



SAAE DE ANGRA DOS REIS

SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO

ETE UASB+BFMO+DS

$Q_{\text{méd}} = 25,0 \text{ l/s}$

PROPOSTA SAN P 1850/2015 REV - 01
Rio de Janeiro RJ, 16 de Março de 2016.

Ao
SAAE de Angra dos Reis

A/C: Eng.º Lucas Alves
Gerente Técnico do SAAE de Angra dos Reis

REF.: Proposta Técnica/Comercial para Estação de Tratamento de Esgoto do tipo UASB+BFMO+DS– Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente seguido de Biofiltro de Matéria Orgânica e Decantador Secundário para atender a seguinte vazão média de 25,0. Local: Município de Angra de Reis - RJ.

1. INTRODUÇÃO

Fruto de constante investimento em pesquisa e tecnologia, a Estação de Tratamento de Esgoto do tipo UASB+BF - ETE SANEVIX – é o resultado de todo um trabalho, onde foi desenvolvido um processo 100% biológico, baseado na otimização dos processos naturais de decomposição de matéria orgânica por microorganismos, sem a necessidade de produtos químicos, preservando assim os ecossistemas naturais e, conseqüentemente, a saúde da população.

Como reconhecimento de todo nosso trabalho e dedicação, nossa tecnologia conquistou:

- **INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial - CARTA PATENTE Nº PI 9815705-1**
- **4º Prêmio FINEP de Inovação Tecnológica/2001 – Categoria Produto – Região Sudeste**
- **Prêmio Mercocidade de Ciência e Tecnologia – Edição 2002**
- **Prêmio Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social – Edição 2003**

Investimentos em P&D, constantes inspeções de qualidade e uma política empresarial focada na universalização do saneamento, são alguns dos fatores que credenciam a Sanevix a assegurar aos seus clientes e colaboradores completa satisfação de seus produtos e serviços.

2. APRESENTAÇÃO DA ETE SANEVIX

A ETE UASB+BFMO+DS SANEVIX é capaz de realizar o tratamento de esgoto em nível secundário, associando reatores anaeróbios, biofiltros aerados submersos com remoção de matéria orgânica seguida de um decantador secundário, atingindo eficiência de remoção de matéria orgânica superior a 90 %.

Unindo fatores como compacidade, resistência e tratamento otimizado, a ETE UASB+BFMO+DS SANEVIX se torna um processo muito mais econômico do que os métodos tradicionais, democratizando e tornando viável a implantação de obras de saneamento.

I - PROPOSTA TÉCNICA



1. ESCOPO DA PROPOSTA

Fornecimento, construção e montagem de 1 (uma) **Estação de Tratamento de Esgoto** do tipo **UASB+BFMO+DS** para atender a **vazão média de 25,0 l/s** de acordo com as informações fornecidas pelo cliente a ser implantada no Município de Angra dos Reis/RJ e constituída dos seguintes itens abaixo:

- Estação Elevatória de Esgoto bruto e recirculação de lodo de lavagem dos BFMO's e DS's;
- 2 (duas) Bombas Submersíveis para EEE;
- Reator Anaeróbio de Manta de Lodo (UASB);
- Biofiltro Aerado de Matéria Orgânica (BFMO);
- 1 (Um) Soprador para aeração do BFMO;
- Decantador Secundário (DS);
- Quadro de Comando Elétrico das 2 (duas) Bombas e de 1 (um) Soprador, PADRÃO SANEVIX;
- Projeto básico do sistema de tratamento da ETE, composto de Pré-tratamento, Estação Elevatória de Esgoto Bruto, Estação de Tratamento de Esgoto, Leito de secagem;
- Projeto básico Arquitetônico (Base da ETE, Casa de equipamentos e apoio operacional);
- Projeto básico de Urbanização;
- Projeto Estrutural e Execução do Pré-tratamento composto de Gradeamento, Caixa de Areia, Caixa de Gordura, inclusive estaqueamento;
- Projeto Estrutural e Execução do Leito de secagem, inclusive estaqueamento;
- Projeto Estrutural e Execução da base de sustentação, inclusive estaqueamento;
- Projeto Arquitetônico, Estrutural e Execução da Casa de equipamentos e apoio operacional em alvenaria;
- Data book, contendo: Relatório de rastreabilidade dos materiais, inspeção de qualidade e dimensional;
- Manual de Operação da ETE em meio digital CD e/ou DVD.

2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

2.1 – Materiais E Equipamentos

- Chapas xadrez em aço carbono SAE 1020 ou A36;
- Chapa-piso em alumínio com espessura de 2,7mm;
- Perfis em aço carbono - ASTM-A572;
- Barras redondas em aço SAE 1020;
- Parafusos, porcas e arruelas em aço inox - AISI 304;
- Tubos em PEAD, norma ISO 4427-2 (2007) e NBR 15.561 (2011);

- Tubos em aço carbono DIN 2440;
- Tubos em PVC ocre EB-644 e NBR 7362;
- Tubos em aço Inox - AISI 304;
- Flanges em chapa de aço carbono A36;
- Válvulas de Gaveta em ferro fundido e Esfera em aço fundido com esfera em aço inox;
- Bomba submersível com vazão apropriada conforme projeto SANEVIX, marcas Flygth, ABS ou Ebara;
- Stop-log em placa de PEAD
- Calha Parshall em fibra de vidro;
- Soprador Trilobular, marcas Vazflux, Blowair ou Gardner;
- Queimador de Biogás Elétrico, padrão SANEVIX;
- Elemento filtrante em placas PET;
- **Quadro de Comando Elétrico, conforme descrito abaixo:**

Fornecimento e instalação de quadro de comando de força, painéis e inversores de frequência, sendo o painel elétrico autoportante de no mínimo 1500x600x400 da marca Brum ou similar, com todas as partidas dos motores por inversor de frequência e componentes elétricos da marca Schneider ou similar;

Nota: A instalação de inversores de frequências tem o objetivo de obter o melhor rendimento dos motores e ainda economizar energia elétrica.

2.2 - Tratamento Anticorrosivo Dos Tanques

2.2.1 - Superfícies Internas

- Preparação das Superfícies: Jateamento padrão SA 2 ½;
- Pintura de Fundo: Aplicação de 01 (uma) demão de primer epóxi, com espessura de película seca de 90 microns.
- Revestimento: Aplicação de uma camada de poliuretano com 1.000 microns de espessura em toda região interna da ETE e Estação Elevatória.

2.2.2 - Superfícies Externas

- Preparação das Superfícies: Jateamento padrão SA 2 ½;
- Pintura de Fundo: Aplicação de 01 (uma) demão de primer epóxi, com espessura de película seca de 90 microns.
- Revestimento: Aplicação de uma camada de poliuretano com 1.000 microns de espessura em toda região externa da Estação Elevatória;

- Pintura de Acabamento: Aplicação de 02 (duas) demãos de tinta de acabamento esmalte sintético com espessura de película seca de 35 microns/demão na cor verde NILO ou a pedido do cliente, em outra cor.

2.2.3 - Escadas, Passarelas, Corrimãos

- Preparação das Superfícies: Jateamento padrão SA 2 ½;
- Pintura de Fundo: Aplicação de 01 (uma) demão de primer epóxi, com espessura de película seca de 90 microns/demão;
- Revestimento: aplicação de uma camada de poliuretano de 1.000 microns de espessura no guarda corpo da escada e passarela e nas vigas das passarelas;
- Pintura de Acabamento: Aplicação de 02 (duas) demãos de tinta de acabamento esmalte sintético com espessura de película seca de 35 microns/demão na cor amarelo segurança no guarda corpo.

2.3 – Soldagem

- As soldagens serão executadas pelos processos AWS A 5.1 SMAW - E7018 e ou AWS 5.18 GMAW - MIG ER 70S.

2.4 – Inspeções E Testes

- Revestimento Anticorrosivo - teste de aderência e espessura;
- EPS - Especificação do Procedimento de Soldagem, Visual, Dimensional (Fabricação e Montagem) e END - Líquido Penetrante nas juntas de solda do fundo (Montagem);
- Teste Hidráulico com o objetivo de verificação de vazamentos, ajuste do perfil hidráulico e dos equipamentos.

Obs.: Demais inspeções e testes conforme solicitação da contratante. Serão cobradas à parte.

3. DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS

A estação de tratamento de esgoto sanitário foi concebida e dimensionada para realizar o tratamento em nível secundário, através da associação em série dos processos biológicos UASB (*Upflow Anaerobic Sludge Blanket*) e biofiltros aerados submersos (BFMO), seguido de um Decantador Secundário, produzindo um sistema completo e auto-suficiente para o que se propõe.

As principais características em comum dos processos adotados na ETE SANEVIX, anaeróbios, aeróbios de alta taxa, são: **compacidade, alta concentração de biomassa ativa, idades de lodo elevadas (resultando em pequena produção de lodo), resistência a**

choques hidráulicos e de carga orgânica e remoção de patógenos e possibilidade de cobertura (evitando problemas com odores e impacto visual).

4. DESEMPENHO OPERACIONAL

O efluente final produzido pela ETE UASB + BFMO + DS atende ao padrão secundário de tratamento e apresenta as seguintes características:

Tabela 1. Características do efluente de entrada e saída na ETE.

Parâmetros	Unidade	Resultados analíticos		Resolução nº 430 VMP ⁽¹⁾
		Entrada	Saída	
Sólidos totais	ml/L	300	< 30	---
DBO	mg/L	300	< 30	120
DQO	mg/L	600	< 60	---

Notas: (1) VMP (Valores Máximos Permitidos) pela **Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005 e Resolução CONAMA Nº 430, de 13 de maio de 2011 que a complementa e altera, para padrão de lançamento de efluentes do Ministério do Meio Ambiente.**

Tabela 2. Eficiências de SS, DBO₅, DQO da ETE.

Parâmetros	UASB	BFmo	DS	Eficiência Total da ETE
DQO	67%	70%	0%	90%
DBO ₅	68%	70%	0%	90%
SS	68%	71%	52%	90%

Notas: Por se tratar de tratamento por processo biológico os sistemas precisam de um período para atingir a eficiência. Esse período pode variar de 60 a 120 dias dependendo do tipo de empreendimento, do regime de vazão e carga afluente.

5. ETAPAS DO TRATAMENTO

ITEM	UNIDADE	COMPONENTES
5.1	Tratamento Preliminar + Medidor de Vazão	Gradeamento + Caixa de Areia + Caixa de Gordura + Calha Parshall
5.2	Estação Elevatória	Poço e Conjunto Moto Bomba
5.3	Tratamento secundário e Polimento	ETE UASB+BFMO+DS
5.4	Desidratação do Lodo	Leito de secagem
5.5	Tratamento do Biogás	Queimador de Biogás

O processo de funcionamento da ETE UASB + BFMO + DS compreende as seguintes etapas:

5.1. TRATAMENTO PRELIMINAR

Destina-se à remoção de sólidos sedimentáveis grosseiros e será efetuado utilizando:

5.1.1. Gradeamento

O principal objetivo da etapa de gradeamento é remover os sólidos grosseiros em suspensão presentes no efluente a fim de proteger o conjunto moto-bomba que compõe a estação elevatória de esgoto bruto.

5.1.2. Caixa de Areia

Nesta etapa ocorre a remoção da areia contida no esgoto através da sedimentação: os grãos de areia, devido às suas maiores dimensões e densidade, vão para o fundo da unidade desarenadora, enquanto a matéria orgânica permanece em suspensão, seguindo para as unidades de tratamento posteriores.

5.1.3 Caixa de Gordura

As gorduras e óleos presentes no esgoto geram significativos problemas ao sistema de tratamento, tais como as obstruções dos coletores, flotação do lodo do UASB, além de acumular nas unidades de tratamento, causando mau cheiro. Desse modo, faz-se necessário, no sistema de pré-tratamento, uma unidade para a remoção de óleo e gordura contida no esgoto: a caixa de gordura.

5.2. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO E LAVAGEM DOS FILTROS

O esgoto é encaminhado para a estação de recalque, onde é bombeado para o reator. A estação elevatória também recebe o lodo de lavagem dos filtros biológicos, na ocasião em que estes reatores forem submetidos à lavagem do meio granular. O lodo aeróbio é então bombeado para o reator, juntamente com o esgoto pré-tratado.

5.3. ETE – TRATAMENTO SECUNDÁRIO

5.3.1. Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente e Manta De Lodo (UASB)

O esgoto é encaminhado para o reator UASB, o qual promove uma remoção média de matéria orgânica (DBO_5) da ordem de 70%. Em alguns casos pode ser inviável o lançamento direto do efluente anaeróbio no corpo receptor. Neste caso, é necessário que seja inclusa uma etapa de pós-tratamento para a remoção dos compostos orgânicos remanescentes no efluente anaeróbio.

O funcionamento do reator é descrito a seguir, com base em estudo realizado por Marelli & Libório (1998) e consiste em:

a) a água residuária entra na caixa receptora de esgoto bruto de afluyente para em seguida entrar na caixa de distribuição do afluyente, onde tubulações encaminham essa água residuária até o fundo do reator;

b) em contato com o leito de lodo (zona de digestão), onde estão os microrganismos, a água residuária passa a sofrer degradação dos seus componentes biodegradáveis que são convertidos em biogás;

c) flocos de lodo são levados pelas bolhas de gás em fluxo ascendente através do digestor, para as placas defletoras de decantação, as quais retornam à região de digestão dentro do reator. O fluxo em movimento descendente do lodo desgaseificado opera em contracorrente ao fluxo hidráulico dentro do digestor e serve para promover o processo de mistura para um contato entre as bactérias e a água residuária afluyente;

d) a fração líquida do substrato continua em fluxo ascendente através do decantador e deixa o reator através de tulipas;

e) o gás é liberado quando a mistura líquido/lodo é forçada através das placas, indo até as câmaras de gás e são retiradas uma vez que o aumento de pressão é suficiente para sobrepor a pressão contrária, intencionalmente induzida para formar e manter o espaço para o gás.

O reator UASB é composto por um leito de lodo biológico (biomassa) denso e de elevada atividade metabólica, no qual ocorre a digestão anaeróbia da matéria orgânica do esgoto em fluxo ascendente. A biomassa pode apresentar-se em flocos ou em grânulos de 1 a 5 mm de tamanho.

5.3.2. Biofiltro De Matéria Orgânica (BFMO)

O biofiltro é constituído por um tanque preenchido com material filtrante e aerado artificialmente. O leito filtrante tem a função de servir de meio suporte para as colônias de bactérias, através deste leito esgoto e ar fluem permanentemente, ambos com fluxo ascendente.

O biofiltro recebe o efluente anaeróbio (do reator UASB). Nesta etapa, grande parte da matéria orgânica remanescente é metabolizada aerobiamente, ou seja, com a presença de oxigênio. A principal função dos filtros biológicos aerados é a remoção de matéria orgânica, contribuindo para uma eficiência global de remoção de DBO5 superior a 90%.

O meio filtrante é mantido sob total imersão pelo fluxo hidráulico, caracterizando os BF's como reatores trifásicos compostos por:

- Fase sólida - constituída pelo meio suporte e pelas colônias de microrganismos que nele se desenvolvem sob a forma de um filme biológico (biofilme).

- Fase líquida - composta pelo líquido em escoamento através do meio poroso.
- Fase gasosa – formada, principalmente, pela aeração artificial.

O lodo de excesso produzido nos filtros biológicos é removido rotineiramente através de lavagens contra-correntes ao sentido do fluxo, sendo enviado para a elevatória de esgoto bruto, que o encaminhará por recalque ao reator UASB para digestão e adensamento pela via anaeróbia.

A legislação ambiental brasileira tem dado especial atenção à remoção de nutrientes (nitrogênio e fósforo) pela possibilidade de ocasionar eutrofização dos corpos d'água.

SISTEMA DE AERAÇÃO

O BFMO dispõe de um sistema de aeração cujo ar é distribuído por todo sistema por meio de um soprador. É de fundamental importância que o aerador esteja ligado e o ar bem distribuído, para manter um ambiente propício ao crescimento do biofilme de bactérias aeróbias existentes nos meios filtrantes. Caso o ar tenha que ser interrompido, por um período superior a 2 dias, o procedimento adotado será a abertura do By pass do final do tratamento do UASB, para que se evite anaerobiose (falta de oxigênio) do BF.

O sistema de aeração dá-se por ar difuso através de difusores porosos – Difusor circular de membrana – o qual é constituído basicamente por membrana de bolha fina que envolve o disco, construídas basicamente em Etileno-Propileno-Dieno (EPDM), abraçadeira em ABS para prender a membrana fechada, disco em ABS no formato convexo e válvula de segurança para evitar o retorno do efluente para a tubulação de ar, caso ocorra o rompimento da membrana. Os difusores são montados em tubos de PVC através de colares de tomada em PVC (Figura 01).



Figura 1. Difusores de ar sobre a base de PVC.

As vantagens da aplicação deste tipo de difusor no Biofiltro são as seguintes:

- Não há escape de ar pelas laterais devido à membrana envolver o disco e possuir uma abraçadeira de fixação;
- Economia de energia elétrica;
- Alta eficiência com boa mistura do líquido.

MATERIAL FILTRANTE

O biofiltro é composto de material filtrante constituídos por placas de polietileno, de 0,24 m² com ressaltos em sua superfície de 8 mm de diâmetro, área superficial de 491 m²/m³ e densidade aparente de 33 kg/m³.

O polietileno é um material resistente com uma vida útil projetada de no mínimo 50 anos. A utilização desse material foi uma idéia desenvolvida visando à sustentabilidade do uso de materiais que apresentam o maior tempo de vida útil, com menor impacto ambiental possível, bem como a reutilização de resíduos urbanos e industriais.

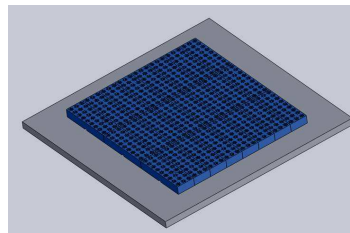


Figura 2. Forma para confecção das placas de polietileno.

5.3.3. Decantador Secundário (DS)

O Decantador Secundário é a unidade que produz o polimento final no efluente tratado, propiciando a remoção de DQO, DBO_{5,20}, sólidos em suspensão (SS) e nutrientes, especialmente fosfatos e nitratos, a teores muito baixos, superiores a 90%.

O Decantador Secundário é a unidade em que o efluente tratado é introduzido sob as lâminas paralelas inclinadas que ao escoar entre elas ocorrerá à sedimentação do lodo. O esgoto decantado sai pela parte de cima do decantador, após ser escoado pelas lâminas e é coletado por calhas coletoras.

Essa inclinação assegura a autolimpeza dos módulos, ou seja, à medida que os lodos vão se sedimentando em seu interior, e aglutinando-se uns aos outros, as maiores massas de lodo que vão se formando, adquirem peso suficiente para se soltarem dos módulos e se arrastarem em direção ao fundo. Pela abertura da descarga de fundo o lodo é encaminhado para a elevatória de esgoto bruto e recalcado para o UASB para digestão e adensamento.

5.4. Desidratação e Estabilização do Lodo de Descarte

A ETE possui uma única fonte de emissão de lodo que se concentra no reator UASB. O lodo de excesso produzido no UASB (anaeróbio) é eliminado por descarga hidráulica diretamente do reator UASB e encaminhado para as caixas desaguadoras e/ou os leitos de secagem para desidratação.

A concentração de sólidos totais neste lodo situa-se na faixa de 4 a 6%, devendo atingir valores da ordem de 30% após a desidratação em leito de secagem. Isto significa, cerca de 60% menos de lodo estabilizado, que os processos convencionais, gerando economia energética na operação da ETE. Enquanto que o lodo gerado pela maioria dos processos de tratamento por via aeróbia, necessitam de processo de estabilização posterior por via anaeróbia.

O lodo desidratado poderá ainda ser submetido à higienização com cal ou pasteurização, na proporção de 400 kg de cal por tonelada de lodo (base seca), adquirindo características de um lodo classe "A". Segundo os critérios da EPA (40 CFR Part 503 - 1993), não existe restrição quanto ao uso do lodo classe A. O lodo calado é estocado em pátio de estocagem, sendo enviado posteriormente para disposição final.

5.5. Tratamento do Biogás

Um dos subprodutos da decomposição anaeróbia (Reator UASB) é a formação de gases tais como gás metano e gás sulfídrico.

O primeiro é altamente energético enquanto o segundo é gerador de odor fétido, freqüente nos sistemas anaeróbios além de também ser energético.

Devido às características intrínsecas de cada gás, promove-se a queima controlada do mesmo em Queimador de Biogás que consiste num sistema de queima do mesmo de forma constante e de ignição automática por centelhamento acompanhado de dispositivo de segurança tipo corta-chama. Existe ainda, a possibilidade de reuso do biogás como fonte de energia.

II - PROPOSTA COMERCIAL

1. ESCOPO DA PROPOSTA

Fornecimento, construção e montagem de 1 (uma) **Estação de Tratamento de Esgoto** do tipo **UASB+BFMO+DS** para atender a **vazão média de 25,0 l/s** de acordo com as informações fornecidas pelo cliente a ser implantada no Município de Angra dos Reis/RJ e constituída dos seguintes itens abaixo:

- Estação Elevatória de Esgoto bruto e recirculação de lodo de lavagem dos BFMO's e DS's;
- 2 (duas) Bombas Submersíveis para EEE;
- Reator Anaeróbio de Manta de Lodo (UASB);
- Biofiltro Aerado de Matéria Orgânica (BFMO);
- 1 (Um) Soprador para aeração do BFMO;
- Decantador Secundário (DS);
- Quadro de Comando Elétrico das 2 (duas) Bombas e de 1 (um) Soprador, PADRÃO SANEVIX;
- Projeto básico do sistema de tratamento da ETE, composto de Pré-tratamento, Estação Elevatória de Esgoto Bruto, Estação de Tratamento de Esgoto, Leito de secagem;
- Projeto básico Arquitetônico (Base da ETE, Casa de equipamentos e apoio operacional);
- Projeto básico de Urbanização;
- Projeto Estrutural e Execução do Pré-tratamento composto de Gradeamento, Caixa de Areia, Caixa de Gordura, inclusive estaqueamento;
- Projeto Estrutural e Execução do Leito de secagem, inclusive estaqueamento;
- Projeto Estrutural e Execução da base de sustentação, inclusive estaqueamento;
- Projeto Arquitetônico, Estrutural e Execução da Casa de equipamentos e apoio operacional em alvenaria;
- Data book, contendo: Relatório de rastreabilidade dos materiais, inspeção de qualidade e dimensional;
- Manual de Operação da ETE em meio digital CD e/ou DVD.

2. PRINCIPAIS VANTAGENS

- *Mais compacto dentre os processos biológicos;*
- *Simplicidade operacional;*
- *Baixo custo de implantação e operação;*
- *Baixo impacto em ambientes urbanos (ruído, odor, visual);*
- *Gera 60 % menos lodo que os processos convencionais;*
- *Possibilidade de reaproveitamento do biogás na geração de energia e na higienização do lodo;*

- *Pode ser inserido no interior de edificações, subsolo de áreas públicas, etc.*

3. RESPONSABILIDADES

3.1 Da contratada

- a) Fornecimento dos itens prescritos no escopo desta proposta;
- b) Acompanhamento técnico durante a partida da ETE;
- c) Garantia do tratamento do esgoto em nível secundário;
- d) Exercer as atividades necessárias à execução Técnica - Administrativa da ETE;
- e) Utilizar-se de mão de obra especializada;
- f) Fornecimento de Máquinas e Equipamentos para execução dos serviços que lhe compete;
- g) Fornecimento de Materiais Consumíveis de acordo com a especificação;
- h) Transporte e alimentação dos funcionários;
- i) Transportar o material necessário até o local determinado para execução dos serviços;
- j) Fornecer suporte técnico para Licenciamento, implantação e operação da ETE junto ao órgão ambiental, fornecendo a documentação necessária para aprovação como: projetos, memoriais descritivos e de cálculo e manual de operação;
- k) Instalações elétricas dos equipamentos constantes do projeto da ETE, exceto iluminação externa e outros;
- l) Assessoria Técnica para a partida do Sistema e treinamento dos operadores.

3.2 Da contratante

- a) Fornecimento de ponto de água potável para execução da ETE;
- b) Fornecimento de energia elétrica para instalação da ETE;
- c) Fornecimento de levantamento topográfico da área a ser construída a ETE;
- d) Instalação dos tubos de chegada do esgoto até a ETE;
- e) Instalação dos tubos de descarga do efluente tratado até o corpo receptor (Emissário Final);
- f) Obter Licenciamento para implantação e operação da ETE junto ao órgão ambiental;
- g) Escavação do Poço da Elevatória, Pré Tratamento e da Calha Parshall;
- h) Sondagem da área destinada a ETE para elaboração dos projetos estruturais;
- i) Disponibilizar, sempre que requisitada pela CONTRATADA, toda informação necessária para o andamento dos serviços propostos;
- j) Disponibilizar o terreno limpo e aplainado, inclusive para o acesso à Caminhão Trucado e/ou Carreta;

- k) Fornecimento de água e enchimento do tanque para a realização do teste hidráulico da ETE;
- l) Projeto Elétrico e Instalação de iluminação externa da área da ETE.

4. PREÇOS

O valor total para execução dos serviços descritos no escopo desta proposta é:

ETE Angra dos Reis - Qméd = 25,0 l/s

- ETE (UASB/BFMO/DS) + ELEVATÓRIA + QUADRO DE COMANDO ELÉTRICO + PROJETO BÁSICO:
R\$ 2.995.080,75 (Dois milhões, novecentos e noventa e cinco mil, oitenta reais e setenta e cinco centavos).
- PARTE CIVIL (BASE + PRÉ-TRATAMENTO + LEITO DE SECAGEM + CASA DOS EQUIP. E APOIO OPER. + PROJETO ESTRUTURAL):
R\$ 902.074,52 (Novecentos e dois mil, setenta e quatro reais e cinquenta e dois centavos).

5. CONDIÇÕES COMERCIAIS

5.1 Prazo de Execução

180 (Cento e oitenta) dias, após assinatura do CONTRATO e a liberação da Ordem de Serviço e satisfeitas as condições legais relativas ao terreno e as demais responsabilidades da contratante do qual depende o início da montagem da ETE.

Nota: A Sanevix Engenharia Ltda poderá prorrogar a entrega da ETE pelo mesmo prazo que o cliente atrasar seus compromissos, inclusive os relativos a pagamento.

5.2 Condições de Pagamento

5.2.1 - A remuneração da CONTRATADA pela execução dos serviços objeto do será realizada pela CONTRATANTE por meio de boletos bancários emitidos pela CONTRATADA.

5.2.2 Os valores a serem pagos serão definidos através de medições mensais do avanço físico da obra.

5.3 Impostos

Todos os impostos e taxas referentes aos serviços estão inclusos no preço proposto.

5.4 Validade da Proposta

30 (trinta) dias a partir desta data.

5.5 Reajustamento Dos Preços

Nossos preços sofrerão reajustamento após 1 ano decorrido da data da proposta, desde que, neste período, não ocorra qualquer fator anormal que possa desequilibrá-los. Após este período terá seu reajuste calculado na variação do índice relativo ao custo de materiais da construção civil, publicados pela Revista da Conjuntura Econômica da FGV – Coluna 35 - Edificações.

6. GARANTIA

A Estação de tratamento terá garantia contra defeitos de fabricação e corrosão por um período de 5 (cinco) anos, desde que seja feito a revisão/manutenção das mesmas a cada 02 (dois) anos e observadas todas especificações descritas no manual de operação e manutenção fornecido pela contratada, com exceção dos equipamentos eletromecânicos, cujas garantias são especificadas pelo fabricante.

Notas:

- 1) Esta garantia não cobre danos causados por acidentes, negligências, esgoto com característica industrial e/ou má operação do Sistema.

7. ASSISTÊNCIA TÉCNICA APÓS PARTIDA

A **Sanevix Engenharia** poderá prestar serviço de assistência técnica para acompanhamento da operação do sistema com visitas mensais após sua implantação, para verificação do desempenho do equipamento, eficiência, condições de operação e orientação do cliente, mediante acordo complementar entre as duas empresas.

Rio de Janeiro RJ, 16 de Março de 2016.

**Original assinado por engº Gabriel França
Escritório Comercial RJ
Sanevix Engenharia Ltda**