

Padrões de água potável do Serviço de Saúde Pública dos Estados Unidos (1946)

FEDERAL SECURITY AGENCY,
U.S. PUBLIC HEALTH SERVICE

Washington, D.C., 6 de Fevereiro de 1946

Os Padrões aqui insertos foram promulgados como Regulamento do Serviço de Saúde Pública dos Estados Unidos e publicados no "Federal Register". Eles revogam os adotados em 25 de setembro de 1942 e recomendados pelo "Advisory Committee" após a revisão dos Padrões de Água Potável de 1925. São recomendados e aprovados pelo mesmo "Advisory Committee".

Estando em vigor desde a data de sua publicação no "Federal Register", este Regulamento representa os padrões aos quais devem obedecer as águas potáveis e as águas fornecidas para uso nos sistemas de transporte, e outros, sujeitos às leis federais de Quarentena. Estes Padrões são apresentados numa forma que se acredita adequada para uso, em geral, no julgamento da qualidade e segurança das águas e dos sistemas de abastecimento.

(A) THOMAS PARRAN,
Diretor Geral, U.S.P.H.S.

(A) MAURICE COLLINS,
Administrador em exercício, Federal Security Agency

PREFÁCIO DA EDIÇÃO DE 1942.

O Prefácio seguinte, da edição de 1942 dos Padrões de Água Potável do Serviço de Saúde Pública, é aqui incluído não só pelo seu interesse histórico como, principalmente, porque estão ainda de pé as idéias básicas expressas no parecer do "Advisory Committee" nele contido.

Os requisitos exigidos para as águas destinadas a fins de alimentação e utilizadas nos meios comuns de transporte para serem fornecidas a passageiros no tráfego interestadual, requisitos esses geralmente conhecidos como "Treasury Department Drinking Water Standards", foram revistos em 1925 e publicados no "Public Health Reports" de 10 de abril daquele ano. Desde essa data muitos aperfeiçoamentos foram introduzidos nos métodos de abastecimento, tornando-se mais uniforme a qualidade da água e mais elevado o seu grau de segurança para o consumidor. Além disso, o Serviço

de Saúde Pública tem sido solicitado, nos últimos anos, pela "American Public Health Association", pela "American Water Works Association" e pela "American Chemical Society", a rever os Padrões de 1925.

Assim, o Serviço de Saúde Pública empreendeu a revisão dos Padrões a fim de tê-los, mais rigorosamente, ao par dos requisitos indispensáveis às águas de abastecimento, que devem possuir as qualidades desejáveis de segurança e potabilidade.

Para executar a revisão, o Diretor Geral do Serviço de Saúde Pública indicou, em 27 de fevereiro de 1941, o "Advisory Committee" especial abaixo assinado, composto de representantes de várias organizações federais e associações científicas, bem como de vários membros avulsos. Um Sub-Comitê menor, de funcionários do Serviço de Saúde Pública, foi designado para preparar sugestões a serem submetidas à consideração do "Advisory Committee".

Depois de tudo bem estudado, o "Advisory Committee" recomenda a adoção das modificações, como são expostas.

As principais alterações agora propostas são as seguintes:

(1) Uma nítida separação no texto entre (a) a parte em que se estabelecem os Padrões e (b) a parte que constitui as normas para os serviços de águas, representando o julgamento do Sub-Comitê Técnico, composto de funcionários do Serviço de Saúde Pública. Esta parte do texto destina-se a servir de guia à "Reporting Agency" e não deve ser considerada como indicando os requisitos adicionais a serem reunidos para concessão de certificados às águas de abastecimento.

(2) Na secção bacteriológica, é tornado facultativo o uso de porções de 5×10 ml ou de 5×100 ml. Um número mínimo de amostras deve ser examinado mensalmente, dependendo êsse número da população servida. Os laboratórios nos quais são feitos os exames, e os métodos de análises empregados, estão sujeitos a fiscalização, a qualquer tempo, pelo representante indicado da autoridade fiscalizadora.

(3) Os limites de concentração para chumbo, fluoreto, arsênico e selênio são incluídos como parte dos Padrões, e sua presença em excesso, sôbre os limites estabelecidos, constituirá motivo para rejeição da água. Foram fixados limites em concentração, que não devem ser excedidos onde existirem água de qualidade satisfatória, para cobre, ferro e manganês juntamente, magnésio, zinco, cloretos, sulfatos, compostos fenólicos, sólidos totais e alcalinidade.

(4) São considerados de primacial importância, na consideração dos requisitos destes Padrões, os resultados de estudos recentes sôbre os perigos potenciais de poluição existentes nas redes de abastecimento das nossas comunidades, por instalações domiciliárias defeituosas, interconexões perigosas ou não, etc., bem como sôbre os perigos decorrentes de falhas no funcionamento da estação de tratamento e nos trabalhos da rede de distribuição. Todos êsses defeitos, ou um só que seja, podem pôr em risco a garantia da água na rede. O máximo cui-

dado e consideração têm sido dispensados às precauções destinadas a descobrir e corrigir contaminações que possam surgir no sistema de distribuição e, ainda mais, salvaguardar a saúde dos viajantes.

O Comitê julga que, em geral, as águas de abastecimento, para merecerem o certificado de aprovação, devem possuir todos os requisitos (sanitários, químicos e bacteriológicos) dos Padrões; e que qualquer falha definida em um deles pode ser motivo para rejeição ou concessão de certificado apenas provisório, conforme o julgamento da autoridade competente. Admite-se entretanto que a instituição de um padrão oficial de qualidade de água potável, para ser geralmente aplicável, precisa ser judiciosamente interpretado. O Comitê, que tem procurado levar em consideração todos os aspectos do problema, apresenta estes Padrões, recomendando, às autoridades incumbidas da concessão de certificados, que usem discernimento e prudência na sua aplicação.

PARECER DO "ADVISORY COMMITTEE" SOBRE OS PADRÕES OFICIAIS DE ÁGUAS.

A experiência adquirida pela Autoridade Certificadora em três anos de aplicação dos Padrões adotados em 1942 indica a necessidade de revisão, para maior clareza, do enunciado de algumas de suas seções. Durante o período em que estes Padrões estiveram em vigor, tornou-se necessário publicar a Carta Circular n.º 85, dos chefes de centros de saúde estaduais, a fim de que as determinações neles contidas pudessem ser uniforme e convenientemente observadas. Julga-se desejável que os Padrões sejam redigidos de tal forma que possam ser aplicados sem necessidade de esclarecimentos adicionais.

Antigamente os padrões de água potável adotados pelo Serviço de Saúde Pública destinavam-se especificamente às águas fornecidas para uso nos sistemas de transporte sujeitos aos Regulamentos Interestaduais de Quarentena. A presente revisão tem em mira obter, para a qualidade das águas, um padrão que seja, de modo geral, aceitável e aplicável a todas as águas de abastecimento público nos Estados Unidos.

Foi tendo em mente estes dois objetivos que se levou a efeito a presente revisão. Nenhuma grande alteração foi feita nos requisitos básicos dos Padrões, mas alguns deles foram refundidos de modo a ser mais facilmente aplicáveis aos abastecimentos de água existentes. Redigidos estes Padrões de modo a permitir sua aplicação a todas as águas de abastecimento público, não se infira daí que o Serviço de Saúde Pública pretenda ou deseje estender sua autoridade a quaisquer outras águas além das usadas pelos sistemas de transporte sujeitos aos Regulamentos Federais de Quarentena.

Notar-se-á que o Manual de Normas sobre Purificação de Águas, mencionado no Prefácio da edição de 1942 dos Padrões não foi incluído nesta edição. O Manual destinava-se a ser simplesmente um guia; mas, na prática, às vezes, ao que se supõe, tem sido usado como parte dos Padrões. Por essa razão foi omitido do presente texto.

Padrões de água potável do Serviço de Saúde Pública (1946).

Padrões adotados pelo Serviço de Saúde Pública dos Estados Unidos e "Federal Security Agency", em 5 de Fevereiro de 1946, para águas potáveis e destinadas a fins culinários, fornecidas pelos sistemas de transporte sujeitos aos Regulamentos Federais de Quarentena.

(Revogam os Padrões adotados em 25 de Setembro de 1942)¹

1.* DEFINIÇÃO DE EXPRESSÕES.

Para a finalidade de aplicação destes Padrões as expressões designadas abaixo devem ser definidas como se segue:

1,1. *Proteção adequada por processos naturais*: implica vários graus relativos de proteção contra os efeitos de poluição nas águas superficiais: diluição, depósito, sedimentação, efeitos da luz solar e da aeração, e processos associados físicos e biológicos, que contribuem para produzir purificação natural; e, em caso de águas de sub-solo, depósito na formação aquífera e percolação através da mesma.

1,2. *Tratamento artificial*: inclui os vários processos ordinariamente usados em tratamento de água, seja separadamente seja em combinação, tais como armazenamento, aeração, sedimentação, coagulação, filtração em filtros rápidos ou lentos de areia, cloração e outras formas admitidas de desinfecção. O tratamento por filtração em filtro rápido de areia se compreende comumente como incluindo os meios auxiliares, notadamente a coagulação e a sedimentação, que são essenciais à sua própria operação.

1,3. *Proteção adequada por tratamento artificial*: significa que o método e o grau de elaboração do tratamento são apropriados ao manancial de abastecimento; que as instalações, de capacidade adequada para suportar as máximas exigências, são bem dispostas, projetadas e construídas; que são cuidadosa e habilmente operadas e dirigidas por pessoal especialmente treinado e qualificado; e que são convenientemente protegidas contra inundações e outras fontes de poluição. A garantia de que é suficiente a proteção assim oferecida

1 "Public Health Reports". 58: 69-111 (15 de Jan. de 1943)

* A numeração de secções empregada no texto difere da usada no "Federal Register", mas mantem um paralelo com a numeração dos Padrões de 1942, com a qual são familiarizados os que trabalham em serviços de água.

precisa ser comprovada por frequentes exames bacteriológicos e outras análises apropriadas que mostrem ser a água purificada de boa qualidade e razoavelmente uniforme, visto ser princípio reconhecido que a irregularidade em qualidade é uma indicação de perigo potencial. Uma especificação mínima de boa qualidade deve estar em conformidade com os requisitos bacteriológicos e químicos destes Padrões, como é indicado nas secções 3 e 4.

1,4 *Defeito sanitário*: significa qualquer condição estrutural defeituosa de disposição, projeto ou construção de obras de captação, de tratamento ou de distribuição de águas, que possa, regular ou ocasionalmente, prejudicar a satisfatória purificação da água ou determinar a sua contaminação por fontes estranhas. Entre estas figuram os abastecimentos dúplices, os desvios, as interconexões perigosas ou não e as conexões sujeitas a refluxo.

1,5 *Risco de saúde*: quer dizer qualquer condições de operação defeituosa, inclusive qualquer dispositivo ou prática de purificação que, quando introduzidos no sistema de abastecimento, criam ou podem criar situações perigosas para o bem estar do consumidor.

1,6. *Sistema de abastecimento de água*: abrange as obras essenciais e auxiliares para captação, tratamento e distribuição de água, desde o manancial até a torneira do último consumidor.

1,7 *O grupo coliforme de bactérias* é definido, para a finalidade de aplicação destes Padrões, como envolvendo todos os organismos considerados do grupo coli-aerogenes, segundo vem exposto nos "Standard Methods for the Examination of Water and Sewage", edição corrente, preparada, aprovada e publicada conjuntamente pela "American Public Health Association" e a "American Water Works Association", da cidade de Nova York.

Os processos² para pesquisa de bactérias deste grupo serão os especificados abaixo, por:

(a) ensaio completo; ou

(b) ensaio confirmatório, quando se usa como meio líquido confirmatório o caldo de bile lactosada verde brilhante a 2%; havendo formação de gás em qualquer quantidade durante 48 horas de incubação a 37.º C., o ensaio é considerado positivo; ou

(c) ensaio confirmatório, quando se emprega um dos seguintes meios líquidos confirmatórios: caldo lactosado violeta cristal, caldo lactosado de fucsina ou caldo com formiato e ricinoleato. Todos se equivalem para a finalidade em vista, mas recomenda-se que o analista baseie sua escolha de qualquer um destes meios confirmatório na correlação dos resultados obtidos com uma série de ensaios completos, e escolha, para usar, o meio líquido confirmatório cujos resultados

2 Esta referência se aplicará a todos os detalhes de técnica no exame bacteriológico, inclusive a seleção e preparação de aparelhagem e meios de cultura, a colheita e manipulação de amostras e os intervalos de tempo e condições de conservação admissíveis entre a colheita e o exame.

mais se aproximem dos resultados do ensaio completo. O período de incubação para o meio líquido confirmatório escolhido será de 48 horas a 37° C., e a formação de gás em qualquer quantidade durante esse tempo será considerada como constituindo um ensaio confirmatório positivo.

1,8. *A porção padrão de água para a aplicação do exame bacteriológico pode ser:*

- (a) dez mililitros (10 ml) ou
- (b) cem mililitros (100 ml).

1,9. *A amostra padrão para o exame bacteriológico constará de cinco (5) porções padrão de:*

- (a) dez mililitros (10 ml) ou
- (b) cem mililitros (100 ml) cada uma.

Em qualquer água de abastecimento desinfetada, a amostra deve ser isenta de qualquer agente desinfetante dentro de vinte (20) minutos a partir do momento de sua colheita³.

1,10. *A autoridade certificadora é o "Surgeon General" (Diretor Geral) do Serviço de Saúde Pública dos Estados Unidos ou seus representantes devidamente autorizados e designados. Qualquer referência à autoridade certificadora somente será aplicável nos casos de águas de abastecimento que vão receber certificado para uso nos sistemas de transportes sujeitos aos Regulamentos Federais de Quarentena. Compreende-se a "Reporting Agency" como sendo formada pelos serviços estaduais de saúde ou seus representantes autorizados.*

2. DO MANANCIAL E SUA PROTEÇÃO

2,1. *A água de abastecimento será:*

- (a) obtida de um manancial livre de poluição; ou
- (b) obtida de um manancial convenientemente purificado por agentes naturais; ou
- (c) protegida convenientemente por tratamento artificial.

2,2. *O sistema de abastecimento deve ser completamente isento de defeitos sanitários e de riscos contra a saúde; e todos os defeitos sanitários e riscos contra a saúde, uma vez conhecidos, serão sistematicamente removidos até uma condição considerada satisfatória pela "Reporting Agency" e pela autoridade certificadora. A aprovação de água de abastecimento público pela "Reporting Agency" e pela autoridade certificadora será condicionada à existência de:*

3 Para isentar de cloro ou cloraminas as amostras, segue-se o processo dado nos "Standard Methods for the Examination of Water and Sewage", edição corrente.

(a) normas e regulamentos proibindo conexões ou disposições por meio das quais líquidos ou substâncias químicas perigosos, desconhecidos ou de qualidade duvidosa, possam ser descarregados ou recebidos em águas de abastecimento público;

(b) medidas para fazer cumprir efetivamente essas normas e regulamentos em tôdas as instalações novas; e

(c) um programa de trabalho contínuo no sentido de descobrir os riscos contra a saúde e os defeitos sanitários existentes na rede de água.

2,21. *Aplicações.* — Para a finalidade de aplicação destes Padrões, consideram-se responsáveis pelas condições dos sistemas de abastecimento de água:

(a) o fornecedor, desde a fonte de abastecimento até a conexão que liga a canalização domiciliária do consumidor à rede geral; e

(b) o dono da propriedade servida e a autoridade municipal, de condado, ou outra que tenha jurisdição legal, desde o ponto em que a canalização domiciliária se liga com a rede geral até a torneira do último consumidor.

3. DA QUALIDADE BACTERIOLÓGICA.

3,1 *Colheita de amostras.* — O exame bacteriológico da água, considerado nesta secção, será feito com amostras colhidas em pontos representativos ao longo da rede.

A frequência da colheita de amostras e a localização dos pontos em que ela é feita, na rede, devem ser reguladas de forma a indicar convenientemente a qualidade bacteriológica da água. A frequência das colheitas e a distribuição dos pontos em que são feitas, serão reguladas conjuntamente pela "Reporting Agency" e pela autoridade certificadora após investigação por uma delas, ou por ambas, do manancial, do método de tratamento e da proteção da água considerada.

O número mínimo de amostras a serem mensalmente colhidas na rede e examinadas pela "Reporting Agency" ou seus representantes designados, deve concordar com o número encontrado no gráfico da fig. 1 destes Padrões⁴, o qual é baseado na relação entre a população servida e o número mínimo de amostras por mês:

4 Para uniformidade e simplicidade na aplicação, o número de amostras a serem examinadas cada mês para uma dada população servida, será determinado no gráfico conforme se segue:

para populações até 25.000, arredondar de 1 em 1 para o inteiro mais próximo;

para populações de 25.001 a 100.000, arredondar de 5 em 5 para o número mais próximo;

para populações de 100.001 a 2.000.000, arredondar de 10 em 10 para o número mais próximo;

para populações superiores a 2.000.000, arredondar de 25 em 25 para o número mais próximo.

<i>População servida</i>	<i>Número mínimo de amostras por mês</i>
Até 2.500	1
10.000	7
25.000	25
100.000	100
1.000.000	300
2.000.000	390
5.000.000	500

Na determinação do número de amostras examinadas mensalmente, as amostras seguintes podem ser incluídas, contanto que todos os resultados estejam reunidos e disponíveis para inspeção, e os métodos de laboratório e a competência técnica do pessoal sejam aprovados pela "Reporting Agency" e entidades certificadoras:

- (a) amostras examinadas pela "Reporting Agency";
- (b) amostras examinadas pelos laboratórios dos departamentos de saúde locais;
- (c) amostras examinadas por autoridades dos serviços de água;
- (d) amostras examinadas por laboratórios comerciais.

As amostras diárias colhidas em seguida a uma amostra não satisfatória, como vem estabelecido nas secções 3,22 e 3,24, serão consideradas como amostras especiais e não serão incluídas na determinação do número de amostras examinadas mensalmente. Nenhuma amostra subsequente, não satisfatória, nessas séries diárias, será tampouco usada como base para interdição da água, desde que (1) esforços imediatos e ativos sejam feitos para localizar a causa da contaminação, que (2) uma ação pronta se processe para eliminar tal causa, e que (3) sejam satisfatórias as amostras apanhadas em seguida a essas medidas de correção.

Os laboratórios em que são feitos estes exames, bem como os métodos usados para fazê-los, serão sujeitos a inspeção a qualquer tempo pelos representantes autorizados da autoridade certificadora e da "Reporting Agency". Certa flexibilidade será usada com os processos e os resultados obtidos, como base para a concessão de certificado, de acôrdo com a aplicação dada a seguir:

3.2. *Aplicação.* — As aplicações 3,21 e 3,22, dadas abaixo, prevalecerão quando forem usadas porções de dez mililitros (10 ml), e

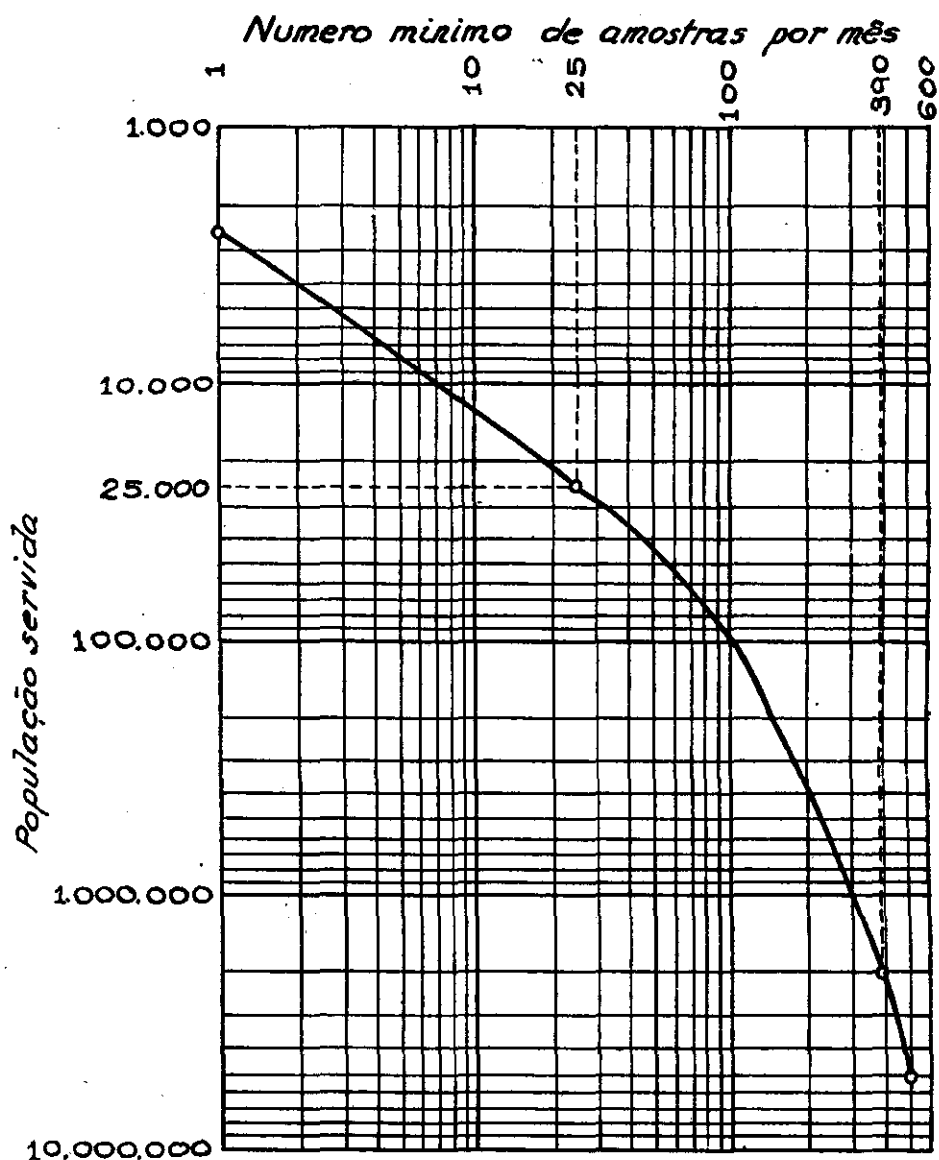


FIG.1 - *Relação entre o numero mínimo de amostras a serem colhidas por mês e a população servida.*

as aplicações 3,23 e 3,24 prevalecerão quando forem usadas porções de cem mililitros (100 ml)⁵.

3,21. De tôdas as porções padrão de dez mililitros (10 ml) examinadas por mês, de acôrdo com o processo especificado, não mais de dez (10) por cento apresentarão organismos do grupo coliforme.

5 Deve-se compreender que no exame de qualquer água de abastecimento as séries de amostras para um mês qualquer precisam estar de acôrdo com ambos os requisitos acima, sejam 3,21 e 3,22 ou 3,23 e 3,24, respectivamente.

3,22. Ocasionalmente, três (3) ou mais, das cinco (5) porções iguais de dez mililitros (10 ml), constituindo uma única amostra padrão, podem conter organismos do grupo coliforme, contanto que não se permita essa ocorrência em amostras consecutivas ou em mais do que:

(a) cinco (5) por cento das amostras padrão, quando vinte (20) ou mais amostras tenham sido examinadas por mês;

(b) uma (1) amostra padrão, quando menos de vinte (20) amostras tenham sido examinadas por mês.

Além disso, quando três ou mais porções, entre cinco porções iguais de dez mililitros (10 ml), constituindo uma única amostra padrão, revelarem a presença de organismos do grupo coliforme, deverão ser colhidas imediatamente amostras diárias do mesmo ponto de colheita, e examinadas até que os resultados dê ao menos duas amostras consecutivas mostrem ser a água de satisfatória qualidade⁶.

3,23. De tôdas as porções padrão de cem mililitros (100 ml) examinadas por mês, de acôrdo com o processo especificado, não mais de sessenta (60) por cento deverão revelar a presença de organismos do grupo coliforme.

3,24. Acidentalmente, tôdas as cinco (5) porções iguais de cem mililitros (100 ml) constituindo uma única amostra padrão, podem apresentar organismos do grupo coliforme, contanto que isto não ocorra em amostras consecutivas ou

(a) em mais de vinte (20) por cento das amostras padrão, quando cinco (5) ou mais amostras tenham sido examinadas por mês;

(b) em mais de uma (1) amostra padrão, quando menos de cinco (5) amostras tenham sido examinadas por mês.

Além disso, quando as cinco porções padrão de cem mililitros (100 ml), constituindo uma única amostra padrão, revelarem a presença de organismos do grupo coliforme, dever-se-ão colher imediata e diariamente amostras no mesmo ponto e examiná-las até que os resultados de duas amostras consecutivas, pelo menos, demonstrem ser a água de qualidade satisfatória⁷.

3,25. O processo dado, usando-se uma amostra padrão composta de cinco porções padrão é suficiente para um cálculo do número mais provável de bactérias coliformes, presentes na amostra, como revela o quadro seguinte:

6 Quando isto ocorre e quando se examinam águas de qualidade desconhecida, devem-se fazer análises simultâneas em porções múltiplas de séries geométricas indo de 10 ml a 0,1 ml. ou menos.

7 Quando isto ocorre, e quando se examinam águas de qualidade desconhecida, devem-se fazer análises simultâneas em porções múltiplas de séries geométricas indo de 100 ml a 1,0 ml, ou menos.

Número de porções		Número mais provável de bactérias coliformes por 100 ml.	
Negativas	Positivas	Quando são examinadas porções de 5 × 10 ml.	Quando são examinadas porções de 5 × 100 ml.
5	0	Menos de 2,2	Menos de 0,22
4	1	2,2	0,22
3	2	5,1	0,51
2	3	9,2	0,92
1	4	16,0	1,60
0	5	Mais de 16,0	Mais de 1,60

4. DOS CARACTERÍSTICOS FÍSICOS E QUÍMICOS

4,1 *Característicos físicos.*⁸ — A turbidez da água não deverá exceder de 10 p.p.m. (escala de sílica), nem a côr deverá exceder de 20 (escala de platina-cobalto). A água não deverá ter nenhum sabor ou odor que mereça objeção.

4,2. *Característicos químicos.* — A água não deverá conter quantidade excessiva de substância mineral solúvel, nem quantidades excessivas de quaisquer substâncias químicas empregadas no tratamento. Em circunstâncias ordinárias, a evidência analítica de que a água satisfaz os padrões físicos e químicos dados nas secções 4,1 e 4,21 e a simples evidência de que ela é aceitável pelo sabor e odor, serão suficientes para a concessão de certificado de aprovação com respeito aos característicos físicos e químicos.

4,21. A presença de chumbo (Pb) acima de 0,1 p.p.m., de fluoretos acima de 1,5 p.p.m., de arsênico acima de 0,05 p.p.m., de selênio acima de 0,05 p.p.m., de cromo hexavalente acima de 0,05 p.p.m., deverá constituir motivo para rejeição da água.

Estes limites são dados em partes por milhão de peso e na secção 4,31 é feita uma referência ao método de análise recomendado para cada determinação. Sais de bário, cromo hexavalente, glicósidos de metais pesados ou outras substâncias de efeitos fisiológicos deletérios, não deverão ser adicionados à água para fins de tratamento.

De um modo geral, é bastante que as análises para estas substâncias sejam feitas duas vezes por ano. Se, contudo, houver qualquer desconfiança em relação à impropriedade da água devido à presença

⁸ Os requisitos da secção 4,1 relativos a turbidez e côr devem ser satisfeitos por todas as águas filtradas. Os limites de turbidez e côr para águas não filtradas e os requisitos de isenção de sabor ou odor para águas filtradas ou não, devem-se basear num julgamento discreto e razoável, levando-se na devida consideração todos os fatores locais em jogo.

dêsses elementos, devem-se fazer determinações periódicas mais frequentes.

Quando a experiência, o exame e a evidência indicarem que essas substâncias não estão presentes nem há probabilidade de que estejam presentes na água considerada, não são necessários os exames semestrais, desde que essa omissão tenha a aquiescência da "Reporting Agency" e da autoridade certificadora.

4.22. As seguintes substâncias químicas que podem estar presentes em águas naturais ou tratados, não devem, de preferência, ocorrer em concentrações superiores àquelas dadas a seguir, nos lugares onde outras águas de qualidade mais satisfatórias sejam utilizáveis, segundo o julgamento da autoridade certificadora. Os métodos recomendados de análise são apresentados na secção 4.3.

O *cobre* (Cu) não deve exceder de 3,0 p.p.m.

O *ferro* (Fe) e *manganês* (Mn) juntos não devem exceder de 0,3 p.p.m.

O *magnésio* (Mg) não deve exceder de 125 p.p.m.

O *zinco* (Zn) não deve exceder de 15 p.p.m.

Os *cloretos* (Cl) não devem exceder de 250 p.p.m.

Os *sulfatos* (SO₄) não devem exceder de 250 p.p.m.

Os *compostos fenólicos*, expressos em fenol, não devem exceder de 0,001 p.p.m.

Os *sólidos totais* não devem exceder de 500 p.p.m., para uma água de boa qualidade química; entretanto, se não se puder dispor de tal água, pode-se admitir um teor de 1.000 p.p.m. de sólidos totais.

Com as águas tratadas quimicamente, isto é, amolecidas pelo processo da cal ou do zeolito, ou outro sistema de troca iônica, ou quaisquer outros tratamentos químicos — devem-se observar os três requisitos seguintes:

(1) A alcalinidade pela fenolftaleína (calculada em CaCO₃) não deve ser superior a 15 p.p.m., mais 0,4 vezes a alcalinidade total. Este requisito limita o pH admissível a cerca de 10,6 a 25° C.

<i>Escala de pH</i>	<i>Limite para alcalinidade total (p.p.m. em CaCO₃)</i>
8,0 a 9,6	400
9,7	340
9,8	300
9,9	260
10,0	230
10,1	210
10,2	190
10,3	180
10,4	170
10,5 a 10,6	160

(2) A alcalinidade de carbonato normal não deve ser superior a 120 p.p.m.. Sendo a alcalinidade normal uma função da concentração do ion hidrogênio e da alcalinidade total, este requisito pode ser satis-

feito conservando-se a alcalinidade total dentro dos limites sugeridos abaixo quando o pH da água está dentro da escala dada. Estes valores aplicam-se à água a 25° C.

(3) Se se produz um excesso de alcalinidade por tratamento químico, a alcalinidade total não deve exceder a dureza em mais de 35 p.p.m. (em CaCO₃).

4.3. Métodos recomendados de análise:⁹

4.31 *Ions cujos limites de concentração foram fixados.*

Arsênico (As): "Official and Tentative Methods of Analysis". "Association of Official Agricultural Chemists", 1940, pág. 390; também "Colorimetric Microdetermination of Arsenic", Morris B. Jacobs e Jack Nagler, Industrial and Engineering Chemistry, Anal. Ed., 14: 442 (1942).

Fluoretos (F): "Standard Methods for the Examination of Water and Sewage", edição atual; também, "Methods of Determining Fluorides", Committee Report, A.P. Black, Chairman. "Journal American Water Works Association", 33: 1965-2017 (1941).

Chumbo (Pb): "Standard Methods for the Examination of Water and Sewage", edição corrente.

Selênio (Se): "Official and Tentative Methods of Analysis". "Association of Official Agricultural Chemists", 1940, p.p. 11 e 417; também, W. O. Robinson, H. C. Dudley, K. T. Williams e Horace G. Byers: "The Determination of Selenium and Arsenic by Distillation". Industrial and Engineering Chemistry, Anal. Ed., 6: 274 (1934).

Cromo Hexavalente: "Standard Methods for the Examination of Water and Sewage", edição corrente.

4.32. *Ions e substâncias para os quais foram sugeridos limites de concentração.*

Cobre (Cu): "Standard Methods for the Examination of Water and Sewage", edição corrente.

Ferro (Fe) e Manganês (Mn): Ibid.

Magnésio (Mg): Ibid.

Zinco (Zn): Ibid.

Cloretos (Cl): Ibid.

Sulfatos (SO₄): Ibid.

Compostos fenólicos: Ibid.

Empregando-se como indicador a Dibromoquinoneclorimida.

Sólidos totais: Ibid.

Alcalinidade: Ibid.

⁹ Para as determinações químicas aqui referidas, quando dadas, os métodos de análise recomendados pela "Association of Official Agricultural Chemists" são satisfatórios e podem ser substituídos pelos recomendados nos "Standard Methods for the Examination of Water and Sewage", edição corrente, que são especificamente citados.