



Companhia Catarinense de Águas e Saneamento

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: CONJUNTO MOTO-  
BOMBA TIPO SUBMERSÍVEL PARA INSTALAÇÃO  
SEMI-PERMANENTE EM POÇO ÚMIDO NA  
VERTICAL**

**LOCAL DE APLICAÇÃO: ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO**

CIOM

Rua Quinze de Novembro N° 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SCINSC. EST.:

251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17

Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5825

CEP: 88.075-220





## **1. OBJETO**

A presente especificação refere-se ao fornecimento de conjunto moto-bomba submersível para recalque de águas servidas e/ou esgoto bruto e demais acessórios, caracterizados a seguir e conforme informações contidas na FOLHA DE DADOS DA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA. A adequada seleção de materiais é de exclusiva responsabilidade do proponente, quando houver material indicado para determinado componente deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo aceitável de qualidade. Quando se tratar de conjunto moto-bomba submersível para reposição em pedestal existente em elevatória em operação, o fornecedor deverá incluir dispositivo para a adequação da instalação.

### **1.1. CONSTRUÇÃO DA MOTO-BOMBA**

Conjunto moto-bomba tipo centrifuga submersível, fabricada em ferro fundido ou aço inóx, com motor hermeticamente fechado (monobloco do tipo submersível), **com rotor de passagem ampla para líquido sujo contendo sólidos, fibras e gases em suspensão; apropriado para instalação em poço úmido na vertical, com voluta de recalque com saída vertical. Deverá permitir a passagem de sólidos na bomba de no mínimo 45 mm, salvo para o caso de utilização de bombas trituradoras.**

O perfil externo do conjunto moto-bomba deverá ser o mais limpo possível, de forma a reduzir ao máximo a possibilidade de retenção de sólidos e gordura. A vedação do conjunto moto-bomba deverá ser capaz de suportar uma submersão máxima de até 20 m. Os rolamentos deverão ser fornecidos com lubrificação permanente e garantir uma vida útil mínima de 50.000 horas.

Conforme FOLHA DE DADOS DA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA o impulsor deverá ser dimensionado para garantir uma passagem de sólidos compatível ao projeto da elevatória. O ângulo de inclinação das pás, sua curvatura e borda de ataque, deverão garantir o funcionamento contínuo sem entupimentos, mesmo no recalque de fluidos que contenham altas concentrações de materiais fibrosos.

O material do eixo do conjunto moto-bomba deverá ser em aço inoxidável, com características mecânicas adequadas para suportar os esforços do conjunto bombeador.

As faces dos selos mecânicos deverão ser lubrificadas e refrigeradas por fluidos inertes, atóxicos e que não agredam o meio ambiente. Dar-se-á preferência aos dispositivos de selagem montados sobre cartuchos que permitem a sua substituição em campo sem a necessidade de ferramentas especiais.

Para instalação em poço úmido na vertical o conjunto moto-bomba deverá ser fornecido com tubos guias galvanizados SCH 40, dimensionados para montagem sobre o pedestal de descarga, estendendo até o suporte superior localizado no topo do poço sob a tampa. O pedestal de descarga deverá ser fabricado em ASTM A48-CL30 projetado para suportar



## Companhia Catarinense de Águas e Saneamento

adequadamente o(s) tubo(s) guia(s), a tubulação de descarga e o conjunto moto-bomba sob as condições de descarga estática e dinâmica, devendo ser chumbado no piso do poço úmido.

A selagem do conjunto moto-bomba com o pedestal de descarga deverá ser realizada apenas com a descida linear do conjunto que deverá ser guiado e firmemente encaixado através da cunha na guia deslizante no pedestal de descarga. O contato da flange da bomba com a flange do pedestal de descarga deverá ser metal-metal, dispensando o uso de parafusos, juntas ou o'ring. O sistema de içamento e deverá ser em aço galvanizado.

O motor deverá ser do tipo assíncrono, com rotor em curto-circuito (gaiola de esquilo) alojado em câmara seca (grau de proteção IP 68), deverá ser projetado para trabalho contínuo, ou intermitente com o limite de partidas de até 20 por hora em ambiente com a temperatura máxima do fluido bombeado de até 40°C. O motor deverá ser capaz de operar normalmente com variação da tensão de alimentação de  $\pm 10\%$  e variação de frequência de  $\pm 5\%$ ; inclusive com a rotação reduzida por variação de frequência até o mínimo de 30 Hz. A classe de isolamento deverá ser fornecida conforme FOLHA DE DADOS DA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA.

O motor deverá incorporar no mínimo três termostatos ligados em série para a supervisão da temperatura em cada uma das fases do enrolamento do motor. O conjunto moto-bomba deverá ser provido de um sensor de vazamento que deverá dispensar aferições ou ajustes. O conjunto moto-bomba deverá ser fornecido com relê de supervisão para operação do sistema de monitoramento contra falhas, temperatura do estator e vazamento nos selos mecânicos.

Os cabos elétricos deverão ser formados por condutores flexíveis de cobre eletrolítico, isolados em composto termofixo tipo EPDM de 90°C e capa externa de borracha Cloroprene apropriados para aplicação submersa. Os cabos de força deverão ter suas dimensões e capacidades compatíveis com a corrente nominal do motor e queda de tensão máxima de 3% para o comprimento especificado.

O acionamento será feito através de motor elétrico de indução trifásico, 380 V, 60 Hz, isolamento classe B ou superior e grau de proteção IP-68.



**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**

## **2 . PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO**

Deverão ser fornecidas 01 (uma) plaqueta, fabricada em material não corrosível, para cada conjunto moto-bomba, sendo que uma deverá estar adequadamente fixada ao conjunto.

As plaquetas deverão conter as seguintes informações:

- Marca / modelo;
- Ano de fabricação / número de fabricação;
- Vazão / altura manométrica / rotação / diâmetro do rotor;
- Motor (conforme NBR 7094);

## **3 . GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

O fornecedor dará plena e total garantia dos equipamentos fornecidos e de todos os materiais ou serviços pelo prazo de 12 meses após a sua instalação ou 18 meses após a sua entrega, responsabilizando-se, dentro deste prazo por qualquer defeito de projeto, material, fabricação e funcionamento (desempenho) sem que isto acarrete a cobrança de qualquer custo adicional para a CASAN. No caso de falhas durante o período de vigência da garantia, o fornecedor se obriga a efetuar a reposição imediata dos elementos defeituosos, sem qualquer ônus para a CASAN.

O prazo para reparo e/ou concerto do(s) equipamento(s) danificado(s) será de 05 dias corridos a contar da notificação. Em caso de emergência, a CASAN comunicará o fornecedor para, em 24 horas, enviar seu representante técnico para efetuar o conserto dos equipamentos em garantia. Na hipótese de não comparecimento do representante técnico do fornecedor, fica autorizada a CASAN, através de seu corpo técnico, a executar diretamente o conserto dos equipamentos, sendo a garantia contratual mantida incólume, e sem prejuízo do devido ressarcimento à CASAN das despesas com material despendidos na execução do conserto dos equipamentos. O não comparecimento do representante técnico do fornecedor dentro do prazo de garantia implicará no aceite das despesas porventura reivindicadas pela CASAN. Todos os equipamentos deverão ser acondicionados de forma adequada para evitar danos durante o transporte e armazenagem.

**A inspeção de equipamentos não isenta o fornecedor da total responsabilidade pelo(s) equipamento(s) fornecido(s).**



#### **4. INFORMAÇÕES TÉCNICAS**

Cada proponente deverá juntar à proposta de fornecimento as seguintes informações:

- Marca e modelo;
- Eficiência dos equipamentos;
- Potência consumida;
- Peso do conjunto;
- Rotação;
- NPSH requerido;
- Vazão mínima admissível;
- Diâmetro do rotor;
- Curva característica completa, com ponto de operação destacado;
- Catálogo e descrição geral do equipamento;
- Uma via dos desenhos dimensionais de fabricação e montagem do conjunto, mostrando os componentes montados;
- Folha de dados do equipamento preenchida.

Além da folha de dados do equipamento, deverão ser fornecidos os seguintes documentos com a proposta técnica:

- Curva de performance do conjunto moto-bomba (ISO 9906 ANEXO A)\*,
- Curva de consumo de potência do conjunto moto-bomba,
- Curvas de rendimento da bomba e do conjunto moto-bomba,
- Curvas de torque, corrente elétrica, fator de potência, potência de entrada, potência no eixo e eficiência do motor, na tensão definida pelo fabricante.
- Informações sobre o rendimento e fator de potência do motor a 50, 75 e 100% da carga.

A potência nominal do motor deverá cobrir toda a curva de performance da bomba com o rotor especificado.

\* Composição da(s) curva(s) característica(s) da(s) bomba(s) destacando o ponto de operação especificado, considerando inclusive o número de bombas que funcionarão em paralelo (quando for o caso);



## Companhia Catarinense de Águas e Saneamento

Para o modelo específico do equipamento deverão ser fornecidos:

- Desenho do conjunto moto-bomba acoplado em sua base com as dimensões externas (out lines) de tal forma a permitir verificações de instalação, tubulações e fundações.
- Desenho em corte, numerados com as respectivas listas de peças.
- Desenho das reduções excêntricas e/ou concêntricas com furação de suas flanges maiores que combinarão com as flanges das tubulações dobarrilete da elevatória, conforme indicado, sendo que as flanges menores poderão seguir o padrão do fornecedor (para adequação ao pedestal de descarga).

### **5. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES**

Deverão ser fornecidos dados do equipamento (data book) em capa dura em material plástico e/ou uma cópia em mídia eletrônica com os documentos abaixo:

- Índice dos documentos;
- Folha de dados totalmente preenchida, conforme construído;
- 2 (duas) vias de todos os desenhos aprovados e certificados;
- Manual de instrução de instalação, operação, manutenção e armazenagem (em português);
- Recomendação de lubrificação;
- Desenhos esquemáticos de folgas e tolerâncias;
- Relatório de Teste Hidrostático Mecânico e Outros;
- Relatório de Teste de Desempenho inclusive as curvas obtidas;
- Recomendação de sobressalentes para 02 (dois) anos de operação;
- 1 (uma) via do Termo de Aceitação da Inspeção;



## **6 - TESTES E INSPEÇÃO DAS BOMBAS HIDRÁULICAS**

### **6.1- TESTES DE FÁBRICA**

#### **a- Ensaio Hidrostático:**

As carcaças das bombas deverão ser testadas hidrostaticamente a pressão mínima igual a 1,5 kgf/cm<sup>2</sup>, mantendo-se a pressão interna durante o tempo mínimo de 30 (trinta) minutos.

#### **b- Testes de Performance:**

A curva de performance do conjunto motobomba deverá ser conforme Norma ISO 9906 Anexo A.2 com levantamento de pelo menos os seguintes pontos dispostos ao longo da curva característica da bomba:

- Ponto de operação projetado;
- dois pontos, um à direita e outro à esquerda do acima considerado;
- vazão máxima, ponto de interseção da curva Q x H de uma bomba funcionando isoladamente com a curva característica do sistema para altura geométrica mínima (fornecida pela CASAN, se for o caso);
- ponto de vazão nula (shut-off);

#### **c- Teste de Resistência de Isolamento:**

O conjunto moto-bomba deverá ser testado conforme Norma ABNT NBR 5383, que consiste em medir a resistência de isolamento da bobinas em relação à carcaça do motor, sendo que o valor encontrado não poderá ser inferior a 1000 Mohms nos motores novos. Estes testes deverão ser aplicados, sempre que possível, imediatamente após o teste de performance (com motor aquecido).

#### **d- Teste de Alta Tensão ou Tensão Aplicada:**

O conjunto moto-bomba deverá ser testado conforme Norma ABNT NBR 5383, NBR 5389 e NBR 7094, que consiste em aplicar uma tensão entre os enrolamentos do motor e a carcaça de duas vezes a tensão nominal acrescida de 1000 volts durante o tempo de 60 segundos.

#### **e- Ensaio de Materiais:**

As peças fundidas (carcaças e rotores) serão submetidas a testes conforme norma ASTM, com corpo de prova fundido separadamente, na mesma corrida. A carcaça, rotor e eixo estarão sujeitos à análise química e ensaio de tração.

#### **f- Balanceamento Dinâmico:**

Todo o conjunto girante deverá ser balanceado dinamicamente conforme Norma ABNT NBR 8008 grau G 6,3 ou 2,5.





**g- Avaliação de Funcionamento:**

O fornecedor, se solicitado, deverá fazer a avaliação de funcionamento do conjunto moto-bomba instalado, verificando os níveis de vibração e ruído, providenciando se necessário os ajustes sem ônus à CASAN.

**6.2 – INSPEÇÃO, EMISSÃO DE CERTIFICADOS, DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA**

O conjunto moto-bomba submersível com potência nominal maior ou igual a 100 HP serão inspecionadas por elementos credenciados pela CASAN, durante o processo de fabricação, conforme os itens abaixo:

- Controle dos materiais empregados, de acordo com as especificações aprovadas pela CASAN. O fabricante deverá fornecer os certificados dos materiais utilizados na fabricação das bombas;
- acompanhamento dos processos de fabricação das bombas (no fabricante ou nos sub-fornecedores);
- acompanhamento dos testes realizados na fábrica;
- verificação dimensional dos equipamentos;
- verificação da pintura;

As despesas com locomoção, estada e alimentação de elementos credenciados pela CASAN (quando for o caso) ocorrerão por conta da empresa fornecedora do conjunto moto-bomba.

Neste caso a CASAN indicará até 02 funcionários para inspeção em fábrica.





## Companhia Catarinense de Águas e Saneamento

### FOLHA DE DADOS

INSTALAÇÃO	Local de Instalação	<b>SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DE XXXX</b> (VIDE PROJETO: )		
	Altura Estática (m)	< 1000		
	NPSH disponível (mca)	XX		
	Fluido (Temperatura ambiente)	( ) água bruta ( ) água tratada ( X ) esgoto bruto ( ) lodo de ETE ( ) lodo de ETA ( ) efluente		
	Sólidos	( ) areia, material granular e argila em suspensão de rio ( X ) sólidos em decomposição, plásticos, fibras e material têxtil, resíduos de sistemas de coleta de esgotos ( ) material pastoso com gordura e fibras de tratamento de esgotos ( ) limpa, isenta de sólidos		
	Dimensões da Bomba	Largura: XX mm    Altura: XX mm		
BOMBA	Características Técnicas	Bomba centrífuga com motor hermeticamente fechado, monobloco do tipo submersível, com pedestal (conector rápido de descarga) para instalação fixa na vertical em poço úmido e acessórios.		
	Ponto de Operação	Vazão: XX m3/h	Altura manométrica: XX mca	Rendimento Hidráulico: XX%
	Quantidade	BOMBAS(S) EM OPERAÇÃO		1
		BOMBA(S) RESERVA(S) INSTALADA(S)		1
		BOMBA(S) RESERVA(S) AVULSA(S)		0
		FORNECIMENTO TOTAL		2
	Tipo de rotor	( ) aberto/semi-aberto ( ) vortex ( ) fechado/tubular ( ) triturador ( X ) "contra block"		
		Passagem de sólidos: XX mm		
Combinação de Materiais	Carcaça: ASTM A48 CL30    Rotor: ASTM A48 CL30    Eixo: AISI 420 Vedação da Câmara Hidráulica: Selo Mecânico    Lubrificação do selo: Óleo biodegradável Selo Superior: Carb. Silício / Carb. Silício    Selo Inferior: Carb. Silício / Carb. Silício Parafusos / Porcas: AISI 304			
Acessórios	Pedestal + suporte tubo guia: ( X ) sim ( ) não    Cotovelo de descarga*: ( X ) sim ( ) não Adaptação para mangote: ( ) sim ( X ) não    Adaptação para pedestal: ( ) sim ( X ) não *Reduções (DN 100 x DN pedestal) com furação das flanges do diâmetro maior em NBR 7675 PN 16 Tubo guia em aço galvanizado SCH 40: comprimento: 4,0 m / diâmetro: 2" Corrente de içamento em aço galvanizado: comprimento: 5 m / diâmetro: 1/4" Cabo de força: comprimento: 15 m    Bomba acabamento interno: Resina Cerâmica Cabo de controle: comprimento: 15 m    Pintura: Base epóxi alcatrão de hulha Suportes, manilhas, chumbadores em aço inox: ( X ) sim ( ) não			
MOTOR ELÉTRICO	Características Técnicas	Motor de indução, tipo gaiola de esquilo, estator impregnado em resina (isolamento F), bobinas deverão suportar temperatura de curto-circuito de 155 °C e permitir até 20 partidas por hora		
	Características Operacionais	Frequência: 60 Hz    Fases: 3~    Tensão: 380 V    Potência Nominal ≤ 2,0 HP Num.de Pólos: 04    Classe Isolamento: F    Proteção: IP 68    Fator de Serviço ≥ 1,15    Acionamento: Inversor de Frequência    Vida útil rolamentos: 50.000 horas		
	Proteção/relê para monitoramento	( X ) protetores térmicos nos enrolamentos    ( X ) sensor de entrada de líquido na câmara do motor ( X ) sensor de entrada de líquido na câmara de óleo    ( ) sensor de temperatura bimetalico no mancal inferior		
OBS.	( X ) Certificados ( ) Inspeção	Teste de fábrica Performance: ( X ) ISO 9906 anexo A ( ) Hydraulic Institute		
	( X ) Certificados ( ) Inspeção	Teste de fábrica Hidrostático da voluta, com água: ( X ) sim ( ) não		
	( X ) Certificados ( ) Inspeção	Teste de fábrica Elétrico (padrão do fabricante): ( X ) sim ( ) não		