

**Ministério da Saúde**  
**Portaria-de-Consolidação nº5**  
**de 28 de setembro de 2017**

**CAPÍTULO III**  
**DAS COMPETÊNCIAS E RESPONSABILIDADES**

(Origem: PRT MS/GM 2914/2011, CAPÍTULO III)

**Seção I**

**Das Competências da União**

(Origem: PRT MS/GM 2914/2011, CAPÍTULO III, Seção I)

**Art. 6º** Para os fins deste Anexo, as competências atribuídas à União serão exercidas pelo Ministério da Saúde (MS) e entidades a ele vinculadas, conforme estabelecido nesta Seção. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 6º)

**Art. 7º** Compete à Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS/MS): (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 7º)

- I - promover e acompanhar a vigilância da qualidade da água para consumo humano, em articulação com as Secretarias de Saúde dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e respectivos responsáveis pelo controle da qualidade da água; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 7º, I)
- II - estabelecer ações especificadas no Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA); (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 7º, II)
- III - estabelecer as ações próprias dos laboratórios de saúde pública, especificadas na Seção V do Capítulo III; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 7º, III)
- IV - estabelecer diretrizes da vigilância da qualidade da água para consumo humano a serem implementadas pelos Estados, Distrito Federal e Municípios, respeitados os princípios do SUS; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 7º, IV)
- V - estabelecer prioridades, objetivos, metas e indicadores de vigilância da qualidade da água para consumo humano a serem pactuados na Comissão Intergestores Tripartite; e (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 7º, V)
- VI - executar ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano, de forma complementar à atuação dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 7º, VI)

**Art. 8º** Compete à Secretaria Especial de Saúde Indígena (SESAI/MS) executar, diretamente ou mediante parcerias, incluída a contratação de prestadores de serviços, as ações de vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano nos sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água das aldeias indígenas. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 8º)

**Art. 9º** Compete à Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) apoiar as ações de controle da qualidade da água para consumo humano proveniente de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano, em seu âmbito de atuação, conforme os critérios e parâmetros estabelecidos neste Anexo. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 9º)

**Art. 10.** Compete à ANVISA exercer a vigilância da qualidade da água nas áreas de portos, aeroportos e passagens de fronteiras terrestres, conforme os critérios e parâmetros estabelecidos neste Anexo, bem como diretrizes específicas pertinentes. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 10)

## **Seção II**

### **Das Competências dos Estados**

**(Origem: PRT MS/GM 2914/2011, CAPÍTULO III, Seção II)**

**Art. 11.** Compete às Secretarias de Saúde dos Estados: (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 11)

- I - promover e acompanhar a vigilância da qualidade da água, em articulação com os Municípios e com os responsáveis pelo controle da qualidade da água; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 11, I)
- II - desenvolver as ações especificadas no VIGIAGUA, consideradas as peculiaridades regionais e locais; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 11, II)
- III - desenvolver as ações inerentes aos laboratórios de saúde pública, especificadas na Seção V do Capítulo III; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 11, III)
- IV - implementar as diretrizes de vigilância da qualidade da água para consumo humano definidas no âmbito nacional; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 11, IV)
- V - estabelecer as prioridades, objetivos, metas e indicadores de vigilância da qualidade da água para consumo humano a serem pactuados na Comissão Intergestores Bipartite; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 11, V)
- VI - encaminhar aos responsáveis pelo abastecimento de água quaisquer informações referentes a investigações de surto relacionado à qualidade da água para consumo humano; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 11, VI)
- VII - realizar, em parceria com os Municípios, nas situações de surto de doença diarreica aguda ou outro agravo de transmissão fecal-oral, os seguintes procedimentos: (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 11, VII)
  - a) análise microbiológica completa, de modo a apoiar a investigação epidemiológica e a identificação, sempre que possível, do gênero ou espécie de micro-organismos; (Origem: PRTMS/GM 2914/2011, Art. 11, VII, a)
  - b) análise para pesquisa de vírus e protozoários, no que couber, ou encaminhamento das amostras para laboratórios de referência nacional, quando as amostras clínicas forem confirmadas para esses agentes e os dados epidemiológicos apontarem a água como via de transmissão; e (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 11, VII, b)
  - c) envio das cepas de Escherichia coli aos laboratórios de referência nacional para identificação sorológica. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 11, VII, c)
- VIII - executar as ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano, de forma complementar à atuação dos Municípios, nos termos da regulamentação do SUS. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 11, VIII)

## **Seção III**

### **Das Competências dos Municípios**

**(Origem: PRT MS/GM 2914/2011, CAPÍTULO III, Seção III)**

**Art. 12.** Compete às Secretarias de Saúde dos Municípios: (Origem: PRT MS/GM

- I - exercer a vigilância da qualidade da água em sua área de competência, em articulação com os responsáveis pelo controle da qualidade da água para consumo humano; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 12, I)
- II - executar ações estabelecidas no VIGIAGUA, consideradas as peculiaridades regionais e locais, nos termos da legislação do SUS; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 12, II)

III - inspecionar o controle da qualidade da água produzida e distribuída e as práticas operacionais adotadas no sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, notificando seus respectivos responsáveis para sanar a(s) irregularidade(s) identificada(s);

(Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 12, III)

IV - manter articulação com as entidades de regulação quando detectadas falhas relativas à qualidade dos serviços de abastecimento de água, a fim de que sejam adotadas as providências concernentes a sua área de competência; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 12, IV)

V - garantir informações à população sobre a qualidade da água para consumo humano e os riscos à saúde associados, de acordo com mecanismos e os instrumentos disciplinados no Decreto nº 5.440, de 4 de maio de 2005; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 12, V)

VI - encaminhar ao responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano informações sobre surtos e agravos à saúde relacionados à qualidade da água para consumo humano; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 12, VI)

VII - estabelecer mecanismos de comunicação e informação com os responsáveis pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água sobre os resultados das ações de controle realizadas; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 12, VII)

VIII - executar as diretrizes de vigilância da qualidade da água para consumo humano definidas no âmbito nacional e estadual; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 12, VIII)

IX - realizar, em parceria com os Estados, nas situações de surto de doença diarreica aguda ou outro agravo de transmissão fecal-oral, os seguintes procedimentos: (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 12, IX)

a) análise microbiológica completa, de modo a apoiar a investigação epidemiológica e a identificação, sempre que possível, do gênero ou espécie de micro-organismos; (Origem: PRTMS/GM 2914/2011, Art. 12, IX, a)

b) análise para pesquisa de vírus e protozoários, quando for o caso, ou encaminhamento das amostras para laboratórios de referência nacional quando as amostras clínicas forem confirmadas para esses agentes e os dados epidemiológicos apontarem a água como via de transmissão; e (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 12, IX, b)

c) envio das cepas de Escherichia coli aos laboratórios de referência nacional para identificação sorológica. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 12, IX, c)

X - cadastrar e autorizar o fornecimento de água tratada, por meio de solução alternativa coletiva, mediante avaliação e aprovação dos documentos exigidos no art. 14. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 12, X)

Parágrafo Único. A autoridade municipal de saúde pública não autorizará o fornecimento de água para consumo humano, por meio de solução alternativa coletiva, quando houver rede de distribuição de água, exceto em situação de emergência e intermitência. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 12, Parágrafo Único)

#### **Seção IV**

#### **Do Responsável pelo Sistema ou Solução Alternativa Coletiva de Abastecimento de Água para Consumo Humano**

(Origem: PRT MS/GM 2914/2011, CAPÍTULO III, Seção IV)

Art. 13. Compete ao responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano: (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 13)

I - exercer o controle da qualidade da água; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 13, I)

II - garantir a operação e a manutenção das instalações destinadas ao abastecimento de água potável em conformidade com as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e das demais normas pertinentes; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 13, II)

III - manter e controlar a qualidade da água produzida e distribuída, nos termos deste Anexo, por meio de: (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 13, III)

a) controle operacional do(s) ponto(s) de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição, quando aplicável; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 13, III, a)

b) exigência, junto aos fornecedores, do laudo de atendimento dos requisitos de saúde estabelecidos em norma técnica da ABNT para o controle de qualidade dos produtos químicos utilizados no tratamento de água; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 13, III, b)

c) exigência, junto aos fornecedores, do laudo de inocuidade dos materiais utilizados na produção e distribuição que tenham contato com a água; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 13, III, c)

d) capacitação e atualização técnica de todos os profissionais que atuam de forma direta no fornecimento e controle da qualidade da água para consumo humano; e (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 13, III, d)

e) análises laboratoriais da água, em amostras provenientes das diversas partes dos sistemas e das soluções alternativas coletivas, conforme plano de amostragem estabelecido neste Anexo. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 13, III, e)

IV - manter avaliação sistemática do sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base nos seguintes critérios: (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 13, IV)

a) ocupação da bacia contribuinte ao manancial; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 13, IV, a)

b) histórico das características das águas; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 13, IV, b)

c) características físicas do sistema; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 13, IV, c)

d) práticas operacionais; e (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 13, IV, d)

e) na qualidade da água distribuída, conforme os princípios dos Planos de Segurança da Água (PSA) recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) ou definidos em diretrizes vigentes no País. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 13, IV, e)

V - encaminhar à autoridade de saúde pública dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios relatórios das análises dos parâmetros mensais, trimestrais e semestrais com informações sobre o controle da qualidade da água, conforme o modelo estabelecido pela referida autoridade; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 13, V)

VI - fornecer à autoridade de saúde pública dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios os dados de controle da qualidade da água para consumo humano, quando solicitado; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 13, VI)

- VII - monitorar a qualidade da água no ponto de captação, conforme estabelece o art. 40; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 13, VII)
- VIII - comunicar aos órgãos ambientais, aos gestores de recursos hídricos e ao órgão de saúde pública dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios qualquer alteração da qualidade da água no ponto de captação que comprometa a tratabilidade da água para consumo humano; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 13, VIII)
- IX - contribuir com os órgãos ambientais e gestores de recursos hídricos, por meio de ações cabíveis para proteção do(s) manancial(ais) de abastecimento(s) e das bacia(s) hidrográfica(s); (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 13, IX)
- X - proporcionar mecanismos para recebimento de reclamações e manter registros atualizados sobre a qualidade da água distribuída, sistematizando-os de forma compreensível aos consumidores e disponibilizando-os para pronto acesso e consulta pública, em atendimento às legislações específicas de defesa do consumidor; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 13, X)
- XI - comunicar imediatamente à autoridade de saúde pública municipal e informar adequadamente à população a detecção de qualquer risco à saúde, ocasionado por anomalia operacional no sistema e solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano ou por não-conformidade na qualidade da água tratada, adotando-se as medidas previstas no art. 44; e (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 13, XI)
- XII - assegurar pontos de coleta de água na saída de tratamento e na rede de distribuição, para o controle e a vigilância da qualidade da água. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 13, XII)

**Art. 14.** O responsável pela solução alternativa coletiva de abastecimento de água deve requerer, junto à autoridade municipal de saúde pública, autorização para o fornecimento de água tratada, mediante a apresentação dos seguintes documentos: (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 14)

I - nomeação do responsável técnico habilitado pela operação da solução alternativa coletiva; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 14, I)

II - outorga de uso, emitida por órgão competente, quando aplicável; e (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 14, II)

III - laudo de análise dos parâmetros de qualidade da água previstos neste Anexo. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 14, III)

**Art. 15.** Compete ao responsável pelo fornecimento de água para consumo humano por meio de veículo transportador: (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 15) I - garantir que tanques, válvulas e equipamentos dos veículos transportadores sejam apropriados e de uso exclusivo para o armazenamento e transporte de água potável; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 15, I)

II - manter registro com dados atualizados sobre o fornecedor e a fonte de água; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 15, II)

III - manter registro atualizado das análises de controle da qualidade da água, previstos neste Anexo; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 15, III)

IV - assegurar que a água fornecida contenha um teor mínimo de cloro residual livre de 0,5 mg/L; e (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 15, IV)

V - garantir que o veículo utilizado para fornecimento de água contenha, de forma visível, a inscrição "ÁGUA POTÁVEL" e os dados de endereço e telefone para contato. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 15, V)

**Art. 16.** A água proveniente de solução alternativa coletiva ou individual, para fins de consumo humano, não poderá ser misturada com a água da rede de distribuição. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 16)

## **Seção V**

### **Dos Laboratórios de Controle e Vigilância**

(Origem: PRT MS/GM 2914/2011, CAPÍTULO III, Seção V)

**Art. 17.** Compete ao Ministério da Saúde: (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 17)

I - habilitar os laboratórios de referência regional e nacional para operacionalização das análises de maior complexidade na vigilância da qualidade da água para consumo humano, de acordo com os critérios estabelecidos na Portaria nº 70/SVS/MS, de 23 de dezembro de 2004; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 17, I)

II - estabelecer as diretrizes para operacionalização das atividades analíticas de vigilância da qualidade da água para consumo humano; e (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 17, II)

III - definir os critérios e os procedimentos para adotar metodologias analíticas modificadas e não contempladas nas referências citadas no art. 22. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 17, III)

**Art. 18.** Compete às Secretarias de Saúde dos Estados habilitar os laboratórios de referência regional e municipal para operacionalização das análises de vigilância da qualidade da água para consumo humano. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 18)

**Art. 19.** Compete às Secretarias de Saúde dos Municípios indicar, para as Secretarias de Saúde dos Estados, outros laboratórios de referência municipal para operacionalização das análises de vigilância da qualidade da água para consumo humano, quando for o caso. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 19)

**Art. 20.** Compete aos responsáveis pelo fornecimento de água para consumo humano estruturar laboratórios próprios e, quando necessário, identificar outros para realização das análises dos parâmetros estabelecidos neste Anexo. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 20)

**Art. 21.** As análises laboratoriais para controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano podem ser realizadas em laboratório próprio, conveniado ou subcontratado, desde que se comprove a existência de sistema de gestão da qualidade, conforme os requisitos especificados na NBR ISO/IEC 17025:2005. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 21)

**Art. 22.** As metodologias analíticas para determinação dos parâmetros previstos neste Anexo devem atender às normas nacionais ou internacionais mais recentes, tais como: (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 22)

I - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, de autoria das instituições American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA) e Water Environment Federation (WEF); (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 22, I)

II - United States Environmental Protection Agency (USEPA); (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 22, II)

III - Normas publicadas pela International Standardization Organization (ISO); e (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 22, III)

IV - Metodologias propostas pela Organização Mundial à Saúde (OMS). (Origem: PRTMS/GM 2914/2011, Art. 22, IV)

## **CAPÍTULO IV**

## **DAS EXIGÊNCIAS APLICÁVEIS AOS SISTEMAS E SOLUÇÕES ALTERNATIVAS COLETIVAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO**

(Origem: PRT MS/GM 2914/2011, CAPÍTULO IV)

**Art. 23.** Os sistemas e as soluções alternativas coletivas de abastecimento de água para consumo humano devem contar com responsável técnico habilitado. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 23)

**Art. 24.** Toda água para consumo humano, fornecida coletivamente, deverá passar por processo de desinfecção ou cloração. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 24)

Parágrafo Único. As águas provenientes de manancial superficial devem ser submetidas a processo de filtração. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 24, Parágrafo Único)

**Art. 25.** A rede de distribuição de água para consumo humano deve ser operada sempre com pressão positiva em toda sua extensão. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 25)

**Art. 26.** Compete ao responsável pela operação do sistema de abastecimento de água para consumo humano notificar à autoridade de saúde pública e informar à respectiva entidade reguladora e à população, identificando períodos e locais, sempre que houver: (Origem: PRTMS/GM 2914/2011, Art. 26)

I - situações de emergência com potencial para atingir a segurança de pessoas e bens; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 26, I)

II - interrupção, pressão negativa ou intermitência no sistema de abastecimento; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 26, II)

III - necessidade de realizar operação programada na rede de distribuição, que possa submeter trechos a pressão negativa; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 26, III)

IV - modificações ou melhorias de qualquer natureza nos sistemas de abastecimento; e (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 26, IV)

V - situações que possam oferecer risco à saúde. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art.26, V)

### **CAPÍTULO V**

#### **DO PADRÃO DE POTABILIDADE**

(Origem: PRT MS/GM 2914/2011, CAPÍTULO V)

**Art. 27.** A água potável deve estar em conformidade com padrão microbiológico, conforme disposto no Anexo 1 do Anexo XX e demais disposições deste Anexo. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 27)

§ 1º No controle da qualidade da água, quando forem detectadas amostras com resultado positivo para coliformes totais, mesmo em ensaios presuntivos, ações corretivas devem ser adotadas e novas amostras devem ser coletadas em dias imediatamente sucessivos até que revelem resultados satisfatórios. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 27, § 1º)

§ 2º Nos sistemas de distribuição, as novas amostras devem incluir no mínimo uma recoleta no ponto onde foi constatado o resultado positivo para coliformes totais e duas amostras extras, sendo uma à montante e outra à jusante do local da recoleta. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 27, § 2º)

§ 3º Para verificação do percentual mensal das amostras com resultados positivos de coliformes totais, as recoletas não devem ser consideradas no cálculo. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 27, § 3º)

§ 4º O resultado negativo para coliformes totais das recoletas não anula o resultado originalmente positivo no cálculo dos percentuais de amostras com resultado positivo. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 27, § 4º)

§ 5º Na proporção de amostras com resultado positivo admitidas mensalmente para coliformes totais no sistema de distribuição, expressa no Anexo 1 do Anexo XX, não são tolerados resultados positivos que ocorram em recoleta, nos termos do art. 27, § 1º. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 27, § 5º)

§ 6º Quando o padrão microbiológico estabelecido no Anexo 1 do Anexo XX for violado, os responsáveis pelos sistemas e soluções alternativas coletivas de abastecimento de água para consumo humano devem informar à autoridade de saúde pública as medidas corretivas tomadas. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 27, § 6º)

§ 7º Quando houver interpretação duvidosa nas reações típicas dos ensaios analíticos na determinação de coliformes totais e *Escherichia coli*, deve-se fazer a recoleta. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 27, § 7º)

**Art. 28.** A determinação de bactérias heterotróficas deve ser realizada como um dos parâmetros para avaliar a integridade do sistema de distribuição (reservatório e rede). (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 28)

§ 1º A contagem de bactérias heterotróficas deve ser realizada em 20% (vinte por cento) das amostras mensais para análise de coliformes totais nos sistemas de distribuição (reservatório e rede). (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 28, § 1º)

§ 2º Na seleção dos locais para coleta de amostras devem ser priorizadas pontas de rede e locais que alberguem grupos populacionais de risco. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 28, § 2º)

§ 3º Alterações bruscas ou acima do usual na contagem de bactérias heterotróficas devem ser investigadas para identificação de irregularidade e providências devem ser adotadas para o restabelecimento da integridade do sistema de distribuição (reservatório e rede), recomendando-se que não se ultrapasse o limite de 500 UFC/mL. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 28, § 3º)

**Art. 29.** Recomenda-se a inclusão de monitoramento de vírus entéricos no(s) ponto(s) de captação de água proveniente(s) de manancial(is) superficial(is) de abastecimento, com o objetivo de subsidiar estudos de avaliação de risco microbiológico. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 29)

**Art. 30.** Para a garantia da qualidade microbiológica da água, em complementação às exigências relativas aos indicadores microbiológicos, deve ser atendido o padrão de turbidez expresso no Anexo 2 do Anexo XX e devem ser observadas as demais exigências contidas neste Anexo. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 30)

§ 1º Entre os 5% (cinco por cento) dos valores permitidos de turbidez superiores ao VMP estabelecido no Anexo 2 do Anexo XX, para água subterrânea com desinfecção, o limite máximo para qualquer amostra pontual deve ser de 5,0 uT, assegurado, simultaneamente, o atendimento ao VMP de 5,0 uT em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede). (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 30, § 1º)

§ 2º O valor máximo permitido de 0,5 uT para água filtrada por filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta), assim como o valor máximo permitido de 1,0 uT para água filtrada por filtração lenta, estabelecidos no Anexo 2 do Anexo XX, deverão ser atingidos conforme as metas progressivas definidas no Anexo 3 do Anexo XX. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 30, § 2º)

§ 3º O atendimento do percentual de aceitação do limite de turbidez, expresso no Anexo 2 do Anexo XX, deve ser verificado mensalmente com base em amostras, preferencialmente no efluente individual de cada unidade de filtração, no mínimo

diariamente para desinfecção ou filtração lenta e no mínimo a cada duas horas para filtração rápida. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 30, § 3º)

**Art. 31.** Os sistemas de abastecimento e soluções alternativas coletivas de abastecimento de água que utilizam mananciais superficiais devem realizar monitoramento mensal de *Escherichia coli* no(s) ponto(s) de captação de água. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 31)

§ 1º Quando for identificada média geométrica anual maior ou igual a 1.000 *Escherichia coli*/100mL deve-se realizar monitoramento de cistos de *Giardia spp.* e oocistos de *Cryptosporidium spp.* no(s) ponto(s) de captação de água. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 31, § 1º)

§ 2º Quando a média aritmética da concentração de oocistos de *Cryptosporidium spp.* For maior ou igual a 3,0 oocistos/L no(s) pontos(s) de captação de água, recomenda-se a obtenção de efluente em filtração rápida com valor de turbidez menor ou igual a 0,3 uT em 95% (noventa e cinco por cento) das amostras mensais ou uso de processo de desinfecção que comprovadamente alcance a mesma eficiência de remoção de oocistos de *Cryptosporidium spp.* (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 31, § 2º)

§ 3º Entre os 5% (cinco por cento) das amostras que podem apresentar valores de turbidez superiores ao VMP estabelecido no art. 30, § 2º, o limite máximo para qualquer amostra pontual deve ser menor ou igual a 1,0 uT, para filtração rápida e menor ou igual a 2,0 uT para filtração lenta. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 31, § 3º)

§ 4º A concentração média de oocistos de *Cryptosporidium spp.* referida no art. 31, § 2º deve ser calculada considerando um número mínimo de 24 (vinte e quatro) amostras uniformemente coletadas ao longo de um período mínimo de um ano e máximo de dois anos. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 31, § 4º)

**Art. 32.** No controle do processo de desinfecção da água por meio da cloração, cloraminação ou da aplicação de dióxido de cloro devem ser observados os tempos de contato e os valores de concentrações residuais de desinfetante na saída do tanque de contato expressos nos Anexos 4, 5 e 6 do Anexo XX. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 32)

§ 1º Para aplicação dos Anexos 4, 5 e 6 do Anexo XX deve-se considerar a temperatura média mensal da água. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 32, § 1º)

§ 2º No caso da desinfecção com o uso de ozônio, deve ser observado o produto, concentração e tempo de contato (CT) de 0,16 mg.min/L para temperatura média da água igual a 15º C. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 32, § 2º)

§ 3º Para valores de temperatura média da água diferentes de 15º C, deve-se proceder aos seguintes cálculos: (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 32, § 3º)

I - para valores de temperatura média abaixo de 15º C: duplicar o valor de CT a cada decréscimo de 10º C; e (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 32, § 3º, I)

II - para valores de temperatura média acima de 15º C: dividir por dois o valor de CT a cada acréscimo de 10º C. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 32, § 3º, II)

§ 4º No caso da desinfecção por radiação ultravioleta, deve ser observada a dose mínima de 1,5 mJ/cm<sup>2</sup> para 0,5 log de inativação de cisto de *Giardia spp.* (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 32, § 4º)

**Art. 33.** Os sistemas ou soluções alternativas coletivas de abastecimento de água supridas por manancial subterrâneo com ausência de contaminação por *Escherichia coli* devem realizar cloração da água mantendo o residual mínimo do sistema de distribuição (reservatório e rede), conforme as disposições contidas no art. 34. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 33)

§ 1º Quando o manancial subterrâneo apresentar contaminação por *Escherichia coli*, no controle do processo de desinfecção da água, devem ser observados os valores do produto de concentração residual de desinfetante na saída do tanque de contato e o tempo de contato expressos nos Anexos 4, 5 e 6 do Anexo XX ou a dose mínima de radiação ultravioleta expressa no art. 32, § 4º . (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 33, § 1º)

§ 2º A avaliação da contaminação por *Escherichia coli* no manancial subterrâneo deve ser feita mediante coleta mensal de uma amostra de água em ponto anterior ao local de desinfecção. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 33, § 2º)

§ 3º Na ausência de tanque de contato, a coleta de amostras de água para a verificação da presença/ausência de coliformes totais em sistemas de abastecimento e soluções alternativas coletivas de abastecimento de águas, supridas por manancial subterrâneo, deverá ser realizada em local à montante ao primeiro ponto de consumo. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 33, § 3º)

**Art. 34.** É obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L de cloro residual livre ou 2 mg/L de cloro residual combinado ou de 0,2 mg/L de dióxido de cloro em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede). (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 34)

**Art. 35.** No caso do uso de ozônio ou radiação ultravioleta como desinfetante, deverá ser adicionado cloro ou dióxido de cloro, de forma a manter residual mínimo no sistema de distribuição (reservatório e rede), de acordo com as disposições do art. 34. (Origem: PRTMS/GM 2914/2011, Art. 35)

**Art. 36.** Para a utilização de outro agente desinfetante, além dos citados neste Anexo, deve-se consultar o Ministério da Saúde, por intermédio da SVS/MS. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 36)

**Art. 37.** A água potável deve estar em conformidade com o padrão de substâncias químicas que representam risco à saúde e cianotoxinas, expressos nos Anexos 7 e 8 do Anexo XX e demais disposições deste Anexo. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 37)

§ 1º No caso de adição de flúor (fluoretação), os valores recomendados para concentração de íon fluoreto devem observar a Portaria nº 635/GM/MS de 26 de dezembro de 1975, não podendo ultrapassar o VMP expresso na Tabela do Anexo 7 do Anexo XX . (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 37, § 1º)

§ 2º As concentrações de cianotoxinas referidas no Anexo 8 do Anexo XX devem representar as contribuições da fração intracelular e da fração extracelular na amostra analisada. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 37, § 2º)

§ 3º Em complementação ao previsto no Anexo 8 do Anexo XX , quando for detectada a presença de gêneros potencialmente produtores de cilindrospermopsinas no monitoramento de cianobactérias previsto no art. 40, § 1º , recomenda-se a análise dessas cianotoxinas, observando o valor máximo aceitável de 1,0 µg/L. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 37, § 3º)

§ 4º Em complementação ao previsto no Anexo 8 do Anexo XX , quando for detectada a presença de gêneros de cianobactérias potencialmente produtores de anatoxina-a(s) no monitoramento de cianobactérias previsto no art. 40, § 1º , recomenda-se a análise da presença desta cianotoxina. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 37, § 4º)

**Art. 38.** Os níveis de triagem que conferem potabilidade da água do ponto de vista radiológico são valores de concentração de atividade que não excedem 0,5 Bq/L para atividade alfa total e 1Bq/L para beta total. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 38)

**Parágrafo Único.** Caso os níveis de triagem citados neste artigo sejam superados, deve ser realizada análise específica para os radionuclídeos presentes e o resultado deve ser comparado com os níveis de referência do Anexo 9 do Anexo XX . (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 38, Parágrafo Único)

**Art. 39.** A água potável deve estar em conformidade com o padrão organoléptico de potabilidade expresso no Anexo 10 do Anexo XX . (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 39)

§ 1º Recomenda-se que, no sistema de distribuição, o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 39, § 1º)

§ 2º Recomenda-se que o teor máximo de cloro residual livre em qualquer ponto do sistema de abastecimento seja de 2 mg/L. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 39, § 2º)

§ 3º Na verificação do atendimento ao padrão de potabilidade expresso nos Anexos 7, 8, 9 e 10 do Anexo XX , eventuais ocorrências de resultados acima do VMP devem ser analisadas em conjunto com o histórico do controle de qualidade da água e não de forma pontual. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 39, § 3º)

§ 4º Para os parâmetros ferro e manganês são permitidos valores superiores ao VMPs estabelecidos no Anexo 10 do Anexo XX , desde que sejam observados os seguintes critérios: (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 39, § 4º)

I - os elementos ferro e manganês estejam complexados com produtos químicos comprovadamente de baixo risco à saúde, conforme preconizado no art. 13 e nas normas da ABNT; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 39, § 4º, I)

II - os VMPs dos demais parâmetros do padrão de potabilidade não sejam violados; e (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 39, § 4º, II)

III - as concentrações de ferro e manganês não ultrapassem 2,4 e 0,4 mg/L, respectivamente. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 39, § 4º, III)

§ 5º O responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água deve encaminhar à autoridade de saúde pública dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios informações sobre os produtos químicos utilizados e a comprovação de baixo risco à saúde, conforme preconizado no art. 13 e nas normas da ABNT. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 39, § 5º)

## **CAPÍTULO VI**

### **DOS PLANOS DE AMOSTRAGEM**

(Origem: PRT MS/GM 2914/2011, CAPÍTULO VI)

**Art. 40.** Os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistemas ou soluções alternativas coletivas de abastecimento de água para consumo humano, supridos por manancial superficial e subterrâneo, devem coletar amostras semestrais da água bruta, no ponto de captação, para análise de acordo com os parâmetros exigidos nas legislações específicas, com a finalidade de avaliação de risco à saúde humana. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 40)

§ 1º Para minimizar os riscos de contaminação da água para consumo humano com cianotoxinas, deve ser realizado o monitoramento de cianobactérias, buscando-se identificar os diferentes gêneros, no ponto de captação do manancial superficial, de acordo com a Tabela do Anexo 11 do Anexo XX , considerando, para efeito de alteração da frequência de monitoramento, o resultado da última amostragem. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 40, §

1º)

§ 2º Em complementação ao monitoramento do Anexo 11 do Anexo XX , recomenda-se a análise de clorofila-a no manancial, com frequência semanal, como indicador de potencial aumento da densidade de cianobactérias. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 40, § 2º)

§ 3º Quando os resultados da análise prevista no § 2º deste artigo revelarem que a concentração de clorofila-a em duas semanas consecutivas tiver seu valor duplicado ou mais, deve-se proceder nova coleta de amostra para quantificação de cianobactérias no ponto de captação do manancial, para reavaliação da frequência de amostragem de cianobactérias. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 40, § 3º)

§ 4º Quando a densidade de cianobactérias exceder 20.000 células/ml, deve-se realizar análise de cianotoxinas na água do manancial, no ponto de captação, com frequência semanal. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 40, § 4º)

§ 5º Quando as concentrações de cianotoxinas no manancial forem menores que seus respectivos VMPs para água tratada, será dispensada análise de cianotoxinas na saída do tratamento de que trata o Anexo 12 do Anexo XX . (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 40, § 5º)

§ 6º Em função dos riscos à saúde associados às cianotoxinas, é vedado o uso de algicidas para o controle do crescimento de microalgas e cianobactérias no manancial de abastecimento ou qualquer intervenção que provoque a lise das células. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 40, § 6º)

§ 7º As autoridades ambientais e de recursos hídricos definirão a regulamentação das excepcionalidades sobre o uso de algicidas nos cursos d'água superficiais. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 40, § 7º)

**Art. 41.** Os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistema e solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano devem elaborar e submeter para análise da autoridade municipal de saúde pública, o plano de amostragem de cada sistema e solução, respeitando os planos mínimos de amostragem expressos nos Anexos 11, 12, 13 e 14 do Anexo XX . (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 41)

§ 1º A amostragem deve obedecer aos seguintes requisitos: (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 41, § 1º)

- I - distribuição uniforme das coletas ao longo do período; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 41, § 1º, I)
- II - representatividade dos pontos de coleta no sistema de distribuição (reservatórios e rede), combinando critérios de abrangência espacial e pontos estratégicos, entendidos como: (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 41, § 1º, II)
  - a) aqueles próximos a grande circulação de pessoas: terminais rodoviários, terminais ferroviários, entre outros; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 41, § 1º, II, a)
  - b) edifícios que alberguem grupos populacionais de risco, tais como hospitais, creches e asilos; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 41, § 1º, II, b)
  - c) aqueles localizados em trechos vulneráveis do sistema de distribuição como pontas de rede, pontos de queda de pressão, locais afetados por manobras, sujeitos à intermitência de abastecimento, reservatórios, entre outros; e (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 41, § 1º, II, c)
  - d) locais com sistemáticas notificações de agravos à saúde tendo como possíveis causas os agentes de veiculação hídrica. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 41, § 1º, II, d)

§ 2º No número mínimo de amostras coletadas na rede de distribuição, previsto no Anexo 12 do Anexo XX, não se incluem as amostras extras (recoletas). (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 41, § 2º)

§ 3º Em todas as amostras coletadas para análises microbiológicas, deve ser efetuada medição de turbidez e de cloro residual livre ou de outro composto residual ativo, caso o agente desinfetante utilizado não seja o cloro. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 41, § 3º)

§ 4º Quando detectada a presença de cianotoxinas na água tratada, na saída do tratamento, será obrigatória a comunicação imediata às clínicas de hemodiálise e às indústrias de injetáveis. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 41, § 4º)

§ 5º O plano de amostragem para os parâmetros de agrotóxicos deverá considerar a avaliação dos seus usos na bacia hidrográfica do manancial de contribuição, bem como a sazonalidade das culturas. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 41, § 5º)

§ 6º Na verificação do atendimento ao padrão de potabilidade expressos nos Anexos 7, 8, 9 e 10 do Anexo XX, a detecção de eventuais ocorrências de resultados acima do VMP devem ser analisadas em conjunto com o histórico do controle de qualidade da água. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 41, § 6º)

§ 7º Para populações residentes em áreas indígenas, populações tradicionais, dentre outras, o plano de amostragem para o controle da qualidade da água deverá ser elaborado de acordo com as diretrizes específicas aplicáveis a cada situação. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 41, § 7º)

## **CAPÍTULO VII**

### **DAS PENALIDADES**

(Origem: PRT MS/GM 2914/2011, CAPÍTULO VII)

**Art. 42.** Serão aplicadas as sanções administrativas previstas na Lei nº 6.437, de 20 de agosto de 1977, aos responsáveis pela operação dos sistemas ou soluções alternativas de abastecimento de água que não observarem as determinações constantes deste Anexo, sem prejuízo das sanções de natureza civil ou penal cabíveis. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 42)

**Art. 43.** Cabe ao Ministério da Saúde, por intermédio da SVS/MS, e às Secretarias de Saúde dos Estados, do Distrito Federal dos Municípios, ou órgãos equivalentes, assegurar o cumprimento deste Anexo. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 43)

## **CAPÍTULO VIII**

### **DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS** (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, CAPÍTULO VIII)

**Art. 44.** Sempre que forem identificadas situações de risco à saúde, o responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água e as autoridades de saúde pública devem, em conjunto, elaborar um plano de ação e tomar as medidas cabíveis, incluindo a eficaz comunicação à população, sem prejuízo das providências imediatas para a correção da anormalidade. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 44)

**Art. 45.** É facultado ao responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água solicitar à autoridade de saúde pública a alteração na frequência mínima de amostragem de parâmetros estabelecidos neste Anexo, mediante justificativa fundamentada. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 45)

**Parágrafo Único.** Uma vez formulada a solicitação prevista no caput deste artigo, a autoridade de saúde pública decidirá no prazo máximo de 60 (sessenta) dias, com base em análise fundamentada no histórico mínimo de dois anos do controle da qualidade da

água considerando os respectivos planos de amostragens e de avaliação de riscos à saúde, da zona de captação e do sistema de distribuição. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 45, Parágrafo Único)

**Art. 46.** Verificadas características desconformes com o padrão de potabilidade da água ou de outros fatores de risco à saúde, conforme relatório técnico, a autoridade de saúde pública competente determinará ao responsável pela operação do sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano que: (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 46)

I - amplie o número mínimo de amostras; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 46, I)

II - aumente a frequência de amostragem; e (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 46, II) III - realize análises laboratoriais de parâmetros adicionais. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 46, III)

**Art. 47.** Constatada a inexistência de setor responsável pela qualidade da água na Secretaria de Saúde dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, os deveres e responsabilidades previstos, respectivamente, nos arts. 11 e 12 do Anexo XX serão cumpridos pelo órgão equivalente. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 47).

**Art. 48.** O Ministério da Saúde promoverá, por intermédio da SVS/MS, a revisão deste Anexo no prazo de 5 (cinco) anos ou a qualquer tempo. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 48);

**Parágrafo Único.** Os órgãos governamentais e não-governamentais, de reconhecida capacidade técnica nos setores objeto desta regulamentação, poderão requerer a revisão deste Anexo, mediante solicitação justificada, sujeita a análise técnica da SVS/MS. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 48, Parágrafo Único);

**Art. 49.** A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios deverão adotar as medidas necessárias ao fiel cumprimento deste Anexo. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 50);

**Art. 50.** Ao Distrito Federal competem as atribuições reservadas aos Estados e aos Municípios. (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 51).

## ANEXO 1 DO ANEXO XX

### TABELA DE PADRÃO MICROBIOLÓGICO DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO (Origem:

PRT MS/GM 2914/2011, Anexo 1)

Tipo de água		Parâmetro		VMP(1)	
Água para consumo humano		Escherichia coli(2)		Ausência em 100 mL	
Água tratada	Na saída do tratamento	Coliformes totais (3)		Ausência em 100 mL	
	No sistema de distribuição (reservatórios e rede)	Escherichia coli		Ausência em 100 mL	
		Coliformes totais (4)	Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem menos de 20.000 habitantes		Apenas uma amostra, entre as amostras examinadas no mês, poderá apresentar resultado positivo
			Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem a partir de 20.000 habitantes		Ausência em 100 mL em 95% das amostras examinadas no mês.

#### NOTAS:

(1) Valor Máximo Permitido.

(2) Indicador de contaminação fecal.

(3) Indicador de eficiência de tratamento.

(4) Indicador de integridade do sistema de distribuição (reservatório e rede).

**ANEXO 2 DO ANEXO XX**  
**TABELA DE PADRÃO DE TURBIDEZ PARA ÁGUA PÓS-FILTRAÇÃO OU PRÉ-DESINFECÇÃO (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Anexo 2)**

Tratamento da água	VMP(1)
Desinfecção (para águas subterrâneas)	1,0 uT(2) em 95% das amostras
Filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta)	0,5(3)uT(2) em 95% das amostras
Filtração lenta	1,0(3)uT(2) em 95% das amostras

NOTAS: (1) Valor Máximo Permitido.

(2) Unidade de Turbidez.

(3) Este valor deve atender ao padrão de turbidez de acordo com o especificado no § 2º do art. 30.

**ANEXO 3 DO ANEXO XX**  
**TABELA DE METAS PROGRESSIVAS PARA ATENDIMENTO AO VALOR MÁXIMO PERMITIDO DE 0,5 UT PARA FILTRAÇÃO RÁPIDA E DE 1,0 UT PARA FILTRAÇÃO LENTA (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Anexo 3)**

Filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta)		
Período após a publicação da Portaria	Turbidez ≤ 0,5 uT	Turbidez ≤ 1,0 uT
Final do 1º ano	Em no mínimo 25% das amostras mensais coletadas	No restante das amostras mensais coletadas
Final do 2º ano	Em no mínimo 50% das amostras mensais coletadas	
Final do 3º ano	Em no mínimo 75% das amostras mensais coletadas	
Final do 4º ano	Em no mínimo 95% das amostras mensais coletadas	
Filtração Lenta		
Período após a publicação da Portaria	Turbidez ≤ 1,0uT	Turbidez ≤ 2,0 uT
Final do 1º ano	Em no mínimo 25% das amostras mensais coletadas	No restante das amostras mensais coletadas
Final do 2º ano	Em no mínimo 50% das amostras mensais coletadas	
Final do 3º ano	Em no mínimo 75% das amostras mensais coletadas	
Final do 4º ano	Em no mínimo 95% das amostras mensais coletadas	

**ANEXO 4 DO ANEXO XX**  
**TABELA DE TEMPO DE CONTATO MÍNIMO (MINUTOS) A SER OBSERVADO PARA A DESINFECÇÃO POR MEIO DA CLORAÇÃO, DE ACORDO COM CONCENTRAÇÃO DE CLORO RESIDUAL LIVRE, COM A TEMPERATURA E O PH DA ÁGUA (¹)**  
 (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Anexo 4)

C (°)	Temperatura = 5°C							Temperatura = 10°C							Temperatura = 15°C						
	Valores de pH							Valores de pH							Valores de pH						
	≤6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	≤6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	≤6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0
≤ 0,4	38	47	58	70	83	98	114	27	33	41	49	58	70	80	19	24	29	35	41	48	57
0,6	27	34	41	49	59	69	80	19	24	29	35	41	49	57	13	17	20	25	29	34	40
0,8	21	26	32	39	46	54	63	15	19	23	27	32	38	45	11	13	16	19	23	27	31
1,0	17	22	26	32	38	45	52	12	15	19	23	27	32	37	9	11	13	16	19	22	26
1,2	15	19	23	27	32	38	45	11	13	16	19	23	27	32	7	9	11	14	16	19	22
1,4	13	16	20	24	28	34	39	9	11	14	17	20	24	28	7	8	10	12	14	17	20
1,6	12	15	18	21	25	30	35	8	10	16	15	18	21	25	6	7	9	11	13	15	17
1,8	11	13	16	19	23	27	32	7	9	11	14	16	19	22	5	7	8	10	11	14	16
2,0	10	12	15	18	21	25	29	7	8	10	12	15	17	20	5	6	7	9	10	12	14
2,2	9	11	14	16	19	23	27	6	8	10	12	14	16	19	5	6	7	8	10	11	13
2,4	8	10	13	15	18	21	25	6	7	9	11	13	15	17	4	5	6	8	9	11	12
2,6	8	10	12	14	17	20	23	5	7	8	10	12	14	16	4	5	6	7	8	10	12
2,8	7	9	11	13	15	19	22	5	6	8	9	11	13	15	4	4	5	7	8	9	11
3,0	7	9	10	13	15	18	20	5	6	7	9	11	12	14	3	4	5	6	8	9	10

**NOTAS:**

- (1) Valores intermediários aos constantes na tabela podem ser obtidos por interpolação.
- (2) C: residual de cloro livre na saída do tanque de contato (mg/L).

Tabela de tempo de contato mínimo (minutos) a ser observado para a desinfecção por meio da cloração, de acordo com concentração de cloro residual livre, com a temperatura e o pH da água<sup>(1)</sup>

C (°)	Temperatura = 20°C								Temperatura = 25°C								Temperatura = 30°C							
	Valores de pH								Valores de pH								Valores de pH							
	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	≤6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	≤6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0			
≤ 0,4	14	17	20	25	29	34	40	9	12	14	18	21	24	28	6	8	10	12	15	17	20			
0,6	10	12	14	17	21	24	28	7	8	10	12	15	17	20	5	6	7	9	10	12	14			
0,8	7	9	11	14	16	19	22	5	6	8	10	11	13	16	3	5	6	7	8	10	11			
1,0	6	8	9	11	13	16	18	4	5	6	8	9	11	13	3	4	5	6	7	8	9			
1,2	5	7	8	10	11	13	16	4	5	5	7	8	10	11	3	3	3	5	6	7	8			
1,4	5	6	7	9	10	11	14	3	4	5	6	7	8	10	2	3	3	4	5	6	7			
1,6	4	5	6	8	9	11	12	3	4	4	5	6	7	9	2	3	3	4	4	5	6			
1,8	4	5	6	7	8	10	12	3	3	4	5	6	7	8	2	2	3	3	4	5	6			
2,0	3	4	5	6	7	9	10	2	3	4	4	5	6	7	2	2	3	3	4	4	5			
2,2	3	4	5	6	7	8	9	2	3	3	4	5	6	7	2	2	2	3	3	4	5			
2,4	3	4	4	5	6	8	9	2	3	3	4	4	5	6	2	2	2	3	3	4	4			
2,6	3	3	4	5	6	7	8	2	2	3	3	4	5	6	1	2	2	3	3	4	4			

2,8	3	3	4	5	6	7	8	2	2	3	3	4	5	5	1	2	2	2	3	3	4
3,0	2	3	4	4	5	6	7	2	2	3	3	4	4	5	1	2	2	3	3	3	4

**NOTAS:**

- (1) Valores intermediários aos constantes na tabela podem ser obtidos por interpolação.  
(2) C: residual de cloro livre na saída do tanque de contato (mg/L).

**ANEXO 5 DO ANEXO XX**

TABELA DE TEMPO DE CONTATO MÍNIMO (MINUTOS) A SER OBSERVADO PARA A DESINFECÇÃO POR MEIO DE CLORAMINAÇÃO, DE ACORDO COM CONCENTRAÇÃO DE CLORO RESIDUAL COMBINADO (CLORAMINAS) E COM A TEMPERATURA DA ÁGUA, PARA VALORES DE PH DA ÁGUA ENTRE 6 E 9(1) (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Anexo 5)

C (²)	Temperatura (°C)				
	5	10	15	20	25
≤ 0,4	923	773	623	473	323
0,6	615	515	415	315	215
0,8	462	387	312	237	162
1,0	369	309	249	189	130
1,2	308	258	208	158	108
1,4	264	221	178	135	92
1,6	231	193	156	118	81
1,8	205	172	139	105	72
2,0	185	155	125	95	64
2,2	168	141	113	86	59
2,4	154	129	104	79	54
2,6	142	119	96	73	50
2,8	132	110	89	67	46
3,0	123	103	83	63	43

**NOTAS:**

- (1) Valores intermediários aos constantes na tabela podem ser obtidos por interpolação.  
 (2) C: residual de cloro combinado na saída do tanque de contato (mg/L).

**ANEXO 6 DO ANEXO XX**

TABELA DE TEMPO DE CONTATO MÍNIMO (MINUTOS) A SER OBSERVADO PARA A DESINFECÇÃO COM DIÓXIDO DE CLORO, DE ACORDO COM CONCENTRAÇÃO DE DIÓXIDO DE CLORO E COM A TEMPERATURA DA ÁGUA, PARA VALORES DE PH DA ÁGUA ENTRE 6 E 9(1) (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Anexo 6)

C (²)	Temperatura (°C)					
	5	10	15	20	25	30
≤ 0,4	13	9	8	7	6	6
0,6	9	6	5	6	4	4
0,8	7	5	4	4	3	3
1,0	5	4	3	3	3	2
1,2	4	3	3	3	2	2
1,4	4	3	2	2	2	2
1,6	3	2	2	2	2	1
1,8	3	2	2	2	1	1
2,0	3	2	2	2	1	1
2,2	2	2	2	1	1	1
2,4	2	2	1	1	1	1
2,6	2	2	1	1	1	1
2,8	2	1	1	1	1	1
3,0	2	1	1	1	1	1

NOTAS:

(1) Valores intermediários aos constantes na tabela podem ser obtidos por interpolação.

(2) C: residual de dióxido de cloro na saída do tanque de contato (mg/L)

**ANEXO 7 DO ANEXO XX**  
**TABELA DE PADRÃO DE POTABILIDADE PARA SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS QUE**  
**REPRESENTAM RISCO À SAÚDE (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Anexo 7)**

Parâmetro	CAS(1)	Unidade	VMP(2)
<b>INORGÂNICAS</b>			
Antimônio	7440-36-0	mg/L	0,005
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,01
Bário	7440-39-3	mg/L	0,7
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,005
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,01
Cianeto	57-12-5	mg/L	0,07
Cobre	7440-50-8	mg/L	2
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,05
Fluoreto	7782-41-4	mg/L	1,5
Mercúrio	7439-97-6	mg/L	0,001
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,07
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	10
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	1
Selênio	7782-49-2	mg/L	0,01
Urânio	7440-61-1	mg/L	0,03
<b>ORGÂNICAS</b>			
Acetilamida	79-06-1	µg/L	0,5
Benzeno	71-43-2	µg/L	5
Benzo[a]pireno	50-32-8	µg/L	0,7
Cloreto de Vinila	75-01-4	µg/L	2
1,2 Dicloroetano	107-06-2	µg/L	10
1,1 Dicloroetano	75-35-4	µg/L	30
1,2 Dicloroetano (cis + trans)	156-59-2 (cis) 156-60-5 (trans)	µg/L	50
Diclorometano	75-09-2	µg/L	20
Di(2-etilhexil) ftalato	117-81-7	µg/L	8
Estireno	100-42-5	µg/L	20
Pentaclorofenol	87-86-5	µg/L	9
Tetracloroeto de Carbono	56-23-5	µg/L	4
Tetracloroetano	127-18-4	µg/L	40
Triclorobenzenos	1,2,4-TCB (120-82-1)	µg/L	20
	1,3,5-TCB (108-70-3) 1,2,3-TCB (87-61-6)		
Tricloroetano	79-01-6	µg/L	20

AGROTÓXICOS			µg/L
2,4 D + 2,4,5 T	94-75-7 (2,4 D) 93-76-5 (2,4,5 T)	µg/L	30
Alaclor	15972-60-8	µg/L	20
Aldicarbe + Aldicarbesulfona + Aldicarbesulfóxido	116-06-3 (aldicarbe) 1646-88-4 (aldicarbesulfona) 1646-87-3 (aldicarbe sulfóxido)	µg/L	10
Aldrin + Dieldrin	309-00-2 (aldrin) 60-57-1 (dieldrin)	µg/L	0,03
Atrazina	1912-24-9	µg/L	2
Carbendazim + benomil	10605-21-7 (carbendazim) 17804-35-2 (benomil)	µg/L	120
Carbofurano	1563-66-2	µg/L	7
Clordano	5103-74-2	µg/L	0,2
Clorpirifós + clorpirifós-oxon	2921-88-2 (clorpirifós) 5598-15-2 (clorpirifós-oxon)	µg/L	30
DDT+DDD+DDE	p,p'-DDT (50-29-3) p,p'-DDD (72-54-8) p,p'-DDE (72-55-9)	µg/L	1
Diuron	330-54-1	µg/L	90
Endossulfan (a b e sais) (3)	115-29-7; I (959-98-8); II	µg/L	20
	(33213-65-9); sulfato (1031-07-8)		
Endrin	72-20-8	µg/L	0,6
Glifosato + AMPA	1071-83-6 (glifosato) 1066-51-9 (AMPA)	µg/L	500
Lindano (gama HCH) (4)	58-89-9	µg/L	2
Mancozebe	8018-01-7	µg/L	180
Metamidofós	10265-92-6	µg/L	12
Metolacoloro	51218-45-2	µg/L	10
Molinato	2212-67-1	µg/L	6
Parationa Metílica	298-00-0	µg/L	9
Pendimentalina	40487-42-1	µg/L	20
Permetrina	52645-53-1	µg/L	20
Profenofós	41198-08-7	µg/L	60
Simazina	122-34-9	µg/L	2
Tebuconazol	107534-96-3	µg/L	180
Terbufós	13071-79-9	µg/L	1,2
Trifluralina	1582-09-8	µg/L	20
DESINFETANTES E PRODUTOS SECUNDÁRIOS DA DESINFECÇÃO(5)			
Ácidos haloacéticos total	(6)	mg/L	0,08
Bromato	15541-45-4	mg/L	0.01
Clorito	7758-19-2	mg/L	1
Cloro residual livre	7782-50-5	mg/L	5
Cloraminas Total	10599-903	mg/L	4,0
2,4,6 Triclorofenol	88-06-2	mg/L	0,2
Trihalometanos Total	(7)	mg/L	0,1

**NOTAS:**

(1) CAS é o número de referência de compostos e substâncias químicas adotado pelo Chemical Abstract Service.

(2) Valor Máximo Permitido.

(3) Somatório dos isômeros alfa, beta e os sais de endossulfan, como exemplo o sulfato de endossulfan,

(4) Esse parâmetro é usualmente e equivocadamente, conhecido como BHC.

(5) Análise exigida de acordo com o desinfetante utilizado.

(6) Ácidos haloacéticos: Ácido monocloraacético (MCAA) - CAS = 79-11-8, Ácido monobromoacético (MBAA) - CAS = 79-08-3, Ácido dicloroacético (DCAA) - CAS = 79-43-6, Ácido 2,2 - dicloropropiônico (DALAPON) - CAS = 75-99-0, Ácido tricloroacético (TCAA) - CAS=

76-03-9, Ácido bromocloroacético (BCAA) CAS = 5589-96-3, 1,2,3, tricloropropano (PI) - CAS= 96-18-4, Ácido dibromoacético (DBAA) - CAS = 631-64-1, e Ácido bromodicloroacético (BDCAA) - CAS = 7113-314-7.

(7) Trihalometanos: Triclorometano ou Clorofórmio (TCM) - CAS = 67-66-3, Bromodiclorometano (BDCM) - CAS = 75-27-4, Dibromoclorometano (DBCM) - CAS = 124-48-1, Tribromometano ou Bromofórmio (TBM) - CAS = 75-25-2.

**ANEXO 8 DO ANEXO XX**  
TABELA DE PADRÃO DE CIANOTOXINAS DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Anexo 8)

CIANOTOXINAS		
Parâmetro(1)	Unidade	VMP(2)
Microcistinas	µg/L	1,0 (3)
Saxitoxinas	µg equivalente STX/L	3,0

NOTAS: (1) Sob solicitação da Comissão Nacional de Energia Nuclear, outros radionuclídeos devem ser investigados.

**ANEXO 10 DO ANEXO XX**  
TABELA DE PADRÃO ORGANOLÉPTICO DE POTABILIDADE (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Anexo 10)

Parâmetro	CAS	Unidade	VMP(1)
Alumínio	7429-90-5	mg/L	0,2
Amônia (como NH3)	7664-41-7	mg/L	1,5
Cloreto	16887-00-6	mg/L	250
Cor Aparente (2)		uH	15
1,2 diclorobenzeno	95-50-1	mg/L	0,01
1,4 diclorobenzeno	106-46-7	mg/L	0,03
Dureza total		mg/L	500
Etilbenzeno	100-41-4	mg/L	0,2
Ferro	7439-89-6	mg/L	0,3
Gosto e odor (3)		Intensidade	6
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,1
Monoclorobenzeno	108-90-7	mg/L	0,12
Sódio	7440-23-5	mg/L	200
Sólidos dissolvidos totais		mg/L	1000
Sulfato	14808-79-8	mg/L	250
Sulfeto de hidrogênio	7783-06-4	mg/L	0,1
Surfactantes (como LAS)		mg/L	0,5
Tolueno	108-88-3	mg/L	0,17
Turbidez (4)		uT	5
Zinco	7440-66-6	mg/L	5
Xilenos	1330-20-7	mg/L	0,3

NOTAS:

(1) Valor máximo permitido.

(2) Unidade Hazen (mgPt-Co/L).

(3) Intensidade máxima de percepção para qualquer característica de gosto e odor com exceção do cloro livre, nesse caso por ser uma característica desejável em água tratada.

(4) Unidade de turbidez.

**ANEXO 11 DO ANEXO XX**  
TABELA DE FREQUÊNCIA DE MONITORAMENTO DE CIANOBACTÉRIAS NO MANANCIAL  
DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Anexo 11)

Quando a densidade de cianobactérias (células/mL) for:	Frequência
≤ 10.000	Mensal
> 10.000	Semanal

**ANEXO 12 DO ANEXO XX**  
TABELA DE NÚMERO MÍNIMO DE AMOSTRAS E FREQUÊNCIA PARA O CONTROLE DA  
QUALIDADE DA ÁGUA DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO, PARA FINS DE ANÁLISES  
FÍSICAS, QUÍMICAS E DE RADIOATIVIDADE, EM FUNÇÃO DO PONTO DE AMOSTRAGEM,  
DA POPULAÇÃO ABASTECIDA E DO TIPO DE MANANCIAL. (Origem: PRT MS/GM  
2914/2011, Anexo 12)

Parâmetro	Tipo de Manancial	Saída do Tratamento		Sistema de distribuição (reservatórios e redes)					
		Nº Amostras	Frequência	Número de amostras			Frequência		
				População abastecida					
				<50.000 hab.	50.000 a 250.000 hab.	>250.000 hab.	<50.000 hab.	50.000 a 250.000 hab.	>250.000 hab.
Cor	Superficial	1	A cada 2 horas	10	1 para cada 5 mil hab	40 + (1 para cada 25 mil hab)	Mensal		
	Subterrâneo	1	Semanal	5	1 para cada 10 mil hab	20 + (1 para cada 50 mil hab)	Mensal		
Turbidez, Cloro Residual Livre <sup>(1)</sup> , Cloraminas <sup>(1)</sup> , Dióxido de Cloro <sup>(1)</sup>	Superficial	1	A cada 2 horas	Conforme § 3º do Artigo 41			Conforme § 3º do Artigo 41		
	Subterrâneo	1	2 vezes por semana	Conforme § 3º do Artigo 41			Conforme § 3º do Artigo 41		
pH e fluoreto	Superficial	1	A cada 2 horas	Dispensada a análise			Dispensada a análise		
	Subterrâneo	1	2 vezes por semana	Dispensada a análise			Dispensada a análise		
Gosto e odor	Superficial	1	Trimestral	Dispensada a análise			Dispensada a análise		
	Subterrâneo	1	Semestral	Dispensada a análise			Dispensada a análise		
Cianotoxinas	Superficial	1	Semanal quando nº de cianobactérias 20.000 células/mL	Dispensada a análise			Dispensada a análise		
Produtos secundários da desinfecção	Superficial	1	Trimestral	1 <sup>(2)</sup>	4 <sup>(2)</sup>	4 <sup>(2)</sup>	Trimestral		
	Subterrâneo	Dispensada a análise	Dispensada a análise	1 <sup>(2)</sup>	1 <sup>(2)</sup>	1 <sup>(2)</sup>	Anual	Semestral	Semestral
Demais parâmetros <sup>(3)</sup> (4)	Superficial ou Subterrâneo	1	Semestral	1(5)	1(5)	1(5)	Semestral		

**NOTAS:**

- (1) Análise exigida de acordo com o desinfetante utilizado.
- (2) As amostras devem ser coletadas, preferencialmente, em pontos de maior tempo de detenção da água no sistema de distribuição.
- (3) A definição da periodicidade de amostragem para o quesito de radioatividade será definida após o inventário inicial, realizado semestralmente no período de 2 anos, respeitando a sazonalidade pluviométrica.
- (4) Para agrotóxicos, observar o disposto no parágrafo 5º do artigo 41.
- (5) Dispensada análise na rede de distribuição quando o parâmetro não for detectado na saída do tratamento e, ou, no manancial, à exceção de substâncias que potencialmente possam ser introduzidas no sistema ao longo da distribuição.

**ANEXO 13 DO ANEXO XX**  
TABELA DE NÚMERO MÍNIMO DE AMOSTRAS MENSAS PARA O CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO, PARA FINS DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS, EM FUNÇÃO DA POPULAÇÃO ABASTECIDA (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Anexo 13)

Parâmetro	Saída do Tratamento (Número de amostras por unidade de tratamento)	Sistema de distribuição (reservatórios e rede)			
		População abastecida			
		< 5.000 hab.	5.000 a 20.000 hab.	20.000 a 250.000 hab.	> 250.000 hab.
Coliformes totais	Duas amostras semanais(*)	10	1 para cada 500 hab.	30 + (1 para cada 2.000 hab.)	105 + (1 para cada 5.000 hab.) Máximo de 1.000
Escherichia coli					

NOTA:

(1) Recomenda-se a coleta de, no mínimo, quatro amostras semanais.

**ANEXO 14 DO ANEXO XX**  
TABELA DE NÚMERO MÍNIMO DE AMOSTRAS E FREQUÊNCIA MÍNIMA DE AMOSTRAGEM PARA O CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA DE SOLUÇÃO ALTERNATIVA COLETIVA, PARA FINS DE ANÁLISES FÍSICAS, QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS, EM FUNÇÃO DO TIPO DE MANANCIAL E DO PONTO DE AMOSTRAGEM (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Anexo 14)

Parâmetro	Tipo de manancial	Saída do tratamento (para água canalizada)	Número de amostras retiradas no ponto de consumo (para cada 500 hab.)	Frequência de amostragem
Cor, turbidez, pH e coliformes totais <sup>(1)</sup> e <sup>(2)</sup>	Superficial	1	1	Semanal
	Subterrâneo	1	1	Mensal
Cloro residual livre <sup>(1)</sup>	Superficial ou Subterrâneo	1	1	Diário

NOTAS:

(1) Para veículos transportadores de água para consumo humano, deve ser realizada uma análise de cloro residual livre em cada carga e uma análise, na fonte de fornecimento, de cor, turbidez, pH e coliformes totais com frequência mensal, ou outra amostragem determinada pela autoridade de saúde pública.

(2) O número e a frequência de amostras coletadas no sistema de distribuição para pesquisa de Escherichia coli devem seguir o determinado para coliformes totais.

**ANEXO XXI**  
**Normas e Padrões sobre Fluoretação da Água dos Sistemas Públicos de Abastecimento Destinada ao Consumo Humano**

(Origem: PRT MS/GM 635/1975)

**Art. 1º** Aprovar as Normas e Padrões, a seguir, sobre a fluoretação da água dos sistemas públicos de abastecimento, destinada ao consumo humano. (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 1º)

**Art. 2º** Para efeito de fluoretação da água dos sistemas públicos de abastecimento, destinada ao consumo humano, são adotadas as seguintes definições: (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 2º)

I - Fluoretação: Teor de concentração do íon fluoreto presente na água destinada ao consumo humano, apto a produzir os efeitos desejados à prevenção da cárie dental. (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 2º, I)

II - Íon: Átomos ou grupos de átomos dotados de carga elétrica. (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 2º, II)

III - Concentração de íon Fluoreto: Relação entre a massa do íon fluoreto dissolvida na água e a massa da solução, geralmente expressa em partes por milhão (ppm) que representa miligramas de íon flúor por quilograma de solução. Para efeito desta norma admite-se que 1 litro de água, pesa 1 quilograma; portanto 1 ppm é 1 mg/litro. (Origem: PRT MS/GM 635/1975,

Art. 2º, III)

IV - Composto Fluoretado: Qualquer composto químico que contenha em sua composição o íon fluoreto (F). (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 2º, IV)

V - Dosador de Produtos Químicos: Equipamento que lança na água quantidades pré-determinadas de produtos químicos. (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 2º, V)

VI - Dosagem por Solução: Aquela na qual o produto químico é medido como volume de solução. (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 2º, VI)

VII - Dosagem a seco: Aquela na qual uma quantidade medida de um composto químico seco é descarregada por um dosador durante um determinado intervalo de tempo. (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 2º, VII)

VIII - Dosador a Seco Volumétrico: Equipamento que descarrega volume específico (cm<sup>3</sup>, dm<sup>3</sup>, etc.) e de produto químico, durante um determinado intervalo de tempo. (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 2º, VIII)

IX - Dosador a Seco Gravimétrico: Equipamento que descarrega um certo peso (g, kg, etc.) de produto químico durante um determinado intervalo de tempo. (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 2º, IX)

X - Prevalência de Cárie Dental: Quantidade desta afecção existente numa comunidade ou num indivíduo em dado momento. (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 2º, X)

**Art. 3º** Os sistemas públicos de abastecimento de água fluoretada deverão obedecer aos seguintes requisitos mínimos: (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 3º)

I - Abastecimento contínuo da água distribuída à população, em caráter regular e sem interrupção. (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 3º, I)

II - A água distribuída deve atender os padrões de potabilidade. (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 3º, II)

III - Sistemas de operação e manutenção adequados. (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 3º, III)

IV - Sistema de controle rotineiro da qualidade da água distribuída. (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 3º, IV)

**Art. 4º** A concentração recomendada de íon fluoreto nas águas de abastecimento público é obtida pela fórmula constante no Anexo 2 do Anexo XXI. (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 4º)

**Art. 5º** Os limites recomendados para a concentração do íon fluoreto em função da média das Temperaturas máximas diárias são os indicados no Quadro I constante no Anexo 1 do Anexo XXI. (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 5º)

**Art. 6º** Os compostos químicos de flúor que podem ser empregados nos sistemas públicos de abastecimento de água são os indicados no Quadro II constante no Anexo 1 do Anexo XXI (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 6º)

**Art. 7º** Os métodos de análise e procedimentos para determinação da concentração do íon fluoreto na água são os indicados nos subitens seguintes, e a descrição dos mesmos

as constantes do Anexo 1 do Anexo XXI , sua Tabela e Figura. (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 7º)

I - Métodos analíticos: (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 7º, I)

- a) Eletrométrico. (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 7º, I, a)
- b) SPADNS (fotométrico). (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 7º, I, b)
- c) Visual da Alizarina. (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 7º, I, c)

II - Procedimentos: (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 7º, II)

- a) Para a determinação do teor de íon fluoreto, as águas brutas e fluoretadas deverão ser analisadas por um dos métodos discriminados no Anexo 1 do Anexo XXI . (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 7º, II, a)
- b) A frequência diária das análises a serem efetuadas dependerá da complexidade e porte do sistema de água. (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 7º, II, b)
- c) O controle (diário e mensal) a ser exercido sobre a água, conterà obrigatoriamente, os seguintes elementos: (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 7º, II, c)
  - 1. Cidade. (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 7º, II, c, 1)
  - 2. Estado. (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 7º, II, c, 2)
  - 3. Dia, mês e ano. (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 7º, II, c, 3)
  - 4. Responsável pela análise. (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 7º, II, c, 4)
  - 5. Dose ótima de flúor. (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 7º, II, c, 5)
  - 6. Método de análise (com ou sem destilação). (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 7º, II, c, 6)
  - 7. Composto de flúor empregado. (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 7º, II, c, 7)
  - 8. Vazão do sistema. (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 7º, II, c, 8)
  - 9. Teor do íon fluoreto natural. (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 7º, II, c, 9)
  - 10. Quantidade de composto de flúor agregado (diário); (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 7º, II, c, 10)
  - 11. Teor diário de íon fluoreto na água fluoretada. (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 7º, II, c, 11)

**Parágrafo Único.** Para os métodos analíticos de SPADNS (fotométrico) e Visual da Alizarina, deverão ser realizadas a destilação prévia das amostras (Anexo 3 do Anexo XXI) com o objetivo de eliminar os interferentes, caso seja necessário. (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 7º, Parágrafo Único)

**Art. 8º** Os tipos e precisão dos equipamentos tolerados para dosagem dos compostos de flúor são os seguintes: (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 8º)

I - Tipos: (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 8º, I)

- a) De Solução. (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 8º, I, a)
- b) A seco (volumétrico e gravimétrico). (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 8º, I, b)

II - Precisão: (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 8º, II)

- a) O equipamento para dosagem dos compostos fluoretados por via úmida deverão permitir no máximo um erro de 0,1 mg/l a um nível de 1 mg/l, ou seja 10% para mais ou menos. (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 8º, II, a)

- b) Nos equipamentos para dosagem dos compostos fluoretados por via seca será tolerada uma oscilação para mais ou menos de no máximo 3 a 5% no tipo volumétrico e de 1 a 2% no tipo gravimétrico. (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 8º, II, b)

**Art. 9º** As técnicas de fluoretação de acordo com o composto químico a utilizar, em função da vazão do sistema com a dosagem a seco ou por via úmida, são as descritas no Quadro III, do Anexo 1 do Anexo XXI, indicativos dos compostos químicos, vazão 1 l/s, equipamentos requeridos, espécies de produtos químicos, manuseio, pontos de aplicação e cuidados especiais. (Origem: PRT MS/GM 635/1975, Art. 9º)

## **ANEXO 1 DO ANEXO XXI**

### **MÉTODOS DE ANÁLISES E PROCEDIMENTOS PARA A DETERMINAÇÃO DE ÍON FLUORETO NA ÁGUA**

(Origem: PRT MS/GM 635/1975, Anexo 1)

#### **1. Considerações Gerais.**

Entre os diversos métodos para determinação do íon fluoreto na água, os eletrométricos e os colorimétricos são atualmente considerados os mais satisfatórios. Os métodos colorimétricos são baseados na reação entre o fluoreto e a laca de zircônio com um corante orgânico. O fluoreto forma um complexo  $Zr F$  - que é incolor. A proporção que a quantidade de íons fluoreto cresce, a coloração da Laca decresce ou modifica seu matiz.

Como todos os métodos colorimétricos estão sujeitos a erros provocados por íons interferentes existentes na amostra é necessário destilá-la antes de se fazer a determinação do fluoreto. Se os interferentes presentes na amostra estão em concentrações baixas, não será necessário destilá-la podendo-se passar diretamente aos métodos colorimétricos.

#### **2. Seleção do Método.**

A adição de um tampão de citrato, livra o método eletrométrico de interferentes tais como íons de alumínio, hexametáfosfato, ferro e ortofosfato, que nos métodos colorimétricos são eliminados por destilação preliminar.

Ambos os métodos colorimétricos são aplicáveis a amostras contendo teores de fluoreto na faixa de 0,05 a 1,4 mg/l, enquanto que o método eletrométrico é aplicável para teores de 0,1 a 5 mg/l.

Com a aplicação dos métodos SPADNS e eletrométrico os resultados são lidos imediatamente, enquanto que, com o de alizarina, é necessário esperar 1 hora após a adição do corante para o desenvolvimento da cor.

Os métodos SPADNS e eletrométrico necessitam equipamentos, enquanto o visual de alizarina necessita apenas vidraria de laboratório. Padrões permanentes para o método visual poderão ser usados, mas precauções especiais deverão ser tomadas pelo analista.

#### **3. Interferentes nos métodos colorimétricos.**

Em geral os métodos colorimétricos estão sujeitos aos mesmos interferentes, variando apenas os graus. A tabela indica as substâncias que comumente interferem nos dois métodos. Estas interferências não são aditivas. A amostra deverá ser previamente destilada quando qualquer substância presente cause interferência, cujo erro seja de 0,1 mg/l, ou quando houver dúvida no efeito. A destilação também é recomendada para

as amostras coloridas ou turvas. Algumas vezes pode-se diluir a amostra ou neutralizá-la, quando for o caso, para diminuir os efeitos interferentes.

O cloro interfere em todos os métodos colorimétricos e deverá ser removido.

Nos métodos colorimétricos volumes e temperaturas são críticos e devem ser medidos com precisão, pois deles dependem os resultados.

#### 4. Amostragem

Frascos de polietileno são preferíveis na coleta de amostras de água para análise de fluoretos. Frascos de vidro são satisfatórios desde que se evite usar frascos que contiveram soluções concentradas de fluoretos. Em todos os casos, deverá ser adotada a prática de lavar inicialmente os frascos com a água que vai ser analisada.

Caso se aproveitem na determinação de fluoretos amostras colhidas para exames bacteriológicos, deve-se tomar precauções quanto às substâncias usadas para eliminar o cloro, pois o tiosulfato, em concentrações de 100 mg/l, interfere produzindo precipitado.

#### 5. Tabela Substâncias interferentes nos métodos colorimétricos

Substância Interferente	Método Spands		Método Visual de Alizarina	
	Conc. mg/L	Tipo de Erro	Conc. mg/L	Tipo de Erro
Alcalinidade (CaCO <sub>3</sub> )	5.000	-	400	-
Alumínio (Al <sup>+++</sup> )	0,1	-	0,25	-
Cloreto (Cl <sup>-</sup> )	7.000	+	2.000	-
Ferro (Fe <sup>+++</sup> )	10	-	2	+
Hexametafosfato (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub>	1,0	+	1,0	+
Fosfato (PO <sub>4</sub> -)	16	+	5	+
Sulfato (SO <sub>4</sub> -)	200	+	300	+

#### 6. Destilação preliminar

6.1. Discussão - Por meio de destilação, o íon fluoreto pode ser separado dos outros elementos existentes nas águas, na forma de ácido fluossilíco ou fluorídrico. A recuperação quantitativa do fluoreto se obtém usando amostras relativamente grandes e sob altas temperaturas.

6.2. Equipamento - O aparelho de destilação (figura) consiste: de um balão de vidro pirex, com capacidade de um litro, fundo redondo e pescoço longo, de um tubo de conexão; de um condensador eficiente; e de um termômetro com escala de 0° a 200°C. Qualquer outro destilador semelhante ao da figura poderá ser usado. Os pontos críticos a serem observados são aqueles que afetam a completa recuperação dos fluoretos, tais como obstruções na passagem do vapor etc., e condições que podem aumentar o arraste do sulfato. Deste modo, pode-se usar anteparos de asbesto para proteger da chama a parte superior do balão de destilação. Pode-se modificar este aparelho de modo a desligar automaticamente quando a destilação acabar.

#### 6.3. Reagentes:

a) ácido sulfúrico concentrado. b) sulfato de prata cristalizado.

#### 6.4. Procedimento:

a) Coloque 400 ml de água no frasco de destilação e cuidadosamente adicione 200 ml de ácido sulfúrico concentrado. Agite até homogeneizar o conteúdo do frasco. Adicione 25 a 35 pérolas de vidro e ligue o aparelho como mostra a figura, certificando-se que

todas as juntas estão ajustadas. Comece a aquecer lentamente, passando aos poucos a um aquecimento tão rápido quando permitir o condensador (o destilado deverá sair frio) até que a temperatura do líquido contido no frasco atinja exatamente 180° C. Neste instante pare a destilação e elimine o destilado. Este processo serve para remover qualquer contaminação de fluoreto e ajustar a relação ácido/água para destilações subsequentes.

- b) Após esfriar a mistura de ácido remanescente do item anterior ou de destilações prévias, até 120° C ou abaixo, adiciona 300 ml da amostra, misture cuidadosamente, e destile como descrito anteriormente até a temperatura atingir 180° C. Para prevenir o arraste de sulfato, não permita que a temperatura ultrapasse 180° C.
- c) Adicione sulfato de prata ao frasco de destilação, na proporção de 5 mg por miligrama de cloreto, quando amostras de alto conteúdo em cloretos são analisadas.
- d) Use a solução de ácido sulfúrico repetidamente até que os contaminantes das amostras de água, acumuladas no frasco de destilação, comecem a interferir no destilado. Verifique a possibilidade de uso do ácido periodicamente, destilando amostras conhecidas de fluoretos. Após a destilação de amostras com altos teores de fluoretos, adicione 300 ml de água e continue a destilação combinando os destilados. Se necessário repita a operação até que o conteúdo de fluoretos no destilado seja mínimo. Adicione ao primeiro destilado, os destilados subsequentes. Após períodos de inatividade, destile água e elimine o destilado, antes de destilar a amostra.

**6.5. Interpretação dos Resultados** - O fluoreto recuperado na destilação está quantitativamente dentro da precisão dos métodos usados para a determinação.

## **7. Método Eletrométrico:**

7.1. Interferentes - Cátions polivalentes tais como Al(+++), Fe(+++) e Si(+++) formam complexos o íon fluoreto. A formação dos complexos depende do pH da solução e dos níveis de relação entre o fluoreto e os tipos de complexos. Em presença de concentrações de alumínio acima de 2 mg/l, o íon citrato numa solução tampão, preferentemente formará complexos com o alumínio, libertando o íon fluoreto.

Em soluções ácidas, o íon hidrogênio forma complexos com o íon fluoreto, mas o complexo é desprezível se o pH for ajustado acima de 5. Em soluções alcalinas o íon hidroxila interfere com a resposta do eletrodo em função de íon fluoreto, sempre que o nível de hidroxila for maior do que um décimo do nível do íon fluoreto presente. Entretanto, a um pH igual ou menor que 8, a concentração de hidroxila é igual ou menor que 10<sup>-6</sup> molar e neste caso não haverá interferência para qualquer concentração de fluoretos detectáveis.

### 7.2. Equipamento:

- a) Potenciômetro com escala de pH ampliada ou um medidor específico de íons que possuam um milivoltímetro ou outra escala apropriada além da de pH.
- b) Eletrodo tipo Beckman n.º 40.463 ou Corning n.º 476.012 ou Orion n.º 900.100 ou outro semelhante.
- c) Eletrodo especial para fluoretos.
- d) Agitador magnético com barra agitadora revestida de teflon.
- e) Cronômetro.

### 7.3. Reagentes:

- a) Solução de Fluoreto de 100 ug/ml - Dissolva 221,0 mg de fluoreto de sódio anidro (NF), em água destilada e leva o volume para 1.000 ml. Cada ml da solução contém 100 ug de F.

- b) Solução Padrão de Fluoreto - Dilua 100 ml da solução de fluoreto de 100 ug/ml para 1.000 ml com água destilada. Cada ml conterá 10 ug de F.
- c) Solução Tampão (TISAB) - Coloque aproximadamente 500 ml de água destilada em um becker de 1.000 ml. Adicione 57 ml de ácido acético glacial, 58 g de cloreto de sódio (NaCl) e 12 g de citrato de sódio bi-hidratado. ( $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ). Agite até dissolver. Coloque o becker em um banho de água para esfriar, coloque o eletrodo de pH e o de referência e leve o pH 5,0 a 5,5 com hidróxido de sódio 6N (125 ml aproximadamente). Esfrie para a temperatura ambiente. Coloque num balão volumétrico de 1.000 ml e leve o volume até a marca com água destilada.

#### 7.4. Procedimento:

- a) Calibração do instrumento - Não é necessário fazer calibrações nos potenciômetros quando a faixa de fluoreto é de 0,2 a 2,0 mg/l;
- b) Preparação de Padrões de Fluoreto - Pipete 2,00; 4,00; 6,00; 8,00; 10,00; 16,00; 20,00 ml da solução padrão do fluoreto em urna série de balões volumétricos de 100 ml. A cada balão adicione 50 ml de solução tampão e leve os volumes a 100 ml com água destilada. Misture bem. Cada balão conterá respectivamente 0,20; 0,40; 0,60; 0,80; 1,00; 1,20; 1,60 e 2,00 mg/litro.
- c) Tratamento da amostra - Coloque 50 ml da amostra em um balão volumétrico de 100 ml e complete o volume com a solução tampão. Misture bem. Mantenha os padrões e amostra na mesma temperatura, preferentemente na de calibração dos balões.
- d) Medida com o eletrodo - Transfira os padrões e a amostra para uma série de beckers de 150 ml. Mergulhe os eletrodos em cada becker e meça o potencial desenvolvido enquanto a agitação é mantida por meio de um agitador magnético. Evite agitar a solução antes da imersão dos eletrodos porque se bolhas de ar aderirem ao eletrodo poderão produzir leituras errôneas ou flutuação dos ponteiros. Espere 3 minutos antes de ler no milivoltímetro. Lave os eletrodos com água destilada e enxágue entre cada leitura. Quando usar um potenciômetro de escala ampliada ou um medidor específico, recalibre frequentemente o eletrodo verificando a leitura de 1,00 mg/l (50 ug F) da solução padrão e ajustando o controle de calibração. Faça um gráfico em papel de 3 ciclos a leitura em milivolts contra ug F da solução padrão.

#### 7.5. Cálculos: $\text{mg/l F} = \text{ug F/ml da amostra}$

### **8. Método SPADNS**

#### 8.1. Equipamento:

- a) Espectrofotômetro que possa usar o comprimento de onda de 510 mu e tenha uma passagem de luz de pelos menos 1 cm.
- b) Fotômetro de filtro com passagem de luz de pelo menos 1 cm equipado com filtro amarelo esverdeado tendo transmitância máxima em 550 a 580 mu.

#### 8.2. Reagentes:

- a) Solução padrão de fluoreto - deverá ser preparada na forma indicada em 7.4.5. do método eletrométrico.
- b) Solução SPADNS - dissolva 958 mg SPADNS, 2 - parasulfonilazo -1,8 dihidroxi - 3,6-naftaleno disulfonato de sódio, também chamado 4,5 dihidroxi - 3-parasulfonilazo - 2,7 naftaleno disulfonato trissódico, em água destilada e dilua para 500 ml. Esta solução é estável indefinidamente se protegida da luz solar direta.
- c) Reagente ácido de zirconila - dissolva 133 mg de cloreto de zirconio octahidratado,  $\text{ZrOCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  em cerca de 25 ml de água destilada. Adicione 350 ml de HCl concentrado e dilua para 500 ml com água destilada.

- d) Reagente ácido de zirconila - SPADNS - misture volumes iguais de soluções SPADNS e ácido de zirconila. Esta solução é estável por 2 anos.
- e) Solução de Referência - adicione 10 ml da solução de SPADNS a 100 ml de água destilada. Dilua 7 ml de HCl concentrado para 10 ml com água destilada e adicione à solução SPADNS diluída. Esta solução é estável indefinidamente e será usada como ponto de referência para o espectrofotômetro ou o fotômetro. Esta solução poderá ser substituída por um dos padrões de fluoreto.
- f) Solução de arsenito de sódio - dissolva 5,0 g. de NaAsO<sub>2</sub> e dilua para 1.000 ml com água destilada.

### 8.3. Procedimento:

- a) Preparação da curva padrão - prepare padrões de fluoretos na faixa de 0 a 1,40 mg/l diluindo quantidades apropriadas da solução padrão de fluoreto para 50 ml com água destilada. Pipete 5 ml do reagente ácido de zirconila e 5 ml do reagente SPADNS ou 10 ml do reagente misto de zirconila ácido SPADNS em cada padrão e misture bem. Ajuste o fotômetro ou o espectrofotômetro ao zero de absorção com a solução de referência e imediatamente faça a leitura da absorção em cada um dos padrões. Faça um gráfico da curva da concentração em fluoretos versus absorção. Prepare nova curva padrão sempre que novos reagentes tenham que ser preparados. Se não for usada solução de referência, calibre o espectrofotômetro ou fotômetro para algum ponto da curva com um padrão de fluoreto.
- b) Pré-tratamento da amostra - se a amostra contém cloro residual, remova-o pela adição de 1 gota (0,05 ml) da solução de arsenito de sódio para cada 0,1 mg de Cl e misture. Concentrações de arsenito de sódio de 1.300 mg/l produzem erros de 0,1 mg/l de F.
- c) Desenvolvimento da cor - use amostra de 50 ml ou uma alíquota diluída para 50 ml. Ajuste a temperatura para a mesma da curva padrão. Adicione 5 ml da solução SPADNS e 5 ml da solução ácido de zirconila ou 10 ml da solução mista de zirconila ácido - SPADNS. Misture bem e leia imediatamente a absorção, ajustando primeiro o fotômetro ou espectrofotômetro ao ponto de referência. Se a absorção estiver fora da curva padrão, repita a operação diluindo a amostra.

### 8.4. Cálculos:

$\text{mg/l F} = A/(\text{ml amostra}) \times B/C$  onde A = mg de fluoreto determinado fotometricamente.

B/C = é aplicado somente quando a amostra for diluída para um volume B e uma alíquota C for tomada para o desenvolvimento da cor.

## **9. Método Visual da Alizarina.**

### 9.1. Equipamento:

- a) Série de tubos Nessler de 100 ml, ou b) Comparador visual de cor.

### 9.2. Reagentes:

- a) Solução de Fluoretos - deverá ser preparada como indicada para o método eletrométrico.
- b) Reagente Zircônio-Alizarina - dissolva 300 mg de cloreto de zircônio octahidratado, ZrOCl<sub>2</sub> · 8 H<sub>2</sub>O, em 50 ml de água destilada e coloque em balão volumétrico de 1.000 ml. Dissolva 70 mg de 3-alizarinassulfonato de sódio, também conhecida por vermelho de alizarina S, em 50 ml de água destilada e adicione ao frasco de 1.000 ml que já contém a solução de cloreto de zircônio. Deixe em repouso para clarear.

- c) Solução ácida - dilua 101 ml de HCl concentrado para, aproximadamente, 400 ml com água destilada. Dilua, cuidadosamente, 33,3 ml de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado para 400 ml com água destilada. Após esfriar, misture as duas soluções.
- d) Reagente ácido de Zircônio-Alizarina - adicione à solução ácida do item C a de Zircônio-Alizarina contida no balão de 1.000 ml. Complete o volume com água destilada e misture. O reagente muda de cor do vermelho ao amarelo em aproximadamente uma hora. Guardado e protegido da luz solar direta, é estável por 6 meses.
- e) Solução de arsenito de sódio - deverá ser preparada do mesmo modo como indicado para método - SPADNS

### 9.3. Procedimento:

- a) Pré-tratamento da amostra - se a amostra contém cloro residual, remova-o adicionando 1 gota (0,05 ml) da solução de arsenito de sódio para cada 0,1 mg de Cl.
- b) Preparação dos Padrões - Prepare uma série de padrões diluindo volumes conhecidos da solução padrão de fluoreto de 10 ug para 100 ml nos tubos Nessler. Escolha a faixa de padrões de modo a atingir a concentração da amostra. Quanto menor o intervalo entre as concentrações dos padrões, maior a precisão na análise. Geralmente usa-se intervalos de 50 ug/l.
- d) Desenvolvimento da cor - encha um tubo Nessler de 100 ml com a amostra ou uma diluição desta quando for necessário e iguale as temperaturas desta com a dos padrões. Adicione, a cada tubo 5,00 ml do reagente ácido de zircônio-alizarina. Misture e compare as amostras com os padrões após 1 hora de repouso.

### 9.4. Cálculos:

$Mg/l F = A/(ml \text{ amostra}) \times B/C$  onde A = mg de F determinada visualmente. A razão B/C é aplicada quando houver necessidade de diluir o volume C da amostra para o volume B final.

### QUADRO I

Limites recomendados para a concentração do íon fluoreto em função da média das temperaturas máximas diárias.

Média das temperaturas máximas diárias do ar (°C)	Limites recomendados para a concentração do íon fluoreto (mg/l)		
	mínimo	máximo	ótimo
10,0 - 12,1	0,9	1,7	1,2
12,2 - 14,6	0,8	1,5	1,1
14,7 - 17,7	0,8	1,3	1,0
17,8 - 21,4	0,7	1,2	0,9
21,5 - 26,3	0,7	1,0	0,8
26,4 - 32,5	0,6	0,8	0,7

### QUADRO II

Compostos de Flúor

Podem ser empregados:

Características	Fluoreto de Cálcio (Fluorita) CaF <sub>2</sub>	Fluossilicato de Sódio Na <sub>2</sub> SiF <sub>6</sub>	Fluoreto do sódio NaF	Ácido Fluossilícico H <sub>2</sub> SiF <sub>6</sub>
Forma	Pó	Pó ou cristais finos	Pó ou cristal	Líquido
Peso Molecular	78,08	188,05	42,0	144,08
Pureza Comercial %	85 a 98	98 a 99	90 a 98	22 a 30
Solubilidade gr/100gr(25°C)	0,0016	0,762	4,05	
pH da solução saturada	6,7	3,5	7,6	1,2 (solução 1%)
Íon Fluoreto em % (100% puro)	48,8	60,7	42,25	79,2

Os compostos de flúor especificados são os de uso corrente no Brasil, entretanto outros compostos poderão ser utilizados desde que existentes no mercado.

### QUADRO III

*Técnicas de Fluoretação*

*De acordo com o composto químico a utilizar e em função da vazão do sistema, podem ser:*

Equipamento Requerido	Especificação do Produto Químico	Manuseio	Ponto de Aplicação
Com dosagem à seco			

trico b)	Dosador Balança Câmara de dissolução	Tremonha	Pó, em sacos, tambores ou a granel	Alimentação direta do saco Equipamento de manejo a granel		Canal aberto Afluente do filtro Reservatório de água filtrada	Poeira	Re	
trico	Dosador Tremonha de dissolução	Câmara							
Com dosagem por via úmida									
que de solução de sulfato de alumínio	misturador		Fluorita 100% passando na peneira 350 mesh pureza > 98%	Pesagem	Mistura Constante deVazão	Medição	Na entrada da ETA juntamente com Al2 (SO4)3		
or de Solução ura	Tanque de Balança Agitador		Cristalino e isento de poeira em sacos ou tambores	Pesagem	Mistura	Medição	Efluente do Filtro	Poeira Res	
	Dosador de Saturador Vazão	Medidor de	a) Saturador descendente: Cristal grosso, em tambores ou sacos. b) Saturadorascendente: Cristal fino	Esvaziamento completo da embalagem			Reservatório de água filtrada	F	
ção Calibrado	Dosador de Balança Mistura	Tanque de Misturador	Ácido fortificado (pouca Silica) em tambores ou bombonas	ouSifonamento	Despejo Medição	Mistura	Pesagem	Efluente do Filtro Reservatório de água filtrada	Corrosão Vap
ador de Solução	Balança Bomba para Transferência	Tanque	S. Granel em vagões ou caminhões	bombeamento				Corrosão	

**ANEXO 2 DO ANEXO XXI**  
**FÓRMULA DA CONCENTRAÇÃO RECOMENDADA DE ÍON FLUORETO NAS**  
**ÁGUAS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO**  
(Origem: PRT MS/GM 635/1975, Anexo 2)

onde

$$E = 10,3 + 0,725 T$$

T = média de Temperaturas máximas diárias observadas durante um período mínimo de 1 ano (recomendado 5 anos) em graus centígrados.