

Documento de Especificação Técnica

Data: 25/05/2026 – **Nome do Responsável:** Tiago Haubert Andriotty – **Matrícula:** 1562339

Código: Equipamento novo

Material: Grupo Motor-Bomba Flutuante 500 l/s e 10,0 m.c.a.

Descrição do Item:

1 – UTILIZAÇÃO / APLICAÇÃO

Grupo Motor-Bomba Flutuante 500 l/s e 10,0 m.c.a., para bombeamento de águas pluviais do município de Porto Alegre, com operação em regime contínuo.

2 – CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2.1 - REQUISITOS DE OPERAÇÃO

O equipamento deverá atender o Ponto de Operação especificado:

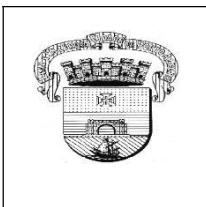
Ponto de Operação:

- Vazão: 500 l/s
- Altura manométrica: 10,0 m
- Rendimento hidráulico mínimo: 75%

2.2 – REQUISITOS CONSTRUTIVOS

2.2.1 – DA BOMBA

- O acoplamento entre a bomba e o motor deverá ser direto, sem a utilização de sistemas de redução.
- O eixo deverá ser em aço AISI 420 ou de qualidade superior comprovada.
- O corpo da bomba e o sino deverão ser de ferro fundido ASTM A-48 CL-30 ou de qualidade superior comprovada, protegidos externamente através de pintura anticorrosiva a base de epóxi, poliamida ou borracha clorada.



MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE

Departamento Municipal de Água e Esgotos

CGOMAP/CMIP – Coordenação de Manutenção Industrial Pluvial

- A descarga da bomba deverá ser compatível com a mangueira de descarga, de forma que o encaixe entre as duas ocorra de forma direta (sem dispositivos de adaptação), através de união flangeada.
- Todos os parafusos, porcas, arruelas e prisioneiros deverão ser em aço inoxidável AISI 304 ou superior.
- Deverá permitir a fácil desconexão e remoção da estrutura da balsa, para fins de manutenção.
- O rotor deverá ser de ferro fundido ASTM A-48 CL-30 ou de qualidade superior comprovada, com passagem mínima de sólidos de 70 mm.
- Deverá ser fornecido crivo removível para instalação na sucção, com passagem máxima de sólidos de 70 mm.
- A mancalização deverá ser através de rolamentos *oil free* (sem necessidade de lubrificação) ou lubrificados a graxa.
- A distância máxima admissível entre a lâmina da água e o solo, para a operação adequada e segura da bomba, não deverá ser superior a 1.000 milímetros (1,0 metros).

2.2.2 – DO MOTOR ELÉTRICO

- Ser de indução, vertical, assíncrono, trifásico, 60 Hz, com rotor em curto circuito, Índice de Proteção mínimo IPW 55 e pintura anticorrosiva a base de epóxi poliamida ou poliuretano acrílico.
- Deverá atender às normas de segurança e construtivas, incluindo às normas de padronização.
- Deverá permitir a fácil desconexão e remoção da estrutura da balsa e da bomba, para fins de manutenção.
- A potência máxima do motor não deverá ser superior a 125 CV, com rendimento de, no mínimo, 90% entre 50% e 100% da carga, classe de isolamento “F” e fator de serviço mínimo de 1,15.
- A mancalização deverá ser através de rolamentos *oil free* (sem necessidade de lubrificação) ou lubrificados a graxa.
- Possuir terminal de aterramento da carcaça, configuração de ligação estrela/triângulo e placa de identificação.

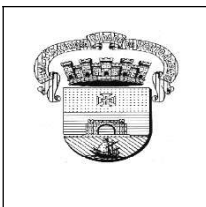
- Estator 380V e projetado para trabalho em regime contínuo e permanente com líquido bombeado em temperaturas de até 40°C, capaz de suportar no mínimo 15 (quinze) partidas por hora.
- Tolerância a variações de tensão na ordem de + 10 %.
- Ser provido de chaves térmicas bi-metálicas para proteção contra sobreaquecimento dos enrolamentos, sendo uma por fase, ligadas em série para operarem a uma temperatura de 130° + 5° C, com rigidez dielétrica entre terminais e capa isolante de 1500 Vca/ 1min.
- A potência nominal do motor deverá ser, no mínimo, 10% superior ao solicitado pelo BHP da bomba no Ponto de Operação.
- Deverá ser provido com, no mínimo, 100 metros de cabo elétrico flexível com classe de isolamento de 750 V, dimensionado para a potência e tensão de operação do motor elétrico, com quatro condutores, sendo três fases e um neutro e ainda no mínimo 3 condutores para o monitoramento das chaves térmicas bi-metálicas e dos sensores de proteção.

2.2.3 – DA MANGUEIRA DE DESCARGA

- Deverá ser fabricada e testada conforme normas vigentes, ser flexível e suportar uma pressão de, no mínimo, 5 vezes a pressão de *shutoff* da bomba, sem romper-se ou defletir-se.
- Deverá ser adequada para a operação segura e eficiente do sistema de bombeamento.
- Ser entregue seccionada em 5 seções de 10 metros cada (totalizando 50 metros de mangueira), com flanges nas extremidades, de forma a possibilitar a união entre as seções, quando necessário.
- Ser compatível com o flange de descarga da bomba, através de união flangeada.

2.2.4 – DA Balsa / FLUTUANTE

- A balsa, sobre a qual o grupo motor-bomba deverá ser instalado, deverá ser fabricada em fibra de vidro e adequada para a função projetada, devendo possuir resistência mecânica suficiente para suportar os esforços gerados durante a operação do equipamento, com, no mínimo, um coeficiente de segurança de 3 para todos os esforços e tensões atuantes, além de atender às normas de segurança vigentes.
- Deverá ser possível a fácil desmontagem e montagem, de forma a facilitar o transporte logístico do equipamento entre os locais de operação e o depósito do Departamento.



MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE

Departamento Municipal de Água e Esgotos
CGOMAP/CMIP – Coordenação de Manutenção Industrial Pluvial

- O grupo motor-bomba deverá estar hermeticamente vedado, de forma a proteger o grupo de intempéries e para segurança operacional.
- Deverá possuir sensor interno de umidade, no interior da balsa.

3 – DADOS A SEREM FORNECIDOS COM A PROPOSTA TÉCNICA DO EQUIPAMENTO

Folha de dados e anexos, dos equipamentos ofertados, com as seguintes informações:

- Rendimento hidráulico da bomba no ponto de operação solicitado.
- Velocidade de rotação da bomba.
- Potência absorvida no ponto de operação solicitado.
- Passagem de sólidos.
- Altura manométrica com vazão nula.
- Desenho dimensional específico do grupo motor bomba flutuante ofertado, incluindo da balsa flutuante, da mangueira de descarga e dos flanges de conexão.
- Curvas características de performance da bomba, com indicação do ponto de operação solicitado, NPSH, rendimento, submersão e potência requerida versus vazão.
- Desenhos específicos com vista explodida e relação de peças do equipamento ofertado.
- Material, forma construtiva e tipo do rotor.
- Potência nominal do motor expressa em KW e CV.
- Dados técnicos do motor elétrico, tais como potência, tensão, classe de isolamento, rendimento, fator de potência e fator de serviço.

4 – TESTES E ENSAIOS

Todos os equipamentos deverão ser obrigatoriamente testados e ensaiados junto as instalações do fabricante, atendendo aos requisitos previstos em normas. Para os testes de Performance, deverá ser utilizado como referência o Ponto de Operação.

4.1 – Teste Hidrostático

A bomba deverá ser submetida a testes hidrostáticos na maior pressão entre 1,5 vezes a pressão de *shut-off* ou 2,0 vezes a pressão de trabalho no Ponto de Operação, durante pelo menos 05 (cinco) minutos.

O teste deve ser realizado pelo fabricante, sendo que os resultados, em caráter certificado, devem constar na documentação de entrega obrigatória.

4.2 – Teste de Performance

Todos os equipamentos deverão ser obrigatoriamente testados e ensaiados junto as instalações do fabricante (testes hidrostáticos e performance) à velocidade nominal, conforme as normas do *Hydraulic Institute*, DIN 1944 CL II, ou ISO 9906:2012.

Deverão ser levantados 05 (cinco) pontos da curva Vazão x Altura manométrica: o ponto de *shut-off*, o Ponto de Operação, um ponto acima do Ponto de Operação e dois pontos abaixo do Ponto de Operação.

Durante este teste, para cada ponto testado, as seguintes informações deverão ser registradas:

- Vazão
- Pressão (altura manométrica)
- Corrente (amperagem)
- Tensão
- Potência (consumo em Watts)
- Rendimento da bomba no ponto de trabalho

Com base nas informações acima, deverão ser elaboradas as seguintes curvas: Vazão x Altura manométrica, curva de potência (entrada) e curva de rendimento da bomba.

Os Testes de Performance deverão ser realizados na presença de, pelo menos, um técnico do Departamento.

O grau de aceitação a ser utilizado deverá seguir as orientações da norma ISO 9906:2012, conforme a Tabela 1 e a Tabela 2.

Tabela 1: Padrões dos Graus de Aceitação, de acordo com a norma ISO 9906:2012.

Table 9 — Default acceptance grades

Application		Shaft power of pump, P_2	
		>10 kW and ≤100 kW	>100 kW
Municipal water applications		2B	1B
Municipal wastewater applications		2B	1B
Drainage pumps		3B	2B
Electrical power industry		1B	1B
Oil and gas industry	Pumps in accordance with ISO 13709	1B	1B
	Water Injection	N/A ^a	1B
Marine application		1B	1B
Chemical industry		2B	2B
Cooling tower applications		2B	2B
Pulp and paper applications		2B	2B
Slurry applications		3B	3B
General industry applications		3B	2B
Irrigation applications		3B	2B
^a N/A = not applicable.			

Tabela 2: Grau de Aceitação dos resultados dos Testes de Performance, de acordo com a norma ISO 9906:2012.

Grade	1			2		3	Guarantee requirement
$\Delta\tau_Q$	10 %			16 %		18 %	
$\Delta\tau_H$	6 %			10 %		14 %	
Acceptance grade	1U	1E	1B	2B	2U	3B	Mandatory
τ_Q	+10 %	± 5 %		± 8 %	+16 %	± 9 %	
τ_H	+6 %	± 3 %		± 5 %	+10 %	± 7 %	
τ_P	+10 %	+4 %		+8 %	+16 %	+9 %	Optional
τ_η	≥ 0 %		-3 %	-5 %		-7 %	
NOTE $\tau_x(x = Q, H, P, \eta)$ stands for the tolerance of the indicated quantity.							

Para os testes testemunhados, as despesas referentes aos inspetores do DMAE, tais como deslocamento aéreo e terrestre, hospedagem e alimentação, serão de responsabilidade da empresa contratada, e devem estar incluídas no valor cotado do equipamento. O DMAE deverá ser informado pela contratada sobre a realização dos testes com, no mínimo, 20 (vinte) dias de antecedência.

Antes da realização dos testes, a proponente deverá apresentar para o inspetor do DMAE os certificados de calibração dos instrumentos a serem utilizados nos testes.

A inspeção dos equipamentos pelo DMAE não isentará a proponente das responsabilidades quanto a qualidade e operacionalidade ou de qualquer outra responsabilidade imposta pela lei ou edital.

4.3 – AFERIÇÃO DA INSTRUMENTAÇÃO

Os parâmetros de eficiência reais de ensaio de cada conjunto deverão ser levantados em ensaios de bancada, utilizando-se instrumentação devidamente aferida. A referida aferição deverá ser atestada por certificados atualizados emitidos pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) ou por Laboratório de Metrologia Aplicada, certificado pelo INMETRO.

Os testes e ensaios de desempenho deverão ser executados conforme estabelecido na norma ISO 9906:2012.

5 – DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

Deverão ser entregues, em 02 (duas) vias, durante o fornecimento, os seguintes documentos:

- Desenho dimensional do conjunto, incluindo bomba, motor, balsa flutuante, mangueiras e flanges.
- Certificados dos testes e ensaios.
- Desenho em corte do conjunto motor-bomba e da balsa.

- Lista de peças e sobressalentes do conjunto.
- Teste de performance conforme normas ISO/DIS 9906/2 ANEXO A 1/A2.
- Análise de vibração conforme norma *Hydraulic Institute*.
- Teste de aderência da pintura conforme norma NBR 11.003.
- Teste de estanqueidade.
- Teste do motor atendendo as normas vigentes compreendendo os ensaios de Alta Tensão e Resistência de Isolação.
- Certificado de garantia.

6 – ACESSÓRIOS

Mangueira de descarga.

7 – ASSISTÊNCIA TÉCNICA

O fabricante deverá disponibilizar, no território nacional, assistência técnica com técnicos treinados na fábrica, e possuir estoque de peças de reposição para toda a manutenção necessária.

Essas exigências fazem-se necessárias, uma vez que a manutenção desse tipo de equipamento necessita profissionais técnicos especializados, bem como as peças de reposição são de fabricação específica.

Na eventualidade de falha ou quebra de um desses equipamentos, em virtude da essencialidade dos mesmos para o Sistema de Proteção Contra Cheias do município de Porto Alegre, é extremamente importante que o conserto ocorra o mais breve possível, de modo a reestabelecer a capacidade de bombeamento do Sistema de Proteção.

8 – NORMAS

ISO 9906:2012

ABNT NBR 17094-1

9 – DESENHOS

10 – GARANTIA

24 Meses.

11 – DEMAIS OBSERVAÇÕES



MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE

Departamento Municipal de Água e Esgotos

CGOMAP/CMIP – Coordenação de Manutenção Industrial Pluvial

Toda a unidade de bombeamento deverá ser projetada para operar em regime contínuo e permanente, sem que haja cavitação, sobreaquecimento, vibração, ou esforço excessivo, necessitando apenas de manutenção de rotina.

Todas as partes e componentes das unidades de bombeamento deverão ser projetadas e construídas de modo que haja possibilidade de intercambialidade e substituição das partes sem que haja necessidade de ajuste ou usinagem adicional.