

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE
EB/ <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	EB 2.15.1.001
ASSUNTO			
<b>CONJUNTO MOTOBOMBA SUBMERSÍVEL [DETALHADA];</b>			
P= <input type="text"/>	kW; n = <input type="text"/>	%; hm= <input type="text"/>	mca; Q= <input type="text"/> m <sup>3</sup> /h;
Tensão = <input type="text"/> V			

## EB A PREENCHER

### 1 OBJETIVO

Dados, condições e exigências para apresentação de proposta, fornecimento de Motobomba Submersível, com acessórios complementares. Serviços técnicos de instalação ou montagem e funcionamento inicial do equipamento devem ser fornecidos conforme termo de referência.

### 2 NORMAS UTILIZADAS

Atender as principais normas técnicas abaixo considerando a versão vigente:

#### Tabela 01 – Documentos complementares.

Norma	Título
ABNT NBR 17094-1/2/3/4	Máquinas elétricas girantes – Motores de indução.
ABNT NBR IEC 60034-9	Máquinas elétricas girantes - Parte 9: Limites de ruído
NBR IEC 60060-1	Técnicas de ensaios elétricos de alta tensão - Parte 1: Definições gerais e requisitos de ensaio
NBR IEC 60060-2	Técnicas de ensaios elétricos de alta-tensão - Parte 2: Sistemas de medição
ANSI/HI 11.6	Rotodynamic submersible pumps: For hydraulic performance, hydrostatic pressure, mechanical and electrical acceptance tests.
ABNT NBR ISO/IEC 17025	Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração
ABNT NBR ISO 281	Rolling bearings - Dynamic load ratings and rating life.
ABNT NBR 7675	Tubos e conexões de ferro dúctil e acessórios para sistemas de adução e distribuição de água – Requisitos.
ISO 21940-11	Mechanical vibration - Rotor balancing - Part 11: Procedures and tolerances for rotors with rigid behaviour.
MPS	Módulo 8 - Diretrizes para Elaboração de Projetos Elétricos e de Automação

### 3 ITENS DE FORNECIMENTO

De acordo com o especificado na Folha de Dados – Anexo I.

### 4 CARACTERÍSTICAS DO FLUIDO A RECALCAR

Indicação conforme Folha de Dados – Anexo I.

#### 4.1 FLUIDO

- Água bruta de rio.
- Água potável.
- Esgoto Bruto Sanitário.
- Lodo de Tratamento de Esgoto (1 a 7% de sólidos)
- Efluente Tratado de Esgoto.
- Lodo de Tratamento de Água.

#### 4.2 SÓLIDOS

- Areia, material granular e argila em suspensão de Rio.
- Sólidos em decomposição, plásticos, fibras e mat. têxtil e resíduos de alimentos de sistemas de coleta de esgotos.
- Material pastoso com gordura, lodo e fibras de Tratamento de Esgotos.
- Limpa, isenta de sólidos.
- Areia, material granular, argila em suspensão e resíduos de produtos químicos de Estação de Tratamento de Água.

### 5. EQUIPAMENTO E SUAS CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DESEJADAS

#### 5.1 BOMBA SUBMERSÍVEL

**5.1.1 Tipo construtivo:** de eixo vertical, diretamente acoplada ao motor.

**5.1.2 Tipo de serviço:** pesado e contínuo de até 24 horas por dia, com até 10 partidas por hora.

**5.1.3 Tipo de rotor:**

- radial aberto

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE
EB/ <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	EB 2.15.1.001

ASSUNTO

**CONJUNTO MOTOBOMBA SUBMERSÍVEL [DETALHADA];**

P=  kW; n =  %; hm=  mca; Q=  m³/h;

Tensão =  V

- b) radial semi-aberto
- c) radial fechado
- d) axial
- e) semi-axial (misto) fechado
- f) semi-axial (misto) aberto
- g) característica especial descrita na Folha de Dados – Anexo I (ex: com triturador, com uma pá, com duas pás, etc)

**Obs. 01) Centrífugas ou de fluxo radial:** São mais empregadas em instalações que necessitam vencer grandes alturas com vazões relativamente baixas.

**Obs. 02) Semiaxiais ou de fluxo misto:** Este tipo de bomba é mais empregado em instalações que precisam vencer alturas medianas.

**Obs. 03) De fluxo axial:** São recomendadas para instalações com maiores vazões e alturas relativamente baixas.

**Obs. 04)** O rotor fechado é usado sempre que possível devido sua maior eficiência, porém na presença de sólidos em suspensão maiores que 3 a 5% é usual a utilização do rotor semifechado devido sua menor tendência ao entupimento e o rotor aberto é utilizado para recalque de esgoto, efluentes e água com areia e pedregulho em suspensão (bombas de dragagem).

**Obs. 05) Ao definir o tipo do rotor sempre ponderar entre a eficiência a possibilidade de entupimento e/ou travamento, o desgaste e o que o mercado disponibiliza.**

**5.1.4 Faixa de Operação / Critério de Seleção:**

**5.1.4.1 A faixa de vazão:** de 40% a 120% da vazão nominal ou de acordo com o especificado na Folha de Dados – Anexo I.

**5.1.4.2 Pressão com vazão nula:** 15% superior a altura manométrica nominal (no ponto de operação) especificada, salvo indicação contrária na Folha de Dados – Anexo I.

**5.1.4.3 A potência do motor:** deve atender toda a faixa de operação da bomba com a variação da pressão e vazão, inclusive na condição de partida com outra bomba em paralelo em funcionamento com relação ao conjugado.

**5.1.5 Tipo de vedação da câmara hidráulica:** selo mecânico

**5.1.6 Tipo de lubrificação:**

- a Selos mecânicos : banho de óleo (deve ser biodegradável).
- b Rolamentos: graxa especial para lubrificação permanente.

**5.1.7 Material do selo mecânico:**

- a) aço cromo
- b) carbeto de tungstênio (WC)
- c) carbeto de silício (RSiC)
- d) óxido de alumínio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)

**5.1.8 Material do Impulsor:**

- a) Impulsor de Ferro Fundido ASTM A48 classe 30 GG20 ou No35B; (Bombeamento – Esgoto pré-gradeado e caixa de areia).
- b) Impulsor de Ferro Fundido com bordas de ataque endurecidas por indução = 45 HRC – ASTM A48 classe 30 GG20 ou No35B; (Bombeamento de esgoto).
- c) Impulsor de Ferro Fundido Branco com >= 25 % de Cromo – Dureza 60 HRC – ASTM-A 532 Liga IIIA; (Bombeamento de esgoto com alta abrasão e até (<) 500 mg/l (PPM) de cloretos).
- d) Impulsor em Aço Inox Duplex CD4-MCuN-AISI 329 (Bombeamento de esgotos com sólidos abrasivos (areia) até 200 PPM e cloretos > 500 mg/l (PPM)).
- e) Impulsor de Ferro Fundido Branco com Alto Cromo – ASTM-A532 liga IIIA; (Captação de água bruta).

**5.1.9 Material de construção da motobomba:**

- a) Voluta/Caracol – Ferro Fundido – ASTM A48 classe 30 GG20 ou No35B (Bombas de Esgoto de Pequeno e Médio Porte).
- b) Voluta/Caracol – Ferro Fundido – DIN GGG 40.3 (Bombas de esgoto de grande porte).

**5.1.10 Material do eixo da motobomba:**

Deve ser em Aço Inox – AISI/ASTM 410, 420 ou 431.

**5.2 MOTOR ELÉTRICO**

**5.2.1 Tipo:** de indução, rotor de gaiola de esquilo, totalmente submersível, projetado para número mínimo de 10 partidas/hora.

**5.2.2 Normas:** ABNT NBR 17094-1, 17094-2, 17094-3 e 17094-4 (se outra, indicar). As tolerâncias de rendimento e fator de potência devem ser consideradas para valores garantidos.

**5.2.3 Freqüência nominal:** 60Hz

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE
EB/ <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	EB 2.15.1.001
ASSUNTO			
<b>CONJUNTO MOTOBOMBA SUBMERSÍVEL [DETALHADA];</b>			
P= <input type="text"/> kW; n = <input type="text"/> %; hm= <input type="text"/> mca; Q= <input type="text"/> m³/h;			
Tensão = <input type="text"/> V			

#### 5.2.4 Grau de proteção: IP 68

**5.2.5 Sistema de arrefecimento do motor:** por meio de circulação de fluido refrigerante em camisa selada, ou diretamente por meio da carcaça aletada ou não aletada devendo o fornecedor garantir para a submersão indicada ou no caso de poço seco, o arrefecimento necessário.

- Camisa de arrefecimento tipo selada adequada à submersão indicada;
- Camisa de arrefecimento adequada para **poço seco**;
- Por meio de carcaça aletada;
- Outro sistema indicado na folha de dados.

#### 5.2.6 Proteções do motor elétrico:

- Protetores térmicos **tipo termistor ( PTC) nas bobinas do estator**, um em cada fase.
  - Sensor de temperatura tipo PT100 **nas bobinas do estator, um em cada fase**.
- Sensor de entrada de líquidos na câmara de óleo com cabo elétrico.
- Sensor de entrada de líquidos na câmara do motor (**câmara seca**).
- Fornecer com sensor de temperatura **tipo PT 100** no mancal inferior.

**5.2.7 Central de proteção:** Deve ser fornecida a central de proteção adequada aos tipos de sensores escolhidos, salvo indicação contrária na Folha de Dados – Anexo I.

**5.2.8 Construção do motor:** O motor deve ser construído de forma a se prever seu acionamento por inversor de frequência sem nenhum fator de depreciação.

**5.2.9 Cabos elétricos do motor:** devem ser fornecidos os cabos elétricos de alimentação do motor dimensionados sempre para a menor tensão de ligação, sob responsabilidade do fabricante, para no mínimo a corrente nominal do motor, salvo indicação contrária da SANEPAR. As inspeções devem ser verificadas pelo inspetor do controle de qualidade SANEPAR. Todos os cabos de alimentação devem conter o cabo de aterramento e este deve estar conectado solidamente à carcaça da bomba. O comprimento destes cabos é indicado pela SANEPAR na Folha de Dados – Anexo I, se assim definido. No caso do motor possuir sensores, devem ser fornecidos os cabos correspondentes para conexão com os relés de proteção instalados nos painéis.

**5.2.10 Tipo de mancais de apoio:** rolamentos dimensionados para as cargas axiais e radiais extremas do conjunto motobomba com vida nominal de 17.500 horas (mínima) conforme ABNT – NBR ISO 281.

*OBS: Tolerâncias do motor devem ser conforme NBR 17094-1 e 17094-2 para valores garantidos.*

## 6. ACESSÓRIOS DESEJADOS E SOBRESSALENTES

Devem ser fornecidos conforme os acessórios solicitados na Folha de Dados – Anexo I, com as seguintes características:

- Pedestal para suporte da motobomba completo com parafusos de aço inox AISI 304, chumbadores de aço inox AISI 304, juntas, arruelas e porcas em aço inox AISI 304 para cada bomba.
- Conexão de saída com flange padrão do fabricante com diâmetro de acordo com o de recalque para cada bomba podendo fazer parte do pedestal.
- Redução (diâm. da tubulação x diâm. da curva de 90 graus), com contra-flange maior segundo a Norma ABNT-NBR 7675-PN10 e contra-flange menor que combine com o flange da curva de graus (ou pedestal) para cada bomba, se necessário para atender o diâmetro e norma de tubulação.
- Tubos guias (duplo), em aço inox AISI 304 para utilização em esgoto e cloretos < 500 PPM, aço inox AISI 316L para o litoral e cloretos > 500 PPM. Para sistemas de água, pode-se utilizar o aço galvanizado. O comprimento está indicado na Folha de Dados, para cada bomba, com acessórios (suporte/fixação da guia/cabo elétrico/corrente em aço inox AISI 304 (também deve ser aceito galvanizado somente em sistemas de água), com chumbadores em Aço Inox AISI 304.
- Sistema de limpeza do poço de sucção para evitar sedimentação de sólidos por meio de válvula de descarga automática tipo Flush Valve, ref. FLYGT ou similar.
- Misturador eletromecânico submersível (ou mixer), conforme definido na Folha de Dados.
- Sistema de içamento direto da motobomba por meio de corrente e gancho especial de travamento na corrente, tipo Pump Lift (Flygt) ou similar, para cada motobomba.
- Corrente em aço inox AISI 304 para utilização em esgoto e cloretos < 500 PPM e aço inox AISI 316L para o litoral e > 500 PPM. Deve ser aceito galvanizado somente em sistemas de água), com comprimento indicado na Folha de Dados, com acessórios (manilhas e suportes), para cada motobomba.
- Caixa de comando portátil, para partida e parada da motobomba.
- Plug e tomada para conexão elétrica tipo Steck ou similar.

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE
EB/ <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	EB 2.15.1.001
ASSUNTO			
<b>CONJUNTO MOTOBOMBA SUBMERSÍVEL [DETALHADA];</b>			
P= <input type="text"/>	kW; n = <input type="text"/>	%; hm= <input type="text"/>	mca; Q= <input type="text"/> m <sup>3</sup> /h;
Tensão = <input type="text"/> V			

- k) Adaptador para mangueira de ferro fundido ou alumínio, com [ ] rosca BSP [ ] flange ABNT Ø (preencher) mm, (preencher) unidade(s).
- l) Braçadeira para serviços pesados com porca e parafusos duplos (ref. 13 Catálogo GOOD-YEAR OU similar), Ø (preencher) mm, (preencher) unidades.
- m) Mangueira de borracha com lonas tipo Sintex-Dur (WORMALD PARSCH), Ø (preencher) mm, com (preencher) metros, para cada bomba.
- n) Mangueira de PVC espiralado tipo Kanaflex KM ou KP, Ø (preencher) mm, com (preencher) metros.
- o) Niple duplo para emenda de mangueira, de ferro fundido Ø (preencher) mm, (preencher) unidade(s).
- p) Cabos elétricos devem ser fabricados e dimensionados com encordoamento Classe 5 e devem ter comprimento conforme especificado na Folha de Dados – Anexo I. Devem ser construídos de capa externa em Borracha Poetileno Clorado – CPE. Isolação do condutor em Borracha Etileno-propileno – EPR e condutores em cobre. Devem possuir propriedades de alta resistência a temperaturas ambientes e líquidos que não excedam a 70°C; resistência mecânica à alta abrasão e resistência à cortes, resistência química dentro do ph 3-10, ozônio, óleo, UV e resistente a chama com baixa taxa de absorção de água.
- q) Cabos elétricos blindados utilizados para partidas acionadas por variador de frequência (VFD), para que não ocorram interferências eletromagnéticas para outros componentes eletrônicos do sistema atendendo comprimento e bitola indicados na Folha de Dados – Anexo I.
- r) Unidade Central de Sensores de proteção, própria para os sensores escolhidos no item 5.2.6 a ser instalada em painel elétrico (externo à motobomba) supervisionando, protegendo totalmente a motobomba, sinalizando, desligando no caso de problemas e imune às interferências eletromagnéticas de conversor de frequência.
- s) Sobressalentes - devem ser incluídos obrigatoriamente no fornecimento:
- 1 conjunto selos mecânicos inferior e superior;
  - 1 rotor;
  - 1 anel de desgaste;
  - 1 conjunto de vedação;
  - 1 cabo elétrico
- t) Fundo do poço de sucção pré-moldado, para se evitar sedimentação.
- u) Extremidade flange/ponta, para conexão na saída da curva 90° ou na redução.
- Cinta de vedação travada axialmente para conexão da extremidade flange ponta e o tubo vertical de descarga permitindo ajuste do comprimento do tubo e flexibilidade na instalação.
- v) Guia deslizante da bomba.

## 7. DADOS A SEREM APRESENTADOS NA PROPOSTA TÉCNICA

Antes da fabricação e fornecimento do equipamento pela empresa vencedora da licitação, esta deve apresentar:

- Folha de Dados** preenchida e assinada pelo responsável técnico. As características ofertadas devem ser indicadas com os valores numéricos e características específicas do equipamento a ser fornecido referenciando à sua proposta em notas e documentos complementares.
- Descrição técnica** da bomba e do motor e suas limitações de operação (vazão) e pressão mínima e máxima, com variação de rotação.
- Curva característica** padrão com indicação da vazão, pressão, rendimento, potência consumida e NPSH. A curva da bomba deve ser encaminhada na proposta técnica com pelo menos 3 pontos de operação informando as respectivas frequências do inversor (**se solicitado na Folha de Dados – ANEXO I**).
- Discriminação dos acessórios** e peças a serem fornecidos.
- Testes de fábrica** a serem realizados com sua descrição, normas utilizadas e tolerâncias.
- Normas adotadas para projeto mecânico, dimensões e qualidade.**
- Desenho** de conjunto em corte tendo todas as peças e componentes numerados / codificados e o seu material.
- Desenho** de conjunto com as dimensões básicas externas e dimensões gerais de assentamento.

Incluir na proposta catálogos que auxiliem no fornecimento de dados/desenhos e perfeito entendimento do equipamento. O proponente pode indicar seus **códigos** de produtos e materiais, porém deve explicar detalhadamente os seus significados na proposta.

As propostas apresentadas que não forem suficientemente esclarecidas tecnicamente podem ser desclassificadas a critério da SANEPAR por insuficiência de dados.

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE
EB/ <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	EB 2.15.1.001
ASSUNTO			
<b>CONJUNTO MOTOBOMBA SUBMERSÍVEL [DETALHADA];</b>			
P= <input type="text"/>	kW; n = <input type="text"/>	%; hm= <input type="text"/>	mca; Q= <input type="text"/> m <sup>3</sup> /h;
Tensão = <input type="text"/> V			

As propostas técnicas devem ser assinadas pelo responsável técnico ou profissional técnico habilitado, com identificação do nome e nº do CREA.

## 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 24 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.

A SANEPAR exige do fabricante/ fornecedor estrutura de serviços de recuperação de motor e bomba em prazo máximo de 30 dias.

A SANEPAR exige a disponibilidade no Brasil de peças de reposição principais sujeitas a desgaste para rápido atendimento de emergências.

Em casos de emergência a SANEPAR se reserva o direito de efetuar consertos em equipamentos em garantia. Para tanto, o fabricante deve ser comunicado com antecedência de 24 horas para enviar seu representante a fim de acompanhar os trabalhos.

A SANEPAR deve ser ressarcida tanto em despesas de mão de obra como material.

O não comparecimento do representante do fornecedor, implica no aceite das despesas porventura reivindicadas pela SANEPAR.

A garantia deve englobar inclusive os rolamentos e selos mecânicos/retentores.

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

### 8.1 PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO:

O(s) equipamento(s) deve(m) possuir placa em aço inox ou alumínio contendo no mínimo:

**A Características gerais do equipamento:** modelo, vazão nominal [m<sup>3</sup>/h], altura manométrica [mca], diâmetro e material do rotor, entre outras que o fabricante determinar.

**B Esquema de Lubrificação:** Descrevendo a instrução de lubrificação, tipo de mancal, tipo de lubrificante, período de lubrificação e pontos de aplicação do lubrificante.

**C Definição de Garantia:**

<b>GARANTIA ATÉ: XX/20XX</b>
<b>INCLUIR DADOS DE CONTATO DO FABRICANTE</b>

### 8.2 RENOVAÇÃO DA GARANTIA

A garantia de equipamentos eletromecânicos está sujeita a renovação do período até completar o prazo previsto de 1 ano de operação do equipamento, sendo que o fabricante/fornecedor define na proposta a necessidade de revisão do equipamento em fábrica ou em seu serviço autorizado de assistência técnica ou mesmo no próprio local de instalação, conforme as características do equipamento e o valor adicional destes serviços

Tal valor é adicionado aos custos do equipamento e demais serviços para efeito comparativo das pro-postas.

## 9. EXIGÊNCIAS REQUERIDAS DO EQUIPAMENTO ESCOLHIDO

### 9.1 ENSAIO HIDROSTÁTICO E PNEUMÁTICO DE VEDAÇÃO

#### 9.1.1. ENSAIO HIDROSTÁTICO

**Se solicitado na Folha de Dados – Anexo I**, as carcaças da bomba devem ser submetidas em fábrica a teste hidrostáticos por um período de 30 minutos, com pressão igual a 1,5 à 2,0 vezes a pressão de trabalho, ou 1,25 vezes a pressão de trabalho máximo permissível por aquela peça.

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE
EB/ <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	EB 2.15.1.001
ASSUNTO			
<b>CONJUNTO MOTOBOMBA SUBMERSÍVEL [DETALHADA];</b>			
P= <input type="text"/> kW; n = <input type="text"/> %; hm= <input type="text"/> mca; Q= <input type="text"/> m <sup>3</sup> /h;			
Tensão = <input type="text"/> V			

Deve ser executado teste hidrostático do **conjunto motobomba com o pedestal de recalque a ser fornecido**, na ocasião da verificação de funcionamento fazendo os ajustes necessários.

#### 9.1.2 ENSAIO PNEUMÁTICO DE VEDAÇÃO

**Se solicitado na Folha de Dados – Anexo I**, o equipamento deve ser submetido a ensaio de pressurização com ar comprimido nas câmaras do motor, conforme descrito no item 11.6.7 da norma ANSI/HI 11.6 (considerar versão vigente), do HYDRAULIC INSTITUTE / AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE. A pressão de teste de 100 kPa (10 mca) deve se manter estável, com tolerância de  $\pm 5\%$ , por 5 minutos.

#### 9.2 TESTE DE DESEMPENHO

O conjunto motobomba deve ser testado conforme norma da ANSI/HI 11.6 (considerar versão vigente), do HYDRAULIC INSTITUTE / AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE levantando-se o ponto de funcionamento e cinco outros pontos adequadamente escolhidos; verificando com a curva padrão fornecida na proposta, na velocidade de rotação nominal.

Devem ser consideradas as **tolerâncias** que constam na norma supracitada, **nível 2B (< 10 to 100 kW [13 to 134 Hp] e > 100 kW [134 Hp])**. Para motobombas **menores que 10 kW (13 Hp)**, considerar (conforme a norma) taxa de vazão + ou - 10 % ; altura manométrica + ou - 8%.

#### 9.3 TESTE DO MOTOR

**Se solicitado na Folha de Dados – Anexo I**, por ocasião da inspeção em fábrica, devem ser apresentados os testes ou ensaios de rotina e de tipo do motor elétrico e os certificados ao inspetor credenciado pela SANEPAR.

##### – Teste de Tensão Aplicada:

Conforme as normas ABNT NBR's 17094-3/4, NBR's IEC 60060-1/2 e NBR's 17094-1/2 que 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.

##### – Teste de Resistência de Isolamento:

Conforme as normas ABNT NBR's 17094-3/4, consiste em medir a resistência de isolamento das bobinas em relação à carcaça do motor, sendo que o valor encontrado não deve ser inferior à 100 MOhms, nos motores novos.

Estes testes são aplicados sempre que possível, imediatamente após o teste de performance, com o motor aquecido.

#### OBSERVAÇÃO:

Os testes devem ser submetidos à aprovação da SANEPAR (se solicitados na Folha de Dados – Anexo I) e podem ser presenciados por seu pessoal ou por ela credenciado.

As despesas de locomoção, estada e alimentação provenientes de inspeção e/ou testes efetuados pela SANEPAR, em equipamentos não aprovados por ocasião de inspeções, devem ser ressarcidos à SANEPAR pelo fabricante dos equipamentos.

#### 9.4 BALANCEAMENTO E TESTE DE VIBRAÇÃO

**9.4.1** Todo o conjunto girante deve ser balanceado dinamicamente, conforme norma ISO 21940-11 (*Mechanical vibration - Rotor balancing - Part 11: Procedures and tolerances for rotors with rigid behaviour*) grau G 6,3.

**9.4.2** Conforme definição de solicitação da SANEPAR e acordo contratual, deve ser executado o teste de vibração conforme item 11.6.8 da norma ANSI/HI 11.6 (considerar versão vigente), do HYDRAULIC INSTITUTE / AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE.

#### 9.5 PINTURA EPÓXI OU BORRACHA CLORADA

A motobomba deve receber pintura de proteção anticorrosiva e de acabamento interna e externamente adequadas às condições de operação e instalação, padrão Epóxi ou Borracha Clorada do fabricante.

#### 9.6 FLANGES

A saída flangeada da motobomba deve ser compatível com a ABNT NBR 7675 podendo para isso fornecer uma conexão especial (peça especial) fabricada em aço inox AISI 304.

#### 9.7 DESENHOS

Para o modelo específico do equipamento devem ser fornecidos:

a Desenho do conjunto motobomba acoplados em sua base com as dimensões externas (out lines) de tal forma a permitir verificações de instalação, tubulações e fundações.

b Desenho em corte, numerados com as respectivas listas de peças, sendo a **lista de peças importadas** separada.

#### 9.8 ANÁLISE DOS DESENHOS PARA APROVAÇÃO

**Se solicitado na Folha de Dados – Anexo I**, o fornecedor deve enviar três cópias dos desenhos do equipamento, respectiva lista de peças e acessórios para análise e aprovação da SANEPAR, num prazo de até 15 dias do recebimento da Ordem de Fornecimento, por carta para a SANEPAR, à Rua Francisco Nunes nº 2075, CEP 80215-000, Curitiba, Paraná, em atenção à GSLOG – Gerência de Suprimentos e Logística – CQ (Controle de Qualidade). Os

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE
EB/ <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	EB 2.15.1.001
ASSUNTO			
<b>CONJUNTO MOTOBOMBA SUBMERSÍVEL [DETALHADA];</b>			
P= <input type="text"/>	kW; n = <input type="text"/>	%; hm= <input type="text"/>	mca; Q= <input type="text"/> m <sup>3</sup> /h;
Tensão = <input type="text"/> V			

desenhos não podem justificar o adiamento do prazo de entrega. O prazo de análise dos desenhos deve ser de 15 (quinze) dias.

#### 9.9 DESENHOS APROVADOS E CERTIFICADOS

**Se solicitados na Folha de Dados – Anexo I**, os desenhos aprovados e certificados devem ser entregues à SANEPAR, devidamente embalados, juntamente com o equipamento correspondente, com três vias de desenhos certificados e uma via em copiativo (conforme o desenho).

A liberação de embarque pelo inspetor do fornecedor, deve ser feita por meio da verificação dos desenhos certificados, listas de peças e acessórios.

No caso de não recebimento dos desenhos, testes e manuais o pagamento pode ser retido.

#### 9.10 MANUAL DE INSTRUÇÃO DE SERVIÇO / VÍDEO DE TREINAMENTO

**Se solicitado na Folha de Dados – Anexo I**, fornecer 3 vias de manuais, para o conjunto motobomba, de instrução de serviço para instalação, operação e manutenção mostrando todos os cuidados, limitações, tolerâncias e recomendações, para o bom desempenho do equipamento (colocação em funcionamento, refrigeração, vibrações, seqüência de desmontagem e montagem, folgas permissíveis, tolerâncias e ajustes, testes em campo, etc).

Os desenhos exigidos no **item 9.7**, podem ser incluídos no manual.

Fornecer, se disponível, arquivo digital de vídeo do treinamento para instalação, operação e manutenção.

#### 9.11 ENTREGA DA DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

**Se solicitado na Folha de Dados – Anexo I**, os relatórios certificados dos testes, desenhos e manuais da bomba e do motor (**em 3 vias**) devem ser encaminhados à SANEPAR por ocasião da entrega do equipamento juntamente com o seu protocolo de entrega.

#### 9.12 SERVIÇOS TÉCNICOS DE INSTALAÇÃO E MONTAGEM

**Quando definido do termo de referência**, o fabricante / fornecedor deve obrigatoriamente sob sua responsabilidade montar e instalar os conjuntos motobombas e acessórios por meio de pessoal qualificado próprio ou devidamente credenciado, no local previsto da obra e na ocasião determinada pelo cronograma de obras da empreiteira civil. Tais custos devem estar incluídos no fornecimento dos equipamentos, sem ônus adicionais para a SANEPAR.

#### 9.13 AVALIAÇÃO DE FUNCIONAMENTO DO CONJUNTO MOTOBOMBA INSTALADO

**Quando definido do termo de referência**, o fabricante/fornecedor, se solicitado, deve fazer a avaliação de funcionamento do conjunto motobomba instalado verificando os níveis de vibração e ruído, providenciando, se necessário, os ajustes sem ônus para a SANEPAR.

#### 10

**Quando definido do termo de referência**, para Motobombas acima da potência de 50 kW, deve ser obrigatório pelo menos uma reunião técnica de projeto envolvendo o fornecedor deste escopo, juntamente com a gerência de contrato da SANEPAR. Esta etapa é pré-requisito para a validação do equipamento como “*em conformidade com a especificação básica*”. Portanto, deve ser discutida e ser comprovada todas as solicitações contidas nesta especificação básica explicando todos os detalhes técnicos e operacionais.

Obs.: Os custos desta reunião técnica estão incluídos no fornecimento.

#### 11. ANEXO

Anexo I - Folha de Dados

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE
EB/ <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	EB 2.15.1.001

ASSUNTO

**CONJUNTO MOTOBOMBA SUBMERSÍVEL [DETALHADA];**

P=  kW; n =  %; hm=  mca; Q=  m³/h;

Tensão =  V

## 12. RESPONSÁVEL(S) PELA ESPECIFICAÇÃO

### Especificação elaborada por:

Nome: Téc. Mec. Julio Cesar Rutes  
Gerência: GPES  
CFT/CRT04 nº 87582082915  
Telefone: (41) 3582-2189 / 5002189

### Preenchimento realizado por:

Nome:   
Gerência:   
CREA:   
Telefone:

### Gestor da especificação

Nome:   
Gerência:   
CREA:   
Telefone:

## 13 CONTROLE DAS REVISÕES

**Tabela 02 — Controle de revisões (Não preencher esta tabela. Uso exclusivo da Sanepar).**

Rev.	Data	Descrição:	Elaboração:	Aprovação:
a	13/02/2016	Especificação básica - Padronização modelo USMA.	Téc. Mec. JULIO CESAR RUTES CREA-PR Nº: 124.044TD	USPE
b	03/01/2017	Especificação básica readequada para IA/MAT/0166-02 e IT/MAT/0130-002.	Téc. Mec. Julio Cesar Rutes CREA-PR Nº 124.044 TD/PR	USPE
c	23/05/2017	Exclusão do item código de referência USMA.	Téc. Mec. JULIO CESAR RUTES CREA-PR Nº: 124.044TD	USPE
d	03/05/2018	Atualizações e correções realizadas, conforme reunião realizada entre USEMCT, USEMND, USPOCT e USPE dia 13/12/2017.	Téc. Mec. Julio Cesar Rutes CREA-PR Nº: 124.044TD Engº Aguinaldo Bergamo Martins CREA-PR Nº: 19191/D Engº Nilton Cesar Mesquita CREA-PR Nº: 15393/D Engº Tiago Setti Fontana CREA-PR Nº: 115638/D	USPE USEMCT USEMND USPOCT
e	13/07/2018	1 Alteração do cabeçalho "uso exclusivo da USPE, para "código EB Base" 2 Item 12: Mudança da sigla USPE para GPES do responsável pela EB.	Téc. Mec. Julio Cesar Rutes CREA PR 124044/TD	GPES
f	29/01/2019	Mudança do CREA-PR para CFT/CRT04 para os técnicos.	Téc. Mec. Julio Cesar Rutes CFT/CRT04 87582082915	GPES
g	23/05/2022	Incluído Gestor.	Eng. Fernando Veiga CREA-PR 115.341/D GPES – Projetos Especiais	GPES
h	22/06/2022	Revisão geral sem mudar o sentido da eb. Retirada de serviços.	Téc. Eidilaine Ribeiro da Silva CFT 02922106985	GPES
i	17/11/2022	Alteração da ia/mat/0166 versão 003 para 004.	Téc. Eidilaine Ribeiro da Silva CFT 02922106985	GPES
j	11/05/2023	Alterada a IA/MAT/0166-005.	Eng. Fernando Veiga CREA-PR 115.341/D GPES – Projetos Especiais	GPES
k	10/07/2023	Alteração de áreas preenchíveis da especificação para caixas de texto, mudança dos números de referência no controle de revisões e na folha de dados para letras e correções ortográficas.	Eng. Mecânico Fernando Maia Veiga CREA-PR 115.341/D	GPES



CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE
EB/ <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	EB 2.15.1.001

ASSUNTO

**CONJUNTO MOTOBOMBA SUBMERSÍVEL [DETALHADA];**

P=  kW; n =  %; hm=  mca; Q=  m<sup>3</sup>/h;

Tensão =  V

## ANEXO I - FOLHA DE DADOS

A IDENTIFICAÇÃO									
A01	PROPONENTE:								
A02	PROPOSTA Nº.:								
A03	DATA:								
A04	CONTATO:								
A05	FONE:								
A06	Motivo da aquisição: <input type="radio"/> Novas instalações <input type="radio"/> Reposição <input type="radio"/> Reserva não instalada								
A07	Marca / modelo da motobomba proposta:  <i>(o fornecedor deve indicar neste campo)</i>								
B CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO									
CARACTERÍSTICAS		PREVISTAS SANEPAR			PROPOSTAS				
B01	Fluido:	<input type="text"/>	conf. item 4.1 da EB						
B02	Sólidos : - Granulometria: (xx) mm - Concentração: (xx) %	<input type="text"/>	conf. item 4.2 da EB						
B03	Teor de cloro:	Até 3 ppm							
B04	Ph / Temperatura:	6,5 a 8,0 / Ambiente							
B05	Tipo de serviço do equipamento:	Conforme item 5.1.2 da EB							
B06	Vazão unitária:	<input type="text"/>	m <sup>3</sup> /h						
B07	Altura manométrica total no ponto de operação:	<input type="text"/>	mca						
B08	Tipo de operação:	<input type="radio"/> Unitário <input type="radio"/> Paralelo <input type="radio"/> Série							
B09	Pontos de operação:		Nominal	Mínimo	Máximo		Nominal	Mínimo	Máximo
		Pressão	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Pressão	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
		Vazão	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Vazão	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
B10	Faixa de vazão (FV):	Indicar na proposta			FV: de <input type="text"/> a <input type="text"/> m <sup>3</sup> /h				
	Pressão shut-off (PS):	FV (m <sup>3</sup> /h): mínima / máxima			PS: <input type="text"/> mca				
	Submersão mínima (SUB):	PS >= 15% da altura manométrica total (mca)			SUB: Mín. <input type="text"/> m				
		SUB: (m)			Máx. <input type="text"/> m				
<i>Nota<sup>1</sup> : Quando especificado somente a vazão nominal, a faixa de vazão deve atender em pelo menos ±10%.</i>									
B11	NPSH: disponível (d) / requerido (r):	NPSHd = <input type="text"/> m			NPSHr = <input type="text"/> m				
<i>Nota<sup>2</sup> : O NPSHd (disponível) deve ser maior que o NPSHr (requerido) para que se evite o fenômeno de "cavitação".</i>									
B12	Rotação do rotor da bomba a 60 hz:	Até <input type="text"/> rpm							

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE
EB/ <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	EB 2.15.1.001

ASSUNTO

**CONJUNTO MOTOBOMBA SUBMERSÍVEL [DETALHADA];**

P=  kW; n =  %; hm=  mca; Q=  m³/h;

Tensão =  V

C CONDIÇÃO HIDRÁULICA		
C01	Rendimento hidráulico do conjunto no ponto de operação ( $\eta_h$ ):	$\eta_h \geq$ <input type="text"/> %
C02	Rendimento do motor no ponto de operação ( $\eta_m$ ):	$\eta_m \geq$ <input type="text"/> %
C03	Rendimento global ( $\eta_g$ ):	$\eta_g(\eta_h \times \eta_m) \geq$ <input type="text"/> %
<i>Nota<sup>3</sup> : Prevalence o atendimento ao rendimento global, mesmo que não atenda o rendimento hidráulico e/ou do motor.</i>		
C04	Potência [no ponto de operação] (kW):	Indicar na proposta Hidráulica (eixo) / elétrica
C05	Eficiência específica nominal:	Indicar na proposta (em relação a potência elétrica)
C06	Nº de estágios:	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4
D CARACTERÍSTICAS DE MONTAGEM E CONSTRUÇÃO		
D01	Posição de montagem (sentido):	<input type="radio"/> Vertical <input type="radio"/> Horizontal
E CARACTERÍSTICAS DE MONTAGEM E CONSTRUÇÃO: (contin.)		PREVISTAS SANEPAR
E01	Tipo construtivo:	<input type="radio"/> Monobloco, poço seco <input type="radio"/> Monobloco, poço úmido
E02	Tipo da conexão recalque:	<input type="radio"/> Flange <input type="radio"/> Rosca <input type="radio"/> Espigão p/ mangote <input type="radio"/> Pedestal
E03	Diâmetro da conexão de saída da bomba:	DN <input type="text"/>
E04	Tipo de rotor:  Ø do rotor - máximo / usinado (mm): [Indicar na proposta]	<input type="radio"/> Aberto <input type="radio"/> Semi Aberto <input type="radio"/> Fechado <input type="radio"/> Triturador <input type="radio"/> <input type="text"/> Correspondente a(s) letra (s) " <input type="text"/> ", conforme o item 5.1.3 da EB.
E05	Passagem de sólido pelo rotor:	Passagem de sólidos (Øs) $\geq$ <input type="text"/> mm
E06	Tipo de vedação do rotor:	<input type="radio"/> anel de desgaste <input type="radio"/> placa de fundo
E07	Tipo de vedação do eixo no motor:	Selo mecânico
E08	Vida útil nominal - mínima dos rolamentos:	17.500 h (mín.)
F MATERIAIS EMPREGADOS		
F01	Carcaça:	Letra <input type="text"/> conf. item 5.1.9 da EB
F02	Rotor:	Letra <input type="text"/> conf. item 5.1.8 da EB
F03	Revestimento do rotor e interno voluta:	Resina tipo polimérica a base de cerâmica ou similar
F04	Anéis de desgaste:	<input type="radio"/> ferro fundido <input type="radio"/> aço fundido de alta liga com alta resistência à corrosão

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE
EB/ <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	EB 2.15.1.001

ASSUNTO

**CONJUNTO MOTOBOMBA SUBMERSÍVEL [DETALHADA];**

P=  kW; n =  %; hm=  mca; Q=  m³/h;

Tensão =  V

<b>F05</b>	Eixo da bomba:	Aço Inox AISI 410/420 ou 431	
<b>F06</b>	Acessórios de montagem e fixação (Parafusos, porcas, arruelas e outros):	Aço Inox AISI 316	
<b>F07</b>	Pintura externa do conjunto:	Epóxi ou borracha clorada	
<b>Nota<sup>4</sup>:</b> a) Todos os materiais empregados e acabamentos aplicados devem apresentar resistência e durezas adequadas para atender o fluido especificado e as características detalhadas nas "condições de operação", a partir do item 10 desta Folha de Dados. b) Os materiais não especificados devem ser indicados pelo "PROPONENTE".			
<b>G</b>	<b>VEDAÇÕES NO EIXO</b>		
<b>G01</b>	Material do selo mecânico:	Letra <input type="text"/> , conf. item 5.1.7 da EB	
<b>G02</b>	Vida útil nominal mínima do selo:	mínimo 17.500 h	
<b>H</b>	<b>MOTOR ELÉTRICO</b>		
<b>H01</b>	Frequência mínima de partida da bomba:	Nominal 60 Hz/ Indicar na proposta	
<b>H02</b>	Frequência mínima de operação da bomba, conforme altura geométrica do sistema:	Indicar na proposta	
<b>H03</b>	Potência nominal (cv ou kW):	Até <input type="text"/> cv ou <input type="text"/> kW	
<b>H04</b>	Rotação nominal (rpm):	Indicar na proposta	
<b>I</b>	<b>MOTOR ELÉTRICO (contin.)</b>		<b>PREVISTAS SANEPAR</b>
		<b>Monofásico</b>	<b>Trifásico</b>
<b>I01</b>	Nº de fases/tensão:	<input type="radio"/> 220v <input type="radio"/> 254v	<input type="radio"/> 220v <input type="radio"/> 380 v <input type="radio"/> 440 v
<b>I02</b>	Sistema de arrefecimento do motor:	Conforme item 5.2.5 da EB	
<b>I03</b>	Tipo de partida:	<input type="radio"/> direta <input type="radio"/> estrela triângulo <input type="radio"/> autotransformador <input type="radio"/> soft starter <input type="radio"/> inversor de frequência	
<b>I04</b>	Grau de proteção:	<input type="radio"/> IP 68 ou superior <input type="radio"/> IP <input type="text"/>	
<b>I05</b>	Classe de isolamento do motor:	<input type="radio"/> "B" – 130°C <input type="radio"/> "F" – 155°C <input type="radio"/> "H" – 180°C	
<b>I06</b>	Fator de potência / Fator de serviço:	Indicar na proposta	
<b>I07</b>	Corrente: Partida / Nominal:	Indicar na proposta	
<b>I08</b>	Momento de inércia / Torque partida:	Indicar na proposta	
<b>I09</b>	Cabo (Bitola / Isolação / Comprimento)	Indicar na Proposta	
<b>I10</b>	Proteções:	<input type="radio"/> Sim, item 5.2.6, " <input type="text"/>  <input type="radio"/> Não <input type="text"/>	
<b>J</b>	<b>ACESSÓRIOS</b>		

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE
EB/ <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	EB 2.15.1.001

ASSUNTO

**CONJUNTO MOTOBOMBA SUBMERSÍVEL [DETALHADA];**

P=  kW; n =  %; hm=  mca; Q=  m³/h;

Tensão =  V

<b>J01</b>	Comprimento da guia:	item 6 <input type="text"/> da EB Comprimento guia: <input type="text"/> m	
<b>J02</b>	Sistema de içamento/comprimento:	item 6 <input type="text"/> da EB Comprimento corrente: <input type="text"/> m	
<b>J03</b>	Comprimento do cabo elétrico:	item 6 <input type="text"/> da EB Comprimento cabo elétrico: <input type="text"/> m	
<b>J04</b>	Bitola do cabo:	<input type="radio"/> item 6 <input type="text"/> da EB <input type="radio"/> <input type="text"/>	
<b>J05</b>	Tipo do cabo:	Item 6 <input type="text"/> da EB	
<b>J06</b>	Outros acessórios desejados:	<input type="radio"/> sim, item 6 <input type="text"/> da eb <input type="radio"/> não	
<b>J07</b>	Peças sobressalentes	<input type="radio"/> sim, item 6 <input type="text"/> da eb <input type="radio"/> não	
<b>J08</b>	Sistema de limpeza do poço de sucção:	<input type="radio"/> sim, item 6 <input type="text"/> da eb <input type="radio"/> não	
<b>J09</b>	Guia deslizante da bomba:	<input type="radio"/> sim <input type="radio"/> não	
<b>J10</b>	Central de proteção do motor:	<input type="radio"/> Sim, item 6 <input type="text"/> da eb <input type="radio"/> Não	
<b>K</b>	<b>DOCUMENTOS, TESTES E ENSAIOS</b>		
<b>K01</b>	Os testes devem ser presenciados pela SANEPAR:	<input type="radio"/> Sim, conf. HI <input type="radio"/> Não	
<b>K02</b>	Fornecimento de desenhos:	<input type="radio"/> Sim, conforme item 9.7 da EB <input type="radio"/> Não	
<b>K03</b>	Deve ser necessária a análise prévia dos desenhos pela SANEPAR:	<input type="radio"/> Sim, conforme item 9.8 da EB <input type="radio"/> Não	
<b>L</b>	<b>DOCUMENTOS, TESTES E ENSAIOS (contin.)</b>	<b>PREVISTAS SANEPAR</b>	<b>PROPOSTAS</b>

CÓDIGO	VERSÃO	DATA DA APROVAÇÃO	CÓDIGO EB BASE
EB/ <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	EB 2.15.1.001

ASSUNTO

**CONJUNTO MOTOBOMBA SUBMERSÍVEL [DETALHADA];**

P=  kW; n =  %; hm=  mca; Q=  m<sup>3</sup>/h;

Tensão =  V

<b>L01</b>	Fornecer curva da bomba juntamente com a proposta técnica:	<input type="radio"/> Sim, em pelo menos 3 pontos de operação [pontos mínimo – médio - máximo] da curva do sistema, informando a frequência do inversor nestes pontos <input type="radio"/> Não	
<b>L02</b>	Manuais de instruções / lista de peças:	<input type="radio"/> Sim, conforme item 9.9 da EB <input type="radio"/> Não	
<b>L03</b>	Vídeo de treinamento:	<input type="radio"/> Sim, conforme item 9.10 da EB <input type="radio"/> Não	
<b>L04</b>	Teste hidrostático de vedação:	<input type="radio"/> Sim, conforme item 9.1.1 da EB <input type="radio"/> Não	
<b>L05</b>	Teste pneumático de vedação:	<input type="radio"/> Sim, conforme item 9.1.2 da EB <input type="radio"/> não	
<b>L06</b>	Teste de desempenho do conjunto:	<input type="radio"/> Sim, conforme item 9.2 da EB <input type="radio"/> Não	
<b>L07</b>	Teste do motor:	<input type="radio"/> Sim, conforme item 9.3 da EB <input type="radio"/> Não	
<b>L08</b>	Teste de vibração:	<input type="radio"/> Não, para bombas menores que 50 kw <input type="radio"/> Sim, conforme item 9.4 da EB	
<b>L09</b>	Avaliação do funcionamento do conjunto instalado:	Conforme termo de referência.	
<b>M</b>	<b>GARANTIA, ASSIST. TÉCNICA , CERTIFICADOS, MONTAGEM E START-UP</b>		
<b>M01</b>	Certificação de conformidade do produto:	<input type="radio"/> Sim, emitido por laboratório oficial <input type="radio"/> Não	
<b>M02</b>	Garantia e assistência técnica:	<input type="radio"/> Sim, conforme item 8 da EB <input type="radio"/> Não	
<b>M03</b>	Serviços de montagem e partida:	Conforme termo de referência.	
<b>M04</b>	Reunião de projeto:	<input type="radio"/> Sim, conforme item 10 da EB <input type="radio"/> Não	