

---

# **NORMA TÉCNICA**

---

**T . 037 / 1**

**MISTURADOR PARA SOLUÇÃO SEM  
REDUTOR DE VELOCIDADE**





## NORMA TÉCNICA

Misturador para Solução sem Redutor de Velocidade

Nº: T.137/1  
Subst.: T.137/0  
Aprov.: 21/05/18  
Pág.: 01/05

### 1 OBJETIVO

**1.1** Esta norma estabelece as condições para a especificação de misturador para solução sem redutor de velocidade, utilizado em Estação de Tratamento de Água.

**1.2** Aplica-se a todas as unidades organizacionais da Empresa cujas atividades se relacionam com a especificação, aquisição, controle de qualidade, armazenamento e aplicação de materiais.

### 2 REFERÊNCIAS

**2.1** Na aplicação desta Norma pode ser necessário consultar:

DA ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas:

ABNT NBR 17094 – Máquinas Elétricas Girantes.

**2.2** Cada referência citada neste texto deve ser observada em sua edição em vigor, desde que mantidos os mesmos objetivos da data de aprovação da presente Norma.

### 3 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

**3.1** O controle de qualidade deve ser executado conforme as exigências desta norma e as Condições Gerais de Coleta de Preços e/ou Edital de Licitação.

**3.2** A COPASA MG se reserva o direito de modificar as quantidades contidas na Relação de Materiais durante o processamento da compra.

**3.3** O misturador deve ser provido de placa de identificação, colocada em local facilmente visível, contendo indelevelmente marcadas, no mínimo as seguintes informações:

- a) a expressão "Misturador para Solução";
- b) razão social e endereço do fabricante;
- c) tamanho nominal, de acordo com esta norma;
- d) modelo ou tipo de acordo com o catálogo do fabricante;
- e) número ou letra de fabricação ou de série;
- f) ano de fabricação.

**3.4** O misturador deve ser acompanhado de chaves para a fixação dos parafusos do tipo allen.

*Wilton José F. Ferreira*  
OTE / SPDT / DVDT  
Matricula 10.159



## NORMA TÉCNICA

Misturador para Solução sem Redutor de Velocidade

Nº: T.137/1  
Subst.: T.137/0  
Aprov.: 21/05/18  
Pág.: 02/05

### 4 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

#### 4.1 Características gerais

**4.1.1** O misturador pode ser utilizado para acelerar os processos de preparação de solução de sulfato de alumínio e outros reagentes eventualmente utilizados em Estações de Tratamento de Água, com exceção da cal.

**4.1.2** O misturador deve ser composto de hélice ou rotor, fixados a eixo movimentado por sistema de acionamento composto apenas de motor. O eixo para movimentação de rotores deve ser sempre vertical. O eixo para movimentação de hélices pode ser vertical ou inclinado.

**4.1.3** Nos casos de eixo vertical, o misturador deve ser apoiado com elemento de apoio horizontal, sempre sobre uma base de chapa de aço carbono ou de ferro fundido, não se admitindo o uso do flange do motor de acionamento como base de apoio.

**4.1.4** Nos casos de eixo inclinado, o misturador deve ser provido de grampo de fixação. O grampo deve ser robusto, permitindo a variação da inclinação de 0° até 60° com a vertical. A vibração porventura existente não deve alterar a inclinação pré-fixada.

**4.1.5** Quando as condições ambientais exigirem motores protegidos, deve ser especificado para cada caso a proteção desejada (motor à prova de explosão, motor totalmente fechado para funcionamento ao tempo). Quando o misturador trabalhar em ambiente coberto, sem perigo de explosão, o motor pode ser de construção e isolamento normais, sendo, porém, totalmente fechado.

**4.1.6** Na construção do eixo da hélice e do rotor, devem ser empregados materiais com resistência química e mecânica para o uso mínimo de 5 (cinco) anos, dependendo das características do produto químico a ser empregado e na concentração da solução.

**4.1.7** As potências mínimas dos motores, os diâmetros e comprimentos de eixo, os diâmetros e o número de hélices, encontram-se fixados nas tabelas 1, 2 e 3 a seguir.

**Tabela 1 - Relação entre volumes a misturar, potência e diâmetro de hélices para misturador com 1725 rpm (valores mínimos).**

VOLUME A MISTURAR m <sup>3</sup>	POTÊNCIA DO MOTOR CV	Ø DE 1 HÉLICE mm	Ø DE 2 HÉLICES mm
até 1,0	0,33	100	-
até 3,0	0,50	125	-
até 5,0	0,75	140	115
até 7,5	1,00	150	130
até 10	1,50	175	(140)
até 14	2,00	175	(140)
até 18	3,00	200	(160)

Wilton José F. Ferreira  
DTE / SPDT / DVD  
Matricula 10.158



## NORMA TÉCNICA

Misturador para Solução sem Redutor de Velocidade

Nº: T.137/1  
Subst.: T.137/0  
Aprov.: 21/05/18  
Pág.: 03/05

**Tabela 2 - Relação entre diâmetro e comprimento dos eixos principais de mistura e quantidade de hélices para misturador lateral com 1725 rpm (valores mínimos)**

COMPRIMENTO DO EIXO mm	Ø - DIÂMETRO MÍNIMO DO EIXO mm	QUANTIDADE DE HÉLICES	POTÊNCIA DO MOTOR CV
500	15,8	1	0,33 a 0,5
800	19,0	1	0,33 a 1,0
1000	22,2	1 ou 2	0,75 a 1,5
1200	25,4	2	0,75 a 2,0

**Tabela 3 - Relação entre diâmetro e comprimento dos eixos principais de mistura e quantidade de hélices para misturador vertical com 1725 rpm (valores mínimos).**

COMPRIMENTO DO EIXO mm	Ø - DIÂMETRO MÍNIMO DO EIXO mm	QUANTIDADE DE HÉLICES	POTÊNCIA DO MOTOR CV
800	19,0	1	0,75
1000	19,0	1	0,75
1200	25,4	1	1,5
1400	28,5	1	1,5
1600	28,5	1 ou 2	2,0
1800	31,7	2	3,0

## 4.2 Características específicas

### 4.2.1 Misturador de eixo vertical

**4.2.1.1** O mancal suporte do eixo de mistura deve ter 2 (dois) rolamentos distanciados entre si no mínimo de 5 cm, para eixos até 1,00 m de comprimento e 20 cm para eixos até 1,80 m de comprimento. Os rolamentos devem estar contidos em caixa de fácil lubrificação. Não é admitido que o rolamento de saída do motor ou do redutor de acionamento sirva de componente do mancal suporte.

**4.2.1.2** Na parte inferior do mancal suporte deve ser colocado retentor de duplo efeito ou então 2 (dois) retentores de modo a impedir a entrada do material misturado e a saída de lubrificante para a solução em preparo.

**4.2.1.3** O acoplamento entre motor e redutor ou eixo de mistura deve ser feito com luva elástica.

**4.2.1.4** Os diâmetros dos eixos principais em relação aos comprimentos deve obedecer no mínimo, à Tabela 3 para eixos maciços.

**4.2.1.5** No caso de emprego de hélices, estas devem ser de 3 (três) pás com inclinação de 30° em relação ao plano normal ao eixo.

*Wilton José B. Ferreira*  
DTE / SPDT / DVDT  
Matrícula 10.159



## NORMA TÉCNICA

Misturador para Solução sem Redutor de Velocidade

Nº: T.137/1  
Subst.: T.137/0  
Aprov.: 21/05/18  
Pág.: 04/05

**4.2.1.6** No caso de se empregar rotores, estes podem ter paletas dispostas em circunferência tendo o eixo como centro, em posição vertical, com as faces de ataque fazendo 90° com a tangente à circunferência ou então inclinadas em relação a essa tangente, dependendo das condições de viscosidade e de velocidade. Podem ser admitidos desenhos de rotores de comprovada eficiência.

### 4.2.2 Misturador de eixo inclinado

**4.2.2.1** O acoplamento do eixo de mistura ao eixo de saída do motor deve ser feito por luva rígida, com parafusos tipo Allen ou pino.

**4.2.2.2** O diâmetro do eixo de saída do motor deve ser mínimo igual ao diâmetro do eixo principal.

**4.2.2.3** O diâmetro do eixo principal deve obedecer ao mínimo estabelecido na Tabela 2 para eixos maciços.

### 4.3 Detalhes construtivos

**4.3.1** A fixação de hélices ao eixo principal de mistura deve ser por parafusos tipo Allen sem cabeça ou pinos cônicos, desde que os furos feitos nos eixos não comprometam sua resistência mecânica.

**4.3.2** Os eixos principais de mistura devem ser perfeitamente retos com acabamento superficial retificado ou trefilado.

**4.3.3** O conjunto hélice ou rotor-eixo deve ser dinamicamente balanceado para a rotação nominal (rpm). No caso de hélices, as bordas devem ser arredondadas.

### 4.4 Materiais de construção

**4.4.1** Os eixos das hélices devem ser de aço inoxidável AISI-304 de qualidade superior.

**4.4.2** As hélices devem ser de aço inoxidável dos tipos AISI-410 ou 420, temperadas e revenidas à chama nas suas bordas. O material deve ser livre de qualquer porosidade aparente.

**4.4.3** Os parafusos ou pinos usados na fixação das hélices devem ser de aço inoxidável.

**4.4.4** Todas as partes sujeitas à corrosão por proximidade, como base, caixas de mancais, etc., se executadas em aço 1010, devem ser jateadas ao metal branco, recebendo primer e pintura de acabamento com epoxy.

## 5 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

**5.1** O controle de qualidade do misturador pode ser feito pela COPASA MG durante o processo de fabricação ou após o produto acabado.

  
Wilton José F. Ferreira  
DTE / SPDT / DVDT  
Matrícula 10.158



**NORMA TÉCNICA**  
Misturador para Solução sem Redutor de Velocidade

Nº: T.137/1  
Subst.: T.137/0  
Aprov.: 21/05/18  
Pág.: 05/05

**5.2** A COPASA MG somente aceita o misturador ou agitador após a emissão do laudo de aprovação pela sua unidade de controle de qualidade e/ou preposto, comprobatório do atendimento aos requisitos exigidos por esta Norma.

## **6 DISPOSIÇÕES FINAIS**

**6.1** Cabe à área de Normalização Técnica e às demais áreas afins o acompanhamento da aplicação desta Norma.

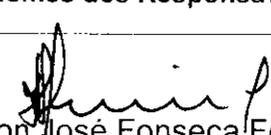
**6.2** Esta Norma entra em vigor a partir desta data, revogadas as disposições em contrário.

**6.3** Esta Norma, como qualquer outra, é um documento dinâmico, podendo ser alterada ou ampliada sempre que necessário. Sugestões e comentários devem ser enviados à Divisão de Cooperação Técnica e Desenvolvimento Tecnológico - DVDT.

**6.4** Coordenador da equipe de revisão desta Norma:

Identificação Organizacional			Nome do Responsável
Diretoria	Superintendência	Divisão/Distrito	
DMT	SPSE	DVOT	Frieda Keifer Cardoso

**6.5** Responsáveis pela aprovação:

Identificação Organizacional			Nomes dos Responsáveis
Diretoria	Superintendência	Divisão/Distrito	
DTE	SPDT	DVDT	 Wilton José Fonseca Ferreira
DTE	SPDT	-	 Patrícia Rezende de Castro Pirauá