

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

1. CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO

1.1 Introdução

Estas especificações estabelecem os requisitos técnicos mínimos para a apresentação de propostas destinadas ao projeto, fabricação, testes, embalagem, fornecimento e comissionamento de materiais e equipamentos para a Implantação de Sistemas de Esgotos Sanitários - Subsistemas Jabotiana e ERQ-Norte – 1ª Etapa, na cidade de Aracaju, no Estado de Sergipe.

Todos os fornecimentos devem atender às documentações emitidas pela CONTRATANTE, só podendo dela divergir no caso de se obter uma concordância prévia e por escrito da mesma.

Cada unidade a ser fornecida deve atender rigorosamente aos termos destas Especificações, às normas técnicas citadas, assim como à própria proposta do Proponente.

Os equipamentos aqui especificados devem ser fornecidos completos, com todos os seus pertences e acessórios necessários para operação normal, incluindo-se, porém não se limitando, aos itens a seguir discriminados:

- Partes componentes e acessórios, os quais poderão exceder aqueles indicados nesta Especificação;
- Manual de Operação e Manutenção;
- Termo de Garantia;
- Desenhos finais.

Ficam excluídos do fornecimento objeto destas Especificações:

- Fundações e obras civis;
- Fonte de alimentação; e,
- Montagem no local, podendo, entretanto, ser contratada a supervisão de montagem.

1.2 Normas Técnicas Aplicáveis

Exceto quando explicitamente indicado nestas especificações, todos os materiais e equipamentos devem ser projetados, fabricados e ensaiados segundo a última revisão das normas técnicas da ABNT e, nos casos não definidos por esta entidade, pelas a seguir indicadas:

- HIS: Hydraulic Standards for Centrifugal, Rotary and Reciprocating Pumps
- DIN: Deutsche Industrie Normen
- BSI: British Standards Institution
- ISO: International Organization for Standardization
- IEC: International Electrotechnical Commission
- IBP: Instituto Brasileiro de Petróleo
- API: American Petroleum Institute
- ASTM: American Society for Testing Materials
- BPMA: British Pump Manufacturers Association
- NEMA: National Electrical Manufacturers Association
- IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers

- ANSI: American National Standards Institute
- ASME: American Society of Mechanical Engineers
- AWWA: American Water Works Association
- AISI: American Iron and Steel Institute

1.3 Identificação

Todos os equipamentos e materiais devem ser fornecidos com plaquetas individuais que identifiquem, no mínimo:

- Número do equipamento;
- Número da Autorização de Fornecimento;
- Identificação do Fabricante;
- Especificação do Material Utilizado;
- Diâmetro Nominal (tubos);
- Pressão de Serviço;
- Pressão de Teste;
- Condições Gerais de Serviço.

1.4 Documentos Técnicos

Os desenhos que acompanham a proposta devem ser enviados em cópias heliográficas, em tantas vias quanto o número exigido pelo Edital de Licitação.

Após a contratação, o FORNECEDOR deverá submeter à aprovação os desenhos em quantidade nunca inferior a 03 (três) cópias e uma via reproduzível.

Após a aprovação, os desenhos certificados deverão ser enviados em 05 (cinco) cópias e 01 (uma via) em meio magnético.

Os desenhos que fazem parte integrante do fornecimento devem ser entregues, em sua primeira remessa, completos e em prazo não superior a 30 (trinta) dias da assinatura do contrato.

Os desenhos certificados devem ser emitidos no prazo máximo de 15 (quinze) dias após o recebimento dos desenhos aprovados. Não serão aceitas remessas de desenhos certificados sem antes terem sido "APROVADOS".

Os desenhos enviados pela primeira vez para análise serão devolvidos pela CONTRATANTE no prazo máximo de 30 (trinta) dias após seu recebimento, aprovados ou comentados. Caso, nesse prazo, não haja qualquer manifestação, os desenhos serão considerados aprovados.

Caso seja iniciada a fabricação sem desenhos aprovados, o risco é total e único do FORNECEDOR, não cabendo direito a qualquer indenização por necessidade de modificação.

A aprovação dos desenhos não exime o FORNECEDOR de todas as suas obrigações contratuais quer técnicas, quer comerciais, quer civis e não lhe dá qualquer direito a servir como instrumento de alegação de qualquer alteração ou mesmo falha das características técnicas propostas.

O FORNECEDOR deverá enviar, em qualquer tempo, todos os desenhos que julgar necessários, mesmo que eles já tenham sido enviados anteriormente.

O CONTRATANTE poderá, também, subsequente, especificar e requerer do FORNECEDOR, em qualquer tempo, todos os desenhos ou descrições de quaisquer componentes que julgar necessários para acompanhar e controlar a qualidade da fabricação.

O FORNECEDOR não estará obrigado a fornecer à CONTRATANTE os desenhos que ele considere como informação confidencial. Todavia, a CONTRATANTE, por meio de seus representantes com credenciais adequadas, deverá ter acesso a qualquer desenho de equipamento, como última alternativa, desde que a CONTRATANTE julgue ser necessário e conveniente com o fim de acompanhar e controlar a qualidade da fabricação do equipamento.

Faz parte do escopo do fornecimento a entrega de manuais de operação e manutenção dos equipamentos.

Os manuais devem ser escritos em português. Serão enviados no prazo máximo de 30 (trinta) dias após o embarque, em 05 (cinco) vias.

Os manuais devem conter, pelo menos, o seguinte:

- Dados e características técnicas dos equipamentos e acessórios;
- Valores de ensaios e valores indicativos;
- Métodos de trabalho e instrução para colocação em serviço, operação e manutenção;
- Manuseio, içamento da unidade e acessórios, e sistemática de armazenamento e conservação;
- Métodos para remoção de partes para inspeção;
- Listas de materiais com marcas, codificação, relação de sub-fornecedores para a unidade, acessórios, peças de reposição e ferramentas especiais;
- Instruções completas de equipamentos auxiliares;
- Desenhos completos do fornecimento conforme certificados.

2. CONDIÇÕES GERAIS DE INSPEÇÃO

A CONTRATANTE caracterizará, dependendo do tipo de fornecimento e a seu exclusivo juízo, o tipo de inspeção a que ficará sujeito o FORNECEDOR.

A inspeção que será realizada, qualquer que seja o tipo, não exime o FORNECEDOR de sua responsabilidade total sobre o fornecimento.

A não realização por parte da CONTRATANTE de testes originalmente previstos não se constitui em inovação da sistemática de inspeção e nem exime o FORNECEDOR de realizá-los caso seja exigido pela CONTRATANTE.

Independentemente do tipo de inspeção adotada, o FORNECEDOR deve garantir livre acesso de suas instalações à CONTRATANTE para verificar o estágio de fabricação dos equipamentos adquiridos.

As inspeções finais e os testes de desempenho ou funcionais só serão realizados após a apresentação pelo FORNECEDOR dos desenhos certificados assinados pela CONTRATANTE, que deverão ser idênticos ao equipamento construído.

Se, durante a execução de qualquer tipo de inspeção a seguir descrito, qualquer unidade não atender aos requisitos especificados e propostos, o Fabricante deve executar as necessárias modificações e os testes devem ser repetidos até que o equipamento tenha funcionamento satisfatório, sem quaisquer ônus adicionais para a CONTRATANTE.

Para efeito destas especificações serão constituídos 04 (quatro) tipos de inspeção a seguir descritos.

2.1 Inspeção Tipo 1 - Inspeção Integral de Fabricação

Constitui-se na mais apurada inspeção e visa acompanhar todas as fases e procedimentos de fabricação, inspeção de matérias primas e componentes, testes, etc.

Neste tipo de inspeção a CONTRATANTE fará visitas constantes ao FORNECEDOR, se suas instalações fabris se localizarem no Brasil, ou terá acesso através da internet, de mídias eletrônicas diversas e/ou documentos técnicos certificados, verificando os estágios de fabricação, os materiais empregados e os métodos de fabricação, e efetuará, ainda, visitas aos sub-fornecedores quer de matéria prima, quer de componentes ou subprodutos.

De todas as matérias primas empregadas, componentes, instrumentos, etc., utilizados na fabricação, o FORNECEDOR deve apresentar certificado de origem do fabricante e certificado dos testes realizados.

2.2 Inspeção Tipo 2 - Inspeção Parcial de Fabricação

Este tipo de inspeção tem por objetivo o acompanhamento de fabricação e a realização dos testes em algumas fases de fabricação, consideradas pela CONTRATANTE como importantes, além dos testes finais.

A CONTRATANTE deverá fazer visitas de rotina ou ter acesso ao processo de fabricação através de outros meios, como detalhado no item 2.1, para verificar o andamento de fabricação e fará visitas programadas para realização de testes ou para certificar ocorrência de eventos.

2.3 Inspeção Tipo 3 - Inspeção Final

Neste tipo a CONTRATANTE efetuará inspeção de rotina ao FORNECEDOR (conforme item 2.1), para verificar o desenvolvimento da fabricação, os certificados de materiais e testes e realizará apenas os testes finais especificados para a liberação do equipamento.

2.4 Inspeção Tipo 4 - Inspeção de Recebimento

Este tipo de inspeção consiste apenas na verificação final, qualitativa e quantitativa através de exame visual e dimensional dos equipamentos adquiridos, dos atestados de procedência de matérias primas e de ensaios e testes de componentes e testes finais.

Para a realização dos testes e inspeção final é imprescindível a existência dos seguintes documentos:

- Contrato;
- Autorização de Fornecimento;
- Desenho certificado assinado pelo FORNECEDOR e pela CONTRATANTE.

3. TERMO DE GARANTIA

O PROPONENTE deve apresentar, juntamente com a proposta, a garantia do equipamento que propõe, cujo TERMO deve ser entregue posteriormente com o mesmo.

A garantia deverá se estender por um período mínimo de 18 (dezoito) meses após a emissão do TERMO DE ACEITAÇÃO DEFINITIVA ou 24 (vinte e quatro) meses à partir da data de emissão do TERMO DE RECEBIMENTO PROVISÓRIO, devendo prevalecer o que ocorrer primeiro.

A emissão do TERMO DE RECEBIMENTO PROVISÓRIO será feita pela CONTRATANTE, atestando que o equipamento e/ou materiais foram recebidos em seu Almoxarifado e em situação considerada de acordo.

A emissão do TERMO DE ACEITAÇÃO DEFINITIVA também será feita pela CONTRATANTE, declarando a aceitação definitiva da totalidade do fornecimento, após a conclusão dos testes de pré-operação.

Esta garantia deverá cobrir os defeitos de projeto, fabricação, material, mão de obra, instalação e performance dos equipamentos quando operados e mantidos conforme estabelecido pelo FORNECEDOR.

Na redação do TERMO DE GARANTIA deve-se considerar que:

- a aprovação dos desenhos não exime o FORNECEDOR de sua completa e total responsabilidade pelo fornecimento, tanto de qualidade quanto da performance do equipamento;
- a aceitação pela CONTRATANTE de qualquer material ou serviço não exime o FORNECEDOR de sua total responsabilidade sobre as garantias oferecidas;
- a garantia será independente de qualquer resultado proveniente dos testes;
- o FORNECEDOR garantirá a continuidade do fornecimento de componentes de reposição pelo prazo de 10 (dez) anos para todo e qualquer reparo ou manutenção do equipamento e acessórios que se fizerem necessários.

4. DECLARAÇÃO DE CONCORDÂNCIA

O PROPONENTE deve incluir, em sua proposta, uma Declaração na qual se compromete a fornecer os equipamentos em estrito acordo com estas Especificações.

A não inclusão desta Declaração será motivo suficiente para não ser considerada a proposta.

5. ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

A seguir são apresentadas especificações individualizadas por tipo de material e equipamento.

E-01: EQUIPAMENTO DE DESINFECÇÃO DE ESGOTO ATRAVÉS DE RAIOS UV EM CANAL ABERTO

1. GENERALIDADES

Estas especificações referem-se ao conjunto de equipamentos para desinfecção dos efluentes da ETE através de raios UV em canal aberto.

2. ITENS DO FORNECIMENTO

São itens do fornecimento:

- Lâmpadas de raios UV montadas em módulos incluindo suportes e acessórios para instalação mecânica e interligação elétrica dos módulos;
- Caixas de conexão elétrica;
- Quadros elétricos e de distribuição de força e controle PLC;
- Comporta motorizada para regulação do nível do efluente no canal;
- Sensores de intensidade UV;
- Sensores para controle do nível do efluente.

3. CARACTERÍSTICAS DO EFLUENTE A SER DESINFECTADO

3.1 Do efluente

- DBO: 10 mg/l;
- Coliformes fecais na entrada do UV: < 1.000.000 / 100 ml;
- Sólidos em suspensão: < 35 mg/l;
- Coliformes fecais na saída do UV: < 1.000 / 100 ml (média geométrica de 30 dias);
- Vazão: 1.112,4 m³/h.

3.2 Do Canal

- Comprimento: 8,450 m;
- Largura: 1,195 m;
- Profundidade: 0,985 m.

4. DISPOSIÇÕES BÁSICAS DO PROJETO

4.1 Lâmpadas de UV

As lâmpadas devem ser de baixa pressão e alta intensidade, de amálgama dotado de indium e idênticas entre si.

A eficiência deverá ser maior que 40% (relação entre a quantidade de luz de 254 nm emitida e consumo de energia elétrica por lâmpada em Watts).

A potência mínima de produção de luz UV (254 nm) deverá ser de 120 Watts por lâmpada, medida após 100 horas de funcionamento, atestada por uma instituição independente.

A potência da luz ultravioleta deve ser variável entre 50 e 100%, a ser ajustada automaticamente através do sistema PLC e os comandos eletrônicos.

A temperatura operacional da lâmpada deve se situar entre 90 e 130 °C.

Deve ser garantida uma vida útil mínima das lâmpadas de 12.000 horas, prolongada até 16.000 a depender dos ciclos de ligação.

Deverá ser possível o re-acendimento das lâmpadas sem retardo em caso de falha da rede elétrica.

As lâmpadas não poderão sofrer danos caso a operação permaneça com vazão “zero” durante 60 minutos.

As lâmpadas devem levar, no máximo, 10 minutos para chegar ao máximo de emissão de UV.

Cada lâmpada deve ser enclausurada individualmente por um tubo de quartzo com vedações O-Ring em cada uma das extremidades.

4.2 Módulos de Lâmpadas de UV

A troca das lâmpadas deve ser feita sem remoção mecânica do sistema de limpeza ou do tubo de quartzo. E a construção mecânica dos módulos de lâmpadas deve permitir a troca das lâmpadas sem o uso de ferramentas.

Todas as lâmpadas devem ter a mesma distância entre si no sentido horizontal e vertical.

Os materiais dos componentes metálicos em contato com o efluente deverão ser em aço inox 316 Ti.

A cobertura dos cabos expostos à radiação UV será de Teflon.

As placas verticais dos módulos devem funcionar como proteção contra emissão de luz UV para fora do canal UV.

Cada módulo deve ser equipado com um interruptor de segurança. No caso de levantamento de um dos módulos, todas as lâmpadas do banco correspondente deverão apagar imediatamente.

Todas as lâmpadas devem ficar completamente submersas durante a operação, incluindo os dois eletrodos das lâmpadas. Os dois eletrodos por lâmpada devem se encontrar no mesmo nível horizontal e operar com a mesma temperatura.

4.3 Sistema de limpeza automático

O sistema deve limpar as lâmpadas através de anéis de Teflon. Ao mesmo tempo, o sensor de UV deve ser limpo. A limpeza deve ser completamente mecânica, sem adição de agentes químicos.

A operação do sistema de limpeza deve ser completamente automática através do sistema de PLC, sem requerer intervenções da equipe

operacional. Os intervalos da limpeza e o número de passadas devem ser ajustáveis através do PLC (entre 1 e 120 minutos de intervalo e de 1 até 5 passadas por vez).

4.4 Quadros elétricos

- Temperatura operacional : de 15 até 35 °C.
- Material: chapa de aço pintado.
- Instalação: em abrigo localizado ao lado do canal de UV.

Os comandos eletrônicos devem ser instalados fora do contato com o efluente, em quadros separados.

Nos quadros de comandos eletrônicos, a ventilação deve ser feita através de dois ventiladores de sucção localizados nas portas e dois exaustores localizados no teto.

4.5 Dimensionamento do equipamento UV

O cálculo da dose UV aplicada deve ser baseada em intensidade de UV (comprimento de onda de 254 nm) no fim da vida útil da lâmpada (70% da intensidade de UV inicial), transmitância mínima e vazão. A transmitância do tubo de quartzo deve ser maior do que 92%.

A dose UV mínima a ser aplicada não deve ser inferior a 600 J/m^2 ($= 60 \text{ mJ/cm}^2 = 60 \text{ mWs/cm}^2 = 60.000 \text{ }\mu\text{Ws/cm}^2$).

A potência UV aplicada não deve ser inferior à $15 \text{ W UV-C/m}^3/\text{h}$ (254 nm).

4.6 Monitoramento do Sistema UV

Um sensor de UV submerso deve medir a intensidade da luz ultravioleta em cada banco de lâmpadas. A medição da intensidade deve ser feita diretamente no efluente.

O sensor UV deve ser altamente seletivo em relação ao comprimento de onda de 254 nm, com uma sensibilidade superior a 95%.

O valor da intensidade medida deve ser indicado em mW/cm^2 por banco.

O sensor de intensidade UV deve ser limpo automaticamente nos mesmos intervalos que as lâmpadas.

O sistema UV deve fornecer vários sinais ("sem voltagem") para conexão direta e independente do PLC. Estes sinais são:

- "falta de energia elétrica geral";
- "falha crítica de sinal de instrumentos": falha de um instrumento, não inibindo a função das lâmpadas de UV;
- "falha de alcance da dose de UV": a dose mínima de UV necessária para a desinfecção não está sendo atingida pelo sistema de UV;
- "Alarme de baixa prioridade": alarme que não requer uma intervenção imediata da equipe operacional;
- "Alarme de alta prioridade": alarme que significa um risco para a desinfecção sem intervenção da equipe operacional.

Os seguintes sinais devem ser indicados pelo PLC:

- operação / não operação por cada lâmpada;
- horas de funcionamento por banco;
- ciclos de ligação por banco.

O controle do sistema UV deve ser baseado na dose UV medida - média dos valores de intensidade da luz ultravioleta medida por cada um dos sensores UV (um por cada banco de lâmpadas) multiplicado pelo tempo de detenção do efluente nas zonas irradiadas do canal de UV. Uma comparação contínua desta dose medida com a dose definida como necessária para alcançar a desinfecção, durante a fase de projeto, serve como base para ascender ou apagar lâmpadas e para ajustar a potência das lâmpadas pelo sistema de controle (PLC).

4.7 Controle do nível do efluente no canal

O controle do nível do efluente deve ser feito através de uma comporta motorizada tipo vertedora em aço inox 316 Ti, com uma placa vertedora ao final de cada canal de UV.

O controle da posição da placa vertedora deverá ser feito automaticamente através do PLC, garantindo assim a alteração mínima do nível. A medição do nível deve ser feita por um sensor ultra-sônico cujo sinal vai ser passado ao PLC. Este ativará o motor de ajustagem da placa vertedora dependendo da alteração do nível.

A placa vertedora deve permitir a instalação de um segundo sensor ultra-sônico (em cima da placa). Este segundo sensor permite medir a vazão pelo canal de UV correspondente, podendo utilizá-lo para o controle do sistema UV.

4.8 Caixa de Conexão

Cada um dos bancos de lâmpadas UV deve ser ligado a uma caixa de conexão.

A caixa de conexão deve fornecer proteção mecânica a todas as conexões elétricas e pneumáticas dos módulos de lâmpadas; incluindo lâmpadas, sensores de UV, interruptores de segurança, sistema de limpeza, etc. A conexão entre a caixa e cada um dos módulos deve ser feita através de tomadas "rápidas".

O material da caixa da conexão deve ser aço inox 304.

O sensor de intensidade UV deve ser limpo automaticamente nos mesmos intervalos que as lâmpadas.

4.9 Comandos Eletrônicos

Os comandos devem ser eletrônicos, controlados por microprocessadores próprios.

Cada um dos comandos deve operar duas lâmpadas ao mesmo tempo e fornecer informação individual sobre a operação de cada uma das lâmpadas.

O comando deve detectar automaticamente a falha da lâmpada e iniciar um processo de reacendimento dela, independentemente de todos os outros componentes de controle do sistema (PLC). O comando deve tentar reacender as lâmpadas no mínimo três vezes antes de gerar um alarme de falha de lâmpada.

O comando deve permitir variação da potência de UV da lâmpada entre 50 e 100% baseado num sinal de 4-20mA do PLC.

4.10 Medição da transmitância UV

Como o sinal de medição da intensidade já incorpora o efeito da transmitância do efluente, uma medição individual deste parâmetro não deve ser utilizada para o controle do sistema UV.

Um equipamento de medição da transmitância de UV do efluente deve analisar o efluente diretamente no canal de UV. A análise da transmitância UV deve ser feita sem alteração da característica do efluente (por exemplo, filtração).

5. INFORMAÇÕES TÉCNICAS A SEREM APRESENTADAS COM A PROPOSTA

A proposta deve conter todos os dados e elementos necessários à sua apreciação em confronto com a presente especificação, sendo considerada essencial a apresentação do a seguir relacionado:

- Folhas de dados com as especificações dos equipamentos e materiais preenchidas e assinadas pelo responsável técnico. As características ofertadas deverão ser indicadas com os valores numéricos e as características específicas dos equipamentos a serem fornecidos, podendo ser anexados documentos complementares referenciados à proposta;
- Descrição técnica do equipamento UV e suas limitações de operação (vazão, transmitância, sólidos em suspensão, dose de projeto, potência por lâmpada, número de lâmpadas, etc);
- Discriminação pormenorizada dos acessórios e peças a serem fornecidos;
- Testes de fábrica a serem realizados, incluindo descrição dos procedimentos e das instalações;
- Normas adotadas para os projetos mecânico e elétrico;
- Desenho de conjunto com as dimensões básicas externas e dimensões gerais de assentamento, considerando-se as características fornecidas do canal aberto;
- Catálogos que auxiliem o perfeito entendimento dos equipamentos ofertados;
- Pessoal do fabricante a ser disponibilizado para a obrigatória assistência técnica na montagem dos equipamentos, incluindo categorias profissionais e horas de trabalho estimadas;
- Peças de reposição/sobressalentes para 2 (dois) anos de operação.

6. PROTEÇÃO E PREPARO PARA EMBARQUE

Todos os equipamentos e materiais a serem fornecidos deverão ser encaixotados, engradados, ou de algum modo protegidos completamente durante o embarque, desembarque, transporte, manuseio e armazenamento, de tal modo que não ocorram avarias por negligência nestas operações.