1. OBJETIVO

Apresentar os requisitos mínimos de proposta, fabricação, inspeção e recebimento de Conjunto Motobomba de deslocamento positivo do tipo Helicoidal, destinado a atender necessidades dos sistemas da SANEPAR.

2. NORMAS

A empresa proponente deve seguir as normas informadas abaixo conforme especificado neste documento.

Documento	Título
ABNT NBR 7675	Conexões de ferro fundido dúctil

3. SIGLAS

EB - Especificação Básica
NBR – Norma Brasileira

4. CARACTERÍSTICAS DA MOTOBOMBA

O conjunto Motobomba de Deslocamento Positivo tipo Helicoidal deve ser fornecido conforme características identificadas nesta Especificação Básica - EB e detalhado na Folha de Dados - ANEXO I.

4.1. CARACTERISTICAS OPERACIONAIS

As características especificas do conjunto motobomba estão definidas na Folha de Dados - ANEXO I. São elas: Produto bombeado, vazão, pressão, rotação nominal, potência máxima do motor entre outras. As empresas PROPONENTES devem indicar as características especificas do equipamento proposto na Folha de Dados – ANEXO I, a qual deve ser entregue preenchida junto com a proposta comercial.

Os fluidos principais a serem bombeados e suas características estão indicados abaixo:
a) LODO DE RECIRCULAÇÃO de ETE e ETA, com até 3% de Sólidos;
b) LODO ADENSADO de ETE e ETA, com 3 a 5% de Sólidos;
c) LODO DESIDRATADO de ETE e ETA, com 15 a 20% de Sólidos;
d) POLIMERO;
e) CLORETO FERRICO;

4.2. CARACTERISTICAS MECANICAS

As características mecânicas previstas para o equipamento estão descritas nos itens a seguir, sendo que o equipamento deve ser fornecido conforme indicado na Folha de Dados – ANEXO I.

4.2.1. CONJUNTO DE ACIONAMENTO

O acionamento da bomba deve ser realizado através de um conjunto motoredutor de eixos paralelos com engrenagens helicoidais conforme marcas homologadas e qualificadas na Sanepar, a ser identificado na Folha de Dados – Anexo I.

O acionamento deve ser dimensionado pelo fornecedor para atendimento as características especificadas nesta EB para operação pesada e continua (24h/dia), e com fator de serviço mínimo de 1,2.

A rotação deve ser definida pelo fabricante visando atender a vazão especificada e respeitando os limites operacionais (quando indicados), salvo indicação especifica na Folha de Dados - Anexo I. Quando indicado uma faixa de vazão para a bomba, o dimensionamento do motoredutor deverá entregar a vazão mínima na rotação mínima (indicada pelo fabricante), e a vazão máxima na rotação de 60Hz. Caso o fabricante julgue necessário, o motor devera possuir ventoinha especifica para refrigeração.

O acionamento do equipamento pode ocorrer diretamente (redutor acoplado diretamente na bomba) ou através de polias e correias. Quando acionado por correias, a bomba deverá possuir mancal próprio rolamentado e deve ser fornecido adicionalmente uma base metálica em aço carbono com pintura Epóxi para suporte do motor e da bomba, fabricada de forma a garantir o alinhamento das polias e possibilitar a substituição e tensionamento adequado das correias.

4.2.2. ROTOR

O rotor a ser fornecido deverá ser dimensionado para atendimento à vazão e pressão especificada conforme materiais e revestimentos especificados na Folha de Dados – ANEXO 1. Ele pode ser fornecido conforme os seguintes materiais:

a) AÇO SAE 1045 com revestimento em CROMO DURO;
b) AÇO SAE 4320 com revestimento em CARBETO DE TUNGSTENIO;
c) AÇO INOX 304;
d) AÇO INOX 316;
e) POLIPROPILENO;
f) OUTRO, conforme indicado na Folha de Dados;

4.2.3. ESTATOR

O estator deve ser fornecido pelo fabricante em material compatível com o produto a ser bombeado, ou conforme indicado na Folha de Dados – ANEXO I. Quando indicado na Folha de Dados, ele deverá possuir local para instalação de sensor de temperatura para proteção do equipamento.

O estator pode ser fornecido nos seguintes materiais:

a) NBR ou EPDM com dureza de 40 a 60 Shore A;
b) NBR ou EPDM com dureza de 60 a 80 Shore A;
c) VITON
d) PLASTICO DE ENGENHARIA (PRODUTOS QUIMICOS)

4.2.4. CORPO DE SUCÇÃO

Considera-se corpo de sucção o elemento situado entre o conjunto de acionamento e o conjunto rotor-estator, sendo o bocal de recalque aquele situado na extremidade da bomba. Consideramos fluxo inverso quando a bomba trabalha com a conexão da extremidade da bomba como sucção. Os materiais a serem aplicados podem ser conforme indicado abaixo:

a) FERRO FUNDIDO CINZENTO
b) AÇO CARBONO COM PINTURA EPOXI
c) AÇO INOX

O bocal de entrada pode ser redondo flangeado, com furação conforme NBR 7675, redondo roscado ou retangular flangeado. A posição da conexão de sucção pode ser superior (tipo 1), esquerda (tipo 2) ou direita (tipo 3), conforme indicado nas imagens a seguir:

Figura 1- Posição da conexão de sucção

Este elemento deve ser fornecido conforme materiais, dimensões e tipo de bocal indicado na Folha de Dados – ANEXO I.

4.2.5. BOCAL DE RECALQUE

O bocal de recalque pode ser fornecido flangeado com furação conforme NBR 7675 ou com conexão roscada. Os materiais aplicáveis para a boca de recalque estão indicados abaixo:

a) FERRO FUNDIDO
b) AÇO INOX
c) AÇO CARBONO com pintura EPOXI

O componente deve ser fornecido conforme características e material indicado na Folha de Dados – ANEXO I.

4.2.6. EIXO DE ACIONAMENTO

Considera-se eixo de acionamento os elementos de acoplamento entre o conjunto de acionamento e o rotor. Os elementos devem possuir imcorporado uma helicoide quando aplicados para transporte de materiais pouco fluidos, como lodo desidratado por exemplo. Os elementos podem ser fornecidos conforme os materiais indicados abaixo:

a) AÇO INOX 304
b) AÇO INOX 316
c) AÇO INOX 420
d) PLASTICO DE ENGENHARIA (PRODUTOS QUIMICOS)

O componente deve ser fornecido conforme características e material indicado na Folha de Dados – ANEXO I.

4.2.7. ARTICULAÇÃO

As articulações consistem no conjunto de peças para transmitir a rotação do eixo acionado para o rotor, corrigindo o deslocamento excêntrico do rotor. Os elementos deverão possui blindagem e vedações adequadas para o fluido bombeado, com indicação do tipo e quantidade de lubrificante aplicado.

4.2.8. VEDACAO DE EIXO

A vedação do eixo deve ocorrer por meio de selos mecânicos, com faces de vedação em Carbeto de Tungsténio ou Carbeto de Silício, elementos plásticos em NBR, EPDM ou VITON e elementos metálicos em AÇO INOX.

Quando indicado na Folha de Dados – ANEXO I, o selo deve ser fornecido em caixa blindada.

4.3. CARACTERISTICAS ELETRICAS

O motor do conjunto de acionamento deve ser próprio para trabalho em 60Hz e para acionamento por inversor de frequência, com grau de proteção mínimo IP 55, salvo indicação contraria da Folha de Dados – ANEXO 1.
Quando

4.4. PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO

O equipamento deve possuir uma plaqueta em aço inox ou alumínio contendo minimamente as seguintes informações: marca, modelo, número de série, vazão e altura manométrica no ponto especificado, peso e dados do motoredutor (tensão, corrente, rotação, potência, fator de potência, lubrificante, entre outros).

5. ACESSÓRIOS SOLICITADOS

Quando indicados na Folha de Dados – ANEXO I, devem ser fornecidos junto com o equipamento acessórios na conforme indicado a seguir:

5.1. Sensor de Temperatura

Quando solicitado, deve ser fornecido um sensor de temperatura instalado no estator com a função de monitorar a temperatura do elemento e evitar danos devido a superaquecimento. O

componente deve vir regulado de fabrica para sinalizar necessidade de desligamento conforme temperatura critica a ser definida pelo fornecedor.

5.2. Válvula de Alivio

Quando solicitado, deve ser fornecido instalado na bomba uma válvula de alivio de pressão regulada para pressão máxima especificada entre sucção e recalque da bomba, inclusive com as conexões necessárias para instalação.

6. ESCOPO DE FORNECIMENTO

5.1 Na entrega da Proposta

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

a) Proposta de fornecimento, com identificação do equipamento e acessórios, prazo de entrega e garantia.

b) Folha de dados 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.

c) Desenho técnico dimensional e detalhes construtivos da bomba.

d) Outras informações e documentos a critério do proponente.

OBSERVAÇÕES:

- 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 serão 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.

5.2 Após assinatura do contrato

A empresa CONTRATADA 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 em PDF quando solicitado, com todas as características dimensionais para instalação.

b) Relatório de Testes e Ensaios, a ser enviado por e-mail (inspeção por certificado) após a finalização dos ensaios (quando solicitados).

5.3 Na entrega do equipamento

A empresa CONTRATADA deverá fornecer juntamente com o equipamento:

a) 01 Manual de instalação, operação e manutenção com lista de peças de reposição, e uma 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.

7. TESTES E ENSAIOS

Os testes a serem realizados estarão indicados na Folha de dados – ANEXO I, cabendo ao fornecedor apresentar as curvas características teóricas de performance do equipamento assim como as normas utilizadas.

7.1. Teste de Performance

O fornecedor deverá entregar relatório do teste de funcionamento do equipamento em fábrica para validação da característica funcional do equipamento, que consiste em variar a rotação da bomba operando na pressão de trabalho especificada e fazer medições de vazão e potência em diversos pontos adequadamente escolhidos. Após o teste o fornecedor devera traçar as curvas reais do equipamento e disponibilizá-las em relatório técnico contendo minimamente:

a) Dados do Equipamento, do Fornecimento e do Teste;
b) Vazão x Rotação
c) Vazão x Potência

7.2. Testes Hidrostatico

O teste hidrostático consiste em aplicar na bomba montada a pressão de 1,5 x Pressão Máxima especificada por um período de 30 minutos. Para aceitação do equipamento não poderá ocorrer vazamento em nenhum local da bomba, incluindo o selo mecânico.

7.3. Teste de Tensão Aplicada – HI-POT:

O ensaio deve ser realizado conforme as normas ABNT NBR's 17094-3/4, NBR's IEC 60060-1/2 e NBR's 17094-1/2, e consiste em aplicar uma tensão de duas vezes a tensão nominal acrescida de 1000 volts, aplicados entre os enrolamentos do motor e a carcaça durante o tempo de 60 segundos.

7.4. Teste de Resistência de Isolamento:

O ensaio deve ser realizado conforme as normas ABNT NBR's 17094-3/4, consiste em medir a resistência de isolação das bobinas em relação à carcaça do motor, sendo que o valor encontrado não deve ser inferior à 100 Mohms. Estes testes são aplicados sempre que possível, imediatamente após o teste de performance, com o motor aquecido.

8. GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

O fabricante deverá garantir que todos os itens fornecidos são construídos conforme as especificações, são novos e da melhor qualidade, isentos de erros, vícios ou defeitos de concepção ou projeto, vícios ou defeitos de fabricação ou de matéria-prima, têm as dimensões e capacidades suficientes, bem como, são constituídos de materiais adequados ao atendimento, sob todos os aspectos das condições de operação e oferecem desempenho plenamente satisfatório.

O tempo de vigência da garantia do sistema e dos equipamentos deve ser de no mínimo 12 (doze) meses após o início do seu funcionamento, ou 24 (vinte e quatro) meses após a entrega, o que ocorrer primeiro.

Equipamentos contidos no sistema que possuírem período de garantia individual devem atender o período mínimo exigido ou o período fornecido pelo fabricante caso o mesmo seja superior.

O fabricante deve se obrigar a dar assistência técnica que se fizer necessária, bem como satisfazer plenamente às condições da proposta, efetuando às suas exclusivas expensas as alterações, os reparos, as substituições, as reposições e os consertos (inclusive despesas de frete e seguro) de todo e qualquer material que dentro do período de vigência apresentar anomalias, vícios ou defeitos decorrentes de matéria-prima empregada em sua produção e/ou decorrentes de erros de concepção de projeto e/ou fabricação, assim como o não cumprimento de metas de desempenho e eficiência definidas nesta especificação e nos demais documentos que a compõe.

Em casos de emergência a Sanepar se reserva o direito de efetuar consertos em equipamentos em garantia. Para tanto, o fabricante será comunicado com antecedência de 24 horas para enviar seu representante a fim de acompanhar os trabalhos. A Sanepar deverá ser ressarcida tanto em despesas de mão de obra como material. O não comparecimento de representante do fornecedor implicará no aceite das despesas por ventura reivindicadas pela Sanepar. O fabricante deve afixar no(s) equipamento(s), em local facilmente visível, uma plaqueta em aço inox de dimensão 50x30mm informando a razão social e o término da validade da garantia.

9. EMBALAGEM

A embalagem da estrutura deverá garantir a integridade dos componentes no transporte e de forma a possibilitar sua movimentação por utilização de paleteiras ou empilhadeiras visando facilitar a instalação ou armazenagem. Cada volume deve conter identificação impressa (em folha A4), devidamente posicionada e fixada na embalagem para a inspeção de recebimento. A identificação deve conter as informações a seguir:

- Identificação do equipamento e lista de peças
- Manual de instalação

10. TRANSPORTE

O transporte e descarregamento das estruturas deverá ser realizado conforme edital de compra do material.

11. INSPEÇÃO

A inspeção do equipamento ocorrerá no ato de recebimento, mas também poderá ocorrer por certificado ou presencialmente quando indicado na Folha de Dados - Anexo 1. Na inspeção serão verificados os seguintes itens:

- Descrições do equipamento presentes no manual do produto.
- Presença das placas de identificação.
- Relatório dos testes realizados no conjunto motobomba (quando solicitado).
- Lista de acessórios do equipamento (quando solicitado).

12. ANEXOS

ANEXO I – FOLHA DE DADOS

13. RESPONSÁVEL(IS) PELA ESPECIFICAÇÃO

Especificação elaborada por:
Nome: Fernando Maia Veiga
Gerência: GPES
CREA-PR 115.341/D
Telefone:

Preenchimento realizado por:
Nome: (preencher)
Gerência: (preencher)
CREA: (preencher)
Telefone: (preencher)

Gestor da especificação
Nome: (preencher)
Gerência: (preencher)
CREA: (preencher)
Telefone: (preencher)

14. CONTROLE DAS REVISÕES

Rev.	Data	Descrição:	Elaboração:	Aprovação:
00	04/01/2016	Especificação básica - Padronização modelo USMA	Téc. Mec. JULIO CESAR RUTES CREA-PR Nº: 124.044TD	USPE
01	29/10/2018	Atualização para GPES, ITEM 8 (responsável pela EB).	Téc. Mec. JULIO CESAR RUTES CREA-PR Nº: 124.044TD	GPES
02	29/01/2019	Mudança do CREA-PR para CFT/CRT04 para os técnicos.	Téc. Mec. Julio Cesar Rutes CFT/CRT04 87582082915	GPES
03	23/05/2022	Incluído gestor. Inserido testes necessários.	Eng. Fernando Veiga CREA-PR 115.341/D GPES – Projetos Especiais	GPES
04	01/09/2022	Revisão Geral	Eng. Fernando Veiga CREA-PR 115.341/D GPES – Projetos Especiais	GPES

ANEXO I – FOLHA DE DADOS

	IDENTIFICAÇÃO:		
	PROPONENTE: (preencher)		
	PROPOSTA Nº: (preencher)		
	DATA: (preencher)		
	CONTATO: (preencher)		
	FONE: (preencher)		
	CARACTERÍSTICAS:	**PREVISTAS SANEPAR:**	**PROPOSTAS:**
	CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS:		
	FLUIDO:	☐ LODO ATE 3% ☐ LODO 3 A 5% ☐ LODO 15 A 20% ☐ POLIMERO ☐ CLORETO FERRICO ☐ OUTRO:	
	TAMANHO DE SÓLIDOS:	(preencher)	
	PH:	6,5 a 8,0	
	VAZÃO:	(preencher) M^3/H	
	PRESSÃO SUCÇÃO / ASPIRAÇÃO:	(preencher) MCA	
	ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL (MCA):	(preencher) MCA	
	ROTAÇÃO NOMINAL (RPM):	INDICAR NA PROPOSTA	
	POTÊNCIA CONSUMIDA DE PROJETO (KW):	(preencher) KW	
	VAZÃO MÍNIMA OPERACIONAL:	INDICAR NA PROPOSTA	
	VAZÃO MAXIMA OPERACIONAL:	INDICAR NA PROPOSTA	
	CARACTERÍSTICAS MECANICAS:		
	TIPO DE ACIONAMENTO	☐ DIRETO ☐ POLIAS E CORREIAS	
	SELO EM CAIXA BLINDADA	☐ SIM ☐ NAO	
	CONEXAO DE SUCÇÃO:	☐ ROSCADA: ☐ FLANGEADA NBR7675: ☐ FLANGEADA RETANGULAR:	
	POSIÇÃO DA CONEX. DE SUCÇÃO:	☐ TIPO 1 - SUPERIOR ☐ TIPO 2 - ESQUERDA ☐ TIPO 3 - DIREITA	
	DIMENSAO DA CONEXÃO DE SUCÇÃO ROSCADA:	☐ 1/2" BSP INTERNA ☐ 1" BSP INTERNA	

		☐ 1.1/4" BSP INTERNA ☐ 1.1/2" BSP INTERNA ☐ 2" BSP INTERNA	
	PN DE CON. DE SUCÇÃO		
	POSIÇÃO DA CONEX. DE RECALQUE:	(preencher)	
	TIPO DE CONEXÃO DE RECALQUE FINAL:	(preencher)	
	DIÂMETRO DE CON. DE RECALQUE		
	PN DE CON. DE RECALQUE		
	SENTIDO DE FLUXO:	(preencher)	
	TIPO DE ARTICULAÇÕES:	INDICAR NA PROPOSTA	
	LUBRIFICAÇÃO DOS MANCAIS:	INDICAR NA PROPOSTA	
	MARCA/MODELO DA BOMBA:	INDICAR NA PROPOSTA	
	MARCA E MODELO DO REDUTOR	INDICAR NA PROPOSTA	
	MATERIAIS EMPREGADOS (CONTIN.):		
	CARCAÇA	FERRO FUNDIDO CINZENTO REVESTIDO ou AISI 304 ou AISI 316 ou OUTRO	
	MATERIAIS EMPREGADOS (CONTIN.):		
	ROTOR COM REVESTIMENTO DE CROMO DURO:	SAE 1045 ( ) AISI 420 ( ) AISI 304 ( ) AISI 316 ( ) OUTRO ( )	
	PEÇAS ROTATIVAS:	AÇO INOX 316	
	ESTATOR:	BORRACHA SBE-NITRÍLICA	
	VEDAÇÃO NO EIXO:		
	MODO DE VEDAÇÃO:	SELO MECÂNICO ( ) GAXETAS ( )	
	MODELO/CÓDIGO DO SELO:	INDICAR NA PROPOSTA	
	CARACTERÍSTICAS DO ACIONADOR ELÉTRICO:		
	TIPO:	DE INDUÇÃO TRIFÁSICO	
	NORMAS:	ABNT NBR 17094	
	POTÊNCIA MAXIMA DO MOTOR (KW):	kW	
	TENSÃO (V):	220/380/440 (Volts)	
	GRAU DE PROTEÇÃO:	TFVE-IP-55	
	RENDIMENTO / FATOR DE POTÊNCIA:	>= (preencher)% / >= (preencher)	
	FORMA CONSTRUTIVA:	B3D ( ) D3E ( )	
	TESTES OU ENSAIOS:		
	HIDROSTÁTICO:	☐ SIM ☐ NAO	
	PERFORMANCE:	☐ SIM ☐ NAO	
	TESTE TENSAO APLICADA NO MOTOR:	☐ SIM ☐ NAO	
	TESTE ISOLAMENTO NO MOTOR:	☐ SIM ☐ NAO	
	ACESSORIOS		
	SENSOR DE TEMPERATURA NO ESTATOR:	☐ SIM ☐ NAO	

	VALVULA DE ALIVIO	SIM, MONTADA NO CONJUNTO	

	GERAL (CONTIN.):		
	GPES **GERÊNCIA PROJETOS ESPECIAIS** **COORDENAÇÃO** **PROJETOS COMPLEMENTARES**	**PREENCHIDO POR:** **(preencher nome)** **(preencher unidade)** **CREA ou CFT: (preencher)** **DATA:** **FONE: (preencher)** **(preencher)**	**NOME / ASS. RESP. TÉC:**