

# **Norma sobre Água para Consumo Humano de Sistemas Públicos de Abastecimento Urbano**

4 3

6 N O

**Antônio Carlos Parlatore  
Ben-Hur Luttembarck Batalha**



**CETESB**

**Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Defesa do Meio Ambiente  
São Paulo-SP-Brasil**

**XV Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária - 20 a 25 de jul  
Buenos Aires-Argentina**

243 7610

ND 3784

243  
76NO

NORMA SOBRE  
ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO DE SISTEMAS  
PÚBLICOS DE ABASTECIMENTO URBANO

(Sugestão apresentada pela CETESB à  
Associação Brasileira de Normas Têc  
nicas e ao Ministério de Saúde do  
Brasil).

Antonio Carlos Parlatore  
Ben-Hur Luttembarck Batalha

1 9 7 6

ESTE TRABALHO, APRESENTADO AO VIII CONGRESSO DE ENGENHARIA SANITÁRIA, EM NOVEMBRO DE 1975, NO RIO DE JANEIRO, FOI SELECIONADO PELA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA, SECÇÃO BRASILEIRA DA AIDIS, PARA REPRESENTAR O BRASIL NO XV CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA, A SE REALIZAR EM BUENOS AIRES - ARGENTINA, DE 20 A 25 DE JUNHO DE 1.976.-

## SUMÁRIO

I. INTRODUÇÃO	
1. Considerações Gerais.....	2
1.1. Finalidades desta Norma.....	2
1.2. Oportunidade da Abordagem do Controle da Qualidade.....	2
1.3. Compatibilização dos Requisitos Técnicos Mínimos com os Recursos Tecnológicos Disponíveis.....	3
1.4. Atitude para com o Apefeiçoamento Tecnológico.....	3
1.5. O Controle da Poluição das Águas Naturais.....	3
2. Considerações Específicas	
2.1. A Percepção da Importância da Qualidade da Água para Consumo Humano.....	5
2.2. A Conceituação do Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano de Sistemas Públicos de Abastecimento Urbano	5
2.3. A Concentração de Cloro Residual no Sistema de Distribuição.....	6
2.4. O Papel das Análises de Laboratório no Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano de Sistemas Públicos de Abastecimentos Urbano.....	
2.5. O Problema das Ligações Domiciliares de Água para Consumo Humano.....	8
2.6. As Características de Qualidade da Água e seu Significado..	9
II. NORMAS COMPLEMENTARES	
III. ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO DE SISTEMAS PÚBLICOS DE ABASTACIMENTOS URBANO	
1. Objetivo.....	12
2. Campo de Aplicação.....	12
3. Terminologia.....	12
3.1. Água para Consumo Humano.....	12
3.2. Sistema Público de Abastecimento de Água Urbano.....	12
3.3. Condições de Adequação da Água ao Consumo Humano.....	13
3.4. Qualidade da Água para Consumo Humano.....	13
3.5. Requisitos de Qualidade da Água para Consumo Humano...	13
3.6. Valor Máximo Desejável.....	13
3.7. Valor Máximo Permitido.....	13
3.8. Turbidez Estética e Turbidez Sanitária.....	13
3.9. Número Linear de Odor.....	14
3.10. ABS.....	14
3.11. CCE.....	14
3.12. Radionuclídeo.....	14
3.13. Nuclídeo.....	15
3.14. Atividade.....	15
3.15. Inspeção do Sistema.....	15
3.16. Regime de Controle - Normal e Estratégico.....	15
3.17. Análise Completa.....	15

3.18. Grupo Coliforme.....	15
3.19. Porção-Padrão.....	15
4. Condições de Adequação da Água ao Consumo Humano.....	16
5. Requisitos e Aceitabilidade.....	16
5.1. Requisitos Físicos e Químicas.....	17
5.2. Requisitos Radiológicos.....	20
5.3. Requisitos Bacteriológicos.....	23
5.4. Análises da Água.....	23
6. Condições de Fornecimento.....	23
7. Controle da Qualidade.....	24
7.1. Conceituação Básica.....	24
7.1.1. Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano	24
7.1.2. Qualidade da Água para Consumo Humano-Obtenção e Manutenção.....	
7.1.3. Controle Dinâmico e Controle Estatístico.....	24
7.1.4. O Estado de Controle em um Sistema Público de Abastecimento Urbano-Causas de Comprometimento da Qualidade.....	25
7.1.5. Ações Básicas de Controle-Inspeção do Sistema, Análítico.....	27
7.1.6. Amostragem Estratégica e Amostragem Estatística	27
7.2. Classificação das Causas de Comprometimento da Qualidade e das Ações Corretivas.....	28
7.2.1. Causas de Comprometimento da Qualidade.....	28
7.2.1.1. Quanto à natureza.....	28
7.2.1.2. Quanto à Periculosidade .....	28
7.2.1.3. Quanto à Manifestação.....	28
7.2.2. Ações Corretivas.....	29
7.2.2.1. Ações Corretivas para Anulação da Causa	29
7.2.2.2. Ações Corretivas para Anulação do Efeito	29
7.3. Condições Gerais.....	29
7.4. Regime de Controle Normal.....	33
7.4.1. Inspeção do Sistema.....	33
7.4.2. Análise da Água.....	34
7.4.2.1. Nos mananciais.....	34
7.4.2.2. Após o tratamento da água.....	35
7.4.2.3. Na Rede de Distribuição.....	35
7.4.3. Ações Corretivas.....	38
7.5. Regime de Controle Estratégico.....	38
7.5.1. Inspeção do Sistema.....	38
7.5.2. Análise da Água.....	38
7.5.2.1. Nos mananciais.....	38
7.5.2.2. Após o tratamento da água.....	38
7.5.2.3. Na rede de distribuição.....	38
7.5.3. Ações Corretivas.....	39
IV. ANEXO I - CONSIDERAÇÕES BÁSICAS SOBRE O CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA NA REDE DE DISTRIBUIÇÃO	
1. Consideração Inicial.....	40

2. Os parametros de controle na rede de distribuição.....	40
V. ANEXO II - AMOSTRAGEM E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DAS ANÁLISES EFETUADAS NA REDE DE DISTRIBUIÇÃO NO REGIME DE CONTROLE NORMAL	
1. Localização dos pontos de amostragem.....	43
2. Interpretação dos resultados das análises bacteriológicas na Rede de distribuição no regime de controle normal.....	43

## I N T R O D U Ç Ã O

### 1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

#### 1.1. Finalidades desta Norma

Esta Norma, devendo constituir elemento básico para entendimento e formação de juízo adequado sobre Água para Consumo Humano, no que se refere à sua qualidade e a todos os aspectos envolvidos na sua produção, distribuição e consumo, apresenta uma composição que respeita a função fundamental de um norma de um produto, a saber:

- a) estabelecer a qualidade que o produto deve apresentar para poder ser considerado adequado ao uso pretendido;
- b) estabelecer a forma de determinar quantitativamente essa qualidade;
- c) estabelecer as condições de aceitação e rejeição do produto;
- d) estabelecer as condições de preservação, transporte, armazenamento e distribuição do produto ao consumo;
- e) estabelecer condições referentes ao aproveitamento de fontes de matéria-prima para o produto;
- f) estabelecer eventuais condições relativas ao processamento industrial, no que respeita à possibilidade de obtenção e manutenção das características que conferem a qualidade desejada para o produto.

#### 1.2. Oportunidade da Abordagem do Controle da Qualidade

Normalmente uma norma de um produto não apresenta condições sobre o controle da sua qualidade durante o processamento industrial, por se tratar de assunto de competência exclusiva do produtor. Porém, a Água para Consumo Humano de Sistemas Públicos de Abastecimento Urbano é um produto que apresenta aspectos especiais que justificam o estabelecimento, na norma, de condições relativas ao controle de sua qualidade, desde o manancial até o ponto de fornecimento ao consumidor.

Com relação a essa função adicional desta Norma, cumpre destacar a fixação de doutrina de controle da qualidade da água, procurando, mesmo tendo de estabelecer certas condições de observância muitas vezes difícil, ser compatível com a realidade dos Sistemas Públicos de Abastecimento de água do país; nesse sentido, esta Nor-

ma apresenta certos aspectos cuja consideração, na prática ficará, em certos casos, a critério dos responsáveis pelos sistemas, assumindo dessa forma o caráter de recomendação de procedimentos admitidos como adequados.

### 1.3. Compatibilização dos Requisitos Técnicos Mínimos com os Recursos Tecnológicos Disponíveis

É importante que se tenha em mente ao aplicar esta Norma, que muito embora se tenha procurado fixar condições passíveis de serem observadas no atual estágio tecnológico do país, não seria lícito aceitar a consolidação em uma Norma Brasileira, de certas práticas e de certas condições vigentes, que não podem ser consideradas como tecnicamente corretas.

É, entre outros, o caso da necessidade de manutenção de pressão mínima, de forma permanente, na rede pública de distribuição e de concentração mínima de cloro residual nessa mesma rede.

A Comissão de Estudos que elaborou e aprovou esta Norma reconhece a dificuldade que muitas comunidades brasileiras terão em manter as condições acima; as exigências devem, portanto ser encaradas como metas de melhoria a serem insistentemente perseguidas.

### 1.4. Atitude para com o Aperfeiçoamento Tecnológico

O fato desta Norma apresentar condições cuja observância se recomenda no controle da qualidade da água, deve ser encarado como orientação básica para aquelas comunidades onde tal atividade já de desenvolvimento; para aquelas onde não existe controle, esta Norma pretende servir de estímulo e motivo para que tais comunidades se conscientizem da necessidade de galgar essa etapa importante de evolução tecnológica do abastecimento de água urbano.

Para que a orientação mencionada tivesse bases sólidas, se recorreu ao auxílio dos ensinamentos da teoria do controle da qualidade industrial, cuja aplicação ao produto Água para Consumo Humano, além de confirmar a validade de certas práticas já consagradas, revela outros aspectos de natureza complementar, que são bastante úteis.

### 1.5. O Controle da Poluição das Águas Naturais

Esta Norma, muito embora esteja apresentada de forma a propiciar elementos que permitem equacionar e resolver os problemas relativos à qualidade da Água para Consumo Humano das comunidades, não poderá ser considerada rigorosamente como tal, uma vez que ela não aborda os aspectos relativos ao direito ao uso e nem à poluição das águas naturais.

O fator - Controle da Poluição das Águas Naturais - é muito importante, pois é condicionante e muitas vezes determinante do sucesso no controle da qualidade da Água para Consumo Humano de Sistemas Públicos de Abastecimento Urbano.

Não bastassem as dificuldades operacionais que a poluição das águas naturais impõe ao sistema de abastecimento, é fundamental que se reconheça que os processos convencionais de tratamento da água não tem capacidade de remover a quase totalidade de substâncias e de elementos tóxicos previstos nas características de qualidade da Água para Consumo Humano.

Estas considerações, portanto, objetivam alertar para esse fato, o qual não pode ser absolutamente negligenciado.

## 2. CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS

### 2.1. A Percepção da Importância da Qualidade da Água para Consumo Humano

O franco desenvolvimento do Plano Nacional de Saneamento traz em seu bojo uma atitude fundamental para o desenvolvimento sócio-econômico do país, pelas metas arrojadas estabelecidas.

Não se pode, porém, perder de vista que muito embora o aspecto quantidade seja motivo de inúmeras dificuldades, não há razão para que o aspecto qualidade represente segunda prioridade.

A principal razão de enfatizar o cuidado com a qualidade da água reside no fato de que, enquanto as soluções individuais de abastecimento têm consequências danosas somente para os beneficiários de tais soluções (restringindo portanto os problemas), as soluções públicas apresentam, invariavelmente, duas únicas opções:

- a) estende o benefício, em termos de disseminação de saúde e bem-estar através da qualidade adequada, ou
- b) dissemina malefício, se a qualidade da água for inadequada.

A segunda opção representaria, portanto, uma involução em termos de Saúde Pública, o que configuraria um paradoxo social absurdo. Se tal configuração for ainda imaginada aplicada a populações de baixo nível sócio-econômico, o paradoxo se acentua intensamente.

Portanto é necessário que se assuma uma atitude de nivelar, em termos de prioridade, os aspectos qualitativos com os aspectos quantitativos, sem o que os resultados sociais esperados não se realizarão.

### 2.2. A Conceituação do Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano de Sistemas Públicos de Abastecimento Urbano

Esta Norma procurará evidenciar, no desenvolvimento de seus capítulos, a importância da conceituação correta das atividades de Controle de Qualidade, como medida básica para se obter segurança no abastecimento de água.

A principal atitude que esta Norma procura estimular é a conscientização para um enfoque global no que se refere à qualidade da água, quanto a aspectos relativos aos recursos materiais, tecnológicos, administrativos, institucionais, humanos e econômico-financeiros, ou seja, insinuando o envolvimento de todo o Serviço de Abastecimento de Água.

O nivelamento da quantidade com a qualidade, em termos de atribuição de importância, deve constituir outra atitude básica, porque os dois aspectos se relacionam com tal intensidade, que não se pode imaginá-los dissociados entre si; um condiciona o outro.

Além disso, também assume conotação fundamental a conscientização de que a obtenção de qualidade, a exemplo de quantidade, está intimamente condicionada pelo estado do sistema de abastecimento, representando o maior fator de destaque no controle da qualidade, a vigília permanente quanto às condições das instalações e quanto ao nível mínimo necessário para uma boa operação do sistema.

Nesse contexto não há lugar para sofisticações acadêmicas, no tocante ao conhecimento da qualidade da água, uma vez que ainda não vigoram, na maioria dos sistemas de abastecimento brasileiros, as condições acima referidas, configurando-se a necessidade de serem atendidas ainda as demandas primárias, como critério para aplicação de recursos. Evidencia-se sob tal contexto, a prioridade que deve ser dada, quando se pensa em controle de qualidade, às reformas, às melhorias dos sistemas, e especialmente à qualificação do pessoal de operação e manutenção. Há portanto, um mínimo de condições que os sistemas devem satisfazer, antes de se pensar na mobilização de recursos para instalações e metodologias mais ou menos sofisticadas de análises da água.

### 2.3. A Concentração de Cloro Residual no Sistema de Distribuição

É importante realçar a função do cloro como desinfetante e garantia de segurança bacteriológica.

As tendências observáveis, de uso indiscriminado do cloro como solução para inúmeros problemas, não devem configurar uma atitude tecnológica ideal, pois a necessidade de serem providos níveis elevados de concentração de cloro residual na saída das estações de tratamento, somente deve ser encarada como indicador de mau estado do sistema distribuidor.

Quanto menor a dosagem de cloro necessária para garantir uma mínima concentração de cloro residual no sistema de distribuição, maior será a certeza de que tal sistema acha-se em boas condições.

### 2.4. O Papel das Análises de Laboratório no Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano de Sistemas Públicos de Abastecimento Urbano

As análises de laboratório visam, em sua essência, fornecer informações a respeito da qualidade da água. O uso de tais informações condiciona totalmente o seu papel no controle da qualidade; por sua vez, o estado do sistema de abastecimento é altamente con-

dicionador da eficácia da análise como elemento de confiança nas informações que proporciona.

Tais aspectos, ou seja, o uso das informações obtidas e a eficácia da análise no fornecimento das informações, constituem os elementos principais na caracterização correta do seu papel, nas ações de controle da qualidade.

Partindo do objetivo básico do controle da qualidade, ou seja, a busca e a orientação na eliminação de Causas de Comprometimento da Qualidade, o papel das análises deve ser caracterizado à luz de tal objetivo.

São duas as formas através das quais se pode descobrir a existência de Causas de Comprometimento da Qualidade, a saber:

- a) descobrir a causa diretamente
- b) descobrir a causa através do seu efeito.

As análises são úteis somente no caso b.

*NOTA:- O uso das análises como elemento de teste de uma hipótese não configura o caso a.*

Para que sua utilidade no caso b seja eficaz, é essencial que o sistema de abastecimento de água satisfaça a certas condições que confirmam ao resultado da análise um certo grau de confiança na informação apresentada. Se tais condições não vigorarem, as seguintes dificuldades ocorrem:

- a) não havendo possibilidade simples de estabelecer relações garantidas entre causa e efeito, torna-se difícil, na prática, a descoberta da causa, pela indicação do efeito.
- b) por outro lado, e este é o caso mais grave, se tais condições não vigorarem, as análises poderão deixar de apontar efeitos, falseando a realidade.

Esta consideração é válida, especialmente no controle da qualidade de água na rede de distribuição, onde a vigência de um regime de pressões específico, constitui condições essencial para minimizar as dificuldades de obtenção da confiabilidade no sistema de controle.

Evidentemente, sempre que uma análise revelar qualidade insatisfatória, é claro que haverá uma causa a ser descoberta e, portanto, existe uma utilidade implícita.

A indução fundamental deste raciocínio é encarar com realismo a possibilidade de se estar, em certo momento, concentrando recursos em uma estrutura de análises para um sistema de abastecimento de água que não oferece, por deficiências ainda a corrigir, a contrapartida necessária a um rendimento de tal estrutura, compatível com os recursos nela aplicados, configurando-se uma inversão de prioridades na mobilização dos quase sempre limitados recursos disponíveis.

Em última instância, se o sistema de abastecimento de água não se apresentar em condições de prover qualidade e quantidade, com toda certeza, não será uma estrutura de análise da água que o fará:

A ênfase que a tecnologia americana revela nas análises de laboratório deve ser interpretada corretamente, pois, em realidade, a diferença de nível tecnológico entre os Estados Unidos e o Brasil mostra que o estágio tecnológico dos sistemas de abastecimento de água americanos é de tal ordem elevado que, uma vez já de há muito superados os problemas elementares que hoje nos afligem, a eles cabe, como recurso de otimização, utilizar um instrumento sofisticado de ação, compatível com o grau de melhoria de que os sistemas brasileiros necessitam.

Em resumo, estas considerações tencionam alertar para o fato de que a realidade tecnológica do Brasil, no tocante ao estado dos seus sistemas de abastecimento impõe, como prioridade na aplicação de recursos destinados ao controle da qualidade da água, a preferência pela melhoria e correção de defeitos no próprio sistema. Não se pretende, é claro, prescindir das análises, o que seria impossível, e sim colocá-las, quanto ao seu papel no controle da qualidade, em lugar compatível com a sua utilidade na atual situação do abastecimento de água do país.

Além disso, estas considerações tencionam impedir a configuração, de um atitude, face ao controle da qualidade que, pela representação carismática inerente às atividades de análises de laboratório, possa contribuir para uma inversão conceitual, cuja implicação será uma falsa consciência de se "estar controlando", quando em realidade poder-se-á "não estar".

## 2.5. O Problema das Ligações Domiciliares de Água para Consumo Humano.

Constitui fator de importância básica o cuidado na execução dos ramais prediais de abastecimento domiciliar, pois nesse ponto do sistema reside de grande parte das contaminações, face a duas razões principais:

- a) o fato dos ramais prediais de esgotos sanitários se situarem nas proximidades dos ramais prediais de água.

- b) o fato de que, em muitas cidades brasileiras, é generalizado o uso de fossas sépticas localizadas próximo dos ramais prediais de água, e cujo funcionamento é precário.

Estas considerações visam evidenciar, de imediato nesta Norma, um ponto especialmente relevante no controle da qualidade.

## 2.6 As Características de Qualidade da Água e seu Significado

Os valores estabelecidos nesta Norma foram obtidos através de análise detalhada dos critérios utilizados por diversos países e pela Organização Mundial da Saúde.

Esta Norma não considera a Água para Consumo Humano de Sistemas Públicos de Abastecimento Urbano como possível veículo de complementação alimentar.

Além disso, os valores estabelecidos como requisitos de qualidade admitem que as comunidades estarão submetidas à ação de outras fontes de comprometimento da saúde pública, a saber, os alimentos, o ar e o ambiente em geral. Isso implica em que os valores estabelecidos estejam a favor da segurança. Este fato não pode absolutamente ser utilizado como justificativa para que seja admitida a superação dos valores permitidos por esta Norma.

### NORMAS COMPLEMENTARES

Para o uso adequado desta Norma é necessário relacioná-la com as seguintes normas:-

- a) P-NB ..... - Elaboração de Estudos de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água
- b) P-NB ..... - Elaboração de Projetos de Poços Tubulares Profundos para Captação de Água Subterrânea para Abastecimento Público
- c) P-NB ..... - Elaboração de Projetos Hidráulicos de Sistemas de Captação de Água Superficial para Abastecimento Público
- d) P-NB ..... - Elaboração de Projetos de Sistemas de Bombeamento de Água para Abastecimento Público
- e) P-NB ..... - Elaboração de Projetos de Sistemas de Adução de Água para Abastecimento Público
- f) P-NB ..... - Elaboração de Projetos de Sistemas de Tratamento de Água para Abastecimento Público
- g) P-NB ..... - Elaboração de Projetos de Reservatórios de Distribuição de Água para Abastecimento Público
- h) P-NB ..... - Elaboração de Projetos Hidráulicos de Sistemas de Distribuição de Água para Abastecimento Público
- i) Normas relativas às análises da água (Ver item 5.4 desta Norma)
- j) NB - 92 - Instalações Prediais de Água Fria
- k) NB - 19 - Instalações Prediais de Esgotos Sanitários

*NOTA:- No tocante à NB-92 e à NB-19, seu relacionamento com esta Norma restringe-se às prescrições referentes aos ramais prediais, o de água porque é parte integrante de um sistema público de abastecimento urbano e o de esgotos porque sua má execução pode contribuir para o comprometimento da qualidade da água.*

- l) P-NB - 566 - Elaboração de Relatórios Preliminares de Sistemas de Esgotos Sanitários
- m) P-NB - 567 - Elaboração de Projetos de Redes de Esgotos Sanitários

- n) P-NB - 568 - Elaboração de Projetos de Interceptores de Esgotos Sanitários
- o) P-NB - 569 - Elaboração de Projetos de Elevatórias e Emissários de Esgotos Sanitários
- p) P-NB - 570 - Elaboração de Projetos Hidráulico Sanitários de Sistemas de Tratamento de Esgotos Sanitários

*NOTA:- No tocante às P-NB- 566, P-NB-567, P-NB-568, P-NB-569 e P-NB-570, seu relacionamento com esta Norma restringe-se a possíveis prescrições nelas contidas que possam ser úteis na preservação da qualidade da água dos Sistemas Públicos de Abastecimento Urbano.*

OBSERVAÇÃO:- Os projetos de normas caracterizados em a, b, c, d, e, f, g e h acham-se em fase de publicação pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, não possuindo ainda número de identificação.

A B N T	ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO DE SISTEMAS PÚBLICOS DE ABASTECIMENTO URBANO	NB -
---------	---	------

### 1. OBJETIVO

- 1.1. Esta Norma tem por objetivo estabelecer os requisitos a que deve obedecer a Água para Consumo Humano fornecida através de Sistemas Públicos de Abastecimento Urbano, no tocante à sua qualidade, a forma de medir tal qualidade, às condições de fornecimento, aceitabilidade, aproveitamento de mananciais, e ao controle da sua qualidade.

### 2. CAMPO DE APLICAÇÃO

- 2.1. Esta Norma se aplica a qualquer sistema público de abastecimento urbano, tal como definido em 3.2, exceto no tocante às condições relativas ao controle da qualidade, caso em que somente se aplica para sistemas que atendem a no máximo 300.000 habitantes.
- 2.2. Esta Norma não se aplica a sistemas públicos de abastecimento que não sejam urbanos.

### 3. TERMINOLOGIA

Para fins desta Norma, são adotados os seguintes termos:-

#### 3.1. Água para Consumo Humano

É a água que se apresenta sob determinada circunstância, representada por certas condições, que lhe conferem adequação ao consumo humano, qualquer que seja a manifestação desse consumo \*.

#### 3.2. Sistema Público de Abastecimento de Água Urbano

É o conjunto de instalações destinadas à captação, condução, tratamento, reservação e distribuição da água, incluindo o manancial abastecedor e os ramais prediais das ligações domiciliares, até

\* Muito embora o consumo industrial, o comercial, a lavagem de ruas e a irrigação de parques e jardins possam configurar um consumo humano, este é tomado nesta Norma no seu sentido mais puro, denotando a intenção de conferir à expressão "Água para Consumo Humano", somente a responsabilidade para com os consumos que exigem contato da água com o homem diretamente (bebida, cozimento, banho, limpeza de utensílios e roupas)

a entrada do reservatório domiciliar; são instalações públicas, caracterizando um abastecimento urbano, ou seja destinado a fornecer água para consumo humano de forma indiscriminada para toda a população abastecível.

Os sistemas não-urbanos são aqueles cujo fornecimento é discriminador, possuindo fonte própria de suprimento e independente do sistema urbano como fornecedor de água.

### 3.3. Condições de Adequação da Água ao Consumo Humano

São as condições caracterizadas no item 4 desta Norma.

### 3.4. Qualidade da Água para Consumo Humano

É um conceito abstrato, traduzido por um conjunto de características que representam as condições de adequação ao consumo humano; tais características se denominam Características de Qualidade da Água para Consumo Humano.

### 3.5. Requisitos de Qualidade da Água para Consumo Humano

São as exigências, em termos quantitativos, aplicadas às Características de Qualidade da Água para Consumo Humano, cuja observância por uma água lhe confere as condições de ser adequada ao consumo humano; tais requisitos são expressos em unidades de medida em uma escala quantificadora.

### 3.6. Valor Máximo Desejável

É um requisito de qualidade da Água para Consumo Humano que fixa, no âmbito do conhecimento científico e tecnológico do momento, o limite acima do qual a água deixa de ser rigorosamente adequada ao consumo humano, podendo porém ser fornecida para tal consumo.

### 3.7. Valor Máximo Permitido

É um requisito de qualidade da água para consumo humano que fixa, no âmbito do conhecimento científico e tecnológico do momento, o limite acima do qual a água deixa de ser formalmente adequada ao consumo humano, não podendo ser fornecida para tal uso.

Este valor assume a conotação de tolerância com relação ao Valor Máximo Desejável.

### 3.8. Turbidez Estética e Turbidez Sanitária

Constitui fato aceito pelos técnicos a diminuição da capacidade de desinfecção da água com o aumento da turbidez, pelo fato de ha

ver um aumento na proteção dos microrganismos contra a ação desinfetante.

Se o grau de proteção for o mesmo para todos os tipos de microrganismos, a única preocupação, face a uma turbidez elevada, seria o aumento proporcional da ação desinfetante, uma vez que a sua eficiência é medida pela presença ou não de microrganismos do grupo coliforme.

Porém, se houver graus diferentes de proteção, dependendo do tipo de microrganismo, se poderá configurar uma situação em que a medida de coliformes revele qualidade microbiológica satisfatória, quando na realidade poderá não o ser. Face à incerteza, como forma de segurança, é preferível diminuir a turbidez do que aumentar a intensidade de desinfecção.

Porém esta exigência só tem sentido quando se presume a existência de microrganismos patogênicos na água, condição esta revelada pela qualidade da água no manancial abastecedor. Portanto, em função dessa qualidade, a atitude para com a turbidez, como requisito de qualidade e como variável de controle, pode ser tanto estética quanto sanitária.

Esta Norma estabelece que considerar-se-á somente a turbidez como requisito sanitário quando o manancial abastecedor se enquadrar nas Classes 3 ou 4 da classificação constante da Portaria Nº 13 de 15 de janeiro de 1976, do Ministério do Interior.

Caso a água provenha de diferentes mananciais, a turbidez será qualificada em função do que se apresentar em piores condições, de acordo com a classificação acima referida.

### 3.9. Número Limiar de Odor

É a razão de diluição de uma amostra, na qual o odor é apenas de tectável.

### 3.10 ABS - Abreviação usual do Alcoilbenzeno sulfonato de sódio.

### 3.11 CCE - Abreviação usual de Carbon - Chloroform Extract - é uma mistura de compostos orgânicos que podem ser absorvidos pelo carvão ativado e então extraídos com clorofórmio.

### 3.12 Radionuclídeo

É um nuclídeo radioativo.

### 3.13 Nuclídeo

É uma espécie nuclear caracterizada por um determinado número de prótons e um determinado número de nêutrons.

### 3.14 Atividade

É o número de transformações nucleares que ocorrem num radionuclídeo na unidade de tempo.

### 3.15 Inspeção do Sistema

É a inspeção que se realiza no manancial (bacia e ponto de tomada na captação), nas instalações, equipamentos, critérios de operação e manutenção de um sistema de abastecimento de água, objetivando verificar a conformidade de tais elementos com os requisitos necessários para que seja fornecida água para consumo humano que atenda às exigências desta Norma.

### 3.16 Regime de Controle - Normal e Estratégico

A rigor, a expressão Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano, de Sistemas Públicos de Abastecimento Urbano só tem sentido perfeito se o sistema estiver no Estado de Controle, tal como caracterizado em 7.3.7 desta Norma. Em tais condições o Regime de Controle é chamado de Normal. Na ausência de tais condições, qualquer atividade pretendida como de controle é essencialmente estratégica, entendendo-se como tal a atitude de obtenção progressiva do Estado de Controle; sob tais condições o Regime de Controle é considerado Estratégico.

### 3.17 Análise Completa

É o conjunto das análises de laboratório de todas as características de qualidade da Água para Consumo Humano constantes do item 5 desta Norma.

### 3.18 Grupo Coliforme

É um grupo de bactérias coliformes tal como definidas pela P-TB-145/ABNT - Poluição das Águas.

### 3.19 Porção-Padrão

É cada uma das porções inoculadas para análise bacteriológica, que pode ser de 10 ml ou 100 ml.

#### 4. CONDIÇÕES DE ADEQUAÇÃO DA ÁGUA AO CONSUMO HUMANO

4.1. A Água para Consumo Humano, deverá ser:-

- a) límpida
- b) incolor
- c) insípida e
- d) inodora

na medida de sua aceitação pelos consumidores

4.2. A Água para Consumo Humano não deverá conter:-

- a) organismos patogênicos sem formas biológicas que possam causar danos à saúde humana ou que sejam objetáveis esteticamente
- b) concentrações de elementos e substâncias químicas que possam ser fisiologicamente prejudiciais, esteticamente objetáveis ou economicamente danosas.

4.3. A Água para Consumo Humano não deverá ser corrosiva, incrustante ou deixar depósitos nas estruturas pelas quais ela passa ou é detida, incluindo tubulações, tanques, aquecedores e encaamentos.

4.4. A Água para Consumo Humano deverá ser protegida adequadamente por meios naturais ou por meio de processos de tratamento que assegurem qualidade consistente com os requisitos desta Norma.

#### 5. REQUISITOS E ACEITABILIDADE

*NOTA:- Na fixação da qualidade da água através dos requisitos aqui estabelecidos, deverá ficar subentendido que tal qualidade será aquela verificada na saída da instalação de tratamento, ou, de forma mais geral, na entrada do sistema de distribuição.*

*Não se deve confundir os requisitos de qualidade bacteriológica do item 5.3 desta Norma, com os critérios de controle da qualidade bacteriológica na rede de distribuição, tal como apresentado no item 2 do Anexo II desta Norma. Tais critérios constituem o regime de tolerância para com a qualidade bacteriológica na rede de distribuição, decorrente da dificuldade de ser mantida, na rede, a qualidade obtida na saída da instalação de tratamento.*

*Além disso, tal critério somente é aplicado ao controle da qualidade da água na rede de distribuição, se o sistema de abastecimento estiver no Estado de Controle, tal como caracterizado em 7.3.7 desta Norma.*

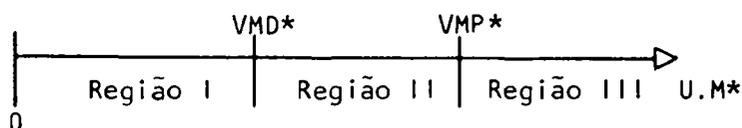
## 5.1. Requisitos Físicos e Químicos

### 5.1.1. Valores Limites e Aceitabilidade

5.1.1.1. Esta Norma estabelece dois limites na escala quantitativa das unidades de medida das características de qualidade física e química da Água para Consumo Humano de Sistemas Públicos de Abastecimento Urbano a saber:-

- a) Valor Máximo Desejável
- b) Valor Máximo Permitido

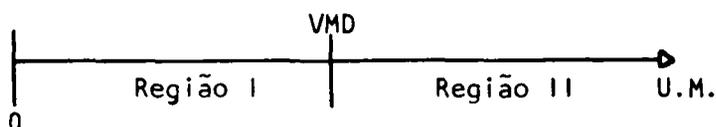
5.1.1.2. Com relação às características de qualidade para as quais esta Norma fixa valores para os dois limites acima, a seguinte situação se configura:-



- a) se a medição efetuada revelar um valor na Região I, a qualidade da água, com relação à característica de qualidade em questão, é considerada adequada ao consumo humano.
- b) se a medição efetuada revelar um valor na Região II, a qualidade da água, com relação à característica de qualidade em questão, é considerada adequada ao consumo humano, porém deverá assumir uma atitude de vigília e investigação das causas que originaram tal efeito, com o objetivo de fazer com que os valores de tal característica de qualidade venham, após as eventuais correções, a se situarem na Região I novamente.
- c) se a medição efetuada revelar um valor na Região III, a qualidade da água é considerada inadequada ao consumo humano, não podendo, portanto, ser fornecida com vistas a tal consumo.

- \* U.M. = Unidade de Medida  
\* V.D.M. = Valor Máximo Desejável  
\* V.M.P. = Valor Máximo Permitido

5.1.1.3. Com relação às características de qualidade para as quais esta Norma fixa somente Valores Máximos Desejáveis, a seguinte situação se configura:-



- a) se a medição efetuada revelar um valor na Região I, a qualidade da água, com relação à característica de qualidade em questão é considerada adequada ao consumo humano.
- b) se a medição efetuada revelar um valor na Região II, a qualidade da água, com relação à característica de qualidade em questão, é considerada adequada ao consumo humano, devendo ser assumida a atitude caracterizada em ... 5.1.1.2.b.

NOTA:- O fornecimento para consumo humano estará apenas condicionado à aceitação por parte da população.

5.1.1.4. Com relação às características de qualidade para as quais esta Norma fixa somente Valores Máximos Permitidos, configurar-se-ão as situações caracterizadas em 5.1.1.2.a e 5.1.1.2.c, entendendo-se neste item a óbvia substituição de Região III (que não existirá neste caso) por Região II.

## 5.1.2. Requisitos

### 5.1.2.1. Requisitos Físicos

Característica de Qualidade	V.M.D.	V.M.P.
Turbidez Estética (U.T.)*	1	5
Turbidez Sanitária (U.T.)*	0,1	0,5
Cor (U.C.)**	5	15
Numero Limiar de Odor	3	-

\* U.T. = Unidade de Turbidez

\*\* U.C. = Unidade de Cor

### 5.1.2.2. Requisitos Químicos

Características de Qualidade	V.M.D.	V.M.P.
ABS (mg/l)	0,2	0,5
Alumínio (mg/l Al)	0,05	-
Arsênio Total (mg/l As)	0,01	0,05
Bário (mg/l Ba)	-	1,0
Cádmio (mg/l Cd)	-	0,01
CCE (Low-Flow) (mg/l)	-	0,7
Chumbo (mg/l Pb)	-	0,05
Cloretos (mg/l Cl)	200	-
Cromo Total (mg/l)	-	0,05
Cobre (mg/l Cu)	0,2	1,0
Cianetos (mg/l Cn)	0,01	0,2
Dureza Total (Ca CO <sub>3</sub> )	100	200
Ferro Total (mg/l Fe <sup>2+</sup> )	0,05	0,3
Fluor (mg/l F)	-	0,6 a 1,7*
Fenóis (mg/l Fenol)	-	0,001
Manganês (mg/l Mn)	0,01	0,05
Mercúrio (mg/l Hg)	-	0,002
Nitrogênio Nitrito (mg/l N)	-	1
Nitrogênio Nitrato (mg/l N)	-	10
Prata (mg/l Ag)	0,05	-
Selênio (mg/l Se)	-	0,01
Sólidos Totais (mg/l)	500	1500
Sólidos Totais Dissolvidos (mg/l)	500	-
Sulfato (mg/l SO <sub>4</sub> )	200	400
Zinco (mg/l Zn)	1	5

### 5.1.2.3. Inseticidas hidrocarbonetos clorados

Característica de Qualidade	V.M.P.
Aldrin (mg/l)	0,001
Clordano (mg/l)	0,003
DDT (mg/l)	0,05
Dieldrin (mg/l)	0,001
Endrin (mg/l)	0,0002
Heptacloro (mg/l)	0,0001
Deptacloro Epóxido (mg/l)	0,0001
Lindano (mg/l)	0,004
Metoxicloro (mg/l)	0,1
Toxafeno (mg/l)	0,005

\* Ver Portaria do Ministério da Saúde sobre Fluoretação das Águas de Abastecimento Público - Portaria Nº 635/Psb. de 26-12-1975.

### 5.1.2.3. Inseticidas Organofosforados e Carbamatos

V.M.P.  
0,1 mg/l

### 5.1.2.4. Herbicidas Clorofenoxi

Característica de Qualidade	V.M.P.
2,4 D (mg/l)	0,02
2,4,5 TP (mg/l)	0,03
2,4 T (mg/l)	0,002

## 5.2. Requisitos Radiológicos

5.2.1. Os efeitos da radiação nos seres humanos são considerados prejudiciais, devendo ser evitada qualquer exposição desnecessária. Recomenda-se\* que não deva existir um único nível aceitável ou permissível de exposição, se não forem envidados esforços no sentido de eliminá-la. E quando ocorrer uma exposição a determinada radiação, esta deve ser resultado de uma necessidade real. As condições aqui estabelecidas aplicam-se às operações normais no tempo de paz.

5.2.2. Estas condições estão baseadas em três tipos de absorção de radioatividade. Para cada um definiu-se uma medida de controle, a qual representa uma escala de ações mostrada na Tabela I.

TABELA I

Faixas de Ingestão Diária	Escalas Graduadas de Ação
Faixa I	Supervisão confirmatória periódica, quando necessária
Faixa II	Supervisão quantitativa e controle de rotina
Faixa III	Avaliação e aplicação de medidas adicionais de controle, quando necessário

\* As recomendações e as condições estabelecidas nesta Norma baseiam-se nas disposições da Environmental Protection Agency - 1972 e no U.S. Federal Radiation Council.

- 5.2.3. O controle de rotina das aplicações úteis da radiação e da energia atômica deve ser tal, que a exposição média esperada das amostras representativas de um grupo de população não exceda ao mais alto valor da faixa II (Vide Tabela II). Com relação à Faixa III, as ações de controle devem ser rígidas para reduzir os níveis a valores iguais ou inferiores aos da Faixa II, e procurar a estabilidade em um nível mais baixo.
- 5.2.4. As faixas de absorção recomendadas para radionuclídeos deve ser a soma das fontes de radioatividade do ar, dos alimentos e da água. As doses de absorções diárias são prescritas considerando a média dos valores permitidos durante o período de um ano. As faixas para radionuclídeos específicos, são mostradas na Tabela II.

TABELA II

Faixas de Absorção (picocuries/dia) para ser utilizada na Escala Graduada de Ação (Vide Tab.I).			
Radionuclídeos	Faixa I	Faixa II	Faixa III
Rádio - 226	0 - 2	2-20	20-200
Iodo - 131*	0 - 10	10-100	100-1000
Estrôncio - 90	0 - 200	20-200	200-2000
Estrôncio - 89	0 - 200	200-2000	2000-20000

- 5.2.5. Ao serem estabelecidos os limites recomendados para água de consumo humano, somente foram considerados os dois radionuclídeos, Rádio-226 e Estrôncio-90, pois, o Iodo-131 não se encontra em quantidades significativas nos sistemas públicos de abastecimentos de água, e com frequência suficiente que justifique uma vigilância rotineira. Quanto aos níveis de Estrôncio-89, somente são importantes quando os níveis de Estrôncio-90 também são elevados.

\* No caso do Iodo-131, a amostra adequada deve incluir somente crianças pequenas. Nos adultos, o guia de proteção radiológica (RPG) para as tireóides não deve exceder a uma taxa de absorção maior do que a multiplicada por um fator de 10, do que aqueles aplicáveis para as crianças pequenas.

- 5.2.6. No caso do Rádío-226, os níveis superiores à média de absorção aparecem somente em situações pouco comuns, quando a água de consumo humano contém naturalmente Rádío-226, com valores superiores à média.
- 5.2.7. A fonte mais importante de Estrôncio 90 existente no meio ambiente que se conhece até agora é a chuva radioativa causada pelas provas nucleares. Todavia, são os alimentos que proporcionam a maior quantidade de ingestão de Estrôncio-90.
- 5.2.8. O controle dos níveis da radioatividade pode ser executado por meio dos limites para a radioatividade global (alfa e beta). Quando são ultrapassados estes limites, devem ser efetuadas as identificações dos radionuclídeos por meio de análises radioquímicas ou radiofísicas. Na hipótese das concentrações globais, alfa e beta numa amostra, serem menores do que as estabelecidas, nenhuma destas análises é necessária. Os limites da radioatividade global, ou os níveis de investigação estão ligados à concentração do Rádío-226 (pois é o emitente com o limite de ingestão mais restrito). Com relação à atividade global, os dois radionuclídeos com concentração máxima permissível mais restrita, são o Chumbo-211 e Rádío-228.
- 5.2.9. Na Tabela III estão os resumos dos limites de radioatividade de para água para consumo humano de sistemas públicos de abastecimento.

TABELA III

Característica de Qualidade	Valor Máximo Permissível
Radionuclídeo	
Rádío-226 (pCi/l)	0,5
Estrôncio-90 (pCi/l)	5,0
Concentração alfa global	Ação necessária
Não excedendo a 0,5 pCi/l	nenhuma
Maior do que 0,5 pCi/l e não excedendo a 5 pCi/l	análise radioquímica para o Rádío-226

Cont.

Maior do que 5 pCi/l	Análise radioquímica completa
Concentração beta global (excluído Potássio - 40)	Ação necessária
Não excedendo a 5 pCi/l	nenhuma (desde que não exista Chumbo-210 e Rádio-228)
Maior do que 5, mas menor do que 50 pCi/l	análises de Estrôncio 90, Iodo-129 e Iodo-131
Maior do que 50 pCi/l	análises radioquímicas.

### 5.3. Requisitos Bacteriológicos - (Ver Nota no início do item 5)

- 5.3.1. A característica de qualidade representativa da qualidade bacteriológica da Água para Consumo Humano é a concentração de bactérias do grupo coliforme.
- 5.3.2. O tratamento eficiente, culminando com a cloração ou outra forma de desinfecção deve produzir água isenta de quais quer organismos coliformes, qualquer que seja a classe do manancial (Ver item 7.4.2.1.). Na hipótese de uma água não atender a esta condição ao ser introduzida num sistema de distribuição, deve ser efetuada uma investigação imediata das causas, para sua pronta eliminação.

### 5.4. Análises da Água

As análises da água, deverão ser efetuadas de acordo com as normas técnicas brasileiras sobre a matéria; não existindo tais normas, serão adotados provisoriamente, até que as mesmas sejam elaboradas, os métodos de análise constantes da última edição dos Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, preparados e publicados conjuntamente pela American Public Health Association, American Water Works Association e Water Pollution Control Federation, dos Estados Unidos da América.

## 6. CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO

A Água para Consumo Humano de Sistemas Públicos de Abastecimento Urbano, deverá ser fornecida segundo as seguintes condições:

- a) deverá atender aos requisitos de qualidade estabelecidos nesta Norma.
- b) a rede de distribuição deverá estar submetida permanentemente sob o regime de pressões estabelecidos na P-NB - Projeto de Sistemas de Distribuição de Água para Abastecimento Público.
- c) em qualquer ponto da rede de distribuição deverá haver uma concentração de cloro residual livre mínima de 0,3 mg/l.

## 7. CONTROLE DA QUALIDADE

### 7.1. Conceituação Básica

#### 7.1.1. Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano

Conceitua-se Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano, de Sistemas Públicos de Abastecimento Urbano, como sendo o conjunto das atividades desempenhadas em um Serviço de Abastecimento de Água, que configuram um sistema de planejamento, programação e coordenação dos esforços dos diversos setores do Serviço, objetivando obter e manter a qualidade da água fixada nesta Norma, a um nível econômico que permita a satisfação dos consumidores.

#### 7.1.2. Qualidade da Água para Consumo Humano - Obtenção e Manutenção

Esta Norma estabelece como fundamental que a atividade de Controle da Qualidade implica, necessariamente, em obter e manter a qualidade do produto, e que, portanto, as condições em que se deve apresentar o sistema de abastecimento para garantir a consecução de tais objetivos constituem a preocupação essencial de tal atividade; tal preocupação deve configurar a atitude fundamental da atividade de Controle da Qualidade.

As referidas condições acham-se caracterizadas no item ... 7.3.7. desta Norma.

#### 7.1.3. Controle Dinâmico e Controle Estático

7.1.3.1. O Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano, de Sistemas Públicos de Abastecimento Urbano, tal como caracterizado em 7.1.1. pode, também, ser chamado de controle dinâmico, uma vez que ele objetiva instruir as decisões no sentido de manter o sistema público de abastecimento em condições de prover regular e permanentemente a qualidade da água que foi estabelecida previamente.. 0

termo dinâmico serve para enfatizar a diferença que há com relação à expressão Controle Estático da Qualidade, o qual pode ser conceituado como o controle efetuado sobre um produto (acabado, semi-acabado ou matéria-prima) objetivando a decisão sobre sua aceitação ou não, decorrente do fato de apresentar ou não a qualidade que lhe foi estabelecida.

7.1.3.2. Enquanto o controle dinâmico visa o processo, o controle estático visa o produto.

7.1.3.3. Não há controle estático no caso da água para consumo humano de sistemas públicos de abastecimento, pois não há meios para se assumir regularmente - uma atitude de aceitação ou rejeição, como possibilidades normais e frequentes; a atitude correta é a de não interromper o fornecimento e, para tanto, é necessário que se procure evitar que ocorram motivos para a interrupção do fornecimento; ou seja, o controle tem que ser dinâmico, no sentido de manter, continuamente, o sistema de abastecimento nas condições que permitam a obtenção e a manutenção da qualidade estabelecida.

7.1.3.4. A verificação da vigência de tais condições deve ser feita através de inspeções frequentes em todo o sistema, devidamente suportadas e complementadas por análises da água de todo o sistema; se porventura, nessa tarefa, se constatar a existência de condições que exijam, de acordo com esta Norma, a interrupção do abastecimento, este ato não configura um controle estático, e sim uma paralisação temporária do processo de produção e/ou distribuição da água, até que se corrijam as causas que motivaram os problemas.

7.1.3.5. Na terminologia normalmente utilizada em controle da qualidade, costuma-se identificar a expressão Controle Estático com a expressão Inspeção de Recebimento; como se nota, não é a atitude de inspeção de recebimento que vigora no Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano de Sistemas Públicos de Abastecimento Urbano.

#### 7.1.4. O Estado de Controle em um Sistema Público de Abastecimento Urbano - Causas de Comprometimento da Qualidade

7.1.4.1. Um processo produtivo está sob controle ou em

Estado de Controle quando são conhecidas, e passíveis de manipulação, as relações de dependência entre causas e respectivos efeitos, referentes ao produto (em qualquer fase do seu processamento); em outras palavras, quando tais relações estão sob controle.

NOTA: Esta conceituação, embora pouco produtora do ponto de vista operacional, constitui realmente matéria fundamental para reflexão sobre a importância do Estado de Controle em um processo produtivo, especialmente no caso de um sistema público de abastecimento urbano; a obtenção do Estado de Controle é difícil, porém, esta Norma considera que existem algumas condições essenciais sem as quais tal estado não se consubstancia; tais condições constam do item 7.3.7., as quais, para os fins desta Norma, são consideradas satisfatórias como representativas da vigência do Estado de Controle.

- 7.1.4.2. De uma forma geral, os valores de uma mesma característica de qualidade da água, em um ponto qualquer do sistema de abastecimento, não se mantêm constantes ao longo do tempo; as variações que ocorrem têm sempre uma causa.
- 7.1.4.3. Quando uma causa qualquer é suficiente para produzir efeitos que fazem desaparecer o Estado de Controle, tal causa se denomina Causa de Comprometimento da Qualidade; portanto, são as causas que fazem com que o processo saia de controle, comprometendo a qualidade do produto.
- 7.1.4.4. As causas cujos efeitos não são suficientes para que o processo saia de controle, tem influência muito pequena na qualidade da água, e provocam variações de qualidade que podem ser assumidas como sendo produzidas ao azar, tendendo a se compensarem portanto, quando somente tais causas provocam variações de qualidade, o sistema é considerado estável, ou em Estado de Controle.
- 7.1.4.5. Uma vez que as Causas de Comprometimento da Qualidade fazem desaparecer o Estado de Controle e, considerando que sem a vigência de tal estado não há confiabilidade na capacidade do sistema em obter e manter a qualidade estabelecida, o Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano, de Sistemas

Públicos de Abastecimento Urbano consiste no conjunto de atividades que objetivam descobrir e instruir a eliminação das Causas de Comprometimento, da Qualidade existentes no sistema; basicamente, o critério para se identificar uma Causa de Comprometimento da Qualidade será qualquer forma de violação às condições previstas no item 7.3.7.

7.1.5. Ações Básicas de Controle - Inspeção do Sistema, Análises da Água e Ações Corretivas.

As Ações Básicas do Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano, de Sistemas Públicos de Abastecimento Urbano, são as seguintes:

- a) Inspeção do Sistema, objetivando descobrir diretamente a existência de Causas de Comprometimento da Qualidade.
- b) Análises da Água, objetivando, através do conhecimento da sua qualidade, descobrir indiretamente a existência de Causas de Comprometimento da Qualidade.
- c) Ações Corretivas, visando eliminar tais causas.

7.1.6. Amostragem Estratégica e Amostragem Estatística

7.1.6.1. Quando se efetua um controle estático (inspeção de recebimento) vê-se diante de uma certa quantidade de produtos (ou de produto, se este for contínuo) e deve-se avaliar a sua qualidade para, comparando-a com a qualidade pré-estabelecida, julgar sobre sua aceitação ou não.

7.1.6.2. Recorre-se, então, ao auxílio da amostragem, para não precisar analisar toda a quantidade de produtos; em tais casos, os critérios de amostragem são estatísticos, pois as amostras precisam representar todo o lote.

7.1.6.3. Quando se efetua o Controle Dinâmico da Qualidade da Água para Consumo Humano de Sistemas Públicos de Abastecimento Urbano, vê-se diante da necessidade de evitar que ocorram Causas de Comprometimento da Qualidade em qualquer parte do sistema; é necessário, portanto, que os critérios que condicionam as inspeções do sistema sejam baseados na investigação de pontos vulneráveis, ou seja, pontos onde é mais fácil a ocorrência dessas causas, da mesma forma, o critério para seleção dos pontos

de tomada de amostras de água do sistema, ou seja, os critérios de amostragem do sistema para fins de análise da água também devem se basear na maior facilidade de descobrir a presença real ou potencial de Causas de Comprometimento da Qualidade.

## 7.2. Classificação das Causas de Comprometimento da Qualidade e das Ações Corretivas

### 7.2.1. Causas de Comprometimento da Qualidade

#### 7.2.1.1. Quanto à Natureza

- a) Causas de Matéria-Prima (Manancial).  
São as causas originárias de qualquer aspecto relativo ao manancial.
- b) Causas de Projeto e Execução  
São as causas originárias de qualquer aspecto relativo a falhas de projeto e/ou execução do sistema de abastecimento de água.
- c) Causas de Operação e Manutenção  
São as causas originárias de qualquer aspecto relativo a falhas de origem humana e/ou decorrentes de quaisquer imperfeições das instalações.

#### 7.2.1.2. Quanto à Periculosidade

- a) Causas de Alta Periculosidade
- b) Causas de Média Periculosidade
- c) Causas de Baixa Periculosidade

#### 7.2.1.3. Quanto à Manifestação

- a) Causas Permanentes  
São as causas cujo desaparecimento não se dá espontaneamente, dependendo de intervenção humana;
- b) Causas Ocasionais Regulares  
São as causas que aparecem e desaparecem em regime de regularidade, em função de determinados eventos, não relacionados à intervenção humana;

c) Causas Ocasionais Irregulares

São as causas que aparecem fortuitamente sem possibilidade de previsão e desaparecem da mesma forma ou através da intervenção humana.

7.2.2. Ações Corretivas

7.2.2.1. Ações Corretivas para Anulação da Causa

São aquelas dirigidas para a eliminação das Causas de Comprometimento da Qualidade.

7.2.2.2. Ações Corretivas para Anulação do Efeito

São aquelas destinadas a eliminar os efeitos para a qualidade da água, sem eliminar as causas que os originaram.

7.3. Condições Gerais

7.3.1. Considerando a conceituação apresentada para Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano de Sistemas Públicos de Abastecimento Urbano, esta Norma estabelece como totalmente adequado para produzir água em condições de satisfazer as necessidades humanas, o sistema que atenda aos seguinte requisitos:

- a) O sistema deverá satisfazer aos requisitos das normas brasileiras para projeto de sistemas públicos de abastecimento de água a saber:
- P-NB - Elaboração de Estudos de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água.
  - P-NB - Elaboração de Projetos de Captação de Água Subterrânea para Abastecimento Público.
  - P-NB - Elaboração de Projetos de Captação de Água Superficial para Abastecimento Público.
  - P-NB - Elaboração de Projetos de Sistemas de Bombeamento de Água para Abastecimento Público.
  - P-NB - Elaboração de Projetos de Sistemas de Adução de Água para Abastecimento Público.
  - P-NB - Elaboração de Projetos de Sistemas de Tratamento de Água para Abastecimento Público.

- P-NB - Elaboração de Projetos de Reservatórios de Distribuição de Água para Abastecimento Público.
- P-NB - Elaboração de Projetos Hidráulicos de Sistemas de Distribuição de Água para Abastecimento Público.

NOTA: Além de ter que satisfazer aos requisitos constantes de tais normas, os sistemas deverão satisfazer aos requisitos constantes do Manual for Evaluating Public Drinking Water Supplies do United States Department of Health Education and Welfare - Public Health Service - U.S.A.

Tal documento deverá ser utilizado suplementarmente em relação às normas brasileiras acima citadas, prevalecendo estas em casos de divergências com o referido manual.

A utilização desse manual é recomendada até que existam normas brasileiras específicas para a inspeção e avaliação de Sistemas Públicos de Abastecimento Urbano de Água para Consumo Humano.

- b) Os sistemas de tratamento da água deverão estar de acordo com as exigências estabelecidas pelo Ministério do Interior, no tocante ao grau de tratamento compatível com a classificação dos mananciais.
- c) A operação e a manutenção do sistema deverão ser procedidas de acordo com manuais, instruções ou regulamentos baseados nas recomendações de Centros de Tecnologia nacionais ou estrangeiros, a menos que existam normas brasileiras sobre a matéria; tais elementos deverão objetivar o funcionamento correto do sistema, tanto do ponto de vista da quantidade, como do ponto de vista da qualidade da água; em especial, deverão prever as condições técnicas que determinarão a maneira correta de execução dos ramais domiciliares de água e de esgotos, de forma a minimizar a probabilidade de ocorrência de contato, sob qualquer forma ou regime, entre a água distribuída, e as águas residuárias.
- d) A operação e a manutenção do sistema deverão ser executadas por pessoal técnico qualificado, com habilitação reconhecida por autoridade oficial.

NOTA: Caberá ao órgão de máxima autoridade sanitária do país estabelecer as condições de qualificação e habilitação oficial.

- e) O sistema deverá possuir todos os recursos materiais necessários à sua operação e à sua manutenção.
- f) O sistema deverá possuir, efetivamente, um Setor de Controle da Qualidade vinculado à estrutura orgânica do Serviço de Abastecimento de Água, em nível de Assessoria Especializada da maior autoridade do serviço.
- g) O Setor de Controle da Qualidade deverá possuir laboratório e equipamentos de campo, compatíveis com as necessidades do controle, caracterizadas pelo Regime de Controle vigente (ver ítem 7.3.4.).

NOTA: *Se o laboratório não apresentar condições de execução de determinadas análises que seriam necessárias pelo Regime de Controle vigente, deverá ser garantida pelo Serviço de Abastecimento de Água a sua execução em outro laboratório, sem prejuízo da necessária observância a quaisquer das técnicas estabelecidas pelos respectivos métodos de coleta, preservação de amostras e análise da água.*

- h) O relacionamento do Setor de Controle da Qualidade com os demais setores do Serviço deverá estar fixado através de regulamento que estabeleça as condições de autoridade e responsabilidade do Setor de Controle da Qualidade e da máxima autoridade do Serviço, em relação aos demais setores.

NOTA: *Tal regulamento deverá prever, em especial, as formas pelas quais as ações corretivas, desempenhadas pelos setores competentes do Serviço, serão relacionadas - com as informações fornecidas pelo Setor de Controle de Qualidade, apontando e instruindo a eliminação de Causas de Comprometimento da Qualidade. Esta condição pressupõe a necessidade de existir a atitude de correção de falhas do sistema (Causas de Comprometimento da Qualidade) em função das informações fornecidas pelo Setor de Controle da Qualidade.*

- i) O Setor de Controle da Qualidade deverá dispor de registros de dados que comprovem a observância dos requisitos de qualidade da água estabelecidos nesta Norma, tanto da água admitida no sistema distribuidor, como da água dele obtida através da coleta em pontos representativos.
- j) A vazão de adução, no dia de maior consumo, deverá ser suficiente, em qualquer momento, para suprir as necessidades de água da comunidade; a verificação dessa condi-

ção deverá ser procedida com base em estimativas confiáveis da população abastecida, da quota "per capita" e do coeficiente de variação do dia de maior consumo.

- k) O Serviço de Abastecimento de Água deverá possuir e praticar uma política de controle de consumo, devidamente, associada a uma política tarifária compatível; tal política de controle de consumo objetivará zelar pela compatibilidade da capacidade hidráulica do sistema distribuidor com o regime de demanda, distribuída ou concentrada, de forma a minimizar a probabilidade de ocorrência de pressões abaixo dos valores estabelecidos pela P-NB - ..... Elaboração de Projetos Hidráulicos de Sistemas de Distribuição de Água de Abastecimento Público; com o mesmo objetivo, o Serviço de Abastecimento de Água deverá possuir e praticar uma política de controle de vazamentos no sistema distribuidor; a porcentagem de vazamento deverá ser a mínima possível, sendo considerado aceitável o valor de 20%, embora se possa recomendar até 15% como valor adequado.
  - l) A distribuição da água ao consumo deverá ser feita de acordo com as condições de fornecimento estabelecidas no item 4 desta Norma.
  - m) O Serviço de Abastecimento de Águas deverá possuir o cadastro de todo o sistema, com todos os detalhes necessários para seu conhecimento perfeito.
- 7.3.2. Qualquer serviço que não atenda a um ou mais dos requisitos acima citados será considerado parcialmente adequado, carecendo, pois de melhorias no sentido de atingir a condição de total adequação.
- 7.3.3. As condições de execução do controle da qualidade da água variarão em função das condições em que se apresenta o sistema de abastecimento, segundo o seu grau de conformidade com os requisitos estabelecidos em 7.3.1.
- 7.3.4. As diversas condições de execução do controle da qualidade caracterizarão Regimes de Controle diferentes.
- 7.3.5. Esta Norma estabelece dois Regimes de Controle, a saber:
- a) Regime de Controle Normal;
  - b) Regime de Controle Estratégico;
- 7.3.6. Os Regimes de Controle serão caracterizados por três elementos, a saber:

- a) Inspeções do Sistema;
- b) Análises da Água;
- c) Ações Corretivas.

7.3.7. O Regime de Controle Normal será aquele desenvolvido em um sistema público de abastecimento de água, considerado em Estado de Controle, caracterizado pela vigência das condições a, b, c, d, e, j, k, l e m do item 7.3.1., pelo menos.

7.3.8. O Regime de Controle Estratégico será aquele a ser desenvolvido em um sistema público de abastecimento de água que não atenda a um ou mais dos requisitos a, b, c, d, e, j, k, l e m do item 7.3.1, havendo, porém, pré-disposição e condições para o estabelecimento de Ações Corretivas para Anulação do Efeito ou da Causa, procurando obter, progressivamente, a vigência das condições que caracterizam o Estado do Controle.

7.3.9. O enquadramento de um sistema qualquer em um desses Regimes de Controle, será da responsabilidade do Serviço de Abastecimento de Água, através de relatório conclusivo decorrente de análise geral do sistema, elaborado por profissional qualificado que determinará a confiabilidade do Regime de Controle adotado.

NOTA: *Embora as qualificações de tal profissional não possam ser definidas precisamente, o mesmo deverá possuir formação técnica em engenharia sanitária e um amplo conhecimento das características de um sistema público de abastecimento de água, em qualquer de suas partes constitutivas.*

7.3.10. Nos casos em que houver fiscalização do sistema de abastecimento de água por parte de organismo governamental, o enquadramento em um Regime de Controle será procedido por ele.

#### 7.4. Regime de Controle Normal

##### 7.4.1. Inspeção do Sistema

7.4.1.1. A Inspeção do Sistema deverá ser procedida em todas as unidades, desde o manancial até a torneira do consumidor.

7.4.1.2. A principal função da Inspeção do Sistema será a descoberta de Causas de Comprometimento da Qualidade da água; servirá, também para reavaliação das condições do sistema, visando verificar se o mesmo se mantém ou não no Regime de Controle vigente; a

verificação do enquadramento será feita com base nos requisitos estabelecidos para os diversos Regimes de Controle.

7.4.1.3. A Inspeção do Sistema deverá ser feita a cada seis meses, no mínimo, e sempre que se evidenciar a necessidade de sua realização.

7.4.1.4. O relatório da inspeção deverá conter análise do sistema, à luz de cada um dos requisitos estabelecidos, cada um deles constituindo para bem definida do relatório.

#### 7.4.2. Análise da Água

##### 7.4.2.1. Nos Mananciais

- a) As águas dos mananciais utilizados serão analisados em função da classe a que pertencem, de acordo com a classificação do Ministério do Interior, estabelecida pela Portaria nº 13 de 16 de janeiro de 1976.
- b) Para os mananciais cujas águas pertencem à Classe 1, serão efetuadas Análises Completas, uma a cada seis meses.
- c) As análises mencionadas em b terão duas finalidades básicas, a saber:
  - 1) Verificar se os mananciais se mantêm em sua classe;
  - 2) Verificar a ocorrência de qualquer anormalidade, quanto à composição das águas, que possa prejudicar o desempenho do sistema em produzir Água para Consumo Humano que atenda aos requisitos desta Norma, ou seja, verificar se a análise indica a existência de alguma Causa de Comprometimento da Qualidade da Água.
  - 3) Verificar se a água apresenta alguma característica de qualidade físico-química ou radiológica que, embora atenda aos requisitos desta Norma, indique a necessidade de controle mais frequente pela potencialidade de se constituir em prejuízo à qualidade da Água para consumo Humano.

- d) Para os mananciais cujas águas pertencem à Classe 2, serão efetuadas Análises Completas, uma a cada 4 meses.
- e) As análises mencionadas em d terão as mesmas finalidades estabelecidas em c exceto quanto ao sub-ítem 3) no tocante à ocorrência de alguma alteração na qualidade física da água, uma vez que esta já é normalmente controlada na unidade de tratamento existente, por ser a própria razão da existência do tratamento, juntamente com a qualidade bacteriológica.
- f) Para os mananciais cujas águas pertencem à Classe 3 serão efetuadas Análises Completas, uma a cada 3 meses; tais análises terão as mesmas finalidades estabelecidas para as análises referentes às águas de Classe 2.
- g) Para os mananciais cujas águas pertencem à Classe 4, serão efetuadas Análises Completas, uma a cada 2 meses; tais análises terão as mesmas finalidades estabelecidas para as análises referentes às águas de Classe 2.

#### 7.4.2.2. Após o tratamento da água

A água, após o tratamento, será analisada frequentemente, de acordo com o seguinte critério:

- 1) As análises bacteriológicas serão feitas diariamente;
- 2) As determinações de pH e das concentrações de Cor, Odor, Turbidez e de Cloro Residual serão feitas à razão de uma por hora para cada uma delas.
- 3) As medidas das demais características de qualidade química, previstas nos requisitos de qualidade desta Norma, somente serão efetuadas caso a água dos mananciais apresente composição que revele tal necessidade (Ver itens 7.4.2.1.c.3, 7.4.2.1.e, 7.4.2.1.f e 7.4.2.1.g).  
A frequência de tais determinações estará condicionada a fatores específicos, tais como gravidade do problema e atitude corretiva.

#### 7.4.2.3. Na Rede de Distribuição

- a) Para melhor caracterização do Controle da Qualidade na rede de distribuição, ver Anexo 1.
- b) As análises da água da rede de distribuição terão as seguintes finalidades:
  - 1) Fornecer elementos para registro de dados da qualidade da água fornecida à população.
  - 2) Permitir a detecção de falhas (Causas de Comprometimento da Qualidade) no sistema de distribuição, suplementarmente ao efetivo controle da qualidade tal como caracterizado no Anexo 1.
  - 3) Fornecer elementos para orientação na eliminação das Causas de Comprometimento da Qualidade.
  - 4) Fornecer elementos para a verificação da qualidade da água após a execução de ações corretivas, como orientação básica sobre a adequação da correção efetuada em termos de efeito obtido, e como instrumento de decisão para a recolocação sanitariamente segura do sistema de funcionamento, após o reparo.
- c) As análises efetuadas para atender as finalidades 7.4.2.3.b.1) e 7.4.2.3.b.2) objetivarão conhecer a qualidade física e bacteriológica da água distribuída.
  - 1) A qualidade física será conhecida pela determinação das concentrações de turbidez, Cor e pH.
  - 2) Poderão ser efetuadas determinações de concentrações de outros elementos de qualidade física e química, ante circunstâncias específicas, tais como:
    - a) Verificação da evolução da concentração de alguma substância, da unidade de tratamento para a rede de distribuição.
    - b) Possibilidade de interferência dos materiais que compõem o sistema distribuidor na qualidade da água.
    - c) Outras circunstâncias.

- 3) As análises da qualidade física e bacteriológica serão realizadas de acordo com a Tabela IV que relaciona a população abastecida e o número mínimo de amostras a serem efetuadas mensalmente; de cada amostra serão efetuadas as análises referidas em 7.4.2.3.c.

NOTA: A Tabela IV somente tem sentido lógico e, portanto, utilidade racional no atendimento das finalidades da análise da água caracterizadas em 7.4.2.3.b.1) e 7.4.2.3.b.2) e desde que o sistema de abastecimento se apresente no Estado de Controle; se isto não acontecer, o critério contido na Tabela IV deixa de ser racional, face à impossibilidade de se contar com representatividade da massa líquida contida na rede de distribuição.

- 4) As determinações mencionadas em 7.4.2.3.c.1) serão efetuadas no ato da coleta da amostra.

TABELA IV

População Abastecida (Hab.)	Número Mínimo de Amostras por mês
até 2.500	2
2.000 a 5.000	5
5.000 a 10.000	10
10.000 a 15.000	15
15.000 a 20.000	25
20.000 a 30.000	35
30.000 a 50.000	50
50.000 a 70.000	75
70.000 a 100.000	100
100.000 a 150.000	120
150.000 a 200.000	130
200.000 a 250.000	150
250.000 a 300.000	160

- 5) Os critérios de escolha dos pontos de coleta de amostras; bem como as diretrizes gerais a serem seguidas face aos resultados obtidos das análises constam do Anexo II.
- 6) A natureza das análises efetuadas para atender às finalidades caracterizadas em 7.4.2.3.b.3) e 7.4.2.3.b.4) dependerá da natureza dos problemas existentes.

#### 7.4.3. Ações Corretivas

- 7.4.3.1. O regime de Controle Normal pressupõe a atitude de desenvolver Ações Corretivas para Anulação da Causa.

### 7.5. Regime de Controle Estratégico

#### 7.5.1. Inspeção do Sistema

- 7.5.1.1. A Inspeção do Sistema será feita de acordo com o estabelecido nos itens 7.4.1.1, 7.4.1.2 e 7.4.1.4.
- 7.5.1.2. A Inspeção do Sistema será feita a cada 3 meses, no mínimo, e sempre que se evidenciar a necessidade de sua realização.

#### 7.5.2. Análise da Água

##### 7.5.2.1. Nos mananciais

As análises das águas dos mananciais serão desenvolvidas de acordo com o item 7.4.2.1, desta Norma

##### 7.5.2.2. Após o tratamento da Água

- a) as análises da água após o tratamento serão desenvolvidas de acordo com o item 7.4.2.2.a, desta Norma.

##### 7.5.2.3. Na rede de distribuição

- a) para melhor caracterização do Controle de Qualidade na Rede de Distribuição ver Anexo I.
- b) as finalidades das análises da água na rede de distribuição serão aquelas apresentadas nos itens 7.4.2.3.b.1), 7.4.2.3.b.3) e 7.4.2.3.b.4).

NOTA: Poderão ser efetuadas, a critério do Serviço de Abastecimento de Água, análises da água na rede de distribuição visando a detecção de Causas de Comprometimento da Qualidade no Sistema de Distribuição, tal como caracterizado em 7.4.2.3.b.2). Porém, esta Norma considera que a ausência do Estado de Controle em um sistema público de abastecimento de água, tal como caracterizado no item 7.3.7, diminui bastante a utilidade das análises da água na rede de distribuição como instrumento de detecção de Causas de Comprometimento da Qualidade. Por essa razão, esta Norma não as recomenda para tais fins, uma vez que em tais circunstâncias existem outros elementos cujo controle é mais importante (Ver Anexo 1).

- c) A natureza das análises efetuadas para atender às finalidades caracterizadas em (b) dependerá da natureza dos problemas existentes, sendo que o registro de dados, na ausência do Estado de Controle, perde muito do seu real significado.

### 7.5.3. Ações Corretivas

7.5.3.1. As Ações Corretivas desenvolver-se-ão em função do levantamento e classificação das Causas de Comprometimento da Qualidade, segundo 7.2 desta Norma, obtidas através das Inspeções do Sistema.

7.5.3.2. As Causas de Comprometimento da Qualidade deverão ser eliminadas, obedecendo a um plano de Ações Corretivas para Anulação da Causa, cuja execução deverá estar baseada em critérios de prioridade que considerem os seguintes fatores, nesta ordem:-

- a) Grau de importância sanitária;
- b) Efeito global obtido;
- c) Facilidade de execução;
- d) Viabilidade econômico-financeira.

7.5.3.3. Durante o intervalo de tempo decorrido até a obtenção do Estado de Controle, as Causas de Comprometimento da Qualidade que não puderem ainda ser eliminadas deverão constituir objeto de um controle estratégico, por meio de Ações Corretivas para Anulação do Efeito, objetivando minimizar a in

fluência das mesmas.

- 7.5.4.3. As Ações Corretivas para Anulação do Efeito serão objeto de plano específico, para cuja elaboração e execução deverão concorrer, necessariamente, os setores de operação e manutenção, devidamente coordenados pelo setor de controle da qualidade.

## ANEXO I

### CONSIDERAÇÕES BÁSICAS SOBRE O CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA NA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

#### 1. CONSIDERAÇÃO INICIAL

- 1.1. Todo e qualquer critério para fins de controle de qualidade da água na rede de distribuição, que portar consigo alguns pressupostos de natureza estatística, somente terá sentido lógico se aplicado a um sistema de abastecimento que esteja no Estado de Controle, tal como caracterizado em 7.3.7. desta Norma.
- 1.2. Incluem-se nessa categoria os critérios de amostragem contidos em 7.4.2.3.c.3, desta Norma, e os critérios de interpretação dos resultados de análises bacteriológicas na rede de distribuição, contidos no Anexo II.

Caso tais condições não vigorem, os critérios a serem adotados serão meramente estratégicos, dependendo das condições locais.

#### 2. OS PARÂMETROS DE CONTROLE NA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

- 2.1. Uma vez dentro da rede de distribuição, praticamente nada pode ser feito para melhorar a qualidade da água; a única ação possível é a desinfecção em pontos específicos.
- 2.2. O sistema de distribuição assume um duplo caráter, a saber:
- a) é o veículo que conduz o produto ao consumidor;
  - b) é a embalagem do produto, para preservar a sua qualidade.
- 2.3. A função básica do sistema de distribuição como embalagem é não permitir trocas entre o meio interior a ela (Água para Consumo Hu

mano) e o meio exterior; para satisfazer essa condição a rede\* de distribuição deveria ser estanque; porém, essa condição não pode ser obtida a um custo economicamente viável, com os recursos tecnológicos atuais.

- 2.4. Se não há estanqueidade total, para que não haja introdução de qualquer elemento na rede, é necessário que qualquer das trocas entre o meio interior e o meio exterior, já que inevitáveis se façam, única e exclusivamente, de dentro para fora.
- 2.5. Para atender às condições acima, é preciso que a rede de distribuição esteja, permanentemente, submetida a uma pressão suficientemente grande para garantir a unidirecionalidade da comunicação entre os meios interior e exterior.
- 2.6. Face a tais considerações, o parâmetro de controle da rede de distribuição é a pressão interna; portanto, o controle da qualidade, da água na rede de distribuição, considerada do ponto de vista lógico e ideal deverá ser um controle do regime de pressões internas.
- 2.7. Do ponto de vista prático, costuma-se, também, incluir as análises de laboratório como parâmetro de controle no sentido de fornecer dados para fins de registro, além de revelar eventual e supletivamente ao controle da pressão, alguma anormalidade presente na rede ou sistema de distribuição, cuja manifestação não pode ser evitada pela constatação de um regime de pressões adequado. Dentre tais anomalias a mais relevante é a conexão cruzada clandestina ou negligenciada, capaz de introduzir água estranha à rede a uma pressão superior a da mesma.
- 2.8. Evidentemente, para que se consiga manter um regime de pressões adequado na rede de distribuição, algumas condições hidráulicas são fundamentais, entre as quais destacam-se as seguintes:
  - a) a vazão do dia de maior consumo deve ser suficiente para atender à demanda;
  - b) o consumo deve ser controlado no sentido de se poder garantir a coincidência entre os parâmetros de projeto e os parâmetros reais verificados, ou seja, o regime de consumo projetado deve

\* As considerações efetuadas daqui por diante referir-se-ão à rede de distribuição, que constitui o caso crítico, uma vez que no tocante às estações de recalque e aos reservatórios contidos no sistema de distribuição, as normas P-NB - ..... *Elaboração de Projetos de Sistema de Bombeamento de Água para Abastecimento Público* e P-NB - ..... *Elaboração de Projetos de Reservatórios de Distribuição de Água para Abastecimento Público*, tratam suficientemente da matéria, em termos de proteção da água neles contida.

rã se verificar na realidade.

c) os vazamentos no sistema de distribuição deverão ser controlados pela mesma razão acima referida.

2.9. Quando as condições mencionadas nos Ítens anteriores vigorarem, o controle da qualidade na rede de distribuição tal como conceituado nesta norma, ou seja, objetivando a descoberta de Causas de Com prometimento da Qualidade) deverá ser um controle da vigência de tais condições.

2.10. Se houver admissão de matéria estranha à água contida na rede de distribuição, somente duas ações podem ser desenvolvidas, a saber:

a) suspensão do fornecimento (o que, em muitas circunstâncias, é muito difícil).

b) anulação do efeito ocasionado na água.

Com relação à esta alternativa, o único efeito possível praticamente de ser anulado é a contaminação bacteriológica, utilizando-se do recurso de desinfecção.

Por outro lado, as possibilidades mais frequentes são exatamente as referentes à contaminação bacteriológica causada pela comunicação do sistema de distribuição de água com o sistema de coleta de esgotos.

Portanto a opção corretiva em tais casos é quase e invariavelmente a mesma, ou seja, a desinfecção. Dessa forma, caso haja violação de uma ou mais condições que permitem preservar a qualidade da água, o efeito possível de ocorrer já é conhecido de antemão e as análises de laboratório serão, então, meramente confirmadoras de uma hipótese que se comporta na prática, sempre como tese.

2.11. Tais considerações são expandidas neste Anexo, objetivando mostrar que sem a vigência das condições que garantam um regime de pressões adequado na rede de distribuição, não se pode preservar, adequadamente a qualidade da água, e que as análises de laboratório efetuadas na água da rede, servem apenas para fornecer dados (os quais nem mesmo poderão ser considerados significativos sem a vigência de tais condições).

2.12. As ações significativas no controle da qualidade da água para consumo humano na rede de distribuição são aquelas referentes à obtenção e à manutenção da vigência das condições estabelecidas nesta Norma.

## ANEXO II

### AMOSTRAGEM E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DAS ANÁLISES EFETUADAS NA REDE DE DIS- TRIBUIÇÃO, NO REGIME DE CONTROLE NORMAL

#### 1. LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM

- 1.1. Os pontos de amostragem serão fixos e variáveis.
- 1.2. A sua localização, o número de pontos fixos e variáveis e as frequências para coleta de amostrar serão objeto de critérios específicos, caso por caso, baseados na necessidade de maximizar a representatividade do sistema.
- 1.3. O ponto de coleta de amostrar será no ramal predial, em ponto conveniente, sendo este um critério importante para sua localização, além da facilidade de acesso.
- 1.4. Sempre que for constatada alguma anomalia através de análises da água, a amostragem deverá ser intensificada ao redor do ponto que apresentou problemas.
- 1.5. As amostras coletadas nas circunstâncias acima serão consideradas como acréscimo ao número total estabelecido por esta Norma.
- 1.6. Além dos critérios específicos, existem três critérios importantes para a localização dos pontos de coleta de amostras, a saber:
  - a) potencial epidemiológico de uma área;
  - b) zonas de baixo nível sócio-econômico;
  - c) zonas periféricas.

#### 2. INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DAS ANÁLISES BACTERIOLÓGICAS NA REDE DE DISTRIBUIÇÃO NO REGIME DE CONTROLE NORMAL

- 2.1. Quando for utilizada a técnica de membrana filtrante, a média aritmética da densidade de coliformes de todas as amostras examinadas por mês, não deve exceder a 1 por 100 ml e não ocorrer:
  - a) 4 por 100 ml em mais do que uma amostra-padrão, quando menos do que 20 amostras são analisadas por mês.

- b) 4 por 100 ml em mais do que 5% das amostras-padrão, quando 20 ou mais amostras são examinadas por mês.
- 2.2. Quando o número de colônias de coliformes numa amostra-padrão for superior a 4 por 100 ml, devem ser coletadas e examinadas amostras diárias desse mesmo ponto, até que os resultados obtidos em pelo menos duas amostras consecutivas, sejam menores do que 1 coliforme por 100 ml.
- 2.3. Quando porções de 10 ml são examinadas pelo processo de tubos múltiplos, não mais do que 10% de porções-padrão, em qualquer mês, devem acusar a presença de bactérias do grupo coliforme, além de não ocorrer também:
- a) 3 ou mais porções-padrão positivas numa amostra, quando menos do que 20 amostras são examinadas por mês.
- b) 3 ou mais porções-padrão positivas em mais do que 5% das amostras, quando 20 ou mais são examinadas por mês.
- 2.4. Quando ocorrerem organismos do grupo coliforme em 3 ou mais porções de 10 ml de uma mesma amostra, devem ser coletadas e examinadas amostras diárias do mesmo ponto de coleta, até que os resultados de pelo menos duas amostras consecutivas, não apresentem tubos positivos.
- 2.5. Quando porções de 100 ml são examinadas pelo processo de tubos múltiplos, não mais do que 60% de porções-padrão, em qualquer mês, devem acusar a presença de bactérias do grupo coliforme, além de não ocorrer também:
- a) 5 ou mais porções-padrão positivas, em mais de uma amostra, quando menos do que 5 amostras são examinadas por mês.
- b) 5 ou mais porções-padrão positivas, em mais de 20% das amostras, quando 5 amostras ou mais são examinadas.
- 2.6. Quando ocorrerem organismos do grupo coliforme nas 5 porções de 100 ml de uma mesma amostra, deve-se coletar amostras diárias do mesmo ponto, até que pelo menos duas amostras consecutivas não apresentem nenhum tubo positivo.
- 2.7. A água não deverá apresentar mais do que 500 organismos, por 100 ml, determinada pela contagem de colônias de bactérias em placas. As amostras, para este fim, devem ser coletadas em pontos representativos das condições do sistema de distribuição numa frequência, de pelo menos 10% da frequência da análise de coliformes; pelo menos uma amostra deve ser coletada e analisada mensalmente.

- 2.8. O ponto de amostragem em que houve coleta de amostras, conforme os itens 2.2, 2.4 e 2.6, não deve ser excluído de amostragens futuras. As coletas não devem ser incluídas no total de amostras durante o mês.
- 2.9. Quando se confirmam, através da coleta, as situações caracterizadas em 2.2, 2.4 e 2.6, a água do sistema de distribuição é considerada inadequada ao consumo humano, devido às condições de imperfeição do sistema de distribuição e, portanto, o sistema de abastecimento não pode mais ser considerado em Estado de Controle, configurando-se a passagem do Regime de Controle Normal para o Regime de Controle Estratégico. Programas de ações corretivas deverão ser intensificados até que se possa considerar a água da rede novamente adequada ao consumo humano e, conseqüentemente, considerar novamente válido o Regime de Controle Normal.
- 2.10. Poderá ser utilizado o monitoramento do cloro residual, para não mais de 75% das amostras. Estas devem ser coletadas na frequência de pelo menos 4 amostras de cloro para cada amostra microbiológica substituída.
- Deverá haver determinações pelo menos diárias do cloro residual. Deverá ser mantido pelo menos 0,3 ml/l de cloro residual livre no sistema de distribuição.
- 2.11. Para sistemas de abastecimento servindo 5 000 habitantes, ou menos, poderão ser substituídas todas as amostras microbiológicas - pelo cloro residual livre, desde que as amostras coletadas sejam de uma por dia para cada amostra bacteriológica coletada no mês.
- 2.12. Quando o resultado de um certo ponto de amostragem não estiver de acordo com a exigência estabelecida em 2.10 a água desse ponto deverá ser reexaminada dentro de uma hora; confirmando-se a não conformidade com essa exigência, deverá ser coletada, nesse ponto, uma amostra para determinação de coliformes. Confirmando-se a presença da anomalia, configura-se a situação caracterizada em 2.9.