

CÓDIGO EB/XXXX /XXXXXXXXXX	VERSÃO XX	DATA DA APROVAÇÃO XX/XX/XX	CÓDIGO EB BASE	PÁG. 1	DE 7
--------------------------------------	---------------------	--------------------------------------	----------------	------------------	----------------

ASSUNTO

CONJUNTO MOTOBOMBA DE EIXO VERTICAL DE MÚLTIPLOS ESTÁGIOS
P = (preencher) KW; H = (preencher) MCA; Q = (preencher) M³/H; Tensão = (preencher) V

EB A PREENCHER**1. OBJETIVO**

Definição das características técnicas, condições e exigências mínimas para apresentação de proposta e fornecimento de conjunto motobomba de eixo vertical de múltiplos estágios para aplicação em sistemas de tratamento e abastecimento de água da Sanepar.

2. NORMAS

Atender as normas técnicas abaixo considerando a versão vigente:

Tabela 01 – Documentos complementares

Documento	Título
ABNT NBR 17094-1:2018	<i>Máquinas elétricas girantes Parte 1: Motores de indução trifásicos - Requisitos</i>
ABNT NBR 17094-3:2018	<i>Máquinas elétricas girantes Parte 3: Motores de indução trifásicos - Métodos de ensaio</i>
ABNT NBR IEC 60034-9	<i>Máquinas elétricas girantes - Parte 9: Limites de ruído</i>
ABNT NBR ISO 281	<i>Rolling bearings - Dynamic load ratings and rating life.</i>
ISO 21940-11	<i>Mechanical vibration - Rotor balancing - Part 11: Procedures and tolerances for rotors with rigid behaviour.</i>
ISO 9906:2012	<i>Rotodynamic pumps — Hydraulic performance acceptance tests — Grades 1, 2 and 3</i>
NR-12	<i>Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos</i>

3. SIGLAS E EXPRESSÕES

BEP – Best Efficiency Point

EB – Especificação Básica

4. CARACTERÍSTICAS DA MOTOBOMBA

O conjunto motobomba vertical de múltiplos estágios deve ser fornecido conforme características identificadas nesta Especificação Básica – EB e detalhado na Folha de Dados - ANEXO I. Esta Especificação foi elaborada para equipamentos de bombeamento de água em sistemas da Sanepar.

4.1 CARACTERÍSTICAS HIDRAULICAS

As características específicas do sistema estão indicadas na Folha de Dados – ANEXO I. São elas:

- a) Fluido bombeado:
 - Água bruta, com presença de material granular e argila em suspensão;
 - Água potável, isenta de sólidos, teor de Cloro até 2PPM, PH de 6,5 a 8,0;
 - Vazão, Altura manométrica Total, Potencia, Rendimento entre outros;
- b) NPSH disponível: Quando indicado na folha de dados, o equipamento proposto devera possuir $NPSH_r < NPSH_d$ para o ponto de operação indicado. O não atendimento deste item somente será permitido caso nenhuma proposta de fornecimento atenda à característica, ficando esta análise sob responsabilidade do responsável técnico da Sanepar.

4.2 CARACTERÍSTICAS MECANICAS

- a) Tipo: eixo vertical, múltiplos estágios com rotores em série;
- b) Tipo de serviço: pesado e contínuo de até 24 horas por dia;
- c) Conexão de sucção e de recalque flangeadas concêntricas;
- d) Tipo de rotor: Radial Fechado;
- e) O ponto de operação especificado deve estar dentro de uma faixa de vazão de 60% a 120% do ponto de melhor eficiência da bomba – BEP. O não atendimento deste item somente será permitido caso nenhuma proposta de fornecimento atenda à característica, ficando esta análise sob responsabilidade do responsável técnico da Sanepar.
- f) Pressão com vazão nula – SHUTT OFF: Mínimo 15% superior à altura total de elevação especificada, salvo indicação contrária na Folha de Dados.
- g) Todos os componentes do conjunto girante devem ser balanceados dinamicamente, conforme norma ABNT-NBR 21940-11 grau G 6,3;
- h) Tipo de vedação do eixo: Selo mecânico;
- i) Tipo de mancais de apoio do motor: rolamentos com vida mínima de L10h de 17.500 h;
- j) Tipo de vedação do rotor: anéis de desgaste entre os estágios.

4.3 CARACTERÍSTICAS ELETRICAS

- a) Motor elétrico de indução trifásico, rotor de gaiola de esquilo, grau de proteção IP55 (mínimo), classe de isolamento F - 155°C (mínimo), operação em 60Hz, caixa de ligação com placa de bornes;
- b) Motor projetado para acionamento por inversor de frequência;

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE	PÁG.	DE
EB/XXXX /XXXXXXXXXX	XX	XX/XX/XX		2	7

ASSUNTO

CONJUNTO MOTOBOMBA DE EIXO VERTICAL DE MÚLTIPLOS ESTÁGIOS
P = (preencher) KW; H = (preencher) MCA; Q = (preencher) M³/H; Tensão = (preencher) V

- c) Motor fabricado conforme ABNT-NBR 17094 e NBR-15623. Tolerâncias do motor devem ser conforme item 24 da NBR17094-1 para valores garantidos;
- d) O motor elétrico deve possuir potência suficiente para atender a toda curva da bomba conforme o rotor aplicado, indiferente da potência consumida no ponto de operação.

4.4 MATERIAIS:

Conforme padrão do fabricante ou conforme indicação na Folha de Dados, tendo como possibilidades aplicáveis:

- Corpo de sucção e recalque: Ferro Fundido;
- Eixo: Aço Inox Martensítico;
- Selo mecânico: Carvão Cerâmica / Carbetto de silício / Carbetto de tungstênio;
- Rotores: Aço Inox / Ferro fundido / Bronze;
- Difusores: Aço Inox / Ferro fundido;
- Anéis de desgaste: Bronze / UHMW;
- Parafusos e porcas: Aço inox;

4.5 PLACA DE IDENTIFICAÇÃO

Os equipamentos devem possuir placa em aço inox ou alumínio contendo no mínimo:

- Características gerais do equipamento: marca, modelo, número de série, vazão nominal [m³/h], altura manométrica [mca], características elétricas, diâmetro do rotor, entre outras;
- Dados de Lubrificação: Descrevendo tipo e quantidade de lubrificante;
- Dados de Garantia.

4.6 PINTURA

Todos os componentes passíveis de oxidação da motobomba devem receber pintura de proteção anticorrosiva adequada à aplicação.

5. ITENS DE FORNECIMENTO

São itens de fornecimento:

- Conjunto Motobomba;
- Acessórios;
- Relatórios de ensaios realizados;
- Manual de instrução, instalação, operação e manutenção.
- Desenhos em corte (ou vista explodida) e lista de peças de reposição.

6. ACESSÓRIOS E SOBRESSALENTES DESEJADOS

O fornecimento de acessórios deve ocorrer conforme indicado na Folha de Dados – Anexo I. São eles:

- Base metálica de ferro fundido ou perfil laminado padrão (chapa dobrada somente com aprovação prévia da SANEPAR), com os chumbadores, parafusos niveladores e fixação do conjunto (tipo porca soldada ou rêsca na base).
- Relé Térmico nas bombinhas do motor elétrico.
- Sensores de temperatura nos mancais tipo PT-100 3 fios, 1 por mancal;
- Sensores de temperatura nos enrolamentos tipo PT-100 3 fios, 2 por fase.

OBSERVAÇÕES:

- O proponente deve indicar os demais acessórios que se fizerem necessários não constantes desta especificação
- A bomba deve ser entregue com furos plugados para escorva, manômetros, dreno e lubrificador automático (caso aplicável).

7. DADOS A SEREM APRESENTADOS NA PROPOSTA**7.1 Na entrega da proposta**

A empresa PROPONENTE deve apresentar os seguintes documentos juntamente com sua proposta técnica comercial:

- Proposta de fornecimento**, com identificação do equipamento e acessórios a serem fornecidos, prazo de entrega e garantia.
- Folha de Dados – ANEXO I** preenchida e assinada pelo responsável técnico da empresa PROPONENTE. As características do equipamento ofertado devem estar indicadas na Folha de Dados – ANEXO I, preenchida com os dados específicos do equipamento proposto e referenciando ao número da proposta de fornecimento.
- Documentos Técnicos** com características gerais, curvas teóricas e documentos complementares do conjunto motobomba proposto, com curvas de Pressão X Vazão, NPSHr X Vazão, Rendimento X Vazão, Potência X Vazão, indicação do ponto *BEP* do equipamento, pressão máxima de SHUTT OFF, detalhes construtivos, dimensionais e todas as informações complementares para possibilitar análise técnica do objeto proposto. As curvas devem ser fornecidas na rotação nominal do motor 60 Hz e em rotações reduzidas de 30Hz, 40Hz e 50Hz.

OBSERVAÇÕES:

CÓDIGO EB/XXXX /XXXXXXXXXX	VERSÃO XX	DATA DA APROVAÇÃO XX/XX/XX	CÓDIGO EB BASE	PÁG. 3	DE 7
--------------------------------------	---------------------	--------------------------------------	----------------	------------------	----------------

ASSUNTO

CONJUNTO MOTOBOMBA DE EIXO VERTICAL DE MÚLTIPLOS ESTÁGIOS
P = (preencher) KW; H = (preencher) MCA; Q = (preencher) M³/H; Tensão = (preencher) V

- Identificar todas as características que por ventura não atendam a Especificação Básica indicando as características divergentes do elemento proposto para análise pelo responsável técnico da Sanepar. Tais diferenças somente devem ser aceitas caso possuam características equivalentes ou superiores aos elementos especificados.
- As propostas apresentadas que não forem suficientemente esclarecidas tecnicamente podem ser desclassificadas a critério da SANEPAR por insuficiência de dados.
- No caso de não recebimento dos desenhos, testes e manuais o pagamento pode ser retido.

7.2 Após assinatura do contrato

A empresa CONTRATADA, vencedora pro processo de aquisição, deverá fornecer após assinatura do contrato os seguintes documentos em via digital:

- a) Projeto mecânico de conjunto do equipamento com seus acessórios, inclusive em formato DWG e PDF quando solicitado, com características dimensionais para instalação.
- b) Relatório de Testes e Ensaios, a ser enviado por e-mail (inspeção por certificado) após a finalização dos ensaios.

7.3 Na entrega do equipamento

- a) 01 Manual de instalação, operação e manutenção com desenho em corte (ou vista explodida) e lista de peças de reposição, em meio impresso e em cópia digital.
- b) 01 Conjunto de Relatórios de testes e ensaios realizados em meio físico (impresso).
- c) Nota fiscal de fornecimento e dados de garantia.

8. GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

O fabricante deve garantir que o material oferecido deve ser construído conforme as especificações, é novo e da melhor qualidade, é isento de erros, vícios ou defeitos de concepção ou projeto, vícios ou defeito de fabricação ou de matéria prima, tem as dimensões e capacidade suficientes, bem como, é constituído de materiais adequados ao atendimento, sob todos os aspectos das condições de operação e oferece desempenho plenamente satisfatório.

O fabricante deve se obrigar a dar assistência técnica que se fizer necessária, bem como, satisfazer plenamente as condições da proposta, a efetuar as suas exclusivas expensas as alterações, os reparos, as substituições, as reposições e os consertos de todo e qualquer material que dentro do período mínimo de 18 meses da entrega apresentar anomalias, vícios ou defeitos decorrentes de matéria-prima empregada em sua produção e/ou decorrentes de erros de concepção de projeto e/ou de fabricação.

Em casos de emergência a SANEPAR se reserva o direito de efetuar consertos em equipamentos em garantia. Para tanto, o fabricante deve ser comunicado para enviar seu representante a fim de acompanhar os trabalhos. Caso constatado falha em garantia, a SANEPAR deve ser ressarcida tanto em despesas de mão de obra como material aplicado. O não comparecimento do representante do fornecedor, deve implicar no aceite das despesas porventura reivindicadas pela SANEPAR.

A garantia deve englobar inclusive os rolamentos.

A garantia de fornecimento de peças de reposição deve ser de no mínimo 10 anos.

9. TESTES E ENSAIOS

A indicação da necessidade dos ensaios é feita na Folha de Dados – Anexo I. Os ensaios solicitados devem possuir relatórios específicos assinados por técnico qualificado a serem enviados e aprovados pela Sanepar.

9.1 ENSAIO HIDROSTÁTICO

As carcaças, tampas, caixas de vedação, câmaras e outras peças que contenham pressão devem ser ensaiadas na pressão máxima da bomba por um período mínimo de 30 minutos.

9.2 ENSAIO DE DESEMPENHO

O conjunto motobomba deve passar por teste de desempenho conforme norma ISO 9906, sendo o critério de aceitação conforme definido pela GRADE 2B. O teste deve ser realizado levantando-se em conta o ponto de operação especificado e outros cinco pontos adequadamente escolhidos. Após o teste o fornecedor devesse traçar as curvas reais do equipamento na rotação nominal de 60 Hz e disponibilizá-las em relatório técnico contendo minimamente:

- a) Dados do Equipamento, do Fornecimento e do Teste.
- b) Curva Vazão X Pressão, com indicação do BEP e ponto de operação especificado.
- c) Curva Vazão X Potência.
- d) Curva Vazão X Rendimento.

9.3 ENSAIO DE CAVITAÇÃO

O equipamento a ser fornecido deve ser ensaiado em fábrica na rotação conforme item 5.8.3 da norma ABNT-NBR 06400:1989, em seu parâmetro característico de cavitação. Os pontos escolhidos para ensaio devem abranger as condições de funcionamento previstas.

Após o teste o fornecedor devesse traçar a curva de Vazão X NPSHr do equipamento e entregar em relatório técnico específico.

9.4 ENSAIO DE VIBRAÇÃO

Ensaio de vibração conf. item 6.3 da ABNT-NBR 11392:1990, com emissão de relatório técnico específico.

CÓDIGO EB/XXXX /XXXXXXXXXX	VERSÃO XX	DATA DA APROVAÇÃO XX/XX/XX	CÓDIGO EB BASE	PÁG. 4	DE 7
--------------------------------------	---------------------	--------------------------------------	----------------	------------------	----------------

ASSUNTO

CONJUNTO MOTOBOMBA DE EIXO VERTICAL DE MÚLTIPLOS ESTÁGIOS
P = (preencher) KW; H = (preencher) MCA; Q = (preencher) M³/H; Tensão = (preencher) V

OBSERVAÇÕES:

Os ensaios devem ser submetidos à aprovação da SANEPAR podendo ser presenciados por técnicos próprios ou por ela credenciados em data previamente agendada.

10. ANEXOS

ANEXO I – FOLHA DE DADOS

ANEXO II – DESENHO ORIENTATIVO

11. RESPONSÁVEL PELA ESPECIFICAÇÃO**Especificação elaborada por:**

Nome: Eng. Fernando Maia Veiga

Gerência: GPES

CREA-PR: 115.341/D

Telefone: (41) 3330-7811

Preenchimento realizado por:

Nome: (preencher)

Gerência: (preencher)

CREA: (preencher)

Telefone: (preencher)

Gestor da Sanepar:

Nome: (preencher)

Unidade: (preencher)

Crea: (preencher)

Fone: (preencher)

12. CONTROLE DAS REVISÕES**Tabela 01 – Controle de revisões (Não preencher esta tabela. Uso exclusivo da Sanepar).**

Rev.	Data	Descrição:	Elaboração:	Aprovação:
01	13/07/2022	Especificação básica - Padronização modelo USMA.	Fernando Maia Veiga Eng. Mecânico	GPES

CÓDIGO EB/XXXX /XXXXXXXXXX	VERSÃO XX	DATA DA APROVAÇÃO XX/XX/XX	CÓDIGO EB BASE	PÁG. 5	DE 7
--------------------------------------	---------------------	--------------------------------------	----------------	------------------	----------------

ASSUNTO

CONJUNTO MOTOBOMBA DE EIXO VERTICAL DE MÚLTIPLOS ESTÁGIOS
P = (preencher) KW; H = (preencher) MCA; Q = (preencher) M³/H; Tensão = (preencher) V

ANEXO I – FOLHA DE DADOS

IDENTIFICAÇÃO		
01	PROPONENTE:	
02	PROPOSTA Nº.:	
03	DATA:	
04	CONTATO:	
05	FONE:	
CARACTERÍSTICAS	PREVISTAS SANEPAR	PROPOSTAS
CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS		
06	FLUIDO:	<input type="checkbox"/> AGUA BRUTA <input type="checkbox"/> AGUA TRATADA
07	VAZÃO DE OPERAÇÃO (M3/H):	PREENCHER
08	ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL (MCA):	PREENCHER
09	ROTAÇÃO:	<input type="checkbox"/> 2 Polos ~ 3600 RPM <input type="checkbox"/> 4 Polos ~ 1800 RPM <input type="checkbox"/> Indicar na Proposta
10	RENDIMENTO NOMINAL MINIMO (%):	PREENCHER
11	POTÊNCIA MÁXIMA CONSUMIDA NO PONTO DE OPERAÇÃO (KW):	PREENCHER
12	NPSH REQUERIDO MÁXIMO NO PONTO DE OPERAÇÃO:	PREENCHER ou INDICAR NA PROPOSTA
13	PRESSÃO MÁXIMA (SHUT-OFF):	PREENCHER ou INDICAR NA PROPOSTA
14	PASSAGEM DE SÓLIDO (MM):	PREENCHER ou INDICAR NA PROPOSTA
CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS		
15	CONEXÃO DE SUÇÃO:	PREENCHER
16	CONEXÃO DE RECALQUE:	PREENCHER
17	LARGURA FACE A FACE (MM)	PREENCHER ou INDICAR NA PROPOSTA
18	Nº ESTÁGIOS	PREENCHER ou INDICAR NA PROPOSTA
19	Ø ROTOR:	PREENCHER ou INDICAR NA PROPOSTA
CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS		

CÓDIGO EB/XXXX /XXXXXXXXXX	VERSÃO XX	DATA DA APROVAÇÃO XX/XX/XX	CÓDIGO EB BASE	PÁG. 6	DE 7
--------------------------------------	---------------------	--------------------------------------	----------------	------------------	----------------

ASSUNTO

CONJUNTO MOTOBOMBA DE EIXO VERTICAL DE MÚLTIPLOS ESTÁGIOS
P = (preencher) KW; H = (preencher) MCA; Q = (preencher) M³/H; Tensão = (preencher) V

20	POTÊNCIA MÁXIMA (KW):	PREENCHER	
21	TENSÃO (V):	PREENCHER	
22	GRAU DE PROTEÇÃO IP:	PREENCHER ou INDICAR NA PROPOSTA	
23	RENDIMENTO / FATOR DE POTÊNCIA:	PREENCHER ou INDICAR NA PROPOSTA	
24	CORRENTE NOMINAL:	INDICAR NA PROPOSTA	
MATERIAIS			
25	CARCAÇA:	PREENCHER ou INDICAR NA PROPOSTA	
26	ROTOR:	PREENCHER ou INDICAR NA PROPOSTA	
27	EIXO:	PREENCHER ou INDICAR NA PROPOSTA	
28	ESPASSADOR INTERNO:	PREENCHER ou INDICAR NA PROPOSTA	
29	DIFUSOR:	PREENCHER ou INDICAR NA PROPOSTA	
30	ANÉIS DE DESGASTE:	PREENCHER ou INDICAR NA PROPOSTA	
31	SELO MECÂNICO	PREENCHER ou INDICAR NA PROPOSTA	
TESTES E ENSAIOS			
32	HIDROSTÁTICO:	SIM ou NAO	
33	DESEMPENHO:	SIM ou NAO	
34	CAVITAÇÃO	SIM ou NAO	
35	VIBRAÇÃO:	SIM ou NAO	
36	FUNCIONAMENTO DO CONJUNTO:	SIM ou NAO	
ACESSÓRIOS			
37	ACESSÓRIOS:	NÃO	
GPES GERÊNCIA PROJETOS ESPECIAIS COORDENAÇÃO PROJETOS COMPLEMENTARES		PREENCHIDO POR: Nome: (preencher) Empresa: (preencher) CREA: (preencher) DATA: (preencher) FONE: (preencher)	NOME / ASS. RESP. TÉCN: Nome: (preencher) Empresa: (preencher) CREA: (preencher) DATA: (preencher) FONE: (preencher)

CÓDIGO EB/XXXX /XXXXXXXXXX	VERSÃO XX	DATA DA APROVAÇÃO XX/XX/XX	CÓDIGO EB BASE	PÁG. 7	DE 7
ASSUNTO					

CONJUNTO MOTOBOMBA DE EIXO VERTICAL DE MÚLTIPLOS ESTÁGIOS
P = (preencher) KW; H = (preencher) MCA; Q = (preencher) M³/H; Tensão = (preencher) V

ANEXO II – DESENHO ORIENTATIVO

