

CETESB

E7.261

DOSADOR A SECO, TIPO VOLUMÉTRICO PARA COMPOSTOS DE FLUOR

SUMÁRIO

	Páginas
1 Objetivo.....	1
2 Referências.....	1
3 Definições.....	2
4 Condições Gerais.....	2/3
5 Condições Específicas.....	3/6
6 Ensaios.....	6/7
Anexo A.....	a/1 a/2
Anexo B.....	b/1 b/2

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma fixa as características mínimas exigíveis para o recebimento de Dosadores a Seco, Tipo Volumétrico para Compostos de Fluor, utilizados em Estações de Tratamento de Água.

2 REFERÊNCIAS

Na aplicação desta Norma pode ser necessário consultar:

- a) da ABNT,
 - EB-120 - Motores Elétricos de Indução;
- b) da CETESB,
 - E7.411 - Misturadores ou Agitadores para Soluções ou Suspensões;
 - E7.820 - Coletor de Pó;
- c) da SAE,
 - J403f - Chemical Compositions of SAE Carbon Steels;
- d) da SSPC,
 - SP5-63T - Commercial Blast Cleaning;
 - SP6-63T - White Metal Blast Cleaning;
 - SP10-63T - Near White Metal Blast Cleaning;
 - Vis1-67T - Pictorial Surface Preparation Standards for Painting Steel Surfaces;
- e) da AWWA,
 - B 701 AWWA - Standard for Sodium Fluoride;
 - B 702 AWWA - Standard for Sodium Silicofluoride.

3 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições de 3.1 a 3.4.

3.1 Silo

Tanque destinado a receber o composto de fluor a dosar.

3.2 Sistema de dosagem

Conjunto de dispositivos que determinam o volume de compostos de fluor a ser aplicado na água.

3.3 Tanque de dissolução

Câmara onde se processa a dissolução do composto de fluor na água.

3.4 Tamanho

Número atribuído, convencionalmente, a cada dosador para facilitar referências.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Condições de utilização

Os dosadores de fluor fabricados conforme esta Norma se destinam a trabalhar em regime contínuo, com composto seco de fluossilicato de sódio ou fluoreto de sódio.

4.2 Identificação

4.2.1 O dosador deve ser provido de uma placa metálica de identificação, firmemente presa, contendo indelevelmente marcadas, no mínimo, as informações relacionadas a seguir:

- a) a expressão "Dosador de Fluor";
- b) razão social e endereço do fabricante;
- c) tamanho nominal de acordo com esta Norma;
- d) capacidade máxima e mínima de dosagem, em kg/h;
- e) modelo ou tipo de fabricação, de acordo com o catálogo do fabricante;
- f) número ou letras de fabricação ou de série;
- g) ano de fabricação.

4.2.1.1 A placa deve situar-se na parte frontal do dosador.

4.3 Inspeção e aceitação

4.3.1 Os dosadores fabricados conforme esta Norma podem ser inspecionados pelo comprador ou seu representante.

4.3.1.1 O fabricante deve facilitar o livre acesso, do comprador ou seu representante, a todas as fases de fabricação e à realização de ensaios.

4.3.1.2 A instalação para a realização de ensaios deve estar sujeita a aprovação prévia do comprador ou seu representante.

4.3.2 Os dosadores serão aceitos se for constatado que cumprem com todos os requisitos desta Norma.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Características de construção

5.1.1 Silo

5.1.1.1 Deve ter formato tronco-cônico com a parte menor voltada para baixo.

5.1.1.2 Deve ser de material não atacável pelo fluor ou, quando executado em material ferroso, protegido como se indica em 5.1.5.

5.1.1.3 No caso de ser fabricado com materiais plásticos, deve ser previsto reforços estruturais.

5.1.1.4 Não se admitem roscas diretamente no material plástico. As roscas devem ser feitas em enxertos metálicos.

5.1.1.5 Na parte superior do silo, por onde se processa o carregamento, deve ser prevista uma malha metálica de material inoxidável, removível, com aberturas de aproximadamente 5 mm e diâmetro do fio de no mínimo 1,5 mm, a fim de evitar durante o carregamento a entrada de grumos volumosos que prejudiquem o desempenho do aparelho.

5.1.1.6 Deve ser provido de tampa para inspeção e carregamento e com os ajustes necessários de modo a evitar a saída de pó.

NOTA: Ver Anexo A-2.1.

5.1.1.7 Deve ser provido de um dispositivo agitador e/ou vibrador para evitar a formação de grumos ou a aderência do produto químico às paredes.

5.1.1.8 Os componentes do dispositivo agitador que entrem em contato com o pó devem ser de material inoxidável.

5.1.1.9 Os dosadores devem obedecer a Tabela 1.

TABELA 1 - Características dos dosadores a seco, tipo volumétrico para compostos de fluor.

Tamanho	Capacidade de dosagem kg/hora	Capacidade máxima do silo kg
1	0,2 a 2	16
2	0,5 a 5	40
3	1,5 a 15	120

5.1.2 Sistema de dosagem

5.1.2.1 Todos os elementos componentes do sistema de dosagem devem ser de material resistente ao ataque corrosivo dos compostos de fluor.

5.1.2.2 Qualquer bucha do sistema de dosagem deve ser autolubrificante e quando sujeita a presença do produto químico deve ser protegida por selos mecânicos.

5.1.2.3 O sistema deve permitir regular a dosagem de forma contínua e poder fixá-la em qualquer ponto do intervalo da capacidade de dosagem da Tabela 1.

5.1.2.4 O regulador ou reguladores do sistema de dosagem devem ser dispostos na parte externa da carcaça do dosador.

5.1.3 Sistema de acionamento

5.1.3.1 O sistema de acionamento deve ser dimensionado para cada tamanho de dosador e ser previsto para trabalho ininterrupto.

5.1.3.2 Em sistema de transmissão tipo motor-redutor, a transmissão pode ser por polias e correas em V, e neste caso a velocidade linear das correias não deve ser inferior a 2,5 m/s.

5.1.3.3 O motor elétrico deve satisfazer as seguintes características:

- a) atender aos requisitos da EB-120 - Motores Elétricos de Indução, isolamento classe B, dotado de mancais de rolamentos e dimensionado para serviço ininterrupto.

5.1.3.4 O redutor deve satisfazer o seguinte:

- a) ser de coroa de bronze e rosca sem fim, de aço SAE 1045, frezadas, trabalhando imersas em banho de óleo e alojadas em carcaça de ferro fundido;
- b) deve ser dimensionado adotando-se 1,5 de fator de serviço para transmitir a potência nominal do motor;
- c) a coroa e a rosca sem fim devem ser apoiadas em mancais de rolamentos;
- d) o dreno deve permitir a substituição do óleo sem derramar nem precisar desmontar qualquer componente;
- e) deve ser provido de visor ou indicador de nível de óleo de fácil acesso;
- f) as partes dos eixos do redutor sujeitas a atrito mecânico devem ser retificadas;
- g) deve ser provido de placa, firmemente presa em lugar facilmente visível, na qual conste os principais óleos lubrificantes e os períodos de troca recomendados.

5.1.4 Tanque de dissolução

5.1.4.1 Deve ser de material inoxidável ou chapa de aço carbono revestida com ebonite ou PVC. O revestimento deve ter uma espessura mínima de 5 mm.

5.1.4.2 Deve possuir um misturador que atenda as especificações da norma CETESB E7.411 - "Misturadores ou Agitadores para Soluções ou Suspensões", ou um agitador hidráulico.

5.1.4.3 As tubulações de entrada de água de dissolução, de saída de solução, extravazão e drenagem devem ser de material inoxidável e roscadas ao tanque ou flangeadas em "pescoços", porém nunca soldadas.

5.1.4.4 Não se admitem vazamentos nas conexões do tanque.

5.1.4.5 As válvulas de saída da solução e de drenagem devem ser do tipo de membrana.

5.1.4.6 As válvulas devem ser de material inoxidável ou revestidas internamente de ebonite.

5.1.4.7 Deve ser dimensionado para um tempo mínimo de detenção, do produto químico, de 5 minutos, para uma concentração de até 0,2%.

NOTA: Para maiores detalhes de capacidade do tanque de dissolução ver Anexo B.

5.1.5 Revestimento protetor interno do silo

Compreende as seguintes etapas:

- a) preparação da superfície por jateamento abrasivo ao metal branco conforme SSPC-SP5-63T e padrão visual Visi-67T Sa3, até que a CETESB publique norma sobre o assunto;
- b) duas demãos de tinta de fundo epoxi óxido de ferro zarcão de 2 componentes, formando película seca de 50 μ , no mínimo, por demão;
- c) três demãos de esmalte borracha clorada, formando película seca de no mínimo 50 μ por demão.

5.1.6 Outros revestimentos

As superfícies interna e externa do invólucro do dosador, superfície externa do silo, carcaça do redutor, e demais superfícies ferrosas não inoxidáveis, devem ser revestidas conforme o sistema 1 ou conforme o sistema 2 descritos em 5.1.6.1 e 5.1.6.2, respectivamente.

5.1.6.1 O sistema 1 compreende as seguintes etapas:

- a) preparação da superfície por jateamento abrasivo ao metal quase branco, conforme SSPC-SP10-63T e padrão visual SSPC-Visi-67T Sa2^{1/2}, até que a CETESB publique norma sobre o assunto;
- b) duas demãos de primer epoxi de 2 componentes, formando película seca de no mínimo 40 μ por demão;
- c) duas demãos de esmalte sintético ou de esmalte de borracha clorada não saponificável, formando película seca de 25 a 35 μ por demão.

5.1.6.2 O sistema 2 compreende as seguintes etapas:

- a) preparação da superfície por jateamento abrasivo ao grau comercial conforme SSPC-SP6-63T e padrão visual SSPC-Visi-67T Sa2, até que a CETESB publique norma sobre o assunto;
- b) duas demãos de tinta de fundo zarcão-cromato de zinco alquídico formando película seca de 25 a 35 μ por demão;
- c) duas demãos de esmalte sintético alquídico formando película seca de 25 a 35 μ por demão.

NOTA: Na execução dos revestimentos protetores, interno e externo, devem ser observadas as recomendações do fabricante das tintas utilizadas.

5.2 Características de funcionamento

5.2.1 O dosador, alimentado com produto seco e em grânulos pequenos, deve ser capaz de manter o composto de fluor desagregado em todo o volume do silo independente das condições externas.

5.2.2 O dosador deve ser capaz de fornecer dosagens definidas e constantes.

5.2.3 Junto com o dosador deve ser fornecido o gráfico ou gráficos que mostrem a quantidade de produto dosados, em kg/h, em função das variáveis do sistema de dosagem.

5.2.4 O erro máximo admissível será de 5% do valor real da dosagem.

6. ENSAIOS

6.1 Ensaio de desempenho em fábrica

6.1.1 Aparelhagem

Para a execução do ensaio são necessários:

- a) cronômetro;
- b) balança com precisão de 1% na faixa de 200 a 500 g;
- c) amperímetro
- d) recipiente previamente tarado para recolher o composto de fluor dosado.

6.1.2 Materiais necessários

6.1.2.1 Luvas, óculos e demais materiais de proteção que se fizerem necessários para a manipulação dos compostos de fluor.

6.1.2.2 Fluossilicato de sódio ou fluoreto de sódio em quantidade suficiente para encher o silo até sua metade.

6.1.3 Execução do ensaio

Para a realização deste ensaio, devem seguir-se as seguintes etapas:

- a) encher o silo com o composto de fluor até a metade do silo.
- b) ligar o motor a uma fonte de energia condizente com os dados de placa do motor.
- c) medir a corrente absorvida pelo motor e compará-la com a da placa.
- d) colocar o sistema de dosagem na posição de mínima dosagem durante o tempo estabelecido na Tabela 2
- e) pesar o produto dosado e comparar os resultados com os da Tabela 2 e com o gráfico que o fabricante fornecer ao inspetor antes de começar o ensaio.

6.1.3.1 Os resultados obtidos devem estar de acordo em ambos os casos. Se não houver concordância, permite-se ao fabricante refazer o gráfico de dosagem para aquele dosador, porém o aparelho deve ser capaz de fornecer a mínima e a máxima dosagem correspondente ao seu tamanho e ser novamente ensaiado, verificando pelo menos 5 pontos do gráfico.

TABELA 2

Tamanho do dosador	Pontos do gráfico a serem ensaiados kg/h	Tempo de duração do ensaio	Peso do produto dosado g	Tolerância de dosagem g
1	0,2	1 h	200	+ 10
	1	30 min	500	+ 25
	2	15 min	500	+ 25
2	0,5	30 min	500	+ 25
	2,5	12 min	500	+ 25
	5	6 min	500	+ 25
3	1,5	20 min	500	+ 25
	7,5	4 min	500	+ 25
	15	2 min	500	+ 25

/Anexo A

ANEXO ARECOMENDAÇÕES DE UTILIZAÇÃOA-1 PRESCRIÇÕES GERAIS

A-1.1 A fluoretação das águas de abastecimento público atua como preventivo contra a decomposição do esmalte dos dentes.

A-1.2 A ação benéfica ocorrerá somente durante a formação dos dentes. A aplicação de fluoreto, portanto, não deve sofrer descontinuidade.

A-1.3 A entidade distribuidora de água potável deverá dispor de químic^o de ní^{vel} superior para aferir constantemente a dosagem de fluorsilicato de sódio ou fluoreto de sódio que são produtos altamente tóxicos quando em concentrações acima dos limites recomendados.

A-1.4 A dosagem de composto de fluor depende:

- a) do teor natural de íon fluoreto na água;
- b) da pureza do composto a ser utilizado;
- c) do teor de íons fluoreto do composto;
- d) da concentração desejada para a água tratada que depende de:
 - hábitos de alimentação e bebidas da população;
 - consumo médio de água potável "per capita" por dia;
 - influência da variação de temperatura da região no consumo de água.

A-2 PRESCRIÇÕES DE OPERAÇÃO

A-2.1 Devido a natureza tóxica dos compostos de fluor recomenda-se:

- a) acoplar ao dosador um coletor de pó segundo norma CETESB E7820
 - coletor de pó;
- b) usar luvas, óculos, máscaras aventais e demais materiais de proteção que devem ser usados na manipulação de compostos de fluor;
- c) manter o dosador e a tubulação de transporte da solução em perfeito estado de conservação, realizando manutenção preventiva;
- d) quando derramado o produto seco ou a solução deve-se proceder a sua limpeza imediata.

A-2.2 O valor máximo permissível de poeira ou vapores de fluor no ar é de 2,5 mg de HF por m³ de ar para uma exposição contínua de 8 horas.

A-2.3. A sala onde opera o dosador, bem como a de armazenagem do composto de fluor devem ser isoladas das demais dependências da ETA.

A-2.4 O comprador deve exigir do fornecedor que o dosador seja acompanhado de instruções de operação, manutenção, lista de peças de reposição, bem como recomendações para manipulação de compostos de fluor.

A-2.4.1 Devido aos inconvenientes que produz a descontinuidade de funcionamento do dosador o usuário deve manter um estoque das peças de reposição normal.

/Anexo B

REVOGADA

ANEXO BRECOMENDAÇÕES PARA UM BOM DESEMPENHO DO SISTEMA DE
FLUORETAÇÃO COM DOSADORES VOLUMÉTRICOS DE FLUOR

B-1 Dosadores volumétricos dificilmente apresentam uma precisão superior a + 3% da dosagem estabelecida; precisão que está intimamente ligada às características do produto dosado.

B-2 O fluoreto de sódio e fluossilicato de sódio, sais de fluor mais usadas com este tipo de dosadores, devem obedecer ao estabelecido nas normas B-701 e B-702 da AWWA.

B-3 A aplicação dos compostos normalmente é feita em forma de solução ou eventualmente em suspensão. Em ambos os casos é necessário uma agitação violenta.

B-4 A capacidade do tanque de dissolução deve ser cuidadosamente estudada levando-se em conta que a solubilidade em gramas por 100 g de H₂O a 25°C e com granulometria fina é de 0,762 para o fluossilicato de sódio e de 4,05 para o fluoreto de sódio com tempo ilimitado de contato. A figura B-1 mostra a solubilidade de fluossilicato de sódio em função da temperatura.

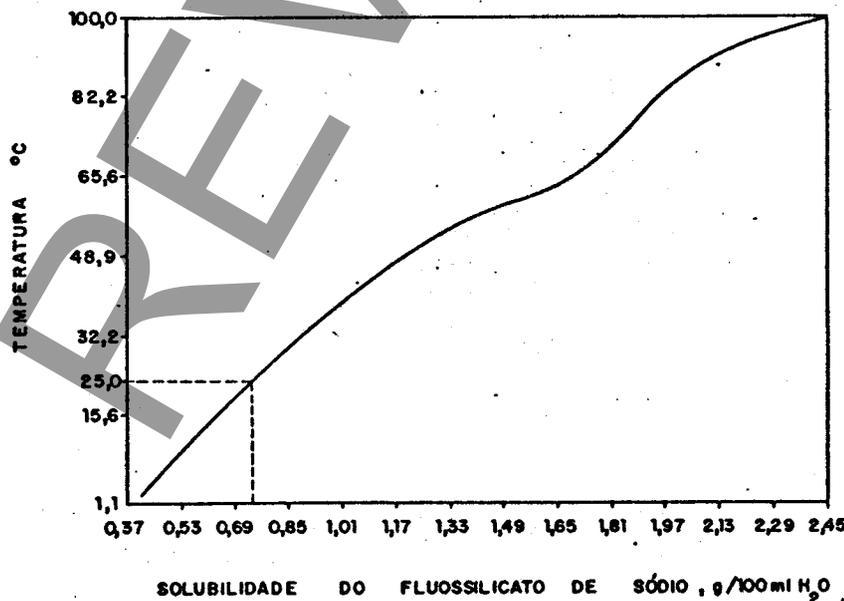


FIGURA B.1

B-5 Quando for prevista aplicação dos compostos em forma de suspensão o sistema deve ser projetado de forma a impedir o depósito do material no tanque, tubulação de transporte e ponto de aplicação.

B-6 A Tabela B-1 mostra a capacidade mínima recomendada do tanque de dissolução para ser utilizado indistintamente com fluoreto de sódio ou fluossilicato de sódio e aplicação em solução.

TABELA B-1

TAMANHO	CAPACIDADE (litros)
1	85
2	210
3	630

B-7 Alguns tipos de dosadores volumétricos podem ser montados em balanças indicadoras formando um conjunto tipo "perda de peso" (Loss-in-Weight) que permite um controle perfeito da dosagem.