

CETESB

E7.210

DOSADOR DE LEITE DE CAL DO TIPO DE CANECAS

SUMÁRIO

	Páginas
1 Objetivo.....	1
2 Referências.....	1
3 Definições.....	1/3
4 Condições gerais.....	3/4
5 Condições específicas.....	4/10
6 Ensaios.....	10/11
Anexo A.....	a1

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma fixa as características mínimas exigíveis para o recebimento de Dosadores de Leite de Cal do Tipo de Canecas.

1.2 Esta Norma se aplica a dosadores construídos com carcaça em chapa de aço utilizados em Estações de Tratamento de Água.

2 REFERÊNCIAS

Na aplicação desta Norma pode ser necessário consultar:

a) da ABNT,

- PB-15 - Conexões para Tubos de Ferro Fundido Centrifugado;
- EB-120 - Motores Elétricos de Indução;
- P-NB-196- Engaxetamento de Eixos de Bombas e Agitadores;

b) da SAE,

- J403f - Chemical Compositions of SAE Carbon Steels;
- J414 - Estimated Mechanical Properties and Machinability of Hot Rolled and Cold Drawn Carbon Steel Bars;
- J405d - Chemical Compositions of SAE Wrought Stainless Steels;

c) da SSPC,

- SP5-63T - White Metal Blast Cleaning;
- SP10-63T- Near White Metal Blast Cleaning;
- Vis 1-67T- Pictorial Surface Preparation Standards for Painting Steel Surfaces.

3 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições de 3.1 a 3.12, ilustradas na Figura 1.

### 3.1 Dosador de leite de cal do tipo de canecas

Dosador rotativo, de funcionamento a nível variável, para diluir, dosar e manter em agitação a suspensão de leite de cal.

### 3.2 Carcaça

Tanque destinado a receber a suspensão de leite de cal e água para diluição.

### 3.3 Caneca

Recipiente destinado a recolher, o leite de cal do tanque, e despejá-lo no receptor.

### 3.4 Receptor

Dispositivo destinado a receber o leite de cal proveniente das canecas e conduzi-lo à tubulação externa.

### 3.5 Agitador

Conjunto de hastes, solidárias ao eixo principal, tendo em suas extremidades áreas aumentadas em forma de pás e, destinado a manter em agitação todo o volume de suspensão de cal.

### 3.6 Coroa

Conjunto de hastes radiais ao eixo principal, em cujos extremos estão montadas as canecas.

### 3.7 Sistema de regulagem

Mecanismo destinado a graduar a quantidade de leite de cal a ser admitida pelo receptor.

### 3.8 Bocal

Peça roscada ao fundo da caneca cujo diâmetro interno limita a capacidade máxima de dosagem do aparelho.

### 3.9 Sistema de acionamento

Conjunto motriz, constituído de motor elétrico, redutor de velocidade e demais elementos de transmissão, que movimenta o eixo principal.

### 3.10 Tamanho nominal do dosador

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

### 3.11 Capacidade nominal de dosagem

Vazão mínima que se deve obter do dosador, em cada uma de suas saídas, com abertura total de seus receptores.

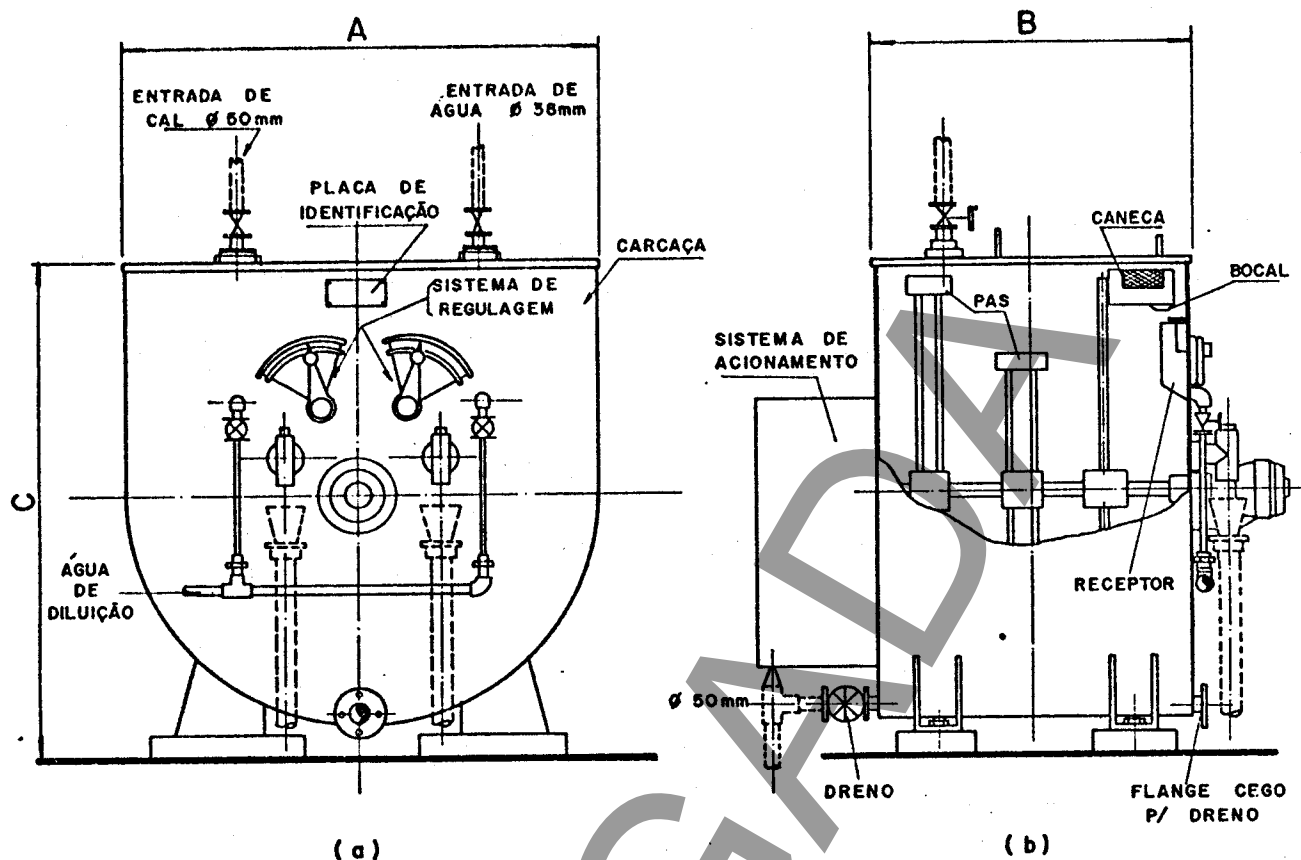


FIGURA 1

### 3.12 Capacidade Máxima de Dosagem

Vazão máxima que se pode obter do dosador, em cada uma de suas saídas, com abertura total de seus receptores.

## 4 CONDIÇÕES GERAIS

### 4.1 Condições de Utilização

Os dosadores de leite de cal fabricados conforme esta Norma se destinam a trabalhar em regime contínuo, com leite de cal de concentração até 10%, em peso, de cal.

### 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 Cal;
- b) razão social e endereço do fabricante;
- c) tamanho nominal, de acordo com esta Norma;
- d) capacidade máxima de dosagem, em l/min.;
- 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 ligeiramente acima das escalas.

### 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 O dosador será aceito se for constatado que cumpre com todos os requisitos desta Norma.

## 5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

### 5.1 Características de construção

#### 5.1.1 Carcaça

5.1.1.1 Deve ser única, de forma retangular em planta e parte inferior semi-cilíndrica.

5.1.1.2 Deve satisfazer as dimensões estabelecidas pela Tabela.

5.1.1.3 Deve ter duas saídas, junto ao fundo, em faces opostas, de diâmetro nominal 50 mm, para drenagem.

5.1.1.4 Deve ter rigidez suficiente para evitar qualquer deformação durante o funcionamento, manutenção, transporte ou movimentação do aparelho.

5.1.1.5 Deve ter sua borda superior emoldurada com cantoneiras formando um quadro para permitir assentamento da tampa.

5.1.1.6 Deve ser de chapa de aço carbono e, quando necessário, reforçada por estrutura do mesmo material.

5.1.1.7 Deve ser provida de alças de levantamento para facilitar o transporte e manuseio do dosador.

5.1.1.8 Nos locais onde se fizerem necessárias soldas, estas devem ser realizadas por meio de cordões contínuos.

5.1.1.9 Todas as peças passantes, soldadas, devem ter cordões contínuos de solda em ambos os lados da peça traspassada.

5.1.1.10 As soldas topo a topo devem ser com penetração e fusão total, sem trincas, mordedura ou porosidade visual.

5.1.1.11 Antes de receber qualquer revestimento, todas as soldas devem ter acabamento

TABELA - Tamanho, dimensões e capacidades dos dosadores de leite de cal do tipo de canecas

Tamanho	Volume útil	Dimensões mm			Diâmetro mínimo do eixo principal mm	Potência do motor CV	Diâmetro da saída de leite de cal mm	Capacidade nominal de dosagem l/min	Espessura mínima da chapa da carcaça mm
		A	B	C					
1	500	1.200	600	1.350	50	0,75	32	1,0	5
2	750	1.200	900	1.350	50	0,75	32	1,5	5
3	1.000	1.200	1.150	1.350	50	0,75	32	2,0	5
4	1.500	1.200	1.750	1.350	50	1,00	32	3,0	5
5	2.000	1.800	1.050	2.000	50	1,00	50	4,0	5
6	2.500	1.800	1.350	2.000	50	1,50	50	5,0	6
7	3.150	1.800	1.650	2.000	50	1,50	50	6,3	6
8	4.000	1.800	2.100	2.000	50	1,50	50	8,0	6
9	5.000	2.200	1.650	2.400	63	2,00	50	10,0	6
10	6.300	2.200	2.100	2.400	63	2,00	50	12,6	6

A tampa dessa boca pode ser inteiriça ou dividida em duas partes iguais.

5.1.2.3 Os dosadores tamanho 3 e maiores devem ser dotados de pelo menos duas bocas de inspeção de dimensões mínimas 600 x 400 mm, situadas uma na parte anterior para dar acesso às canecas e coletores e outra na parte posterior dando acesso aos agitadores.

5.1.2.4 O dosador deve ter apoios que permitam manter as tampas abertas sem danificar a pintura e/ou interferir com os encanamentos superiores.

5.1.2.5 As tampas serão providas de dobradiças e alças.

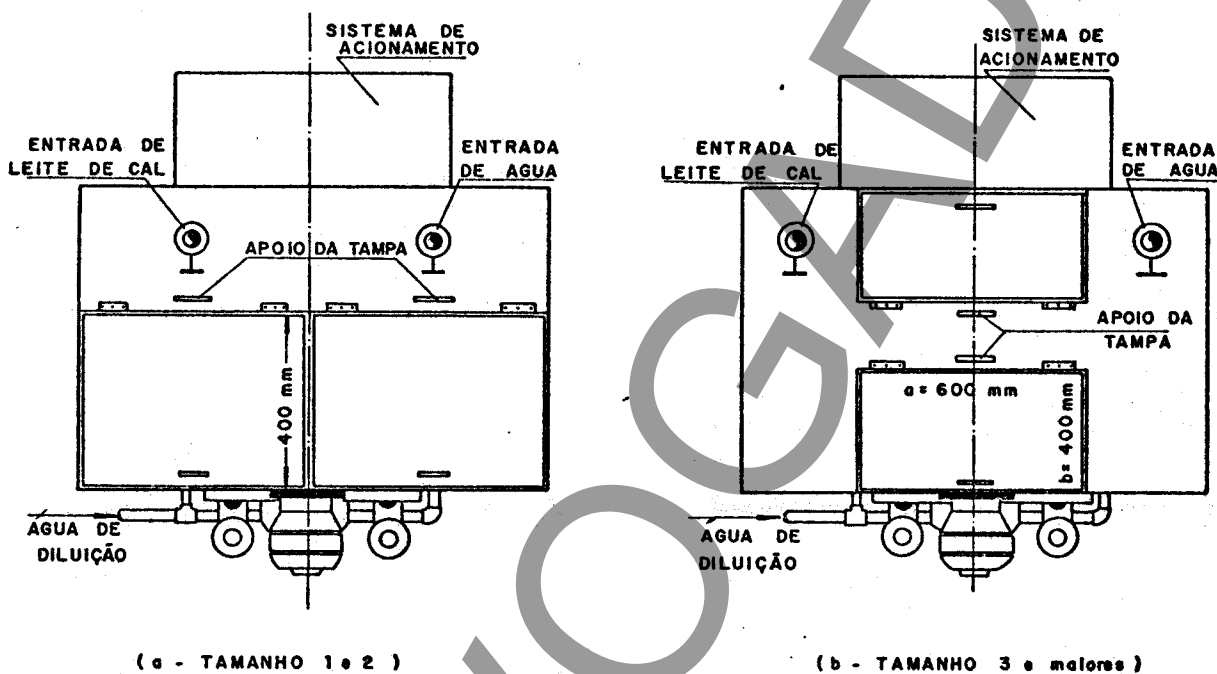


FIGURA 2

### 5.1.3 Sistema de Acionamento

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

5.1.3.2 No sistema motor-redutor a transmissão poderá ser por correias em V ou por luva elástica.

5.1.3.3 No sistema redutor-eixo da coroa rotativa a transmissão deverá ser por juntas flexíveis, ou por correntes, ou por luva elástica. Juntas rígidas são aceitáveis desde que o redutor seja flangeado ao mancal suporte.

5.1.3.4 O equipamento deverá ser provido de um sistema de segurança capaz de desligar a força motriz, do eixo principal no caso de ocorrer travamento da coroa e/ou agitador.

5.1.3.5 No caso de transmissão por correias em V devem ser satisfeitas as condições recomendadas para essa transmissão, não devendo a velocidade linear das correias ser inferior a 2,5 m/s.

### 5.1.3 Sistema de acionamento

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

5.1.3.2 No sistema motor-redutor a transmissão pode ser por correias em V ou por luva elástica.

5.1.3.3 No sistema redutor-eixo da coroa rotativa a transmissão deve ser por juntas flexíveis, ou por correntes, ou por luva elástica. Juntas rígidas são aceitáveis desde que o redutor seja flangeado ao mancal suporte.

5.1.3.4 O equipamento deve ser provido de um sistema de segurança capaz de desligar a força motriz, do eixo principal no caso de ocorrer travamento da coroa e/ou agitador.

5.1.3.5 No caso de transmissão por correias em V devem ser satisfeitas as condições recomendadas para essa transmissão, não devendo a velocidade linear das correias ser inferior a 2,5 m/s.

5.1.3.6 As transmissões por correntes ou correias devem ser devidamente protegidas por caixa-guarda de chapa de aço ou tela metálica.

Nota: Recomenda-se malha de aproximadamente 13 mm e diâmetro do fio de no mínimo 1,5 mm.

5.1.3.7 O motor elétrico deve satisfazer as seguintes características:

- a) atender aos requisitos da EB-120 Motores Elétricos de Indução, ser totalmente fechado com ventilação externa, isolamento classe B, dotado de mancais de rolamentos, e potência conforme Tabela para serviço ininterrupto.

5.1.3.8 O redutor deve satisfazer as seguintes características:

- a) deve 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 dispositivo de verificação do nível do óleo;
- f) as partes dos eixos do redutor sujeitas a atrito mecânico serão 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 Eixos

5.1.4.1 O eixo principal deve ser de aço cujas propriedades mecânicas sejam:

Limite de Escoamento, m̄n.	$35 \times 10^7$ N/m <sup>2</sup>	(3500 kgf/cm <sup>2</sup> )
Tensão de Ruptura, m̄n.	$42 \times 10^7$ N/m <sup>2</sup>	(4200 kgf/cm <sup>2</sup> )
Alongamento, m̄x.	15	%
Estricção, m̄x.	40	%
Dureza Brinell, m̄n.	121	

5.1.4.2 O eixo principal deve ter revestimento, com espessura mínima 2 mm, de aço inoxidável SAE 30316, ou 30314 ou 30304 nos locais sujeitos a atrito mecânico, tais como: assentamento de gaxetas e guarnições.

As partes não sujeitas a atrito mecânico devem ser revestidas como especificado em 5.1.7.

5.1.4.3 Os outros eixos devem ser de aço inoxidável.

5.1.4.4. O eixo principal ao qual estão acoplados o agitador e a coroa deve ser acionado por um conjunto motor-redutor.

5.1.4.5 O diâmetro do eixo principal para cada tamanho de dosador deve ser conforme Tabela.

5.1.4.6 Os diâmetros do eixo principal relacionados na Tabela referem-se a eixos maciços.

5.1.4.7 As partes do eixo sujeitas a atrito mecânico devem ser retificadas.

5.1.4.8 O eixo que aciona a abertura da tampa de controle de dosagem deve deslizar ou girar sobre bucha auto-lubrificante contendo guarnições que impeçam a entrada do líquido na bucha.

5.1.4.9 Todos os componentes montados sobre o eixo principal e outros eixos devem ser facilmente desmontáveis sem causar danos aos mesmos.

5.1.4.10 A vedação entre o eixo principal e a carcaça do dosador deve ser feita por gaxetas de teflon, observando-se um comprimento mínimo de engaxetamento de uma vez e meia o diâmetro do eixo. O procedimento a seguir no engaxetamento deve ser como disposto na norma P-NB-196 da ABNT.

5.1.4.11 Os mancais do eixo principal devem ser fixos na estrutura da carcaça e possuir rolamentos auto-compensadores colocados externamente ao dosador.

5.1.4.12 Deve ser observado a distância mínima de duas vezes o comprimento do preme-gaxeta entre o mancal de rolamento do eixo principal e os parafusos de fixação do preme-gaxeta.

### 5.1.5 Canecas

5.1.5.1 Devem ter bocais de dosagem e telas retentoras de partículas, removíveis.

5.1.5.2 Devem ser providas de telas retentoras de material inoxidável. As aberturas das telas não devem permitir a passagem de partículas de diâmetro maiores de 5 mm.

5.1.5.3 Os bocais das canecas devem ser de material a prova de deterioração pelo calor.

### 5.1.6 Conexões

5.1.6.1 A tubulação, de calor proveniente do extintor, e os dois drenos devem ser ligados ao dosador por meio de flanges, de construção e furação como disposto na norma PB-15 da ABNT.

5.1.6.2 Os flanges devem ser ligados ao dosador através de tubos soldados. Não se admitem flanges ligados diretamente à carcaça.



5.1.6.3 As entradas de água podem ser rosqueadas.

5.1.6.4 Em cada receptor de cal deve haver uma entrada, para água de diluição, de diâmetro nominal igual ou superior a 15 mm.

5.1.6.5 O dosador deve ser provido de uma válvula de membrana de passagem reta, flangeada de diâmetro nominal 50 mm para drenagem, flange cego para o dreno não utilizado e duas válvulas tipo gaveta para entrada da água de diluição do leite de cal dosado.

5.1.6.7 As saídas de cal dosada devem ser de forma a permitir que sejam colhidas amostras quantitativas para aferições imediatas.

### 5.1.7 Revestimento protetor interno

Compreende as seguintes etapas:

- a) preparação da superfície por jateamento abrasivo ao metal branco conforme SSPC-SP 5-63T e padrão visual SSPC-Vis1-67T Sa3, até que a CETESB publique norma sobre o assunto;
- b) duas demãos de primer epoxy de 2 componentes com pigmentação de óxido de ferro, formando película seca de 50  $\mu$ , no mínimo, por demão;
- c) duas demãos de composição epoxy de dois componentes em tonalidade cuja pigmentação resista ao ataque alcalino, formando película seca de no mínimo 50  $\mu$  por demão.

### 5.1.8 Revestimento protetor externo

Deve ser conforme o sistema 1 ou conforme o sistema 2 descritos em 5.1.8.1 e 5.1.8.2, respectivamente.

5.1.8.1 O sistema 1 compreende as seguintes etapas:

- a) preparação da superfície por jateamento abrasivo ao grau comercial, conforme SSPC-SP6-63T, e padrão visual SSPC-Vis 1-67T Sa2, até que a CETESB publique norma sobre o assunto;
- b) duas demãos de tinta anti-corrosiva zarcão borracha clorada, formando película seca de no mínimo 30  $\mu$  por demão;
- c) duas demãos de esmalte borracha clorada não saponificável, formando película seca de no mínimo 30  $\mu$  por demão.

5.1.8.2 O sistema 2 compreende as seguintes etapas:

- a) preparação da superfície por jateamento abrasivo ao metal quase branco, conforme SSPC-SP10-63T, e padrão visual SSPC- Vis 1-67T Sa2 1/2, até que a CETESB publique norma sobre o assunto;
- b) uma ou duas demãos de tinta anti-corrosiva alcatrão-epoxy, formando película seca de no mínimo 120  $\mu$ ;
- c) duas demãos de esmalte borracha clorada não saponificável, formando película seca de no mínimo 30  $\mu$  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 sistema de dosagem deve ser composto de uma coroa rotativa com canecas que mergulham no leite de cal e, em seu processo rotativo, ao passarem pela posição mais elevada, descarregam a suspensão em filetes uniformes e contínuos, através de bocais situados na parte inferior das canecas.

5.2.2 O receptor, com abertura regulável por meio de uma tampa, recolhe parte do filete de leite de cal proveniente das canecas.

5.2.3 O dosador deve ter possibilidade de dosar leite de cal para dois pontos distintos de aplicação. As regulagens para cada ponto devem ser independentes.

5.2.4 Deve ser caracterizado como volume útil o admissível na carcaça do dosador até o nível definido de 10 cm abaixo da parte inferior da abertura superior do receptor.

5.2.5 A velocidade do eixo principal deve ser de 8 a 10 rpm.

5.2.6 A posição da tampa do coletor deve ser controlada externamente e indicada numa escala graduada em porcentagens de sua abertura máxima.

5.2.7 Deve ser possível a fixação da abertura da tampa do coletor, para dosagens definidas e constantes.

5.2.8 A capacidade máxima de dosagem de um aparelho não deve ser inferior à capacidade nominal indicada na Tabela e nem superior em 20% em relação a essa mesma capacidade nominal.

5.2.9 A precisão de dosagem, para cada ponto de trabalho deve ser de  $\pm 10\%$  em relação à capacidade nominal do dosador.

5.2.10 A corrente absorvida pelo motor, quando sob tensão nominal não deve ser maior que a corrente de placa com o dosador no seu nível nominal de cal.

5.2.11 O redutor e os mancais do eixo principal não devem apresentar aquecimento anormal quando em funcionamento normal.

5.2.12 O dosador não deve apresentar vazamento nenhum quando em funcionamento normal.

5.2.13 O dosador não deve apresentar vibração e/ou ruído anormal quando em funcionamento normal.

5.2.14 Todo dosador deve ser fornecido com instruções de operação e manutenção, bem como lista de peças de reposição.

5.2.15 Deve ser indicador em local facilmente visível, a existência ou não de óleo lubrificante no redutor.

## 6 ENSAIOS

### 6.1 Ensaio de desempenho

### 6.1.1 Aparelhagem

Para a execução do ensaio são necessários:

- a) cronômetro;
- b) proveta graduada com a menor divisão de 5 ml;
- c) amperímetro e voltímetro.

### 6.1.2 Materiais necessários

6.1.2.1 Os ensaios podem ser executados utilizando-se água ao invés de leite de cal.

### 6.1.3 Execução do ensaio

6.1.3.1 Fechar todas as saídas e encher o dosador com água, ou leite de cal até o nível correspondente a seu volume útil.

6.1.3.2 Ligar o motor a uma fonte de energia elétrica de tensão igual à tensão nominal de placa do motor.

6.1.3.3 Verificar se o motor está ou não com sobrecarga, medindo a corrente absorvida e comparando-a com a corrente nominal da placa do motor.

6.1.3.4 Esvaziar parcialmente o dosador até ficar apenas 1/4 do volume útil.

6.1.3.5 Medir a vazão máxima de cada saída de cal fixando em 100% da escala a abertura dos receptores.

NOTA: Medir a vazão pelo método direto, da determinação do volume escoado em função do tempo.

6.1.3.6 Fazer a medição da vazão de cada uma das saídas em pelo menos 5 pontos da escala, verificando em cada caso a precisão relativa a cada ponto.

6.1.3.7 Verificar a existência de vazamentos.

ANEXO A  
RECOMENDAÇÕES PARA INSTALAÇÃO

A-1 Devem ser observadas as distâncias mínimas, das paredes ao dosador, reco  
mendadas pelo fabricante.

A-2 Entre a borda inferior do flange do dreno e o piso do local da instalação  
do dosador deve haver uma distância mínima de 250 mm.

A-3 A partida do motor deve ser por chave magnética, com relê de sobre-carga,  
Totalizada tão próxima quanto possível do dosador.

REVOGADA