conquistou o consumidor, foram as garrafinhas plásticas de polietileno de baixa densidade (PEBD). Em 1979, o crescimento do mercado aumentou ainda mais com a introdução do garrafão de plástico (Policarbonato) (5).

Com esta evolução, provocada pelos fatos relatados, a indústria de água mineral brasileira, chegou aos anos 90 produzindo algo além da água mineral, ela traz o chamado "binômio" embalagem/produto. Os garrafões respondem hoje por 55% do volume total de águas minerais comercializados no país e devido a sua praticidade ganhou o espaço em residências, empresas e escolas (5).

1-Década de 60 2-Década de 70

3-Década de 80 4-Década de 90

Fonte: MACÊDO, 2001(5)

2.2 A ÁGUA MINERAL

Águas minerais são aquelas que por sua composição química ou características físico-químicas são consideradas benéficas à saúde. A rigor, toda água natural, por mais pura que seja, tem um certo conteúdo de sais. As águas subterrâneas são especialmente enriquecidas em sais retirados das rochas e sedimentos por onde circularam muito vagarosamente (2).

Durante muito tempo acreditou-se que as águas minerais tinham uma

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP

RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS

SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP

WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

origem diferente da água subterrânea. Sabe-se hoje, contudo, que ambas têm a mesma origem (2).

Duas teorias clássicas sobre a origem das águas minerais se confrontam durante muito tempo: a teoria da origem meteórica, que admite ser a água mineral proveniente da própria água das chuvas infiltradas a grandes profundidades, e a teoria da origem magmática, que explica a origem dessas 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 (4). 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 à superfície sob forma de fontes (4).

No Brasil, o surgimento de fontes está condicionando a teoria da origem meteórica. Há regiões no Brasil, onde se verificam um meteorismo bastante intenso e, nestas mesmas regiões situa-se o maior número de indústrias envasadoras de água mineral (6).

Sendo assim, a origem da água mineral e a sua mineralização estão intimamente ligadas à infiltração da água da chuva e sua circulação nos perfis geológicos. No solo é onde acontecem as maiores modificações químicas da água da chuva, principalmente quando ela atravessa uma zona biologicamente ativa (6).

Portanto, águas minerais são aquelas que conseguiram atingir profundidades maiores e que, por isto, se enriqueceram em sais, adquirindo novas características físico-químicas, como, por exemplo, pH mais alcalino e temperatura maior (2).

2.3 CLASSIFICAÇÃO DAS ÁGUAS MINERAIS

Segundo o Decreto – Lei n.º 7.841- de 8 de Agosto de 1945 do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) (anexo1), 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". São ainda definidos no Código os padrões físicos e físicoquímicos e as concentrações químicas mínimas para o enquadramento dessas águas como minerais.

O Código de Água Mineral Brasileiro citado anteriormente adota a classificação mais aceita mundialmente. São levados em consideração, fundamentalmente, dois critérios, o das características permanentes da água (constituição química) e as que lhes são inerentes apenas na fonte (gases e temperatura). Deste modo, são feitas duas classificações: uma da água e outra da

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP
RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS
SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP
WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

fonte.

2.3.1 CLASSIFICAÇÃO DAS ÁGUAS MINERAIS QUANTO ÀS CARACTERÍSTICAS PERMANENTES.

De acordo com as características permanentes as águas minerais podem ser classificadas quanto à composição química em (5,2):

- Oligominerais: aquelas que contêm diversos tipos de sais, todos em baixa concentração;
- Radíferas: quando contêm substâncias radioativas dissolvidas, que lhes atribuem radioatividade permanente;
- Alcalina -bicarbonatadas: as que contêm, por litro, uma quantidade de compostos alcalinos equivalentes a, no mínimo, a 0,200g de bicarbonato de sódio;
- Alcalino -terrosas: as que contêm, por litro, uma quantidade de alcalinos terrosos equivalentes a, no mínimo, 0,120g de carbonato de cálcio, distinguindo-se em: alcalino-terrosas cálcicas, as que contêm, por litro, no mínimo, 0,048g de cátion Ca sob a forma de bicarbonato de cálcio e alcalinoterrosas magnesianas, as que contêm, por litro, no mínimo, 0,030g de cátion Mg (Magnésio), sob a forma de bicarbonato de magnésio;
- Sulfatadas: as que contêm, por litro, no mínimo, 0,100g do ânion SO_4 , combinado aos cátions Na, K e Mg;
- Sulfurosas: as que contêm, no mínimo, 0,001g do ânion S;
- Nitratadas: as que contêm, por litro, no mínimo, 0,100g de ânion NO_3 de origem mineral;
- Cloretadas: as que contêm, por litro, no mínimo, 0,500g de NaCl;
- Ferruginosas: as que contêm, por litro, no mínimo, 0,005g de cátion Fe;
- Radioativas: as que contêm radônio em dissolução, obedecendo aos seguintes limites: Fracamente Radioativas, as que apresentam, no mínimo, um teor em radônio compreendido entre 5 e 10 unidades Mache, por litro, a 20°C e 760mm de Hg de pressão; Radioativas, as que apresentam um teor em radônio compreendido entre 10 e 50 unidades Mache por litro, a 20° C e 760mm de Hg de pressão; Fortemente Radioativas, as que possuem um teor em radônio superior a 50 unidades Mache, por litro, a 20°C e 760mm de Hg de pressão;
- Toriativas: as que possuem, por litro, no mínimo, um teor em torônio em dissolução equivalente, em unidades eletrostáticas, a 2 unidades Mache ;
- Carbogasosas: as que contêm, por litro, 200ml de gás carbônico livre dissolvido, a 20°C e 760mm de Hg de pressão.

2.3.2 CLASSIFICAÇÃO DAS ÁGUAS MINERAIS QUANTO ÀS FONTES:

As fontes de água mineral são classificadas segundo os gases presentes e segundo a temperatura (2):

2.3.2.1 Quanto aos gases

Podem ser classificadas de acordo com as fontes como (2):

-Fontes radioativas:

- ❖ Fracamente Radioativas: as que apresentam, no mínimo, uma

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP
RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS
SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP
WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

vazão gasosa de 1 litro por minuto com um teor em radônio compreendido entre 5 e 10 unidades Mache, por litro de gás espontâneo, a 20°C e 760mm de Hg de pressão;

❖ *Radioativas: as que apresentam, no mínimo, uma vazão gasosa de 1 litro por minuto, com um teor compreendido entre 10 e 50 unidades Mache, por litro de gás espontâneo, a 20°C e 760mm de Hg de pressão;*

❖ *Fortemente Radioativas: as que apresentam, no mínimo, uma vazão gasosa de 1 litro por minuto, com teor em radônio superior a 50 unidades Mache, por litro de gás espontâneo, a 20°C e 760mm de Hg de pressão.*

-Fontes Toriativas: as que apresentam, no mínimo, uma vazão gasosa de 1 litro por minuto, com um teor em torônio, na fonte, equivalente, em unidades eletrostáticas, a 2 unidades Mache por litro;

-Fontes Sulfurosas: as que possuem, na fonte, desprendimento definido de gás sulfídrico.

2.3.2.2 Quanto à temperatura:

Podem ser classificadas em (2):

-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.

2.3.3 CLASSIFICAÇÃO DA ÁGUA MINERAL QUANTO ÀS SUAS PROPRIEDADES MEDICINAIS.

De acordo com suas propriedades medicinais, a água pode ser classificada (5,7):

-Oligominerais: tem ação diurética e pode ser utilizada nas afecções da pele (eczemas, seborréia e outras moléstias não infecciosas). Bebida em jejum é levemente laxante, utilizada nos tratamentos do aparelho digestivo. Estimula a produção de hormônios nas glândulas de secreção interna (hipófise, tireóide, supra renais, seminais, gônadas (ovário) e sistema nervoso, atividade celular e ação regeneradora e cicatrizante). Por sua suave radioatividade, estimula o funcionamento de pâncreas na diabete. Ação em transtornos gástricos, hiperclorídrica, acidez em digestões pesadas e em processos funcionais do intestino, aumentando o fluxo de sucos intestinais, regulando o peristaltismo e constipação;

-Sulfurosa: Quando ingeridas são indicadas para distúrbios funcionais do fígado. Benéficas, também para diabéticos. Os banhos sulfurosos são indicados para reumatismo, doenças de pele, como eczema, seborréia, artrite e inflamações em geral. Os banhos carbo-sulfurosos

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP

RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS

SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP

WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

são indicados no tratamento de hipertensão, como sedativos de excitação neuropsíquica. A lama tem indicações semelhantes aos banhos, tendo mais atividades curativas nos processos reumáticos crônicos;

-Sulfatada Sódica: combate à prisão de ventre, colite e problemas hepáticos;

-Iodetada: trata adenóides, inflamações de faringe e insuficiência da tireóide;

-Brometada: sedativa e tranquilizante, combate a insônia, nervosismo, desequilíbrios emocionais, epilepsia e histeria;

-Cálcica: indicado para consolidação de fraturas, além de reduzir a sensibilidade em casos de asma, eczemas, dermatoses e bronquites.

Tem ação diurética;

-Bicarbonata Sódica: indicadas para tratamento de cálculos renais, distúrbios gastrointestinais, enfermidades hepáticas e casos de artrismo e gota;

-Alcalina (Alcalina gasosa, bicarbonatada mista): indicadas para úlceras gastroduodenais, auxilia na eliminação do ácido úrico e cálculos renais;

-Sulfatada: atua como antiinflamatório e antitóxico;

-Ferruginosa: indicada para tratamentos de anorexia, diferentes tipos de anemia, parasitoses, alergias e acne juvenil, também estimula o apetite;

-Floreada: mantém a saúde dos ossos e dos dentes;

-Magnesiana: boa para fígado e intestinos, indicada para casos de enterocolite crônica e insuficiência hepática;

-Radioativa: ação funcional das afecções renais e biliares, é diurética, e além de favorecer a digestão, é indicada contra reumatismo, elimina o ácido úrico, diminui a viscosidade do sangue, é estimulante glandular e da sexualidade. Diminui a pressão sanguínea e é laxante.

Carbogasosas: diurética e digestiva, é ideal para acompanhar as refeições. Rica em sais minerais, ajuda repor energia dos atletas, além de facilitar o trânsito intestinal e estimular o apetite. Eficaz contra hipertensão arterial, cálculos renais e de vesícula.

2.4 IDENTIDADE E CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE QUALIDADE DA ÁGUA MINERAL NATURAL E ÁGUA NATURAL

Os Padrões de Identidade e características mínimas de qualidade para Águas Minerais Naturais e das chamadas Águas Naturais, são regulamentados no Brasil pela Resolução – RDC n.º 54 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), de 15 de junho de 2000 (anexo 2).

Segundo a ANVISA, o termo água natural tem o mesmo significado de Água Potável de Mesa para o Decreto-Lei n.º 7.841-De 8 de agosto de 1945 do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). Dessa forma, a Resolução

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP

RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS

SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP

WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

n.º54 define:

-Água mineral natural: água obtida diretamente de fontes naturais ou artificialmente captadas, de origem subterrânea, caracterizada pelo conteúdo definido e constante de sais minerais (composição iônica) e pela presença de oligoelementos e outros constituintes;

-Água natural: água obtida diretamente de fontes naturais ou artificialmente captadas, de origem subterrânea, caracterizada pelo conteúdo definido e constante de sais minerais (composição iônica), e pela presença de oligoelementos e outros constituintes, mas em níveis inferiores aos mínimos estabelecidos para água mineral natural.

A classificação indica que a composição química deve obedecer à classificação estabelecida pela legislação específica, e classifica ainda a água quanto à adição de dióxido de carbono (5).

Água sem gás: é a água mineral natural ou água natural na qual não foi adicionado dióxido de carbono (5).

Água gaseificada artificialmente: água mineral natural ou água natural à qual foi adicionado dióxido de carbono (5).

Contaminantes e limites máximos permitidos em água mineral natural e água natural.

Contaminante Concentração

Limite máximo permitido (mg/l)

Antimônio 0,005

Arsênio 0,05 (arsênio total)

Bário 1

Borato 5 (boro)

Cádmio 0,003

Cromo 0,05 (cromo total)

Cobre 1

Cianeto 0,07

Chumbo 0,01

Manganês 2

Merúrio 0,001

Níquel 0,02

Nitrato 50

Nitrito 0,02

Fonte: MACÊDO 2001 (5)

2.5 A CAPTAÇÃO E PROTEÇÃO DAS FONTES NATURAIS

No Brasil, a maior parte das ocorrências de águas mineralizadas se dá na forma de fontes naturais (6).

Hoje, com o avanço da tecnologia de perfuração de poços profundos pode-se prever que esta passará a ser a forma predominante de captação. As vantagens da captação através de poços são muitas como a produção segundo a demanda; controle mais barato e efetivo da qualidade bacteriológica da água; captação mais profunda e longe da influência das águas rasas, mais recentes e

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP

RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS

SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP

WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

menos mineralizadas (6).

Por outro lado, em muitos estudos para implantação de plantas envasadoras, boas surgências naturais são descartadas em virtude da alegada complexidade em captá-las, vulnerabilidade às contaminações, além da simplicidade na perfuração de um poço artesiano (6).

A problemática que envolve a captação e proteção de fontes naturais e as questões relacionadas com vazão e qualidade da água para o abastecimento de unidades envasadoras vêm renegando atualmente as surgências naturais a um segundo plano de interesse diante da intensa transformação e desenvolvimento do setor no Brasil, tornando a captação da água subterrânea através de poços “artesianos” como a primeira solução para a crescente demanda por maiores vazões (6).

Esta água, armazenada num reservatório subterrâneo natural, acumula-se através de anos ou mesmo de séculos, sendo o seu reabastecimento contínuo e natural. A alegação de que estas águas apresentam alto grau de pureza, isentas de contaminação, maiores vazões e uma captação mais econômica e segura não sendo suscetíveis às influências antrópicas, está fazendo com que inúmeras indústrias, principalmente as em fase de pesquisa e instalação, optem por este tipo de captação em detrimento, em muitos casos, de boas surgências naturais. Porém é questionada a qualidade destas águas, principalmente no que diz respeito ao paladar e à aceitabilidade pelos consumidores. Neste caso, as empresas já estruturadas no setor estão sentindo mais o aspecto da despadronização da água e a conseqüente rejeição, devido a diferença química entre as mesmas (6).

No que diz respeito à sobrevivência de uma empresa em relação à disponibilidade de sua matéria - prima, sem dúvida, a captação por poços tubulares (artesianos) é a grande chance de resolver os problemas relacionados com a quantidade. No entanto são questionados como e onde ficam as fontes naturais, além de sua qualidade (6).

Sendo assim, para garantir a continuidade da qualidade das águas minerais e potáveis de mesa no Brasil e a preservação futura dos recursos hídricos subterrâneos, o DNPM já tem portaria de cunho nacional que regulamenta a metodologia para a determinação das Áreas de Proteção de Fontes de Águas Minerais (8).

A Portaria Nº 231 de 31 de Julho de 1998 (anexo 3) do DNPM define em todo território nacional a metodologia e estudos que deverão ser feitos para definir as Áreas de Proteção de Fontes, Balneários e Estâncias de Águas Minerais e Potáveis de Mesa. As Áreas de Proteção, além da caracterização hidrogeológica, climática e físico-química, deverão apresentar a identificação das fontes de poluição e grau de vulnerabilidade dos agentes poluentes (8).

O DNPM regulamentou esta portaria devido à necessidade de se preservar a qualidade das águas subterrâneas, evitando-se que aconteça uma poluição pontual ou difusa (9).

2.6 PROCESSO DE PRODUÇÃO DA ÁGUA MINERAL

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP
RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS
SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP
WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

2.6.1 FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DA ÁGUA MINERAL

Fonte: Junior, 1997(9)

Figura 2-Fluxograma da industrialização da água mineral.

2.6.2 DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS

2.6.2.1 Captação

A captação é um conjunto de instalações, construções e operações necessárias à exploração da água mineral ou potável de mesa de um aquífero, sem alterar as propriedades naturais e a pureza da água mineral ou potável de

Captação

Reservatórios

Filtração

Gaseificação

Envasamento

Rotulagem

Estocagem

Bomba

mesa. Ela se faz através de fontes naturais ou por poços artesianos. A água é transferida para os reservatórios por meio de bombas (9).

Os tubos de revestimento, as conexões, tubulações deverão ser de material que preserve as características naturais da água, como aço inoxidável, PVC (policloreto de vinila) atóxico ou outro material aprovado pelo DNPM (9).

A instalação de bombas nos sistemas de captação deve assegurar a não contaminação da água por óleo e outras impurezas provenientes de seu funcionamento ou necessárias a sua manutenção (9).

2.6.2.2 Reservatórios

São locais de armazenamento de água proveniente exclusivamente da captação para acumulação e/ou regulação de fluxo de água (9).

Os reservatórios devem ser construídos em alvenaria ou aço inoxidável, devendo ter uma capacidade de armazenamento tal, que o tempo de permanência da água da captação não exceda três dias. E periodicamente devem ser feitas a limpeza e desinfecção dos reservatórios, com produtos que não interfiram nas qualidades naturais da água (9).

Dos reservatórios a água mineral é enviada para os filtros.

2.6.2.3 Filtração

A filtração é uma operação de retenção de partículas sólidas por meio de material filtrante que não altera as características químicas e físico-químicas da água (9).

Esta operação não pretende melhorar a qualidade bacteriológica da água, o seu objetivo é a eliminação de elementos instáveis e em alguns casos, é feita a microfiltração através de membranas para reter microrganismos (9).

2.6.2.4 Gaseificação

A gaseificação é a adição artificial de dióxido de carbono durante o processo de envasamento (9).

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP

RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS

SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP

WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

A carbonatação é útil para reduzir a quantidade de microrganismos e prevenir seu posterior crescimento, porém não se deve considerar como um meio para desinfetar a água vinda de uma fonte microbiológica insegura (10).

2.6.2.5 Envasamento

O envasamento é uma operação de introdução de água proveniente da captação e/ou dos reservatórios nas embalagens, até o seu fechamento (9).

O envasamento e o fechamento das embalagens devem ser efetuados por máquinas automáticas, sendo proibido o processo manual. As máquinas devem estar dispostas de modo que haja um processamento contínuo, desde a lavagem até o fechamento (9).

A sala de enchimento e o setor onde se processa a lavagem e desinfecção dos recipientes, devem ser mantidos em perfeitas condições de limpeza e higiene, não sendo permitido usá-los como depósito de materiais. Todos os cuidados devem ser tomados para que a água mineral não seja contaminada, ao realizar-se a limpeza e desinfecção dos setores de envasamento (9).

As embalagens utilizadas no envasamento das águas minerais e potáveis de mesa devem garantir a integridade do produto, sem alteração das suas características físicas, físico-químicas, microbiológicas e sensoriais (9).

2.6.2.6 Rotulagem

A rotulagem é a identificação de cada vasilhame de produto, permitindo que este seja rastreado da fábrica até o consumidor. Ela deve ser feita fora da

sala de envasamento (4,9). Após a rotulagem o produto final passa por uma verificação visual, isto é feito para detectar perigos físicos, ou seja, sujidades mais grossas, partículas suspensas, plásticos e outros.

2.6.2.7 Estocagem

Os produtos envasados devem ficar estocados em locais afastados das instalações industriais. Eles devem permanecer em estrados, para que as embalagens não entrem em contato diretamente com o piso (9).

2.6.3 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NO PROCESSO DE PRODUÇÃO DA ÁGUA MINERAL

2.6.3.1 Escovadeira Dupla Automática (pré lavagem)

Escovadeira automática em aço inox, equipada com bomba, motor, cilindro pneumático, escovas cilíndricas em nylon para a limpeza externa dos garrafões de 20 litros, possui um reservatório com bóia controladora de nível para armazenar a água com solução, aquecida por resistência elétrica, com sensor termostático para controle da temperatura da água. Sua produção é de 1300 garrafões de 20 litros por hora (15).

Dimensões: altura 1,62m - largura 1,50m - comprimento 2,80m (15).

A figura 3 abaixo representa o modelo desta escovadeira.

Figura 3-Exemplo de uma escovadeira automática (15).

2.6.3.2 Lavadora linear automática

Lavadora linear automática em aço inox para garrafões de 20 litros

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP
RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS
SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP
WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

equipada com sistema de sensores de segurança. Com quatro unidades em linha, o sistema de lavagem é constituído por quatro estágios: dois jateamentos com água recirculável do reservatório aquecida por resistências elétricas a 60º, com produto químico; um jateamento com água fria para retirada do produto; dois jateamentos com água de repasse; dois jateamentos com água mineral do envasamento, para finalizar a lavagem (15).

Os jateamentos são realizados por bicos multidirecionados localizados no interior dos garrafões e externamente por bicos aspersores, comandados através de bombas de aço inox e motores de 3 HP (15).

Dimensões: altura 6,00x largura 1,50x comprimento 1,60m (15).

2.6.3.3 Enchedora rotativo automática

Enchedora rotativa automática em aço inox para garrafões de 20 litros, sistema por gravidade, doze válvulas com acionamento pneumático, entrada e saída dos garrafões junto aos bicos de envase orientados por estrelas metálicas posicionadoras e motor de 1,5 HP (15).

Dimensões: altura 1,50x largura 1,50x comprimento 2,00m (15).

2.7 QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA MINERAL

A Resolução - RDC n.º 54 de 15 junho de 2000 (anexo 2) define também padrões microbiológicos para as águas minerais, na fonte, poço ou local de surgência e na sua comercialização, elas devem estar ausentes de microrganismos patogênicos e estar em conformidade com as características microbiológicas

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

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

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

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

Sendo assim, a qualidade microbiológica da água mineral é um fator muito importante. Para que a água mineral envasada não cause risco à saúde não basta apenas que se tenha uma fonte de boa qualidade. Devem também ser levadas uma consideração as condições sanitárias relativas ao processo de industrialização (instalações, equipamentos, processamento, estocagem e pessoal técnico), sendo de fundamental importância, a existência de um sistema de controle em todas as etapas do processo industrial, englobando um conjunto de ações para avaliação de qualquer interferência que possa alterar a qualidade final da água, bem como possibilitar a tomada de medidas preventivas e corretivas caso haja problemas de contaminação em alguma das etapas do sistema (11).

Portanto, devem ser realizadas periodicamente análises microbiológicas na fonte e no produto final envasado, tanto pelo produtor como

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP
RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS
SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP
WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

pelo órgão fiscalizador (11).

2.7.1 A ESTABILIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA MINERAL

A estabilização microbiológica de um produto, neste caso a água mineral, é necessária para que preserve as suas características originais ao longo de sua vida útil (3).

Vários processos são utilizados, entre eles pode-se citar como principais a microfiltração, a utilização de ozônio e de ultravioleta (3).

Estes processos devem manter a estabilidade microbiológica da água, sem, no entanto afetar a estabilidade sensorial (aroma e paladar) e alterar as suas características físico – químicas (3).

2.7.1.1 A utilização do ozônio

O ozônio é um gás instável, produzido através de uma descarga elétrica em contato com ar atmosférico ou oxigênio. Isto resulta em uma molécula composta de três átomos de oxigênio (3).

O valor de sua meia vida, quando dissolvido em água, é de 1,25 minuto a 26°C (depende da concentração de ozônio e de outras substâncias contidas na água), de modo que seu odor e paladar característicos desaparecem rapidamente (3).

O emprego do ozônio no tratamento da água é mais previsto para a dissociação de substâncias solubilizadas e particulares da água. Com isto estão, principalmente, a extinção e a inativação de bactérias e vírus em primeiro plano (3).

O ozônio é o mais poderoso meio oxidante permitido para o tratamento da água (3).

Ozônio sob forma gasosa pode levar a reações explosivas quando em contato com materiais orgânicos como, por exemplo, carvão ativado, gorduras, óleos e borracha (3).

O limite para o cheiro é dado com 0,03 mg/m³, já com 0,04 até 1 mg/m³ após pouco tempo o sentido do olfato pode ser bloqueado, o que na prática pode fazer com que a situação de perigo seja subestimada. Já 20 mg/m³ de ozônio, dependendo do tempo de exposição, levam à inconsciência com consequência mortal. A morte pela inalação de ozônio ocorre em concentrações acima de 10.000 mg/m³ dentro de poucos minutos. Sendo assim, deve-se observar atentamente as determinações técnicas de segurança (3).

A introdução na água, de ar contendo ozônio ou oxigênio contendo ozônio, assim como a injeção de um fluxo parcial de água com elevada concentração de ozônio ocorre, por exemplo, através de injetores, coluna de corpos de enchimento, câmaras de lavagem, ventiladores centrífugos ou materiais vitrificados. A ozonização, dependendo da utilização, pode ser efetuada em um ponto ou em vários pontos do processo de tratamento (3).

Em solução ácida o ozônio reage principalmente como molécula de ozônio com as substâncias orgânicas da água, enquanto que com pH mais elevado, o ozônio dissocia-se mais rápido (3).

Para a oxidação de substâncias orgânicas da água de modo geral são

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP
RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS
SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP
WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

utilizadas no tratamento de água, de 0,5 a 1,5 mg de ozônio por mg de carbono ligado organicamente (3).

Para a desinfecção, é necessária uma concentração de ozônio de 0,4mg/L, por um tempo de contato mínimo de 4 minutos. Considerando a inativação de vírus, o ozônio é mais eficiente do que o cloro (3).

A ozonização pode ser utilizada para a eliminação do ferro e manganês, já que o ozônio oxida facilmente esses íons metálicos (6). O ozônio também é utilizado na lavagem (enxague) das embalagens.

A microfloculação que surge em uma série de águas, através da adição de ozônio, é uma importante ação deste gás onde, de acordo com a origem e tipo das substâncias contidas na água, ocorre em primeiro lugar a precipitação de sais de cálcio dos ácidos orgânicos ou o declínio da ação estabilizadora de substâncias orgânicas sobre matérias turvadoras (3).

2.7.1.2 A microfiltração da água

A filtração da água é definida como uma operação que produz água estéril, ou seja, sem contaminação, pronta para o envasamento. Vários tipos de filtros são apropriados para tal fim como filtro de placas, filtro de membrana, vela cerâmica e filtro cartucho. O tipo de filtro selecionado para a esterilização da água vai depender de diversos parâmetros, como a vazão, facilidade de manutenção, limpeza e esterilização (3).

Qualquer que seja o tipo de filtro utilizado, ele deve ser precedido por pelo menos um outro filtro que devem remover toda a carga presente, preferivelmente para próximo de zero (3).

Normalmente a carga de partículas em suspensão é removida com um filtro de cartucho, que removerá o material residual suficiente até se aproximar da especificação de turbidez antes do filtro esterilizante. O filtro esterilizante funciona como a armadilha final para os microrganismos (3).

Os filtros devem ser testados com os microrganismos apropriados.

Devem ser selecionadas bactérias presentes na água, para se obter uma medida prática da integridade dos filtros. Não se pode esperar que um filtro esterilizante resolva todos os problemas relacionados às más práticas microbiológicas nos processos anteriores ao da filtração. A adoção de uma postura de limpeza e de desinfecção com o intuito de produzir água isenta de microrganismos é de extrema importância para a redução de problemas microbiológicos (3).

Deve-se atentar para o fato de que não apenas a água deverá apresentar excelentes condições microbiológicas, mas também todas as tubulações, bombas, tanques, a enchedora e seus periféricos-arrolhador, linhas de alimentação, lavadora de garrafas, rinser e outros equipamentos e instalações que entrem em contato com a água. Muitas vezes as condições microbiológicas dos vasilhames são precárias, comprometendo a estabilidade microbiológica da água (3).

2.7.1.3 A utilização de ultravioleta

A esterilização da água por ultravioleta (comprimento de onda entre 200 e 300 nm), é uma alternativa que permite eliminar os microrganismos presentes

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP
RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS
SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP
WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

na mesma, sem alterar as suas características físico-química e sensoriais. Além disso, a sua utilização não afeta o meio ambiente (3,12).

A esterilização dá-se a um curto período de tempo, onde a incidência da radiação luminosa é de 3 a 5 segundos. Ela atua na precipitação e oxidação dos sólidos dissolvidos, na destruição de hidrocarbonetos, na mineralização de compostos orgânicos e auxilia na eliminação da turbidez (12).

Este método é um sistema compacto e fácil de operar, é conectado na própria tubulação existente e possui vantagens como: esterilização instantânea e segura dos microrganismos; esteriliza sem a utilização de produtos químicos; não altera o sabor e odor da água e não forma compostos tóxicos (12).

A estabilização microbiológica da água mineral permite que apenas sejam utilizados métodos que não deixam resíduos e que não alteram suas características físico-químicas e sensoriais. Como nem todos estes métodos oferecem proteção residual, é necessário implantar nas empresas de água mineral, um extenso programa de prevenção, que engloba uma sistemática limpeza e desinfecção, que impeça a contaminação ou recontaminação de todas as partes que entram em contato com a água mineral (3).

2.8 EMBALAGEM PARA A ÁGUA MINERAL

A água mineral é considerada um produto nobre, portanto, ela deve estar acondicionada em uma embalagem que, a proteja de contaminações, pois a qualidade microbiológica do produto é primordial. A embalagem não pode permitir que elementos externos à água interagem com a mesma, ou que haja vazamentos, mas deve também, apresentar uma boa imagem do produto junto ao consumidor. Hoje, a embalagem além de proteger, é uma importante ferramenta de marketing e interfere decisivamente no bem ou mau desempenho das empresas (5,13).

A diversidade de embalagens plásticas é grande, podendo citar o polietileno (PE), polipropileno (PP), polietileno tereftalato (PET) e policarbonato de vinila (PVC). Estas embalagens apresentam baixo custo, evitam ferrugens, possuem leveza, facilidade no manuseio e transporte, reciclabilidade e praticidade (5).

Nos países com mercados emergentes no consumo de água mineral, o PVC ainda é a embalagem mais utilizada. No Brasil, 70% da água envasada é em PVC, mas o PET já está tendo sua participação, especialmente em água com gás, que exige esse tipo de embalagem, pois além do acabamento, transparência, brilho e flexibilidade de moldes, o PET também apresenta resistência interna à pressão, além de retardar a perda de gás carbônico. Além disso, permite a lavagem à quente e aceita pigmentação. Portanto, a tendência de todo o mundo é substituir o PVC pelo PET (5).

2.9 ROTULAGEM DA ÁGUA MINERAL

O rótulo é o cartão de visita, principalmente nos pontos de venda, no momento em que o consumidor realiza a decisão de compra. Os rótulos cumprem o papel de atrair o consumidor e de informar a ele as características daquele produto, seja através de imagens ou de texto puramente informativo, o que torna

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP
RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS
SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP
WWW.ABCTORRES.COM.BR

ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

a qualidade do rótulo fundamental para que o produto seja bem sucedido no mercado (14).

Dessa forma, o uso de materiais adequados e cuidados para manter o rótulo intacto durante o transporte e a distribuição são imprescindíveis. Os tipos de rótulos disponíveis para utilizar em embalagens de água mineral são os rótulos tipo manga de polietileno biorientado, os termos-encolhíveis, os decalques, de papel e adesivos (14).

O engarrafador de água mineral deve analisar também fatores como resistência à umidade; qualidade de impressão e 'maquinabilidade' do rótulo (14).

Primeiramente, o rótulo de ser aprovado pelo DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral), e nele deve conter os seguintes informativos (14):

- ❖ Nome da fonte;
- ❖ Marca da água;
- ❖ Local da fonte, município e estado;
- ❖ Classificação da água;
- ❖ Composição química, expressa em mg/L, contendo, no mínimo, oito elementos predominantes, sob forma iônica;
- ❖ Características físico-químicas na surgências;
- ❖ Nome do laboratório, número e data da análise da água;
- ❖ Volume expresso em litros ou mililitros;
- ❖ Número e data da concessão da lavra;
- ❖ Nome da empresa concessionária e/ou arrendatária, se for o caso, com o número de inscrição no Cadastro Geral do Contribuinte do Ministério da Fazenda;
- ❖ Duração, em meses, do produto, destacando por meio de impressão na embalagem, no rótulo ou na tampa, a data de fabricação do mesmo;
- ❖ Se a água for adicionada ao gás carbônico, declarar "gaseificada artificialmente";
- ❖ Indústria Brasileira.

A figura 6 exemplifica um modelo de rótulo em uma embalagem de água mineral, mostrando todos os informativos necessários.

Figura 6- Exemplo de rótulo de água mineral.

2.10 PANORAMA ECONÔMICO DAS ÁGUAS MINERAIS NO BRASIL

A preocupação com saúde faz com que a água ganhe mercado de refrigerantes e cervejas, o que permitiu fazer uma previsão de que os brasileiros consumiram perto de três bilhões de litros de água mineral em 2000, o que corresponde a um crescimento de 20% (vinte por cento) em relação ao recorde de 1999 de 2,5 bilhões. Estima-se que, em 8 anos, o consumo passe dos atuais 15,8 litros per capita para 50 litros per capita (5).

Segundo a ABINAM (Associação Brasileira da Indústria de Água Mineral), o crescimento de 20% de 1999, em relação ao ano anterior, despertou interesse para investimentos na área. Segundo o DNPM (Departamento Nacional

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP
RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS
SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP
WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

de Produção Mineral) há cerca de 3500 pedidos de concessão de minas de água em andamento (5).

No Brasil a produção de água mineral, está assim distribuída: Região Sudeste, responsável pela produção de aproximadamente 55%, onde São Paulo contribui com 39%, Minas Gerais com 8,8% e Rio de Janeiro com 5%; Região Nordeste com 24%, sendo que, Pernambuco contribui com 10% e Ceará com 4,9%; Região Sul contribui com 11%, o Estado do Paraná contribui com 4,7%, Rio Grande do Sul com 4%, são os maiores produtores; Região Centro-Oeste com 5,5%, sendo o Mato Grosso com 2,4% e Goiás com 1,8%; Região Norte contribui com 4,5% sendo que, o Pará contribui 2,4% e Rondônia com 1,2% (5).

Na tabela 3 se observa, o ranking dos maiores produtores de água mineral do mundo e o consumo per capita, em litros por ano, mostrando que o Brasil está em 5º lugar e portanto com enorme potencial de mercado.

e o consumo per capita.

Países Produção

(em milhões

de litros)

Consumo

(em litros/ano)

Estados Unidos 11.095 42,10

Itália 7.833 108,60

Alemanha 7.608 91,00

França 6.114 105,30

Brasil 1997: 2.114

1998: 2.437

13,20

14,68

Espanha 1.820 46,50

México 1.426 15,00

Bélgica 1.065 104,20

Fonte: MACÊDO 2001 (2)

3 CONCLUSÃO

O estudo realizado mostrou a importância da água mineral, devido às suas propriedades químicas, físico-químicas, e principalmente medicinais, sendo estas totalmente distintas das águas comuns.

Porém, para garantir que todas essas propriedades sejam mantidas, é necessário assegurar que a fonte produza uma água potável com qualidade microbiológicas e físico-químicas aceitáveis. É também imprescindível fazer uma correta captação, não permitindo que instalações e construções contaminem a água, além do controle que se estende nas operações de envase e distribuição. É fundamental também para preservar a qualidade da água mineral realizar freqüentemente análises laboratoriais, exames visuais e sensoriais das mesmas.

Contudo, a implantação de sistemas de controle como, Boas Práticas

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP

RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS

SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP

WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

de Fabricação (BPF's) e Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) podem garantir que as propriedades da água mineral sejam mantidas, pois estes sistemas estabelecem pontos de monitoramento em toda a produção. Sendo assim é na implantação de sistemas de garantia de qualidade que os Engenheiros de Alimentos podem atuar na Indústria envasadora de água mineral.

Disposições Preliminares

Art. 1º - 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.

§ 1º - A presente lei estabelece nos Capítulos VII e VIII as características de composição e propriedades para classificação como água mineral pela imediata atribuição de ação medicamentosa.

§ 2º - Poderão ser, também, classificadas como minerais, águas que, mesmo sem atingir os limites da classificação estabelecida nos Capítulos VII e VIII, possuam incontestemente e comprovada ação medicamentosa.

§ 3º - A ação medicamentosa referida no parágrafo anterior das águas que não atinjam os limites da classificação estabelecida nos Capítulos VII e VIII deverá ser comprovada no local, mediante observações repetidas, estatísticas completas, documentos de ordem clínica e de laboratório, a cargo de médicos crenologistas, sujeitas as observações à fiscalização e aprovação da Comissão Permanente de Crenologia definida no Art. 2º desta Lei.

Art. 2º - Para colaborar no fiel cumprimento desta Lei fica criada a Comissão Permanente de Crenologia, diretamente subordinada ao Ministro das Minas e Energia.(1)

§ 1º - A Comissão Permanente de Crenologia terá a Presidência do Diretor-Geral do Departamento Nacional da Produção Mineral e se comporá de quatro especialistas no assunto, de livre escolha do Presidente da República; um dos membros será escolhido entre o pessoal do órgão técnico especializado do DNPM.

§ 2º - O Regimento da Comissão Permanente de Crenologia, as atribuições e direitos de seus membros serão fixados posteriormente por portaria do Ministro das Minas e Energia e leis subseqüentes.

Art. 2º/1 No Decreto-Lei o nome do Ministério da Agricultura foi substituído para o de Ministério das Minas e Energia, em virtude da nova vinculação administrativa.

Art. 3º - Serão denominadas "águas potáveis de mesa" as águas de composição normal provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que preenchem tão-somente as condições de potabilidade para a região.

Parágrafo Único - O Ministro das Minas e Energia, em portaria, estabelecerá os limites de potabilidade, de acordo com os dados fornecidos pelo DNPM.

Art. 4º - O aproveitamento comercial das fontes de águas minerais ou de mesa, quer situadas em terrenos de domínio público, quer de domínio particular, far-se-á pelo regime de autorizações sucessivas de pesquisa e lavra instituído pelo Código de Minas, observadas as disposições especiais da presente lei.

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP
RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS
SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP
WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

Parágrafo Único - O aproveitamento comercial das águas de mesa é reservado aos proprietários do solo.

38

CAPÍTULO II

Da autorização de pesquisa

Art. 5º - A pesquisa de água mineral, termal, gasosa, de mesa ou destinada a fins balneários, será regulada pelo disposto no Capítulo II do Código de Minas, ressalvadas as disposições especiais desta Lei.

Art. 6º - Por pesquisa de uma fonte de água mineral, termal, gasosa, potável de mesa ou destinada a fins balneários, entendem-se todos os trabalhos necessários ao conhecimento do valor econômico da fonte e de seu valor terapêutico, quando existente, abrangendo, no mínimo:

I - O estudo geológico da emergência, compreendendo uma área cuja extensão seja suficiente para esclarecer as relações existentes entre as fontes e os acidentes geológicos locais, permitindo formar-se juízo sobre as condições de emergência no sentido de ser fixado criteriosamente o plano racional de captação.

II - O estudo analítico das águas e dos seus gases espontâneos, quando existentes, do ponto de vista de suas características químicas, físico-químicas e bacteriológicas.

Parágrafo Único - O estudo das águas constará no mínimo dos seguintes dados:

I - Pressão osmótica e grau crioscópico, condutividade elétrica, concentração iônica de hidrogênio, teor em radônio e torônio da água e dos seus gases espontâneos; temperatura e vazão.

II - Análise química completa da água e dos gases dissolvidos, assim como a sua classificação de acordo com as normas adotadas na presente Lei.

III - Análise bacteriológica, compreendendo testes de suspeição, confirmatório e completo para o grupo coli-aerogêneo, assim como contagem global em 24 horas a 37°C e em 48 horas a 20°C, executado este exame de acordo com técnica a ser adotada oficialmente; será desde logo considerada poluída e imprópria para o consumo toda a água que apresentar o grupo coli-aerogêneo, presente em 10 mililitros.

IV - Análise e vazão dos gases espontâneos.

Art. 7º - As análises químicas e determinações dos demais dados a que se refere o artigo precedente serão repetidas em análises completas ou de elementos característicos no mínimo, duas vezes num ano, ou tantas vezes quantas o DNPM julgar conveniente, até ficar comprovado possuir a água da fonte uma composição química regularmente definida, antes de se poder considerar satisfatoriamente terminada a pesquisa autorizada.

CAPÍTULO III

Da Autorização de Lavra

Art. 8º - A lavra de uma fonte de água mineral, termal, gasosa, potável de mesa ou destinada a fins balneários será regulada pelo disposto no Capítulo III do Código de Minas, ressalvadas as disposições especiais da presente Lei.

Art. 9º - Por lavra de uma fonte de água mineral, termal, gasosa, potável de mesa

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP

RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS

SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP

WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

ou destinada a fins balneários, entendem-se todos os trabalhos e atividades de captação, condução, distribuição e aproveitamento das águas.

Art. 10 - A lavra de uma fonte de água mineral, termal, gasosa, potável de mesa ou destinada a fins balneários, será solicitada ao Ministro das Minas e Energia em requerimento, no qual, além dos dispositivos do Capítulo III do Código de Minas, figure:

I - certificado de análise química, físico-química e bacteriológica da água, firmado pelo órgão técnico do DNPM e certidão da aprovação do seu relatório de pesquisa.

39

II - No caso das águas minerais que não atingirem os limites constantes dos Capítulos VII e VIII da presente Lei, além dos dados mencionados na alínea anterior, relação dos trabalhos submetidos à aprovação da Comissão Permanente de Crenologia sobre as propriedades terapêuticas da água proveniente da fonte, bem como certidão do parecer favorável desta Comissão para sua classificação como mineral.

III - Uma planta em duas vias indicando a situação exata das fontes e o esboço geológico dos arredores, com os necessários cortes geológicos, esclarecendo as condições de emergências das fontes.

IV - Plantas e desenhos complementares, em duas vias, com memória justificativa dos planos e processos adotados para a captação e proteção das fontes, condução e distribuição das águas além de dados sobre vazão e temperatura das fontes.

V - Plantas e desenhos complementares em duas vias relativas ao projeto de instalação para utilização das águas em todas as suas modalidades incluindo reservatório, maquinaria, aparelhamento balneário e hidroterápico, etc.

Art. 11 - O DNPM ao processar um pedido de autorização de lavra de fonte poderá ouvir quando julgar conveniente a Comissão Permanente de Crenologia.

Art. 12 - Às fontes de água mineral termal ou gasosa em exploração regular poderá ser assinalado, por decreto, um perímetro de proteção, sujeito a modificações posteriores se novas circunstâncias o exigirem.

Art. 13 - Nenhuma sondagem ou qualquer outro trabalho subterrâneo poderá ser praticado no perímetro de proteção de uma fonte, sem autorização prévia do DNPM.

§ 1º - No caso de fossas, cisternas, galerias para extração de material e outros fins, fundações de casas e outros trabalhos a céu aberto, o decreto que fixar o perímetro de proteção imporá aos proprietários a obrigação de obterem com uma antecedência de 90 (noventa) dias, uma autorização do DNPM para tal fim.

§ 2º - Os trabalhos empreendidos no perímetro de proteção de uma fonte poderão ser interditados pelo DNPM mediante solicitação do concessionário quando forem julgadas procedentes as alegações.

Art. 14 - O DNPM a pedido do concessionário e após exame pericial realizado por técnicos que designar poderá determinar a suspensão de sondagem ou trabalhos subterrâneos executados fora do perímetro de proteção desde que sejam eles

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP
RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS
SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP
WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

julgados suscetíveis de prejudicar uma fonte.

Art. 15 - Quando a ocupação de um terreno compreendido num perímetro de proteção privar o proprietário de seu uso por período superior a um mês ou quando depois dos trabalhos executados o terreno se tornar impróprio para o uso ao qual era destinado anteriormente, poderá o seu proprietário exigir do concessionário da fonte, pelo terreno ocupado ou desnaturado, uma indenização que será regulada nas formas previstas em lei.

Parágrafo Único - As indenizações devidas pelo concessionário da fonte não poderão exceder o montante dos prejuízos materiais que sofrer o proprietário do terreno, assim como o preço dos trabalhos inutilizados, acrescido da importância necessária para o restabelecimento das condições primitivas, acrescentada uma parcela correspondente aos lucros cessantes.

Art. 16 - A destruição ou a execução dos trabalhos em terrenos de outrem para proteção da fonte só poderá ter início depois da prestação de uma caução, cujo montante será fixado pela autoridade competente, mediante arbitramento ou acordo entre as partes; essa quantia servirá de garantia para o pagamento das indenizações devidas.

Art. 17 - Em caso de oposição do órgão técnico competente do DNPM, o concessionário só poderá realizar trabalhos nas fontes, após introduzir em seus projetos as alterações julgadas necessárias.

Parágrafo Único - Na falta de decisão do DNPM por período superior a três meses, o concessionário poderá executar os trabalhos projetados independente de autorização, depois de comunicação àquele Departamento.

Art. 18 - Quando o aproveitamento de uma fonte estiver sendo feito de modo a comprometê-la, ou estiver em desacordo com as condições técnicas e higiênicas estabelecidas na presente lei poderá ela ser interditada, até que sejam restabelecidas condições satisfatórias de exploração.

CAPÍTULO IV

Das Estâncias que Exploram Águas Minerais e das Organizações que Exploram Águas Potáveis de Mesa

Art. 19 - A instalação ou funcionamento de uma estância hidromineral, por parte de um titular de lavra de fonte, exige a satisfação dos seguintes requisitos mínimos, a critério do órgão competente do DNPM;

I - Montagem de instalações crenoterápicas convenientes, de acordo com a natureza das águas.

II - Construção ou existência de hotéis ou sanatórios com instalações higiênicas convenientes, providas de serviços culinário apto a atender às indicações dietéticas.

III - Contrato de médico especialista encarregado da orientação do tratamento e facilidades gerais de tratamento e assistência médico-farmacêuticas.

IV - Existência de laboratório para realização de exames bacteriológicos periódicos, para verificação da Pureza das águas em exploração ou contrato de tais serviços com organização idônea, a juízo do DNPM.

V - Existência de um posto meteorológico destinado à obtenção das condições

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP

RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS

SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP

WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

climáticas locais.

VI - Organização das fichas sanitárias dos funcionários das estâncias e dos hotéis, renovadas pelo menos cada seis meses.

VII - No caso da água ser entregue engarrafada ao consumo, além dos requisitos especiais determinados para cada caso pelo órgão competente do DNPM, será no mínimo exigida, na instalação de engarrafamento, a existência de uma máquina engarrafadora automática ou semi-automática e de uma máquina ou dispositivo destinado à lavagem do vasilhame durante o tempo necessário, com uma solução de soda cáustica a 10º Baumé aquecida a 60°C ou um outro processo ou dispositivo aprovado pelo DNPM, que assegure esterilização do vasilhame.

Art. 20 - Às empresas que exploram água potável de mesa ou engarrafam águas minerais serão aplicadas as exigências das alíneas IV, VI e VII do artigo precedente.

Art. 21 - As empresas que aproveitam as águas minerais para preparo de sais medicinais estarão sujeitas a todas as exigências gerais desta lei e mais às prescrições específicas que a Comissão Permanente de Crenologia determinar para cada caso.

Art. 22 - As estâncias serão classificadas pela Comissão Permanente de Crenologia em 3 grupos, segundo a qualidade de suas instalações.

CAPÍTULO V

Da Fiscalização das Estâncias que Exploram Água Mineral e das Organizações que Exploram Águas de Mesa Destinadas a fins Balneários

Art. 23 - A fiscalização da exploração, em todos os seus aspectos, de águas minerais, termais, gasosas e potáveis de mesa, engarrafadas ou destinadas a fins balneários, será exercida pelo DNPM, através do seu órgão especializado.

Art. 24 - As autoridades sanitárias e administrativas federais, estaduais e municipais, deverão auxiliar e assistir o DNPM em tudo que for necessário ao fiel cumprimento desta lei.

Parágrafo Único - O DNPM comunicará às autoridades estaduais e municipais, qualquer decisão que for tomada relativamente ao funcionamento de uma fonte situada em sua jurisdição.

CAPÍTULO VI

Do Comércio da Água Mineral, Termal, Gasosa, de Mesa ou Destinada a fins Balneários

Art. 25 - Só será permitida a exploração comercial de água (mineral, termal, gasosa, potável de mesa ou destinada a fins balneários) quando previamente analisada no DNPM, e após expedição do Decreto de Autorização de Lavra.

Art. 26 - Não poderão ser exploradas comercialmente, para quaisquer fins, as fontes sujeitas à influência de águas superficiais e por conseguinte suscetíveis de poluição.

Art. 27 - Em cada fonte em exploração regular, além de determinação mensal da descarga e de certas propriedades físicas e físico-químicas, será exigida a realização de análises químicas periódicas, parciais ou completas, e, no mínimo,

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP

RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS

SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP

WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

uma análise completa de 3 em 3 anos, para verificação de sua composição.

Parágrafo Único - Em relação às qualidades higiênicas das fontes serão exigidos, no mínimo, quatro exames bacteriológicos por ano, um a cada trimestre, podendo, entretanto, a repartição fiscalizadora exigir as análises bacteriológicas que julgar necessárias para garantir a pureza da água da fonte e da água engarrafada ou embalada em plástico (1).

Art. 27/ 1. Alteração feita por força da Lei nº 6.726, de 21.11.79.

Art. 28 - Uma vez classificada a água pelo DNPM, será proibido o emprego no comércio ou na publicidade da água, de qualquer designação suscetível de causar confusão ao consumidor, quanto à fonte ou procedência, sob pena de interdição.

Art. 29 - Fica criado o rótulo-padrão sujeito à aprovação do DNPM devendo as águas engarrafadas indicar no mesmo:

I - Nome da fonte;

II - Natureza da água;

III - Localidade;

IV - Data e número da concessão;

V - Nome do concessionário;

VI - Constantes físico-químicas, composição analítica e classificação, segundo o DNPM;

VII - Volume do conteúdo;

VIII - Carimbo com ano e mês do engarrafamento.

§ 1º - As águas minerais carbogosas naturais, quando engarrafadas, deverão declarar no rótulo, em local visível, "água mineral carbogosa natural".

§ 2º - É obrigatória a notificação da adição de gás carbônico às águas engarrafadas, quando este não provenha da fonte; essas águas estão sujeitas às

seguintes especificações, sem prejuízo das outras exigências constantes desta Lei:

I - As águas minerais deverão declarar no rótulo, em local visível, "Água mineral gaseificada artificialmente".

II - As águas potáveis de mesa deverão declarar no rótulo, em local visível, "Água potável de mesa gaseificada artificialmente".

§ 3º - Nenhuma designação relativa às características ou propriedade terapêuticas das fontes podem constar dos rótulos, a menos que seja autorizada pela Comissão Permanente de Crenologia.

Art. 30 - Os recipientes destinados ao engarrafamento da água para o consumo deverão ser de vidro transparente, de paredes internas lisas, fundo plano e ângulos internos arredondados, e com fecho inviolável, resistente a choques, aprovados pelo DNPM.

Art. 31 - Constituirá motivo para interdição, a apreensão do estoque e multa, além de qualquer infração aos dispositivos da presente lei:

I - expor à venda, ao consumo ou à utilização, água cuja exploração não tenha sido legalmente autorizada por decreto de lavra;

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP

RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS

SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP

WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

II - utilizar rótulo com dizeres diversos dos aprovados pelo DNPM;

III - expor à venda água originária de outra fonte;

IV - expor à venda ou utilizar água em condições higiênicas impróprias para o consumo.

§ 1º - Para efeito da interdição, apreensão e multa de que trata o presente artigo, o órgão competente do DNPM poderá, a seu critério, tomar as seguintes medidas, além de outras previstas na presente lei:

I - apreensão e inutilização do estoque da água engarrafada;

II - inabilitação do concessionário para adquirir selos de consumo enquanto durar a interdição;

III - apreensão de guias e selos de consumo, em poder do interessado, no momento da interdição, que serão conservados em custódia até a regularização da situação, para abertura da fonte ou interdição definitiva.

§ 2º - A multa a que se refere este artigo será de Cr\$ 5.000,00 a Cr\$ 20.000,00, sendo o infrator intimado a recolher aos cofres públicos a importância respectiva, que será elevada ao dobro no caso de reincidência, sem prejuízo do cumprimento das demais exigências deste artigo.

Art. 32 - As disposições da presente lei aplicam-se igualmente às águas nacionais utilizadas dentro do País e às que devem ser exploradas.

Art. 33 - As águas minerais de procedência estrangeira só poderão ser expostas ao consumo, após cumprimento, no que lhes for aplicável a juízo do DNPM, das disposições sobre comércio das águas minerais nacionais estabelecidas na presente Lei.

Art. 34 - As soluções salinas artificiais, quando vendidas em garrafas ou outros vasilhames, deverão trazer sobre o rótulo, em lugar bem visível, a denominação "solução salina artificial".

CAPÍTULO VII

Da Classificação Química das Águas Minerais

Art. 35 - As águas minerais serão classificadas, quanto à composição química em:

I - oligominerais, quando, apesar de não atingirem os limites estabelecidos neste artigo, forem classificadas como minerais pelo disposto nos §§ 2º e 3º, do Art. 1º da presente lei;

II - radíferas, quando contiverem substâncias radioativas dissolvidas que lhes atribuam radioatividade permanente;

III - alcalino-bicarbonatadas, as que contiverem, por litro, uma quantidade de compostos alcalinos equivalentes, no mínimo, a 0,200 g de bicarbonato de sódio;

IV - alcalino-terrosas, as que contiverem, por litro, uma quantidade de compostos alcalino-terrosos equivalente, no mínimo, a 0,120 g de carbonato de cálcio, distinguindo-se:

a) alcalino-terrosas cálcicas, as que contiverem, por litro, no mínimo, 0,048 g de catione Ca sob a forma de bicarbonato de cálcio;

b) alcalino-terrosas magnesianas, as que contiverem, por litro, no mínimo, 0,030 g de catione Mg sob a forma de bicarbonato de magnésio;

V - sulfatadas, as que contiverem, por litro, no mínimo, 0,100 g do anionte SO₄

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP

RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS

SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP

WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

combinado aos cátions Na, K e Mg;

VI - sulfurosas, as que contiverem, por litro, no mínimo, 0,001 g de ânion S;

VII - nitradas, as que contiverem, por litro, no mínimo, 0,100 g do ânion NO₃ de origem mineral;

VIII - cloretadas, as que contiverem, por litro, no mínimo, 0,500 g do ClNa (Cloreto de Sódio);

IX - ferruginosas, as que contiverem, por litro, no mínimo, 0,005 g do cátion Fe;

X - radioativas, as que contiverem radônio em dissolução, obedecendo aos seguintes limites:

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

c) fortemente radioativas, as que possuírem um teor em radônio 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.

§ 1º - As águas minerais deverão ser classificadas pelo DNPM de acordo com o elemento predominante, podendo ser classificadas 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.).

§ 2º - As águas das classes VII (nitradas) e VIII (cloretadas) só serão consideradas minerais quando possuírem uma ação medicamentosa definida, comprovada conforme o § 3º do Art. 1º da presente Lei.

CAPÍTULO VIII

Da Classificação das Fontes de Água Mineral

Art. 36 - As fontes de água mineral serão classificadas, além do critério químico, pelo seguinte:

1º) Quanto aos gases

I - Fontes radioativas:

a) francamente radioativas, as que apresentarem, no mínimo, uma vazão gasosa de 1 litro por minuto (1 l.p.m.) com um teor em radônio compreendido entre 5 e 10 unidades Mache, por litro de gás espontâneo, a 20°C e 760 mm de Hg de pressão;

44

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, por litro 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 superior a 50 unidades Mache, por litro de gás espontâneo a

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP

RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS

SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP

WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

20°C e 760 mm de Hg de pressão;

II - Fontes toriativas, as que apresentarem, no mínimo, uma vazão gasosa de 1 l.p.m., com um teor em torônio na emergência equivalente em unidades eletrostáticas a 2 unidades Mache por litro;

III - Fontes Sulfurosas, as que possuírem na emergência desprendimento definido de gás sulfídrico.

2º) Quanto à Temperatura

I - Fontes frias, quando sua temperatura for inferior a 25°C;

II - Fontes hipotermais, quando sua temperatura estiver compreendida entre 25 e 33°C;

III - Fontes mesotermais, quando sua temperatura estiver compreendida entre 33 e 36°C;

IV - Fontes isotermais, quando sua temperatura estiver compreendida entre 36 e 38°C;

V - Fontes hipertermais, quando sua temperatura for superior a 38°C.

CAPÍTULO IX

Da Tributação

Art. 37 - O conjunto dos tributos que recaírem sobre as fontes e águas minerais está sujeito ao limite máximo de 8% da produção efetiva, calculado de acordo com o Art. 68 do Código de Minas.

§ 1º - As águas potáveis de mesa, gaseificadas artificialmente ou não, pagarão sempre, no mínimo, o duplo dos tributos federais devidos pelas águas minerais, não se aplicando às mesmas o limite máximo de 8% previsto no Art. 68 do Código de Minas.

§ 2º - As soluções salinas artificiais recolherão ao Tesouro Nacional como taxa de produção efetiva, contribuição correspondente a 20% do valor da produção.

CAPÍTULO X

Disposições Gerais e Transitórias

Art. 38 - Logo após a promulgação da presente Lei, todas as empresas que exploram água mineral, termal, gasosa, potável de mesa ou destinada a fins balneários, deverão realizar novos estudos de suas fontes, os quais deverão estar terminados no prazo de 2 anos.

Parágrafo Único - Estes estudos serão realizados segundo os dispositivos da presente Lei, pelo órgão técnico competente do DNPM, de acordo com as normas estabelecidas pelo regimento em vigor.

Art. 39 - Todas as empresas que exploram água mineral, termal, gasosa, de mesa ou destinada a fins balneários deverão, dentro do prazo de um ano de vigência desta Lei, estar rigidamente enquadradas nos seus dispositivos e nos do Código de Minas.

Art. 40 - O DNPM deverá proceder, de acordo com os dispositivos desta Lei, à classificação de todas as fontes em exploração, no prazo máximo de 2 anos, prorrogável a juízo do Ministro das Minas e Energia.

Parágrafo Único - Será mantida a classificação de mineral para as águas em exploração regular diante do Código de Minas e cujos característicos químicos e

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP

RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS

SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP

WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

físico-químicos satisfaçam aos limites de composição estabelecidos anterior.
45

Art. 41 - O Governo expedirá oportunamente uma lei concedendo favores às estâncias hidrominerais.

Parágrafo Único - Dentro de seis meses, a partir da publicação desta Lei, o DNPM apresentará ao Governo um anteprojeto regulando o assunto e as normas para classificação das estâncias segundo a qualidade de suas instalações (1).

Art. 41/ 1. A lei nº 2.661, de 3.12.955, que regulamentou o Art. 153, § 4º da Constituição Federal, define o que seja estância termomineral, hidromineral ou simplesmente mineral; indica a modalidade de concessão de auxílios da União aos Estados e Municípios, sob convênio; prevê inclusão de verba própria, na proposta orçamentária da União, para atender os referidos auxílios. A Constituição de 1967, porém alterando a norma anterior, veda aos Estados qualquer intromissão no setor da mineração, que é privativo da União Federal.

Art. 42 - Até que a Comissão Permanente de Crenologia organize um regulamento geral para exploração das estâncias, nenhuma pessoa poderá fazer uso continuado das fontes hidrominerais, ainda mesmo a título de repouso ou de turismo, sem a devida autorização médica.

Art. 43 - Fica proibido o uso endovenoso de água mineral, em natureza, enquanto não ficar provada, em cada caso, a sua inocuidade para os pacientes, a juízo da Comissão Permanente de Crenologia.

Art. 44 - Ao órgão técnico especializado do DNPM competirá:

I - Além das atribuições já fixadas em lei, manter os laboratórios e gabinetes técnicos e científicos necessários ao estudo das águas minerais sob seu aspecto químico, físico-químico, fármaco-dinâmico e dos demais elementos terapêuticos para orientação científica das suas aplicações clínicas;

II - Fixar, mediante ampla colaboração com os interessados, os métodos de análises químicas e bacteriológicas tendo em vista a uniformização dos resultados;

III - Promover articulação com os órgãos técnicos e administrativos competentes, no sentido de estabelecer íntima colaboração com os Estados e Municípios, para a coordenação de esforços na organização e execução dos planos de aparelhamento e defesa das estâncias e na fiscalização do comércio de águas;

IV - Propor padrões regionais de potabilidade.

Art. 45 - À requisição dos concessionários, ou desde que seja julgada de interesse público, o DNPM poderá prestar assistência técnica aos trabalhos previstos nos Capítulos II e III desta Lei, mediante indenização pelas despesas relativas à assistência prestada ou pagamento de uma importância acordada previamente.

Art. 46 - Dentro de seis meses a partir da data de sua constituição, a Comissão Permanente de Crenologia proporá ao Governo a regulamentação da presente lei.

Parágrafo Único. Os assuntos tratados no Art. 29 e seus parágrafos e no Art. 30 poderão ser objeto de modificação pela regulamentação a ser expedida oportunamente.

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP

RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS

SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP

WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

Art. 47 - Fica incluída na classe XI, de que trata o Art. 3º do Código de Minas, a categoria de águas de mesa.

Art. 48 - Esta Lei consolida todos os dispositivos legais sobre águas minerais e águas potáveis de mesa.

Art. 49 - Esta Lei entra em vigor na data da sua publicação.

Art. 50 - Ficam revogadas as disposições em contrário.

ANEXO 2-RESOLUÇÃO-RDC N°54 DA AGÊNCIA NACIONAL DA VIGILÂNCIA SANITÁRIA.

Resolução - RDC nº 54, de 15 de junho de 2000

DOU de 19/6/2000

Dispõe sobre o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Água Mineral Natural e Água Natural

A Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, no uso da atribuição que lhe confere o art. 11, inciso IV, do Regulamento da ANVS aprovado pelo Decreto 3.029, de 16 abril de 1999, c/c o § 1º do Art. 95 do Regimento Interno aprovado pela Resolução nº1, de 26 de abril de 1999, em reunião realizada em 14 de junho de 2000, adota a seguinte Resolução de Diretoria Colegiada e eu, Diretor-Presidente, determino a sua publicação.

Art. 1º Aprovar o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Água mineral natural e água natural, constante do anexo desta Resolução.

Art. 2º As empresas têm o prazo de 180(cento e oitenta) dias, a contar da data da publicação desta Resolução, para se adequarem ao mesmo.

Art. 3º O descumprimento desta Resolução constitui infração sanitária sujeitando os infratores às penalidades da Lei nº 6.437, de 20 de agosto de 1977 e demais disposições aplicáveis.

Art. 4º Esta Resolução de Diretoria Colegiada entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário e em especial a Resolução nº 310 de 16 de julho de 1999 – Água Mineral Natural e Água Natural.

Art. 5º Fica revogada a Resolução nº 310-ANVS, de 16 de julho de 1999 – Água Mineral Natural e Água Natural.

GONZALO VECINA NETO

ANEXO

REGULAMENTO TÉCNICO PARA FIXAÇÃO DE IDENTIDADE E QUALIDADE DE ÁGUA MINERAL NATURAL E ÁGUA NATURAL

1. ALCANCE

1.1. Objetivo: fixar a identidade e as características mínimas de qualidade a que devem obedecer as águas minerais naturais e as águas naturais.

1.2. Âmbito de aplicação: aplica-se às águas minerais naturais e águas naturais envasadas, conforme definidas no item 2.1.

2. DESCRIÇÃO

2.1. Definições

2.1.1. Água mineral natural: água obtida diretamente de fontes naturais ou artificialmente captadas, de origem subterrânea, caracterizada pelo conteúdo definido e constante de sais minerais (composição iônica) e pela presença de

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP

RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS

SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP

WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

oligoelementos e outros constituintes.

2.1.2. *Água natural: água obtida diretamente de fontes naturais ou artificialmente captadas, de origem subterrânea, caracterizada pelo conteúdo definido e constante de sais minerais (composição iônica), e pela presença de oligoelementos e outros constituintes, mas em níveis inferiores aos mínimos estabelecidos para água mineral natural.*

2.2. *Classificação*

2.2.1. *Quanto à composição química: devem obedecer à classificação estabelecida em legislação específica.*

2.2.2 *Quanto à adição de dióxido de carbono:*

47

2.2.2.1. *Água sem gás: água mineral natural ou água natural à qual não foi adicionada de dióxido de carbono.*

2.2.2.2. *Água gaseificada artificialmente: água mineral natural ou água natural à qual foi adicionada de dióxido de carbono.*

2.3. *Designação*

produto é designado de "Água Mineral Natural" ou "Água Natural", conforme item 2.1., podendo ser acrescida de sua classificação química.

3. *REFERÊNCIAS*

3.1. *American Public Health Association. Standard methods for the examination of water and wastewater. 19th.ed. Baltimore, Maryland, USA, APHA, AWWA, WEF, 1995.*

3.2. *BRASIL. Decreto-Lei nº 7.841 de 8 de Agosto de 1945. Código de Águas Minerais. Diário Oficial da União, Rio de Janeiro, 20 Ago. 1945. Seção 1, pt. 1.*

3.3. *BRASIL. Portaria nº 805 de junho de 1978. Aprova rotinas operacionais pertinentes ao controle e fiscalização sanitária das águas minerais. Diário Oficial da União, Brasília, 12 de junho de 1978. Seção 1, pt. 1.*

3.4. *BRASIL. Portaria nº 231, de 31 de julho de 1998. Estabelece metodologia de estudos necessários à definição de áreas de proteção de fontes, balneários e estâncias de águas minerais e potáveis de mesa. Diário Oficial da União, Brasília, n. 150, 7 ago. 1998. Seção 1, pt. 1, p. 103.*

3.5. *BRASIL. Portaria nº 36 de 19 de janeiro de 1990. Aprova normas e padrão de potabilidade de água destinada ao consumo humano. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de janeiro de 1990. Seção 1, pt.1.*

3.6. *MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Portaria nº 1628, de 4 de dezembro 1984. Institui as características básicas dos rótulos nas embalagens de águas minerais e potáveis de mesa. Diário Oficial da União, Brasília, 5 dez. 1984. Seção 1, pt.1, p. 18083.*

3.7. *MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. Portaria nº 159, de 1 de Abril de 1996. Estabelece a documentação necessária para importação e comercialização da água mineral de procedência estrangeira. Diário Oficial da União, 10 abr. 1996.*

3.8. *MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. Portaria n.º 222, de 28 de julho de 1997. Estabelece*

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP

RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS

SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP

WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

especificações técnicas para o aproveitamento das águas minerais e potáveis de mesa. *Diário Oficial da União, Brasília, n. 151, 8 ago. 1997. Seção 1, pt. 1, p. 17095.*

3.9. MINISTRY OF ENVIRONMENT AND ENERGY. *Ontario Drinking Water Objectives. Revised, 1994. Ontario, Queen`s Printer for Ontario, 1994.v+68p.*

3.10. World Health Organization. *Guidelines for drinking water quality - Health criteria and other information. 2. Ed. Geneva: WHO, 1996. vol. 2, p. 973.*

3.11. World Health Organization / Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Codex Alimentarius Commission. Draft Revised Standard for Mineral Water at Step 8 - ALINORM 97/20 Appendix II Geneva, June, 1997. 24 p.*

3.12. World Health Organization / Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Proposed draft international code of hygienic practice for packaged (bottled) drinking water. Alinorm 99/13. Appendix V.p. 65-72.*

3.13. World Health Organization / Food and Agriculture Organization of the United Nations *Norma del Codex para las aguas minerales naturales. Codex Stan 108-1981. 5p.*

4. COMPOSIÇÃO E REQUISITOS

4.1. Composição

4.1.1. *Ingredientes obrigatórios: água mineral natural ou água natural*

4.1.2. *Ingrediente opcional: dióxido de carbono*

4.2. Requisitos

4.2.1. *Características sensoriais, físicas, químicas e físico-químicas*

4.2.1.1. *Aspecto: límpido*

4.2.1.2. *Cor: máximo 5 uH (unidade de escala de Hazen)*

4.2.1.3. *Turbidez: máximo 3,0 uT (unidade Jackson ou nefelométrica de turbidez)*

4.2.1.4. *Odor: característico*

4.2.1.5. *Sabor: característico*

4.2.1.6. *A água mineral natural ou água natural deve ser coletada sob condições que garantam a manutenção das características originais da água emergente da fonte ou poço. Essas características devem permanecer estáveis dentro dos limites naturais de flutuação, não devendo apresentar influência direta de águas superficiais..*

4.2.1.7. *Quando envasadas, devem apresentar composição química equivalente à da água emergente da fonte ou poço, tal como definidas nos exames químicos e físico-químicos efetuados por autoridade competente*

4.2.1.8. *As operações autorizadas que venham a ser submetidas, tais como: captação, decantação, adução (canalização), elevação mecânica, armazenamento, filtração, envase, adição de dióxido de carbono, não devem alterar os elementos de sua composição original.*

4.2.2. Acondicionamento

A água mineral natural e a água natural devem ser envasadas dentro da área autorizada pela autoridade competente, de acordo com a legislação específica.

5. ADITIVOS E COADJUVANTES DE TECNOLOGIA DE ELABORAÇÃO

Não é permitida a utilização de aditivos intencionais e coadjuvantes de tecnologia.

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP

RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS

SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP

WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

6. CONTAMINANTES

6.1. Não devem conter concentrações acima dos limites máximos permitidos das substâncias relacionadas a seguir:

6.2. Outros contaminantes: a análise de outros contaminantes poderá ser solicitada a critério da autoridade competente.

Antimônio 0,005 mg/L (Sb)

Arsênio 0,05 mg/L, calculado como arsênio

(As) total

Bário 1 mg/L (Ba)

Borato 5 mg/L, calculado como boro (B)

Cádmio 0,003 mg/L (Cd)

Cromo 0,05 mg/L, calculado como cromo (Cr)

total

Cobre 1mg/L (Cu)

Cianeto 0,07 mg/L (CN)

Chumbo 0,01 mg/L (Pb)

Manganês 2 mg/L (Mn)

Mercúrio 0,001 mg/L (Hg)

Níquel 0,02 mg/L (Ni)

Nitrato 50 mg/L

Nitrito 0,02 mg/L

Selênio 0,05 mg/L (Se)

7. HIGIENE

7.1. Considerações gerais

As águas minerais naturais e águas naturais devem ser captadas, processadas e envasadas obedecendo as condições higiênico-sanitárias e Boas Práticas de Fabricação fixadas em legislação específica, além disso:

a) as embalagens a serem utilizadas, novas ou retornadas para um novo ciclo de uso, devem ser submetidas à avaliação individual. As embalagens com amassamentos, rachaduras, ranhuras, remendos, deformações do gargalo e ou com alterações de odor e cor devem ser rejeitadas. Caso a alteração indicar possível risco à saúde, a embalagem deve ser destruída;

b) na circulação de embalagens, da lavagem até o fechamento, não é permitido o transporte manual;

c) as saídas das máquinas lavadoras de embalagens devem estar posicionadas o mais próximo possível da sala de envase, para evitar que embalagens já lavadas circulem em ambiente aberto;

d) para efeito de desinfecção nas lavadoras de recipientes, após o enxágüe com desinfetante de comprovada eficácia, enxaguar com a água a ser envasada. Deve ser comprovada a eficiência do processo de lavagem;

e) o envase e o fechamento das embalagens devem ser efetuados por máquinas automáticas, sendo proibido o processo manual;

f) as tampas das embalagens devem ser previamente desinfetadas;

g) todas as máquinas, equipamentos e utensílios que entrem em contato com a

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP

RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS

SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP

WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

água devem ser submetidos a higienização e manutenção periódica; e
h) a rotulagem das embalagens deve ser feita fora da área de envase.

7.2. Características microbiológicas

Na fonte, poço ou local de surgência e na sua comercialização, a água mineral natural e a água natural não devem apresentar risco à saúde do consumidor (ausência de microrganismos patogênicos) e estar em conformidade com as características microbiológicas descritas abaixo:

Microrganismo Amostra Amostra representativa
indicativa

limites

n c m M

E. coli ou

coliforme

(fecais)

termotolerantes,

em 100 mL

Ausência 5 0 -.- Ausência

Coliformes

totais, em 100

mL

<1,0 UFC; <1,1

NMP ou

ausência

5 1 <1,0 UFC; <1,1

NMP ou

ausência

2,0 UFC ou

2,2 NMP

Enterococos,

em 100 mL

<1,0 UFC; <1,1

NMP ou

ausência

5 1 <1,0 UFC; <1,1

NMP ou

ausência

2,0 UFC ou

2,2 NMP

Pseudomonas

aeruginosa, em

100 mL

<1,0 UFC; <1,1

NMP ou

ausência

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP

RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS

SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP

WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

5 1 <1,0 UFC; <1,1

NMP ou

ausência

2,0 UFC ou

2,2 NMP

Clostrídios <1,0 UFC; <1,1 5 1 <1,0 UFC; <1,1 2,0 UFC ou

50

sulfito redutores

ou C.

perfringens, em

100 mL

NMP ou

ausência

NMP ou

ausência

2,2 NMP

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

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

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

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

NOTA

1. Sempre que se tratar de avaliação de lotes e ou partidas, deverá ser coletada a amostra representativa, em cumprimento aos dispositivos legais vigentes.

Exceção para as atividades que requeiram amostragem para investigação (relacionada com suspeita ou com identificação de problemas no lote e ou partida, para sua respectiva confirmação ou verificação da sua natureza e sua extensão ou ainda para informações sobre as possíveis fontes de problema) ou que requeiram inspeções rígidas (planos estatísticos com maior poder de discriminação de falhas);

2. A análise das unidades da amostra representativa deve ser feita usando-se o mesmo volume recomendado para a amostra indicativa. Na caracterização microbiológica da água ou do lote examinado devem ser considerados os resultados da amostra representativa.

7.2.1. Em relação a amostra indicativa

7.2.1.1. A amostra é condenada (rejeitada) quando for constatada a presença de *E. coli* ou coliformes (fecais) termotolerantes ou quando o número de coliformes totais e ou enterococos e ou *Pseudomonas aeruginosa* e ou clostrídios sulfito redutores ou *C. perfringens* for maior que o limite estabelecido para amostra indicativa.

7.2.1.2. Deve ser efetuada a análise da amostra representativa quando na

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP

RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS

SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP

WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

amostra indicativa for detectada a presença de *E. coli* ou coliformes (fecais) termotolerantes e ou o número de coliformes totais e ou enterococos e ou *Pseudomonas aeruginosa* e ou clostrídios sulfito redutores e ou *C. perfringens* for maior que o limite estabelecido para amostra indicativa.

7.2.2. Em relação a amostra representativa

7.2.2.1. O lote e ou partida é aprovado quando houver ausência de *E. coli* ou coliformes (fecais) termotolerantes em todas as unidades da amostra representativa, nenhuma unidade da amostra representativa apresentar contagem de coliformes totais, enterococos, *Pseudomonas aeruginosa* e clostrídios sulfito redutores e ou *C. perfringens* maior que "M" e no máximo uma unidade da amostra representativa apresentar contagem de coliformes totais, enterococos, *Pseudomonas aeruginosa* e clostrídios sulfito redutores e ou *C. perfringens* entre os valores "m" e "M".

7.2.2.2. O lote e ou partida será rejeitado, quando:

- a) for constatada a presença de *E. coli* ou coliformes (fecais) termotolerantes em qualquer das unidades da amostra representativa; ou
- b) apresentar contagem de coliformes totais e ou enterococos e ou *Pseudomonas aeruginosa* e ou clostrídios sulfito redutores e ou *C. perfringens* em qualquer uma das unidades da amostra representativa, maior que "M"; ou
- c) apresentar contagem de coliformes totais e ou enterococos e ou *Pseudomonas aeruginosa* e ou clostrídios sulfito redutores e ou *C. perfringens* em mais de uma unidade da amostra representativa, maior que "m".

8. PESOS E MEDIDAS

Devem obedecer à legislação específica.

9. ROTULAGEM

9.1. Devem obedecer ao Regulamento Técnico específico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados.

9.2. Devem, constar, obrigatoriamente, no rótulo, de forma clara, destacada e precisa, as seguintes declarações:

- a) "Contém Fluoreto", quando o produto contiver mais que 1 mg/L de fluoreto;
- b) "O produto não é adequado para lactentes ou crianças com até sete anos de idade", quando o produto contiver mais que 2 mg/L de fluoreto;
- c) "Fluoreto acima de 2 mg/L, para consumo diário, não é recomendável", quando o produto contiver mais que 2 mg/L de fluoreto;
- d) "Com gás" ou "gaseificada artificialmente" quando o produto for adicionado de dióxido de carbono.
- e) "Contém sódio", quando o produto contiver mais de 200 mg/L de sódio;

9.3. Opcionalmente, pode ser utilizada a expressão "Sem gás", quando não for adicionado de dióxido de carbono.

10. MÉTODOS DE ANÁLISE

A avaliação da identidade e qualidade deverá ser realizada de acordo com os métodos de análise adotados e ou recomendados pela International Organization for Standardization (ISO), pela American Public Health Association (APHA), pelo Bacteriological Analytical Manual (BAM), pela Companhia de Tecnologia de

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP
RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS
SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP
WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

Saneamento Ambiental (CETESB) e pela comissão do Codex Alimentarius e seus comitês específicos, até que venham a ser aprovados métodos de análises pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

11. AMOSTRAGEM

11.1. Só serão aceitas para análise amostras acondicionadas em embalagem original, a menos que tenham sido coletadas diretamente da fonte ou poço ou nos diferentes pontos de amostragem instalados na linha de envasamento;

11.2. A amostra, para fins de análise microbiológica, é composta pelo número de unidades suficientes para constituir o volume mínimo estabelecido para análise;

11.3. Sempre que necessário, outras determinações analíticas podem ser realizadas para a elucidação ou prevenção de problemas de saúde pública;

11.4. A análise microbiológica deve ser precedida de inspeção visual e não será efetuada quando a água envasada estiver em embalagem inadequada ou apresentar sinais de violação ou vazamento;

11.5. Quando a amostra for coletada na fonte, deve constar a temperatura da água na surgência e ou captação, assim como hora e data da amostragem, além das demais informações pertinentes;

11.6. As amostras coletadas na fonte ou poço devem ser analisadas preferencialmente de imediato ou, no máximo, até 24 horas após a coleta. Nesse caso, as amostras destinadas à análise microbiológica devem ser mantidas sob refrigeração até o momento das análises;

11.7. O número mínimo de amostras e a frequência mínima de amostragem a ser efetuada pela indústria de água mineral natural ou água natural deve obedecer aos planos de amostragem descritos nas Tabela 1 e Tabela 2;

11.8. Os resultados das análises realizadas nas amostras coletadas segundo os itens 11.2 e 11.3 devem estar à disposição para avaliação das autoridades competentes.

Tabela 1. Número mínimo de amostras e frequência mínima de amostragem para determinação das características microbiológicas na fonte ou poço e no final da linha de produção, a ser efetuada, obrigatoriamente, pela empresa envasadora.

Local de coleta Número mínimo de amostras a serem

analisadas

Análises a serem realizadas

1 amostra por dia E. coli ou coliformes (fecais) termotolerantes,

Contagem de bactérias

heterotróficas (contagem padrão em placas)

Fonte ou Poço

1 amostra por

trimestre

Coliformes totais, E. coli ou coliformes(fecais)

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP

RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS

SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP

WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

termotolerantes, Enterococos,
Pseudomonas aeruginosa e
Clostrídios sulfito redutores ou
C. perfringens
2 amostras por dia E coli ou coliformes (fecais)

termotolerantes,
Pseudomonas aeruginosa
Final da Linha
de Produção

1 amostra por
semana
Coliformes totais, E.coli ou
coliformes(fecais)

termotolerantes, Enterococos,
Pseudomonas aeruginosa

Tabela 2. Número mínimo de amostras e frequência mínima de amostragem para determinação das características físico-químicas e químicas na fonte ou poço e no final da linha de produção a ser efetuada, obrigatoriamente, pela Empresa envasadora:

Local de coleta Nº mínimo
de amostras
a serem
examinadas

Característica

Fonte ou Poço 1 por dia Condutividade
pH

Temperatura

Final da Linha de
Produção

2 por dia Condutividade

1 por ano Características químicas, que
definem a classificação da
água e contaminantes

ANEXO 3-PORTARIA Nº231 DO DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL

PORTARIA Nº 231, de 31 DE JULHO DE 1998, DOU de 07/08/98

O DIRETOR-GERAL DO DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO

MINERAL - DNPM, no uso das atribuições que lhe confere a Portaria nº 340, de 15 de julho de 1992 e o Decreto de 07 de março de 1996, publicado no D.O.U. de 08 de março de 1996, e atendendo ao que estabelece o Art. nº 12, do Decreto-Lei nº 7.841/45, de 08 de agosto de 1945, Código de Águas Minerais e considerando que:

Considerando que a grande maioria das Fontes, Balneários e Estâncias de Águas Minerais e Potáveis de Mesa, naturais, em exploração no país, localiza-se

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP

RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS

SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP

WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

próximo aos centros urbanos, distritos industriais, atividades agropecuárias, lixões e outros agentes poluentes;

Considerando que a água mineral uma vez poluída, descaracteriza a sua qualificação e que na maioria das vezes o processo é irreversível;

Considerando, finalmente, que o conhecimento do potencial hídrico subterrâneo da área e o seu dimensionamento, a sua preservação, a sua conservação e a racionalização do seu uso necessitam de estudos geológicos e hidrogeológicos de detalhe, estudos esses indispensáveis para a definição da área de proteção de uma fonte; resolve:

- 1. Os titulares de Alvarás de Pesquisa de água classificada como mineral e ou potável de mesa, naturais, e se o seu uso se destine a envase, balneário e estância hidromineral, devem apresentar a área de proteção de sua fonte, quando da apresentação do Relatório Final dos Trabalhos de Pesquisa;*
- 2. Os concessionários que ainda não dispõem de áreas de proteção, deverão apresentar ao DNPM a área de proteção de sua fonte no prazo de 365 (trezentos e sessenta e cinco) dias a contar da publicação da presente portaria;*
- 3. Aprovar a Metodologia de Estudos necessários à definição de Áreas de Proteção de Fontes, Balneários e Estâncias de Águas Minerais e Potáveis de Mesa, naturais, a seguir discriminada:*

3.1. OBJETIVO

Regulamentar de acordo com o que estabelece o capítulo III, artigos 12 a 18 do Código de Águas Minerais, as ações e procedimentos necessários à definição de áreas de proteção das fontes, balneários e estâncias de águas minerais e potáveis de mesa em todo o território nacional, objetivando sua preservação, conservação e racionalização de uso.

3.2. FINALIDADES

Conhecer e definir as condições de ocorrência das fontes de águas minerais e potáveis de mesa; identificar a situação atual e potencial quanto aos riscos de contaminação e grau de vulnerabilidade frente aos diversos fatores ambientais e fontes de poluição, e estabelecer, em função destes condicionantes, as medidas corretivas ou preventivas necessárias à sua proteção e conservação.

3.3. CONCEITUAÇÃO DE ÁREAS OU PERÍMETRO DE PROTEÇÃO

Para efeito desta regulamentação, as áreas ou perímetros de proteção das águas minerais ou potáveis de mesa, captadas através de poços ou fontes e nascentes naturais, destinam-se à proteção da qualidade das águas e tem como objetivo estabelecer os limites dentro dos quais deverá haver restrições de ocupação e de determinados usos que possam vir a comprometer o seu aproveitamento.

Os diversos modos de ocorrência e tipos de sistemas aquíferos dão origem a condições bastantes diferenciadas no que se refere ao grau de vulnerabilidade ou de riscos de contaminação das águas. Em conseqüência, torna -se necessário um adequado conhecimento do modelo hidrogeológico local e regional para a avaliação e delineamento de um plano de controle e proteção.

Na definição de áreas ou perímetros de proteção deverão ser conceituadas três diferentes zonas segundo suas características hidráulicas: a ZI ou zona de

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP

RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS

SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP

WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

influência; a ZC ou zona de contribuição e a ZT, zona de transporte.

A zona de influência (ZI) é aquela associada ao cone de depressão (rebaixamento da superfície potenciométrica) de um poço em bombeamento ou de uma fonte ou nascente natural, considerado aqui como um afloramento da superfície piezométrica ou freática, equivalente a um dreno.

A zona de contribuição (ZC) é a área de recarga associada ao ponto de captação (fonte ou poço), delimitada pelas linhas de fluxo que convergem a este ponto.

A zona de transporte (ZT) ou de captura é aquela entre a área de recarga e o ponto de captação. É esta zona que determina o tempo de trânsito que um contaminante leva para atingir um ponto de captação, desde a área de recarga. Em geral, este tempo depende da distância do percurso ou fluxo subterrâneo, das características hidráulicas do meio aquífero e dos gradientes hidráulicos.

A zona de influência ZI, associada ao perímetro imediato do poço ou fonte, define uma área onde serão permitidas apenas atividades inerentes ao poço ou fontes e delimita também um entorno de proteção microbiológica. Suas dimensões serão estabelecidas em função das características hidrogeológicas e grau de vulnerabilidade ou risco de contaminação de curto prazo. Nesta zona, não serão permitidas quaisquer edificações e deverá haver severas restrições à atividade agrícola ou outros usos considerados potencialmente poluidores.

As zonas de contribuição e de transporte (ZC e ZT) serão estabelecidas objetivando uma segura proteção para contaminantes mais persistentes, como produtos químicos industriais ou outras substâncias tóxicas, por exemplo. Sua definição e dimensões serão baseadas em função principalmente das atividades, níveis e intensidade de ocupação e utilização da terra, levando-se em conta também as estimativas sobre o tempo de trânsito.

3.4. ESTUDOS E LEVANTAMENTOS

A definição das áreas de proteção deverá ser baseada em estudos e levantamentos prévios, envolvendo:

- a- Caracterização hidrológica e climática.
- b- Características hidrogeológicas locais e sua inserção no contexto regional.
- c- Características físico-químicas e sanitárias das águas.
- d- Caracterização do uso do solo e das águas, com identificação das principais fontes de poluição.
- e- Análise das possibilidades de contaminação das fontes e seu grau de vulnerabilidade aos agentes poluentes.
- f- Identificação de medidas corretivas ou preventivas com estabelecimento de um plano de controle.
- g- Definição das áreas de proteção.

3.4.1. Caracterização Hidrológica e Climática

a- Características da drenagem e principais aspectos físicos das bacias hidrográficas.

b- Regime fluviométrico e dados de vazões máximas e mínimas.

c- Principais características climáticas - tipo de clima, regime e totais pluviométricos, temperaturas e umidade relativa.

3.4.2 - Características Hidrogeológicas

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP
RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS
SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP
WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

a- Geologia - aspectos litológicos e estruturais da área e sua inserção regional. Apresentação de base geológica local e situação regional.

b- Identificação e caracterização do(s) sistema(s) aquífero(s):

b-1 = Tipos de aquífero: local ou regional, granular, fissurado, cárstico, livre, confinado ou semi-confinado.

b-2 = Sua distribuição e áreas de ocorrência (mapa dos sistemas aquíferos), condições de contorno ou limites (impermeáveis ou de recarga).

b-3 = Características hidráulicas (permeabilidade, transmissividade, porosidade efetiva ou coeficiente de armazenamento).

b-4 = Dados de pontos d'água existentes (fontes, nascentes, poços rasos, poços tubulares).

b-5 = Capacidade específica dos poços e vazões das fontes.

c- Definição do modelo hidrogeológico

c-1 = Superfície piezométrica ou freática.

c-2 = Direções de fluxo ou escoamento.

c-3 = Identificação das áreas de recarga e descarga

c-4 = Estimativas de infiltração e do tempo de residência das águas.

3.4.3.- Características Hidroquímicas

a- Qualidade química e físico-química - tipos de águas, maiores elementos e traços, metais pesados, fenóis e outras substâncias orgânicas e tóxicas - Classificação quanto ao Código de Águas Minerais.

b- Qualidade sanitária - análises microbiológicas.

c- Relações água-rocha e evolução química da água - variações temporais.

3.4.4 - Caracterização do Uso do Solo e das Águas - fontes atuais e potenciais de poluição:

a- Identificação e mapeamento dos principais usos do solo e das águas na área de influência direta - usos urbanos, industriais, agrícolas e pecuário.

b- Identificação das fontes de poluição ou agentes poluentes - origem, tipos e caracterização de resíduos e efluentes líquidos.

c- Principais usos das águas superficiais e subterrâneas - doméstico, industrial, agrícola, diluição de despejos.

3.4.5 - Análise das Possibilidades de Contaminação das Fontes e Grau de Vulnerabilidade:

a- Análise de eventuais interferências e impactos ambientais sobre a quantidade e qualidade das águas minerais decorrentes do uso e ocupação do solo ou da utilização das águas subterrâneas e superficiais.

Na análise das possibilidades de interferências ou de impactos ambientais adversos deverão ser definidas sua importância e magnitude, localização e extensão (pontual, local, regional), duração (temporária ou permanente), previsão de incidência dos efeitos (curto, médio e longo prazos) e seu grau de reversibilidade.

b- Análise conjunta de todos esses fatores aliados às condições de ocorrência das águas das fontes no sentido de definir seu grau de vulnerabilidade aos agentes contaminantes.

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP

RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS

SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP

WWW.ABCTORRES.COM.BR



ABC TORRE DE RESFRIAMENTO

3.4.6 - Definição das Áreas de Proteção

Para a definição das Áreas de Proteção, deverão ser utilizados métodos apropriados e adequados às disponibilidades de informações, das características hidrogeológicas e do nível de intensidade de ocupação das áreas em estudo, devendo ser apresentado, o memorial descritivo e a planta de situação da área acompanhada da Anotação de Responsabilidade Técnica - A.R.T.

O DNPM, com base em critérios técnicos, aprovará a delimitação de áreas de proteção, ou formulará exigências que se fizerem necessárias.

4. Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação.

Miguel Navarrete Fernandez Júnior

Diretor Geral do DNPM

Bibliografia:

ABC TORRES EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO LTDA EPP

RUA MARIA SILVA, 16 CJ. 22 NOVA PETROPOLIS

SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP

WWW.ABCTORRES.COM.BR