



NORMA TÉCNICA

D3.855

Nov/1979
9 PÁGINAS

Desinfecção de sistemas de instalações prediais de água fria:
procedimento

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
Avenida Professor Frederico Hermann Jr., 345
Alto de Pinheiros CEP 05459-900 São Paulo SP
Tel.: (11) 3133 3000 Fax.: (11) 3133 3402

<http://www.cetesb.sp.gov.br>

SUMÁRIO

	<i>Página</i>
1 Objetivo.....	1
2 Referências.....	1
3 Definições.....	2
4 Condições Gerais.....	2
5 Condições Específicas.....	3
6 Eficiência da Desinfecção.....	5
Anexo A.....	7
Anexo B.....	9
Anexo C.....	11

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma fixa as condições exigíveis para a desinfecção de sistemas de instalações prediais de água fria, usando o gás cloro ou compostos clorados.

1.2 Os sistemas referentes, constam de reservatórios, canalizações, conexões e acessórios que compõem a instalação predial de água fria.

1.3 Esta Norma se aplica a desinfecção de sistemas de instalações prediais recém construídas, de sistemas que sofreram reparos ou de sistemas que necessitam de limpeza.

2 REFERÊNCIAS

Na aplicação desta Norma poderá ser necessária a consulta às seguintes normas:

a) da CETESB:

- D3.860 - Desinfecção de Reservatórios de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água;
- T1.210 - Desinfecção de Tubulações de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água.

b) da AWWA:

- B-300 - Standard for hypochlorides;
- B-301 - Standard for liquid chlorine.

3 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições de 3.1 a 3.8.

3.1 Cloro ativo (cloro disponível)

É o cloro capaz de exercer ação desinfetante e oxidante.

3.2 Cloro residual

É o cloro ativo que resta na água após um certo tempo da sua aplicação (cloro residual combinado e/ou cloro residual livre).

3.3 Cloro residual combinado

É o residual de cloro que se apresenta sob a forma de composto orgânico nitrogenado (cloramina).

3.4 Cloro residual livre

É o residual de cloro presente na água sob a forma de HClO (ácido hipocloroso) e/ou ClO^- (ion hipoclorito).

3.5 Composto clorado

É um composto químico capaz de produzir HClO (ácido hipocloroso) quando em contato com a água. Os mais utilizados estão no Anexo A.

3.6 Desinfecção

É a destruição de organismos patogênicos.

3.7 Desinfetante

É o gás cloro ou certos compostos clorados. (Ver Anexo A).

3.8 Solução desinfetante

É a solução que contém o desinfetante.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Providências preliminares para desinfecção:

4.1.1 Inicialmente devem ser removidos do interior do reservatório todos os materiais grosseiros eventualmente presentes (papel, madeira, pedaços de ferro, etc.) e o lodo.

NOTA: Como boa prática, em um sistema de instalação predial durante sua fase de construção, devem ser tomados cuidados para evitar introdução de materiais indesejáveis (pedras, areia, etc.) no interior dos tubos. Quando por qualquer razão for interrompida a sua construção, as extremidades dos tubos instalados e/ou assentados devem ser tampados herméticamente.

4.1.2 A seguir, os reservatórios devem ser lavados com água da fonte abastecedora. Suas paredes devem ser escovadas com escova de fibra vegetal ou de plástico. Todo o material resultante do escovamento, também deve ser eliminado. Tomar os devidos cuidados para evitar danos no revestimento impermeabilizante, caso os reservatórios tenham revestimento.

4.1.3 Quando da execução desta limpeza, devem ser tomadas as providências para impedir a entrada do material removível nas tubulações de alimentação e de distribuição.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Após a observância das condições previstas em 4.1, deve ser efetuada a desinfecção.

NOTA: Quando for utilizado cloro gasoso observar as recomendações de segurança do Anexo C.

5.1.1 No processo de desinfecção devem ser levados em conta:

- a) tempo de contacto do cloro ativo com as superfícies a serem desinfetadas;
- b) concentração de cloro na solução desinfetante.

5.1.2 O Anexo A fornece algumas características de agentes desinfetantes que contêm cloro e que são utilizados para desinfecção.

5.2 Desinfecção de reservatórios menores que 5.000 litros

5.2.1 Determinar a quantidade do desinfetante a ser usado. Para isso, pode ser empregada a seguinte fórmula:

$$Q = \frac{c \times V}{\% \times 10}$$

onde:

- Q = quantidade do desinfetante, em gramas
c = concentração de cloro, conforme ítem A-3 (Anexo A), em mg/l
V = capacidade do reservatório, em litros
% = porcentagem de cloro ativo do desinfetante, conforme ítem A-1 (ANEXO A).

NOTA: Quando for empregado composto clorado, sugere-se determinar a porcentagem de cloro disponível neste, para certificar-se das doses a empregar (Anexo B).

5.2.1.1 Como orientação para preparação de algumas soluções desinfetantes, ver Anexo C.

5.2.2 A seguir encher o reservatório com água proveniente da fonte abastecedora.

5.2.3 Lançar a solução desinfetante e misturá-la homogeneamente na água.

NOTA: O hipoclorito de sódio pode ser lançado diretamente a partir da sua solução original.

5.2.4 Aguardar o tempo de contacto recomendado, conforme ítem A-3 (Anexo A).

5.2.5 Após transcorrido o tempo de contacto para esta desinfecção, a solução de desinfetante remanescente deve ser eliminada. Enxaguar com água da fonte abastecedora, as superfícies que estiveram em contacto com a solução desinfetante, antes do enchimento do reservatório.

5.3 Desinfecção de reservatórios com capacidade igual ou superior a 5.000 litros

5.3.1 A solução desinfetante deve ser aplicada nas superfícies internas do reservatório, através de pincel, pistola ou outro equipamento apropriado.

5.3.2 Para calcular a quantidade do desinfetante pode ser usada a fórmula apresentada em 5.2.1. Neste caso, V é o volume, em litros, da solução desinfetante a ser utilizada conforme 5.3.1.

NOTA: Quando for empregado composto clorado, sugere-se determinar a concentração do cloro disponível neste, antes da utilização do desinfetante, para certificar-se das doses a empregar: (Ver Anexo B).

5.3.2.1 Como orientação para preparação e aplicação de algumas soluções desinfetantes, ver Anexo C.

5.3.3 As paredes do reservatório devem permanecer umedecidas com a solução desinfetante.

5.3.3.1 Sempre que se observar que as paredes começam a secar, deve ser feita nova aplicação da solução desinfetante e continuar aguardando o tempo de contacto correspondente à concentração usada. (Ver ítem A-3 do Anexo A).

5.3.4 Seguir as instruções de 5.2.5.

5.4 Desinfecção de sistemas de instalações prediais com reservatórios inferior e superior

5.4.1 Inicialmente fazer a desinfecção do reservatório inferior e da tubulação de recalque.

5.4.1.1 A seguir, eliminar a quantidade de solução desinfetante remanescente do reservatório e da tubulação de recalque. Enxaguar as paredes do reservatório com água da fonte abastecedora.

5.4.2 Encher o reservatório inferior com água da fonte abastecedora.

5.4.3 Concluídas as etapas acima, fazer a desinfecção do reservatório superior e da tubulação de distribuição.

5.4.3.1 Após transcorrido o tempo de contato para esta desinfecção, a solução desinfetante remanescente deve ser eliminada através da torneira e dos hidrantes (se houver). Enxaguar com água da fonte abastecedora as superfícies que estiveram em contacto com a solução desinfetante.

6 EFICIÊNCIA DA DESINFECÇÃO

6.1 Após a desinfecção e antes de se autorizar o uso do sistema de instalação predial de água, devem ser coletadas amostras, em pontos aleatórios de utilização, para exames bacteriológicos de potabilidade.

6.2 Os exames bacteriológicos devem acusar ausência de coliformes. Desta forma, considera-se o sistema desinfetado.

6.3 Se os exames bacteriológicos acusarem presença de coliformes, deve ser repetida a desinfecção até a obtenção de resultados satisfatórios.

/Anexo A

ANEXO A - DESINFETANTESA-1 PRINCIPAIS DESINFETANTESA-1.1 Gás cloro - Cl₂

É um produto gasoso, quando à pressão de 1 atm, apresentando 100% de cloro ativo.

A-1.2 Hipoclorito de sódio - NaClO

É uma solução encontrada no comércio, a 10% de cloro ativo. É estável durante algumas semanas até um mês. É decomposta pela luz e calor.

NOTA: "Água de lavadeira" é uma solução encontrada no comércio, a 2% de cloro ativo.

A-1.3 Hipoclorito de cálcio - Ca (OCl)₂. 4H₂O

É um pó branco com 70% de cloro ativo. Possui alguma solubilidade em água e boa estabilidade quando protegido da umidade. É apresentado no comércio sob a forma granular ou de pastilhas.

A-1.4 Cal clorada - CaO.Cl₂

É um pó branco com cerca de 25% de cloro ativo. Possui pouca estabilidade. É solúvel em água, deixando resíduo calcáreo.

A-2 EMBALAGEM COMERCIALA-2.1 Gás cloro

É acondicionado (liquefeito sob pressão) em cilindros de aço, cujas características estão na Tabela 1.

TABELA 1 - Características dos cilindros de cloro líquido

Capacidade do cilindro Kg	Tara aproximada Kg	Dimensões - mm	
		Diâmetro	Altura
27	27	180	1.240
68*	52	270	1.375
860	700	765	2.000
940	710	785	2.080
1.080*	800	750	2.250

NOTA: Os valores assinalados com (*) indicam os cilindros mais usados em sistemas públicos de abastecimento de água.

A-2.2 Hipoclorito de sódio

É acondicionado em bombonas de plástico com capacidade de 50 kg.

A-2.3 Hipoclorito de cálcio

É acondicionado em embalagens de 1,5; 45; 135 e 360 kg.

A-2.4 Cal clorada

É acondicionada em embalagens de 1 a 50 kg.

A-3 DOSAGENS

A-3.1 AS dosagens necessárias estão diretamente ligadas ao tempo de contato da solução com as paredes do reservatório.

A-3.2 Deverã ser adotada, dependendo das condições, uma das seguintes concentrações e respectivos tempos de contato:

50 mg/l de cloro - 12 horas de contato
100 mg/l de cloro - 4 horas de contato
200 mg/l de cloro - 2 horas de contato

/Anexo B

ANEXO B - MÉTODO DE CAMPO PARA DETERMINAÇÃO DE
CLORO RESIDUAL, USANDO COMPARADOR COLORIMÉTRICO

B-1 OBJETIVO

Este método é usado para a determinação do teor de cloro residual total em concentrações acima de 10 mg/l, podendo ser usado para concentrações menores.

B-2 APARELHAGEM

- B-2.1 Um cilindro graduado, que pode ser de 100 ml, para medir água destilada.
- B-2.2 Uma pipeta, que pode ser de 10 ml.
- B-2.3 Um conta-gotas para medir a amostra de água. Selecionar um que libere 1,0 ml de amostras em 20 gotas e usá-lo exclusivamente para estas medidas.
- B-2.4 Um aparelho comparador para cloro residual que contenha discos padrões de 0-1 e de 1-10 mg/l de cloro.

B-3 REAGENTES

Reagente Ortotolidina - preparada conforme indicações do Standard Methods for the Examination of Water and Wastes Water, APHA, AWWA and WPCF, 13 th edition, até que se disponha de norma brasileira a respeito.

B-4 MÉTODO

B-4.1 Amostra com teor de cloro residual menor que 10 mg/l

Inicialmente, deve-se fazer a comparação colorimétrica, sem diluir a amostra. Havendo comparação colorimétrica com qualquer dos discos, o teor de cloro é obtido pela leitura direta no disco.

B-4.2 Amostra com teor de cloro residual maior do que 10 mg/l

B-4.2.1 Diluir a amostra, com água destilada, à concentração de 0,5%.

B-4.2.2 Com a pipeta, adicionar 0,5 ml de ortotolidina na cubeta do aparelho comparador colorimétrico. Em seguida, adicionar a amostra diluída conforme item B-4.2.1.

B-4.2.3 Fazer a leitura com o aparelho comparador colorimétrico.

B-4.2.4 Multiplicar a leitura pelo fator 199.

ANEXO C - PREPARAÇÃO E APLICAÇÃO DE
SOLUÇÕES DE CLORO PARA DESINFECÇÃO

C-1 A PARTIR DE GÁS CLORO

C-1.1 Poderão ser empregados conjuntos portáteis para cloração:

- a) que forneçam a solução desejada;
- b) que borbulhem cloro em soluções previamente preparadas, a saber:
 - 1,250 kg de soda cáustica em 2 litros de água;
 - 1,250 kg de cal hidratada em 4 litros de água;
 - 3,000 kg de barrilha em 9 litros de água.

As concentrações acima são para absorver 1 kg de gás cloro.

NOTA: O gás cloro deve ser empregado somente quando se dispõe de equipamentos de dosagem e de aplicação e sempre sob a supervisão direta de pessoal experiente no manuseio desse gás.

C-1.2 O uso do gás cloro diretamente do cilindro ao ponto de aplicação é um ato inseguro e não deverá ser permitido.

C-1.3 Os equipamentos preferidos consistem em dosadores a vácuo produzido por uma bomba que faz com que a mistura água cloro chegue até o ponto de aplicação.

C-1.4 Dosadores tipo direto são recomendados somente para a preparação das soluções de C-1.1 b).

C-1.5 Sob condições normais de temperatura e circulação de ar, deverão ser retirados dos cilindros de 27 a 68 kg, no máximo 3 quilos de cloro por hora e, nos cilindros de 860, 940 e 1 080 kg, até 10 kg por hora.

C-1.6 Vazões superiores às indicadas exigem o uso de evaporadores.

C-2 A PARTIR DE OUTRAS FONTES DE CLORO

C-2.1 Hipoclorito de sódio e água de lavadeira

A solução será preparada por simples diluição com água.

C-2.2 Hipoclorito de cálcio e cal clorada

C-2.2.1 A quantidade do produto é adicionada em recipiente (limpo e capaz de conter o volume de solução desejada), contendo um volume de água capaz de permitir a dissolução e a perfeita desagregação da substância que, quando umedecida, se empelota.

C-2.2.2 Após bem desagregada, completar com água para o volume desejado de solução.

C-2.2.3 Agitar e esperar decantar por 2 vezes para melhor aproveitamento do cloro ativo no composto clorado e para separação do material insolúvel.