

TERMO DE REFERÊNCIA

1. OBJETO

Aquisição de cinco unidades de sistema de bombeamento de esgoto com bombas tipo em linha sem poço de esgotamento, evitando a necessidade de instalação de gradeamento e caixa de areia para coleta e afastamento dos efluentes em bairros localizados no município de Uberaba, Minas Gerais. A aquisição se faz necessária para atender a demanda de coleta e afastamento devido a situações em que há soleira negativa e aos sistemas convencionais de elevatórias não se adequarem às condições operacionais do ambiente.

2. JUSTIFICATIVA

No município de Uberaba, Minas Gerais, existem, atualmente, pontos com intercorrências relacionadas às soleiras negativas na rede de esgoto, por conta da topografia do terreno, da locação dos emissários e das redes de coleta que impossibilitaram atingir a coleta de esgotamento em 100% na área urbana. Com isso, soluções vinculadas ao bombeamento do efluente são necessárias para o afastamento e destinação do esgotamento sanitário até o local adequado de tratamento já existente na cidade.

Diante do exposto, este termo de referência vem propor a aquisição de uma solução definitiva para os locais que apresentam esse problema, a qual associa-se ao bombeamento direto em linha sem poço de esgotamento, evitando a necessidade de instalação de gradeamento, e caixa de areia para o afastamento do esgoto coletado. Além do direcionamento adequado do efluente para a estação de tratamento de esgoto (ETE), não necessita de limpeza periódica e não há acúmulo de areia e odor, reduzindo o tempo de detenção e os custos operacionais.

3. DESCRIÇÃO DO PROBLEMA A SER RESOLVIDO OU DA NECESSIDADE APRESENTADA

Os locais referentes à Implantação do sistema são:

A. Rua Tietê – Bairro Vila Celeste

- B. Rua Douradinhos – Bairro Jardim Uberaba
- C. Próximo ao Centro Socioeducativo de Uberaba - CSEUR - Bairro Jardim Triângulo
- D. Rua José Ferreira da Silva Filho - Bairro Recreio dos bandeirantes

Todas as áreas possuem a coleta de esgoto das residências existentes, onde, na maioria desses locais, o esgotamento desses coletores é direcionado para um poço de visita (PV) que funciona como uma caixa de recebimento de esgoto. Especificamente, na situação atual da Rua Tietê, do Bairro Vila Celeste, é realizada a sucção do esgoto duas vezes na semana por um caminhão bomba, o qual direciona os efluentes para a Estação de Tratamento de Esgoto Francisco Velludo (ETE FV). Ocorre que, este sistema de coleta causa um incômodo à população residente da área com a presença recorrente de um caminhão no local e também com o mau odor característico do esgoto, além do impacto econômico e social com o deslocamento dos efluentes até a ETE FV.

Já no caso dos problemas apresentados no Bairro Jardim Uberaba, atualmente, não se tem afastamento do esgoto coletado, este sendo lançado diretamente para o meio ambiente, in natura. A área que apresenta este problema teve como causa uma ocupação irregular nas áreas de preservação permanente no Bairro Jardim Uberaba, onde, posteriormente a esta ocupação irregular, a Prefeitura do Município de Uberaba incluiu esta área entre as localidades a serem regularizadas do ponto de vista urbanístico e fundiário, autorizando os domicílios a permanecerem no local. Logo, fez-se necessário a adequação do sistema de saneamento básico do local, visto que, está ocorrendo diariamente um grande impacto ambiental com o lançamento de efluente bruto no meio ambiente.

A terceira área que há um problema é no Centro Socioeducativo de Uberaba, onde a estação elevatória de esgoto existente encontra-se dentro da unidade em questão e atualmente ocorrem intercorrências relacionadas ao extravasamento das elevatórias no período chuvoso, o que tem impactado a comunidade local. E, uma vez que essa tecnologia se trata do bombeamento

direto, minimiza-se significativamente o extravasamento no local de inserção da bomba.

No bairro Recreio dos Bandeirantes, a situação atual apresenta uma fossa séptica a qual está saturada e diante deste impasse, quinzenalmente, há a necessidade do caminhão bomba succionar o efluente e direcioná-lo para ETE Filomena Cartafina. E, devido a saturação da área disponível e em busca da redução do impacto econômico e social com o deslocamento do esgoto, precisa-se de uma substituição de tecnologia.

Diante do exposto, apresentou-se como alternativa possível e adequada a implantação de sistemas de bombeamento em linha, booster de esgoto, em cada uma das situações descritas, conectados diretamente na rede coletora, de forma a conduzir os efluentes tratados para os coletores de esgoto situado em uma cota topográfica superior aos da região e direcionados para as estações de tratamento de esgoto do município de Uberaba (MG).

4. ESCOPO DO FORNECIMENTO

QUANT.	DESCRIÇÃO
01	Sistema de bombeamento de esgoto em linha (booster) contendo conjunto motobomba, base, motor trifásico potência 2,2 KW, e painel de proteção e acionamento por inversor de frequência, com sistema de telemetria, bomba submersível para drenagem, para essa configuração atender uma vazão máxima de 1 L/s e altura manométrica total de 10 metros, em uma dentre as três regiões descritas no tópico 3. Detalhes construtivos, fornecimento e especificações técnicas, seguir conforme as características listadas nos itens 4.1 a 4.17 deste TR.
02	Sistema de bombeamento de esgoto em linha (booster) contendo conjunto motobomba, base, motor trifásico potência 2,2 KW, e painel de proteção e acionamento por inversor de frequência, com sistema de telemetria, bomba submersível para drenagem, para essa configuração atender uma vazão máxima de 1,15L/s e altura

	manométrica total de 19 metros, em uma dentre as três regiões descritas no tópico 3. Detalhes construtivos, fornecimento e especificações técnicas, seguir conforme as características listadas nos itens 4.1 a 4.17 deste TR.
01	Sistema de bombeamento de esgoto em linha (booster) contendo conjunto motobomba, base, motor trifásico potência 2,2 KW, e painel de proteção e acionamento por inversor de frequência, com sistema de telemetria, bomba submersível para drenagem, para essa configuração atender uma vazão máxima de 0,72L/s e altura manométrica total de 9,3 metros, em uma dentre as três regiões descritas no tópico 3. Detalhes construtivos, fornecimento e especificações técnicas, seguir conforme as características listadas nos itens 4.1 a 4.17 deste TR.
01	Sistema de bombeamento de esgoto em linha (booster) contendo conjunto motobomba, base, motor trifásico potência 1,5 KW, e painel de proteção e acionamento por inversor de frequência, com sistema de telemetria, bomba submersível para drenagem, para essa configuração atender uma vazão máxima de 0,5 L/s e altura manométrica total de 3 metros, em uma dentre as três regiões descritas no tópico 3. Detalhes construtivos, fornecimento e especificações técnicas, seguir conforme as características listadas nos itens 4.1 a 4.17 deste TR.

4.1. Dados construtivos dos equipamentos motobomba a serem fornecido

4.1.1. Os sistemas são formados por um conjunto motobomba com 2 entradas de efluentes uma na horizontal e outra na vertical de 4 polegadas e recalque em 2" com rosca diretamente no corpo da bomba em um corpo único e com válvulas e instrumentos. O painel de controle e proteção serão montados contendo um inversor de frequência dedicado para aplicação e controle da bomba.

4.1.2. Cada um dos conjuntos motobombas devem conter:

- 4.1.2.1. 01 Corpo hidráulico único em aço inox AISI;
- 4.1.2.2. 01 Motores elétrico;
- 4.1.2.3. 01 Válvula guilhotina de entrada ou globo 4”;
- 4.1.2.4. 01 Válvula de retenção na saída rosqueada 2”
- 4.1.2.5. 01 Painel elétrico de acionamento, controle e proteção, cabos e telemetria;
- 4.1.2.6. 01 Transmissor de nível por pressão hidrostática;
- 4.1.2.7. 01 Medidor de Vazão;
- 4.1.2.8. 01 Chave de Nível tipo Boia;
- 4.1.2.9. 01 Bomba de drenagem com boias de mínimo e máximo.
- 4.2. **Características construtiva das Bombas**
 - 4.2.1. Sistema de Bombeamento em vortex, os equipamentos devem conter:
 - 4.2.1.1. Conexões de sucção e recalque;
 - 4.2.1.2. Impulsor de vórtice cônico em aço inoxidável;
 - 4.2.1.3. Todas as partes em contato com o efluente deverão ser de aço inoxidável 304L.
- 4.3. **Características da Selagem dos conjuntos**
 - 4.3.1. Temperatura do Fluido: até 80°C;
 - 4.3.2. Viscosidade: $1 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ ($1,08 \times 10^{-5} \text{ ft}^2/\text{s}$);
 - 4.3.3. Pressão máxima: 10 bar.
- 4.4. **Corpo hidráulico dos conjuntos**
 - 4.4.01. Válvula integrada ao corpo;
 - 4.4.02. Feito inteiramente de aço inoxidável AISI 304L;
 - 4.4.03. Soquete para medição de pressão;
 - 4.4.04. Saída de drenagem integrada ao corpo;
 - 4.4.05. Tampa de inspeção para retirada de pedras e areias;
- 4.5. **Dados construtivos dos Motor Elétrico**
 - 4.5.1. Deverá fornecer 03 Motores elétrico de indução, trifásico, com as seguintes características:
 - 4.5.1.1. Carcaça ABNT 112M, em ferro fundido ou alumínio, com ventilador externo;
 - 4.5.1.2. Pintura Cor: Azul RAL 5007;

- 4.5.1.3. Rolamentos de esferas à graxa;
- 4.5.1.4. Sistema de Isolamento WISE;
- 4.5.1.5. Vedação dos mancais V'Ring;
- 4.5.1.6. Categoria N;
- 4.5.1.7. Grau de proteção IP55W;
- 4.5.1.8. Classe de Eficiência mínima IE2;
- 4.5.1.9. Classe de Isolamento "F" (155 °C);
- 4.5.1.10. Fator de serviço: 1,15;
- 4.5.1.11. Potência: 2,2 kW;
- 4.5.1.12. N° de polos e rpm: 2VV, 3600 rpm;
- 4.5.1.13. Tensões de Alimentação: 220/380/440V, 60 HZ.
- 4.5.2. Deverá fornecer 02 Motores elétrico de indução, trifásico, com as seguintes características:
 - 4.5.2.1. Motor elétrico de indução, trifásico;
 - 4.5.2.2. Carcaça ABNT 112M, em ferro fundido ou alumínio, com ventilador externo;
 - 4.5.2.3. Pintura Cor: Azul RAL 5007;
 - 4.5.2.4. Rolamentos de esferas à graxa;
 - 4.5.2.5. Sistema de Isolamento WISE;
 - 4.5.2.6. Vedação dos mancais V'Ring;
 - 4.5.2.7. Categoria N;
 - 4.5.2.8. Grau de proteção IP55W;
 - 4.5.2.9. Classe de Eficiência mínima IE2;
 - 4.5.2.10. Classe de Isolamento "F" (155 °C);
 - 4.5.2.11. Fator de serviço: 1,15;
 - 4.5.2.12. Potência: 1,5 kW
 - 4.5.2.13. N° de polos e rpm: 4VV, 1750 rpm
 - 4.5.2.14. Tensões de Alimentação: 220/380/440V, 60 HZ.
- 4.6. Dados construtivos das Bases Metálica**
 - 4.6.1.** Base metálica: deverá ser fabricada em aço inox para garantir a operação do conjunto sem vibrações ou ruídos estruturais;

4.6.2. A base deverá ter dimensões e conexões preparadas para receber o corpo da bomba com motores.

4.7. Dados construtivos da Bomba de Drenagem

Cada conjunto, deverá ter uma bomba de drenagem no local de instalação do sistema de bombeamento direto em linha, evitando a inundação do sistema.

4.7.1. Características do conjunto bomba de drenagem:

- 4.7.1.1. Drenagem de emergência de zonas ou instalações inundadas;
- 4.7.1.2. Bomba submersível para águas de drenagem e pluviais;
- 4.7.1.3. Condensador integrado à bomba;
- 4.7.1.4. Motor resfriado pelo líquido bombeado e equipado com uma proteção térmica para interromper a alimentação (fornecimento) da bomba em caso de superaquecimento;
- 4.7.1.5. Vazão: Até 14m³/h;
- 4.7.1.6. Altura manométrica: Até 11m;
- 4.7.1.7. Alimentação: Trifásica ou monofásica 60Hz;
- 4.7.1.8. Temperatura do líquido bombeado: de 0°C a +40°C;
- 4.7.1.9. Materiais da bomba e motor: Aço inoxidável.

4.8. Dados construtivos Painel elétrico

4.8.1. Os painéis elétricos deveram ser construídos tipo autoportante ou de montagem em parede. E cada painel deverá conter Inversor de frequência e sistema de telemetria, com as seguintes características:

- 4.8.1.1. 1 Inversores de Frequência:
 - 4.8.1.1.1. 6 Entradas Digitais;
 - 4.8.1.1.2. 2 Saídas Digitais à Relé SPDT;
 - 4.8.1.1.3. 1 Saída Digital Coletor Aberto Umáx 48VDC, Imáx = 50mA;
 - 4.8.1.1.4. 2 Entradas Analógicas;
 - 4.8.1.1.5. 1 Saída Analógica;
 - 4.8.1.1.6. Porta Serial RS-485, Modbus RTU;
 - 4.8.1.1.7. Interface Homem Máquina gráfica com teclas START, STOP e RESET;

- 4.8.1.1.8. Sobrecarga 150% por 60 s ou 110% por 60 s e 200% por 2s;
- 4.8.1.1.9. Sobrecarga 150% por 60 s ou 110% por 60 s e 200% por 2s;
- 4.8.1.1.10. Controle vetorial sensorless e Controle de Frequência U/F;
- 4.8.1.1.11. Equipamento com funções dedicadas e software com licença aberta para programação;

4.9. Funções do CLP

- 4.9.1. Função detecção de entupimento do conjunto moto-bomba;
- 4.9.2. Função detecção de travamento do conjunto moto-bomba;
- 4.9.3. Função de Limpeza automática do conjunto moto-bomba no ligamento e desligamento;
- 4.9.4. PID Integrado;
- 4.9.5. Inversão do sentido de rotação;
- 4.9.6. Rearme automático regulável;
- 4.9.7. Contador de horas em funcionamento;
- 4.9.8. Contador de energia;
- 4.9.9. Sistema anti-cavitação: função de anti-cavitação executa uma parada temporária da bomba ao serem detectadas 3 cavitações;
- 4.9.10. Configurações de limite automáticos: os níveis aumentam se a bomba entrar em cavitação durante a operação ou são reduzidos se a bomba parar de funcionar;
- 4.9.11. Perda de sinal do sensor: A bomba inicia modo de operação automática da bomba na velocidade pré-setada;
- 4.9.12. Reinício automático: Proteção em caso de falha na instalação, com parâmetros ajustáveis para reinício automático;
- 4.9.13. Contador de eventos e medidor de energia: Contador/Medidor via rede Modbus (inicialização, limpeza, subcarga e kWh) com os respectivos lds;
- 4.9.14. Possibilidade de operar com 2 sistemas em paralelo na mesma entrada de efluente usando cabeamento adicional entre os 2 booster e uma configuração adequada.

4.10. Configuração mínimas na IHM

- 4.10.1. Set Points de Nível Liga Bomba, Nível Desliga Bomba, Nível de proteção de Cavitação e Alarme de Extravasão;
- 4.10.2. Set Points de Nível Liga Bomba Auxiliar e Nível Desliga Bomba Auxiliar;
- 4.10.3. Configuração de Frequências Mínima e Máxima de Operação.

4.11. Proteções do Conversor de Frequência

- 4.11.1. Sobrecarga;
- 4.11.2. Sobretensão;
- 4.11.3. Subtensão;
- 4.11.4. Falhas dos sensores (perda do sinal 4 a 20mA);
- 4.11.5. Falhas internas;
- 4.11.6. Falha de aterramento;
- 4.11.7. Falta de fase;
- 4.11.8. Autodiagnostico.

4.12. Sistema de Telemetria

- 4.12.1. Cada conjunto de bombeamento deverá conter sistema de telemetria para a comunicação com Centro Controle Operacional – CCO, existente da CODAU, e deverá ter no mínimo as seguintes especificações:
 - 4.12.1.1. Interfaces ETHERNET;
 - 4.12.1.2. Redes GSM / GPRS / EDGE / 3G / 4G / 5G;
 - 4.12.1.3. Interface de configuração WEB (WAN/LAN);
 - 4.12.1.4. Acesso remoto via PC;
 - 4.12.1.5. Montagem em trilho DIN;
 - 4.12.1.6. Cliente/Servidor DHCP;
 - 4.12.1.7. Gerenciamento de conectividade 3G/4G;
 - 4.12.1.8. Firewall integrado e automático;
 - 4.12.1.9. Detecção automática de cabo Ethernet direto ou cross-over (10/100Mbps);
 - 4.12.1.10. Plataforma ARM 9 (400 MHz);
 - 4.12.1.11. Temperatura de operação -20 +60°C.

4.13. Sistema de supervisão

- 4.13.1. Acesso via interface WEB para PC;
- 4.13.2. Verificação de Histórico de operações;
- 4.13.3. Monitoramento automático dos dados operacionais 24 horas por dia;
- 4.13.4. Análise automática das funções e do comportamento geral do sistema de bombeamento;
- 4.13.5. Arquivamento de dados do último 1 mês;
- 4.13.6. Envio automático de alertas;
- 4.13.7. Filtro de tempo para geração de relatórios;
- 4.13.8. Deverá ser compatível com sistema de supervisão existente;
- 4.13.9. Possibilidade de integração com sistema de supervisão (CCO EEEs) existente da CODAU.

4.14. Informações complementares do sistema de telemetria atual da CODAU

- 4.14.1. Software supervisorio utilizado: E3Studio;
- 4.14.2. OPC: Telecontrol Server Basic – Siemens;
- 4.14.3. Roteador: Scalance M876-4 – Siemens.

4.15. Condutores a serem fornecido

- 4.15.1. Os cabos de alimentação de energia, e de comando, para ligação entre o conjunto/instrumentos e o painel, deverão ser fornecidos com comprimento de 15,0 metros, sendo fornecidos com os conectores montados. Os cabos de alimentação elétrica e os cabos de sinal de comando deverão estar em acordo com a norma regulamentadora NR10.

4.16. Dados construtivos Instrumentos de medição:

4.16.1. Transmissor de Nível

- 4.16.2. Medição de Nível por pressão hidrostática;
- 4.16.3. Exatidão: $\leq \pm 0,25\%$ do Fundo de Escala;
- 4.16.4. Temperatura de Operação: $-40 \dots 125^{\circ}\text{C}$;
- 4.16.5. Temperatura do Processo: $0 \dots 70^{\circ}\text{C}$;
- 4.16.6. Temperatura de Armazenamento: $-40 \dots 125^{\circ}\text{C}$;
- 4.16.7. Sinal de Saída: 4...20mA passivo (2 fios);
- 4.16.8. Alimentação: 9...33 V CC;

- 4.16.9. Erro: $\leq \pm 0,30\%$ do Fundo de Escala (0 ... 70°C);
- 4.16.10. Material: Corpo e membrana em Aço Inoxidável;
- 4.16.11. Juntas Viton® na conexão do processo;
- 4.16.12. Sobrepressão máxima: 3 bar;
- 4.16.13. Pressão de ruptura: >200bar;
- 4.16.14. Tempo de resposta: < 1ms / 10...90% do Fundo de Escala;
- 4.16.15. Não-linearidade: 0,2% de ganho.
- 4.16.16. Grau de proteção: IP 67;
- 4.16.17. Conformidade CE: EN 89/336/EEC – EN 61 326 – 97/23/EG;
- 4.16.18. Proteção Elétrica contra curto-circuitos e polaridade invertida.

4.17. Medidor de Vazão

Os medidores de vazão deverão ser do tipo eletromagnético, com as seguintes características:

- 4.17.1. Medidor de vazão sem necessidade de trechos retos;
- 4.17.2. Princípio de medição: Lei de Faraday;
- 4.17.3. Conexões flangeadas EN 1092-1;
- 4.17.4. Range de medição: 0 a 12 m/s;
- 4.17.5. Rangeabilidade: 400:1;
- 4.17.6. Temperatura Ambiente: -25 a 65°C;
- 4.17.7. Temperatura do Processo: -5 a 70°C;
- 4.17.8. Precisão: Até 0,5% do valor medido;
- 4.17.9. Montante: 0 DN (não necessário trecho reto para instalação);
- 4.17.10. Jusante: 0 DN (não necessário trecho reto para instalação);
- 4.17.11. Flúidos: Água potável, Água bruta, Água de irrigação, efluentes;
- 4.17.12. Grau de Proteção Mínimo: IP-66;
- 4.17.13. Condutividade Mínima: 20µS/cm;
- 4.17.14. Eletrodos em Hastelloy® C, ou Aço Inox;
- 4.17.15. Material do Revestimento: Polímero Rilsan® (Poliamida 11);
- 4.17.16. Medição bidirecional;
- 4.17.17. Transmissor de Vazão Integrado (compacto);
- 4.17.18. Características Técnicas:

- 4.17.18.1. Indicação de vazão Instantânea, Vazão Totalizada e Status;
- 4.17.18.2. Saídas de pulso para totalizador com opção de saída de pulso ativa ou passiva;
- 4.17.18.3. Saída Analógica 4-20 mA com opção de saída ativa ou passiva;
- 4.17.18.4. Alimentação - 110 a 230vca/ 60 Hz; 10 a 30 VCC;
- 4.17.18.5. Certificação: ACS, DVGW W270, NSF / ANSI 61, TZW, WRAS;

4.18. Característica chave de nível

- 4.18.1. Chave de nível Boia tipo Pera;
- 4.18.2. Montagem: Suspensa;
- 4.18.3. Invólucro: Polipropileno (atóxico);
- 4.18.4. Conexão elétrica: Cabo em PVC DN9mm (3x1,5mm²);
- 4.18.5. Sinal de saída: Microrruptor SPDT selado e resinado contra umidade;
- 4.18.6. Densidade Mín.: 0,8 g/cm³;
- 4.18.7. Temperatura: 0 a 50°C;
- 4.18.8. Capacidade Max: Resistiva: 10A / 250 VCA, Indutiva: 4A / 250 VCA;
- 4.18.9. Grau de proteção: IP68.

5. Inspeções, Ensaios, Testes e Informações Gerais

- 5.1. Os testes e ensaios deverão ser executados conforme estabelecido nesta Especificação Técnica. A Inspeção deverá ser realizada pela CODAU ou representante por ela credenciada. Os parâmetros de eficiência (vazão, altura de elevação total, rendimento da bomba e fator de potência) reais de ensaio de cada conjunto deverão ser levantados em testes de bancada, utilizando-se instrumentação e equipamentos devidamente aferidos. As referidas aferições deverão ser atestadas por certificados atualizados emitidos pelo INMETRO ou Laboratórios de Metrologia Aplicada reconhecida nacionalmente ou ainda, por instituições particulares, desde que aprovado pela CODAU.
- 5.2. A CODAU ou a representante por ela credenciada poderá inspecionar as instalações de testes do fabricante para a verificação das suas condições. Se, durante os testes, um conjunto não atender aos requisitos



especificados e propostos, o fabricante deverá efetuar as necessárias alterações e os testes serão repetidos até que o equipamento atenda ao especificado, sem qualquer ônus para a CODAU. A Inspeção deverá ser avisada com uma antecedência mínima de 05 (cinco) dias úteis da data marcada para a realização dos testes.

5.3. Sempre que, nos testes testemunhados, o rendimento do conjunto no ponto de trabalho especificado for inferior ao rendimento descrito pela proponente em sua proposta técnica de fornecimento, a Inspeção credenciada pela CODAU deverá anotar o ocorrido em seu relatório, enviá-lo imediatamente à Unidade requisitante e o Pedido de Compra referente a esse item deverá ser cancelado.

5.4. Verificação da Aferição / Calibração dos Instrumentos

5.4.1. Antes da execução dos testes solicitados nesta especificação, a proponente deverá apresentar os certificados de aferição /calibração dos instrumentos e ou equipamentos que serão utilizados. A Inspeção inclui a conferência se as datas das últimas aferições/calibração dos instrumentos e ou equipamentos estão dentro das respectivas periodicidades apresentadas na proposta técnica. Caso a data da última aferição/calibração de algum instrumento e ou equipamento não esteja dentro da periodicidade apresentada, ou seja, fora da validade, o teste não será realizado até que seja providenciado uma nova aferição/calibração válida.

5.5. Teste Hidrostático das bombas

5.5.1. A bomba deverá ser submetida a teste hidrostático conforme recomendações do "Hydraulic Institute Standards" ou, na falta destas preencher a bomba com água e pressurizá-la hidrostaticamente com o maior valor entre:

5.5.1.1. 150% da Altura Total de Elevação (H) de vazão nula ("shut-off") com o maior diâmetro de rotor permissível;

5.5.1.2. 200% da Altura Total de Elevação (HBEP) de vazão (QBEP) de máximo rendimento com o rotor no diâmetro de fornecimento.

5.5.1.3. Durante pelo menos 5 minutos, não podendo ocorrer queda de pressão nem qualquer vazamento (constatação por inspeção visual), não sendo admitida aplicação de qualquer revestimento interno ou externo sobre os componentes sujeitos ao ensaio hidrostático.

5.6. Teste de Desempenho (performance) dos conjuntos motobombas

5.6.1. Acionamento da bomba com rotação máxima especificada:

5.6.1.1. Realizar a coleta dos pontos das curvas características da bomba (CCB) - Altura de Elevação Total (H), Rendimento (η) e Potência Consumida no eixo (P_e) em função da Vazão (Q) em pelo menos 6 pontos:

- I. Vazão nula ("shut off");
- II. Vazão mínima recomendada para operação contínua;
- III. Ponto especificado;
- IV. Vazão máxima recomendada para operação contínua;
- V. 01 (um) de vazão aproximadamente equidistante da vazão mínima e da vazão do ponto especificado;
- VI. 01 (um) de vazão aproximadamente equidistante da vazão do ponto especificado e da vazão máxima recomendada.

5.6.1.2. Apresentar os valores de tensão (U), corrente (I), potência elétrica ativa (Pa), Fator de Potência (FP) e rendimento (η_a) do acionador (motor elétrico de indução) medidos nos respectivos pontos de operação para obtenção das Curvas Características da Bomba (CCB) em cada condição (rotação) solicitada.

5.6.2. Inspeção Visual

5.6.2.1. A Inspeção final dimensional e de acabamento da bomba inclui a verificação da seguinte documentação a ser fornecida com a bomba em 2 vias em papel e 1 via em mídia eletrônica ("Data Book"):

- I. Curvas características da bomba (CCB) resultantes dos testes executados;
- II. Folha de dados da bomba contendo, dentre outros, os dados correspondentes descritos nesta especificação técnica e, no caso de

bombas centrífugas, a vazões máximas e mínimas para o rotor instalado, o diâmetro do rotor instalado, o diâmetro do rotor mínimo e máximo que a bomba pode ser equipada; o valor de NPSH requerido para cada bomba;

- III. Curvas características do motor elétrico;
- IV. Folha de dados do motor contendo dentre outros, os dados correspondentes descritos nesta especificação técnica;
- V. Relatórios e certificados dos testes / ensaios executados - de Resistência do Isolamento, de Tensão Suportável, Estático, de Desempenho, de Revestimento (pintura) e dimensional;
- VI. Relatórios e certificados de qualidade dos materiais empregados na fabricação dos equipamentos;
- VII. Manuais de instalação, operação e manutenção em português para cada equipamento fornecido;
- VIII. Desenho da bomba com cortes e detalhes com respectiva lista de todos os componentes empregados descrição, quantidade e material constitutivo para cada componente;
- IX. Lista de peças sobressalentes da bomba para possibilitar operação ininterrupta durante 2 anos.
- X. Catálogos, desenhos e manuais de todos os aparelhos, componentes e acessórios (além dos discriminados a seguir).
- XI. A documentação acima mencionada em duas vias em papel e uma em mídia eletrônica ("Data Book") deverá ser entregue juntamente com as bombas e será conferida pela área requisitante, sendo condição para o aceite do recebimento dos equipamentos.

6. EMBALAGEM

- 6.1. Os equipamentos deverão ser fornecidos completamente montados, com suas partes internas e externas sujeitas à oxidação protegidas por óleo anticorrosivo atóxico e flanges cegos de madeira ou material alternativo resistente (que não possa ser rompido ou retirado sem auxílio de

ferramentas) devem fechar completamente as aberturas de sucção e recalque, além de tampões ou plugues nas conexões.

6.2. Os equipamentos deverão ser acondicionados em engradados de madeira para proteção contra impactos durante sua movimentação.

6.3. A documentação pertinente ("Data Book" - duas vias em papel e uma via em mídia eletrônica) deverá ser entregue junto com os equipamentos e estar acondicionada em embalagem que mantenha sua integridade durante o transporte e, desta forma, seja recebida limpa, sem manchas, dobraduras, rasgos, arranhões etc.

7. TRANSPORTE

7.1. Os equipamentos, seus acessórios e a documentação (data book) do fornecimento devidamente embalados deverão ser transportados na posição horizontal, devendo ser entregues no almoxarifado da CODAU conforme endereço descrito no Pedido de Compra, sendo o transporte, carregamento e descarregamento por conta do fornecedor. A Contratada deverá enviar uma via digital do data book dos equipamentos.

8. CONTROLE DE QUALIDADE E GARANTIAS

8.1. Cada proponente deverá apresentar um Programa da Garantia e Controle da Qualidade (PCQ), de forma a assegurar que o fornecimento dos conjuntos estejam de acordo com as condições técnicas aqui estabelecidas. O PCQ deverá ser incluído na proposta técnica, quando da sua apresentação, para apreciação e/ou complementação, sendo que deverão ser informados os seguintes dados No recebimento de materiais e componentes para equipamentos, descrever:

8.1.1. Como é realizada a inspeção e a(s) Norma(s) correspondente(s);

8.1.2. Caso algum dos materiais e/ou componentes seja considerado "não conforme", de que forma ele é retrabalhado ou refutado;

8.1.3. Em ambos casos acima, como a empresa atua junto aos seus fornecedores;

- 8.1.4. Descrever resumidamente o Controle de Qualidade (CQ) da fundição e usinagem, apresentando os critérios de aprovação e rejeição;
- 8.1.5. Descrever como é realizado o CQ durante todo o processo de montagem da bomba ou dos conjuntos motobomba;
- 8.2. Descrever o processo de auditoria interna sobre os produtos produzidos, incluindo a abrangência, responsabilidade e procedimentos da auditoria. Caso não exista na empresa o processo de auditoria interna, justificar as razões da não existência e informar qual a previsão para implantação;
- 8.3. Quanto aos instrumentos, padrões e equipamentos de calibração/ aferição, informar a data da última calibração/aferição, a periodicidade e os órgãos que realizam as calibrações/ aferições (rastreabilidade):
- 8.3.1. Manômetro de trabalho ou manômetro padrão;
- 8.3.2. Manômetros de aferição;
- 8.3.3. Medidor de vazão (informar o tipo);
- 8.3.4. Amperímetro;
- 8.3.5. Voltímetro;
- 8.3.6. Watímetro;
- 8.3.7. Medidor de fator de potência;
- 8.3.8. Megômetro;
- 8.3.9. Equipamento para o teste de tensão aplicada do motor;
- 8.3.10. Ponte de Wheatstone.
- 8.3.11. Informar outros testes e ensaios realizados internamente, tais como:
- 8.3.11.1. Ensaio de balanceamento;
- 8.3.11.2. Teste de aderência e espessura da película de tinta;
- 8.3.11.3. Análise química de materiais.
- 8.3.12. Informar para cada um dos ensaios acima, se é realizado por amostragem ou individualmente para cada produto.

9. TERMO DE GARANTIA

- 9.1. O fornecedor deverá apresentar um Termo de Garantia juntamente com a proposta com um prazo de garantia mínimo de 12 (doze) meses a partir da data do início de operação ou de 18 meses a partir da data de entrega.

10. INFORMAÇÕES DA PROPOSTA TÉCNICA

Deverá constar na proposta técnica comercial para fornecimentos dos equipamentos, no mínimo:

- 10.1. Curva Altura de Elevação Total (H) em função da vazão (Q);
- 10.2. Curva Rendimento da bomba (η) em função da vazão (Q);
- 10.3. Curva da Potência de eixo (P_e) consumida pela bomba;
- 10.4. Tipo e diâmetro do rotor proposto;
- 10.5. Número de estágios da bomba;
- 10.6. Vazões mínima e máxima para a curva do rotor;
- 10.7. Rendimento da bomba no ponto especificado;
- 10.8. Potência consumida pela bomba no ponto especificado;
- 10.9. Rotação do conjunto motobomba;
- 10.10. Lista de materiais empregados na construção dos componentes da bomba;
- 10.11. Folha de dados do motor elétrico;
- 10.12. Especificação da pintura;
- 10.13. Cronograma de fornecimento;
- 10.14. Lista de divergência com esta especificação, ressaltando os pontos em desacordo com o solicitado, com declaração explícita da total conformidade dos demais itens em relação à esta especificação;
- 10.15. Catálogos e desenhos com dimensões gerais e peso da bomba, do motor e do conjunto motor-bomba.

11. EXIGÊNCIAS PROCEDIMENTAIS OBRIGATÓRIAS

- 11.1. Os licitantes deverão proceder na juntada dos seguintes documentos quando da apresentação da proposta comercial:
- 11.2. Ficha técnica do equipamento ofertado para verificação de equivalência ao modelo solicitado;
- 11.3. Desenhos ilustrativos do equipamento, contendo dimensões e características construtivas.

12. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

Deverá a contratada:

- 12.1. Vincular-se às exigências deste termo de referência;
- 12.2. Cumprir o prazo estipulado para a execução dos serviços;
- 12.3. Informar, de imediato e por escrito, toda e qualquer ocorrência que venha ou possa comprometer o regular andamento dos serviços e entregas;
- 12.4. Todo e qualquer serviço de levantamento em campo deve ser realizado pela contratada;
- 12.5. Solucionar as dúvidas e questões pertinentes à prioridade ou sequência dos serviços em execução;
- 12.6. Todos os insumos, tais como, mão de obra de qualquer natureza, transporte, tributos, EPI's, hospedagem e quaisquer outras despesas ocorrerão por conta da Contratada;
- 12.7. Na entrega dos equipamentos, a CODAU deverá realizar a vistoria e/ou conferência para verificar a conformidade dos equipamentos, conforme previsto neste Termo de Referência.

13. CRONOGRAMA DE ENTREGA

- 13.1. A proposta de fornecimento deverá incluir um cronograma de entrega dos equipamentos, obedecendo às necessidades detalhadas abaixo, sendo que o prazo de entrega total deverá ser menor ou igual a 90 dias contados a partir da assinatura do contrato de fornecimento.

Produto	Vazão (L/s)	Altura manométrica total (m)	Prazo de entrega máximo
Sistema 1	1L/s	10 m	10 dias corridos
Sistema 2	1,15 L/s	19 m	30 dias corridos
Sistema 3	1,15 L/s	19 m	45 dias corridos
Sistema 4	0,72 L/s	9,3 m	60 dias corridos
Sistema 5	0,5 L/s	3m	90 dias corridos

13.2. Local: entrega deve ser realizada no Almoxarifado Central da CODAU,
Av. Santos Guido nº 1000, Distrito Industrial I, Uberaba MG;

13.3. Frete: CIF – Uberaba/MG.

14. INSTALAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS

14.1. A Contratada deverá disponibilizar uma equipe técnica e/ou um responsável técnico para junto à equipe da Contratante realizar a instalação de cada sistema.

14.2. As datas para as instalações devem ser acordadas entre Contratada e Contratante de acordo com a necessidade.

15. TREINAMENTO

15.1. A Contratada deverá efetuar treinamento de no mínimo 08 horas para cerca de 10 pessoas ligadas à operação e manutenção dos equipamentos.

16. DO PAGAMENTO

16.1. A Contratante efetuará o pagamento em até 30 dias após cada entrega e instalação considerada conforme (após as ocorrências dos testes dos sistemas, considerados e aprovados pela área técnica).

17. DÚVIDAS TÉCNICAS

17.1. As dúvidas técnicas que se fizerem necessárias, deverão ser dirimidas Jéssica Costa Lopes (jessica.lopes@codau.com.br) e a Letícia Cristina de Sousa Dias (leticia.dias@codau.com.br).

Elaborado por:



Eng.^a Jéssica Costa Lopes

Supervisora de Análise de Esgoto



Eng.ª Letícia Cristina de Sousa Dias

Gerente de Esgoto Sanitário

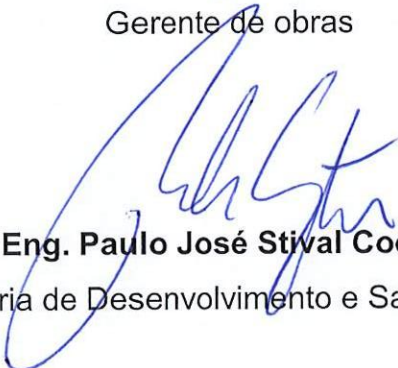
Revisado por:



Eng. Fernando Rodrigues

Gerente de obras

Aprovado por:



Eng. Paulo José Stival Coelho

Diretoria de Desenvolvimento e Saneamento