



**Superintendência de Água e Esgoto**  
Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG  
Tel: 3242-3579 –  
e-mail: gerenciatecnica@saearaguari.com.br

## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E PLANILHAS

### TERMO DE REFERÊNCIA DOS SERVIÇOS DE OPERAÇÃO DA ETE BREJO ALEGRE

#### 1. LISTA DE SIGLAS E DEFINIÇÕES GERAIS

##### 1.1 Apresenta-se a seguir as definições das siglas utilizadas neste Edital.

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
SUPRAM	Superintendência Regional de Meio Ambiente
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
CRQ	Conselho Regional de Química
CCO	Centro de Controle Operacional
DBO5 /dia 20° C	Demanda Bioquímica de Oxigênio no quinto dia a vinte graus centígrados
DQO	Demanda Química de Oxigênio
ETE BREJO ALEGRE	Estação de Tratamento de Esgotos de Araguari
EEE	Estação Elevatória de Esgotos
Kg	Quilograma
L/s	Litros por segundo
LO	Licença de Operação
N°	Número
NBR	Normas Brasileiras Registradas
NH3	Amônia
OD	Oxigênio Dissolvido
pH	potencial de Hidrogênio
SAE	Superintendência de Água e Esgoto de Araguari
SS	Sólidos em suspensão
ST	Sólidos totais

##### 1.2 DEFINIÇÕES GERAIS

Apresenta-se a seguir as definições dos termos e as expressões utilizadas neste Termo de Referência.

##### **Empresa Especializada**

□ Considera-se especializada a empresa que apresentar documentos comprobatórios, reconhecido pelo CRQ/CREA, cujos atestados devem ser emitidos por pessoa jurídica de direito público ou privado, que comprove a execução de serviços de operação e manutenção de sistemas Tratamento de Água e Esgoto nos parâmetros técnicos de conformidade com a estação de tratamento de esgoto Brejo Alegre.



## Superintendência de Água e Esgoto

Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG

Tel: 3242-3579 –

e-mail: gerenciatecnica@saearaguari.com.br

Essa comprovação se aplica a empresa e seu responsável técnico que tenha exercido, isolados ou conjuntamente, ou estão exercendo, serviços técnicos de engenharia, simultaneamente envolvendo as atividades relacionadas a este edital.

Considera que os profissionais que qualificarem a referida empresa serão os mesmos de execução do objeto deste edital. Não podendo admitir que seja utilizado simplesmente para habilitação.

### **Estação Elevatória (EE)**

☐ Equipamentos eletromecânicos interligados a um conjunto de canalizações e conexões destinado a elevar a água ou esgoto de pontos mais baixos para pontos mais elevados.

### **Estação Tratamento de Esgoto (ETE)**

☐ Conjunto de unidades de tratamento, equipamentos, órgãos auxiliares e acessórios, cuja finalidade é a diminuição das cargas poluidoras de esgoto sanitário e o condicionamento da matéria residual resultante do tratamento.

### **Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)**

☐ Conjunto de canalizações e conexões de coleta, afastamento e estação de tratamento dos esgotos sanitários.

### **Manutenção preditiva**

☐ Técnica de inspeção não destrutiva baseada na detecção de defeitos antes que eles aconteçam, a fim de minimizar os impactos do processo, eliminar com segurança parte das manutenções periódicas e reduzir o capital investido em sobressalentes.

### **Manutenção preventiva**

☐ Técnica de prever antecipadamente eventuais falhas e executar itens de recomendações de fabricantes, evitando a deterioração da vida útil dos componentes do sistema.

### **Manutenção corretiva**

☐ Técnica de eliminação de falhas ocorridas durante o tempo de operação normal.

## **2. OBJETIVO**

O objetivo deste TR (Termo de Referência) é apresentar as condições para a execução dos serviços necessários para:



## Superintendência de Água e Esgoto

Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG

Tel: 3242-3579 –

e-mail: gerenciatecnica@saearagauri.com.br

**2.1.** Operação das unidades e sistemas de tratamento existentes no complexo da estação de tratamento de esgoto (ETE), doravante denominada ETE Brejo Alegre, pelo período mínimo de 12 (doze) meses, e a critério da SAE, prorrogáveis pelo período de até 60 (sessenta) meses;

**2.2.** Operação da ETE BREJO ALEGRE, em regime de equilíbrio com as vazões e cargas poluidoras afluentes (orgânicas e inorgânicas), e com a estabilização dos processos físicos, químicos e biológicos de tratamento na fase líquida;

**2.3.** Definição da forma consolidada de operação e manutenção do processo de tratamento, estabelecendo e registrando os procedimentos rotineiros, normais e de emergência aplicáveis a todas as operações e processos unitários de tratamento da fase líquida considerando seu acompanhamento, monitoramento, intervenção e controle;

**2.4.** A ETE BREJO ALEGRE foi desenvolvida buscando atender a solução proposta com a implantação de um Sistema de Tratamento de Esgotos constituído de Tratamento Preliminar, Reator Anaeróbio, Filtro Biológico Percolador e Decantador Secundário, Estação elevatória de Lodo Percolado e Leito de Secagem de lodo e espuma.

### **Descrição do Sistema Projetado**

O sistema escopo do projeto consiste na operação da estação de tratamento de esgoto da bacia do Córrego Brejo Alegre, que tem como premissa a universalização do sistema de esgotos, por isso foi considerado para efeito de dimensionamento, o atendimento a 100% da população da bacia contribuinte.

### **Estação de Tratamento de Esgotos**

A Estação de Tratamento deverá tratar os esgotos a nível terciário, sendo constituída das seguintes unidades:

- Tratamento Preliminar Mecanizado;
- reatores anaeróbios;
- Filtro Biológico Percolador;
- Decantador Secundário;
- Estação Elevatória de Lodo Percolado
- Leitões de Secagem de lodo e espuma;

- Tratamento Preliminar através de grades e desarenadores mecanizados;

### **Gradeamento**



**Superintendência de Água e Esgoto**  
Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG  
Tel: 3242-3579 –  
e-mail: gerenciatecnica@saearaguari.com.br

➤ **Grade Grossa**

- ∴ Largura: ..... 150 cm
- ∴ Espaçamento entre barras: ..... 5 cm
- ∴ Dimensões das barras: ..... 3 " x 3/4 "
- ∴ Inclinação: ..... 60º
- ∴ Perda de carga máxima admitida na grade: ..... 0,09 m

➤ **Grades finas**

- ∴ Número de unidades: ..... 2
- ∴ Largura do Canal: ..... 120 cm
- ∴ Profundidade Total: ..... 150 cm
- ∴ Perda de carga máxima admitida na grade: ..... 0,10 m
- ∴ Espaçamento entre barras: ..... 0,8 cm
- ∴ Dimensões das barras: ..... 3/8 " x 2 "
- ∴ Limpador do rastelo: ..... Polipropileno com suporte de AC e por braços articulados

**Caixa de Areia**

- ∴ Número de unidades: ..... 2
- ∴ Diâmetro da Caixa: ..... 244 cm

**Reator Anaeróbio**

- ∴ Número de células: ..... 16
- ∴ Número de módulos: ..... 4
- ∴ Formato: ..... Quadrado
- ∴ Comprimento: ..... 9.600 cm
- ∴ Altura Líquida: ..... 5.000 cm
- ∴ Tempo de Detenção
  - - Vazão média 8,56 h
  - - Vazão máxima 5,59 h

**Filtro Biológico Percolador de Alta Taxa**

- ∴ Número de unidades: ..... 4
- ∴ Diâmetro do Tanque: ..... 1700 cm
- ∴ Alturas
  - Fundo Falso ..... 60 cm
  - Leito Filtrante ..... 250 cm
  - Total ..... 400 cm

**Decantador Secundário**

- ∴ Número de unidades: ..... 4



## Superintendência de Água e Esgoto

Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG

Tel: 3242-3579 –

e-mail: gerenciatecnica@saearaguari.com.br

- ⋮ Diâmetro do Tanque: ..... 1700 cm
- ⋮ Altura Lateral: ..... 360 cm
- ⋮ Inclinação do Fundo do Tanque: ..... 1/12

### Estação Elevatória de Lodo Percolado

- ⋮ Vazão ..... 16,17 l/s
- ⋮ Número de Bombas ..... 1+1
- ⋮ Potência ..... 5 cv
- ⋮ Altura Manométrica ..... 12,70 mca
- ⋮ Tipo ..... Submersível
- ⋮ Linha de Recalque
- ⋮ Diâmetro ..... DN 150 (PVC DEF<sup>90</sup>)
- ⋮ Extensão ..... 205 m

### Leito de Secagem da Escuma

- ⋮ Número de células: ..... 10 unidades
- ⋮ Dimensões de cada célula: ..... 3,50 x 6,00 m

### Leito de Secagem do Lodo

- ⋮ Número de células: ..... 30 unidades
- ⋮ Dimensões de cada célula: ..... 5,50 x 11,00 m

O percolado dos Leitos de Secagem serão encaminhados para a Estação Elevatória de Lodo e Percolado.

O lodo seco e os resíduos sólidos retidos no Tratamento Preliminar serão encaminhados para o aterro sanitário da cidade de Araguari.



## Superintendência de Água e Esgoto

Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG

Tel: 3242-3579 –

e-mail: gerenciatecnica@sae-araguari.com.br

### PARÂMETROS

∴ Índice de atendimento	100%	100%
∴ Vazão média	239,22 l/s	239,22 l/s
∴ Vazão máxima	366,17 l/s	366,17 l/s
∴ Eficiência do sistema UASB/ Filtro	92,28%	91,43%

### UASB

∴ Celulas a Implantar		
– Início de Operação	16	16
– Ano Final de Projeto	0	0
∴ Celulas por Módulos	4	4
∴ Modulos Implantados		
– Início de Operação	4	4
– Ano Final de Projeto	0	0
∴ Tempo de Detenção		
– Vazão Média	8,56	8,56
– Vazão Máxima	5,59	5,59

Recomendável um tempo de detenção hidráulica da ordem de 8 a 10 horas para a vazão média, e não inferior a 4 horas para a vazão máxima.

### FILTRO BIOLÓGICO

∴ Unidades a Implantar		
– Início de Operação	4	3
– Ano Final de Projeto	0	1
∴ Taxa Aplicação Superficial (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .dia)		
– Vazão Média	22,76	30,35
– Vazão Máxima	34,85	46,46
∴ Carga orgânica volumé-trica (kgDBO/m <sup>2</sup> .dia)	0,61	0,82

Para filtros de "Alta Taxa" o valor da Taxa Aplicação Superficial deve estar na faixa de 10 a 40 e para a Carga orgânica volumétrica os valores deve se situar entre 0,5 a 1,0

### DECANTADOR SECUNDÁRIO

∴ Unidades a Implantar		
– Início de Operação	4	3
– Ano Final de Projeto	0	1
∴ Taxa Aplicação Superficial (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .dia)		
– Vazão Média	22,76	30,35
– Vazão Máxima	34,85	46,46

Para filtros de "Alta Taxa" o valor da Taxa Aplicação Superficial deve estar na faixa de 16 a 32 para Vazão Média, e de 40 a 48 e para a Vazão Máxima



**Superintendência de Água e Esgoto**  
Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG  
Tel: 3242-3579 –  
e-mail: gerenciatecnica@saearagauri.com.br

### **Critérios de dimensionamento da Estação de Tratamento de Esgotos**

Os critérios e parâmetros utilizados para o dimensionamento das unidades de tratamento foram definidos com base na NBR-12209/92, na bibliografia especializada e nos valores atualmente adotados pela COPASA e pelas empresas de saneamento em projetos similares.

### **TRATAMENTO PRELIMINAR**

O tratamento preliminar terá por finalidade dotar os esgotos de características favoráveis às operações subseqüentes. Para tanto, estão previstas as seguintes unidades:

- uma grade grossa de limpeza manual;
- duas grades finas mecanizadas;
- duas caixas de areia.

A medição das vazões será feita através de sensores ultra-sônicos com níveis garantidos por calha Parshall.

- Gradeamento
- Grade Grossa

Será formada por uma grade fixa de limpeza manual, implantada em canal de concreto na chegada do Tratamento Preliminar.

A grade grossa será inclinada, com rastelo para limpeza manual das grades, e chumbadores de aço inox, sendo a limpeza feita pela frente da grade através de um operador, com barras retangulares.

O rastelo de limpeza será confeccionado em alumínio rebitado, com espessura mínima de 6,35 mm.

- Grades finas

Para retenção de sólidos finos, serão instaladas duas grades de rastelo rotativo, que descarregarão os sólidos retidos, com descarga final dirigida para cesto de coleta.

A grade fina é formada pelos seguintes elementos básicos: grade de barras; mecanismo de rastelamento; mecanismo de limpeza; dispositivo de descarga e conjunto de acionamento.

A grade de barras será constituída por barras de aço curvas. A curvatura das barras será precisa e uniforme de modo a garantir um perfeito ajuste com o mecanismo de rastelamento. As barras serão posicionadas igualmente espaçadas por meio de espaçadores dispostos convenientemente, de forma a não interferirem com o movimento do rastelo. As grades serão montadas em seções de larguras convenientes para maior facilidade de manuseio durante a montagem.

O mecanismo do rastelamento é formado por um eixo horizontal apoiado em mancais de rolamento fixados ao concreto, ligado a dois pares de braços rotativos, distanciados 180º um do outro. Os rastelos



## Superintendência de Água e Esgoto

Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG

Tel: 3242-3579 –

e-mail: gerenciatecnica@sae-araguari.com.br

serão adaptados às extremidades externas de cada par de braços e serão formados por segmentos de aço fixados às barras transversais de aço, formando um par perfeito com a grade de barras.

Os rastelos serão limpos por um raspador de aço suportado por braços articulados, operados por amortecedores hidráulicos. O mecanismo de limpeza terá ação positiva, limpando completamente os rastelos quando estes atingirem a posição de limpeza e caindo de volta à posição original após a passagem da lâmina raspadora. O material gradeado será descarregado numa placa de aço articulada disposta de modo a conduzi-lo ao cesto coletor.

A unidade de acionamento será formada por um redutor, acoplado a um motor elétrico trifásico. O redutor terá um fator de serviço mínimo igual a 2 e possuirá mancais de rolamento em todos os eixos, com peças girantes imersas em banho de óleo e contidas numa carcaça a prova de tempo.

O sistema de gradeamento operará de forma automática, controlado por um temporizador regulável e por nível líquido a montante da grade.

O temporizador regulará o intervalo de tempo entre limpezas e será ajustável numa faixa de 0 e 150 minutos. O medidor de nível acionará a grade, independente do temporizador, caso ocorra um nível a montante das grades superior ao máximo.

O quadro de controle será do tipo para trabalho ao tempo e contemplará todos os dispositivos de chaveamento, proteção, comando, sinalização e automatismo necessários ao funcionamento automático e manual do equipamento.

- Caixa de Areia

Serão utilizadas duas caixas de areia mecanizadas, com funcionamento padronizado para a faixa de vazões a ser atendida.

O material depositado no tanque é conduzido por um removedor até um transportador de rosca sem fim que efetua a elevação e simultaneamente a lavagem da areia separada.

### **REATORES ANAERÓBIOS DE FLUXO ASCENDENTE E MANTA DE LODO**

O Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente e Manta de Lodo (UASB) é um reator de leito de lodo, que faz a separação física e a recirculação dentro da própria unidade. Apresenta câmaras de decantação e de digestão anaeróbia superpostas.

O esgoto, uniformemente distribuído no fundo da unidade, sobe com baixa velocidade, ficando os sólidos com grande concentração na parte inferior e uma mistura de lodo-líquido-gás nas camadas acima do leito.

Em sua parte superior fica o decantador, que faz com que o lodo retorne à câmara de digestão, gerando uma mistura uniforme devido ao fluxo ascendente do esgoto.

As condições hidráulicas, impostas com base nos parâmetros de projeto, possibilitam a formação de um lodo com boas condições de sedimentação e alta atividade metanogênica, favorecendo a retenção da biomassa no seu interior.

A alimentação deve possibilitar uma perfeita distribuição e homogeneização, permitindo boas condições de contato entre o substrato e a biomassa.





## Superintendência de Água e Esgoto

Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG

Tel: 3242-3579 –

e-mail: gerenciatecnica@saearagauri.com.br

Para afluentes de baixa carga (esgotos domésticos), recomenda-se um tubo de entrada para cada 4 m<sup>2</sup> de área de fundo no máximo. A possibilidade de verificação de entupimento, facilidade de manutenção de cada ponto, é fator também a ser considerado.

Os principais parâmetros adotados no dimensionamento do UASB são descritos a seguir:

- Tempo de Detenção Hidráulica (TDH): 8 horas para a vazão média de projeto;
- Velocidade superficial (Vs): velocidades ascendentes inferiores a 1,0 m/h;
- Carga orgânica volumétrica (kg DQO/m<sup>3</sup>×d): Para tratamento de esgotos de baixa concentração (esgotos domésticos), a carga orgânica não é fator limitante.
- Há que se levar em conta as cargas hidráulicas volumétricas;
- Cargas hidráulicas volumétricas (m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>×d): abaixo de 5,0 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>×d;
- Distribuição de vazão: um orifício para cada 2,0 a 3,0 m<sup>2</sup> de área de reator;
- Produção de gases: Para a avaliação do volume de metano produzido, foi assumida uma taxa de produção de 0,48 m<sup>3</sup> de biogás por DQO aplicada. A produção de biogás foi, então, estimada considerando-se um teor de metano no biogás igual a 70%;
- Produção de sólidos: A massa de sólidos a ser descartada do sistema foi avaliada segundo uma taxa média de produção de 0,10 kg SST/ kg DQO aplicada. Para a avaliação do volume de sólidos considerou-se um lodo com concentração de 4% e densidade igual a 1020 kg/m<sup>3</sup>;
- Compartimento de decantação: As taxas de escoamento superficial recomendadas nos decantadores são de 20 a 30 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.dia. O tempo de detenção hidráulico recomendado nesta unidade é em torno de 2 horas.
- Volume máximo da unidade: Não existe limitação no que concerne ao volume, recomendando-se volumes não superiores a 1.500 m<sup>3</sup> para facilitar sua operação e manutenção.

### FILTRO BIOLÓGICO PERCOLADOR DE ALTA TAXA

O filtro biológico consiste, basicamente, de um tanque preenchido com material de alta permeabilidade, tal como pedras, ripas ou material plástico, sobre o qual os esgotos são aplicados sob a forma de gotas ou jatos. Após a aplicação, os esgotos percolam em direção aos drenos do fundo.

Esta percolação permite o crescimento bacteriano na superfície do material de enchimento (no caso pedra), na forma de uma película fixa denominada biofilme. O esgoto passa sobre o biofilme, promovendo o contato entre os microorganismos e o material orgânico, ficando este retido um tempo suficiente para sua estabilização.

À medida que a biomassa cresce na superfície das pedras, o espaço vazio tende a diminuir, fazendo com que a velocidade de escoamento nos poros aumente. Ao atingir um determinado valor, esta velocidade causa uma tensão de cisalhamento, que desaloja parte do material aderido. Esta é uma forma natural de controle da população microbiana no meio. O lodo desalojado deve ser removido nos decantadores secundários, de forma a diminuir o nível de sólido em suspensão no efluente final.

Quando da utilização de filtro biológico percolador (FBP) de alta taxa, é importante manter o leito biológico sempre molhado. Como forma de se garantir esta situação está prevista a utilização de braços distribuidores motorizados, garantindo que o mesmo esteja em constante movimento e assim mantendo molhada a camada filtrante.

Apresenta-se a seguir os principais critérios e parâmetros do dimensionamento do FBP:

#### ✓ Taxa de Aplicação Superficial:

- ∴ Para Q média: ..... 15 a 18 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>. dia
- ∴ Para Q máx dia: ..... 18 a 22 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>. dia
- ∴ Para Q máx hora: ..... 25 a 30 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>. dia



## Superintendência de Água e Esgoto

Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG

Tel: 3242-3579 –

e-mail: gerenciatecnica@sae-araguari.com.br

- ✓ Carga Orgânica Volumétrica..... 0,85 kg DBO/m<sup>3</sup>
- ✓ Profundidade do meio suporte..... 2,5 m
- ✓ Concentração de lodo no descarte ..... 0,7%
- ✓ Densidade do lodo..... 1.020 kg/m<sup>3</sup>
- ✓ Coeficientes cinéticos e estequiométricos:
  - Y = 0,90 kg SSV/kg DBO<sub>5</sub> (produção de SSV por DBO<sub>5</sub> removida)
  - SSV/SS = 0,75 g SSV/g SS (relação SSV/SS no reator)

### ➤ Distribuidor Rotativo

Este equipamento tem por finalidade executar o trabalho de distribuição de fluxo de efluente em filtros biológicos. O efluente chega através de tubulação específica ao centro do filtro biológico, onde passa por uma estrutura de concreto, que serve de sustentação para o conjunto de distribuição.

Em seguida é encaminhado a um cabeçote central de distribuição e distribuído para os braços diametrais tubulares perfurados. Na proximidade dos orifícios, serão montados aspersores que garantirão a dispersão homogênea do fluxo na superfície do leito filtrante.

O conjunto projetado será acionado por um motor elétrico em função do pequeno desnível geométrico não permitir um movimento rotativo contínuo do equipamento sem o mesmo. Este motor será fornecido pelo fabricante do equipamento.

O equipamento é basicamente constituído dos seguintes itens:

- **Cabeçote Central de Distribuição:** é o componente de sustentação dos braços distribuidores e responsável pela distribuição do efluente nos mesmos. Fabricado em aço carbono tubular, com revestimento anti-corrosivo em epóxi coaltar tipo bicomponente (alcatrão de hulha). O cabeçote é formado por duas partes, uma fixa, montada e fixada através de chumbadores no centro do filtro sobre estrutura de concreto, e uma móvel, onde serão acoplados os braços distribuidores através de flanges. O mecanismo será dotado de rolamento, projetado para suportar as cargas axiais e radiais, com vida útil mínima de 100.000 horas de operação contínua, e ainda com buchas de bronze e anéis de vedação.
- **Braços distribuidores:** é o componente responsável pela distribuição do efluente no filtro biológico. Fabricados em tubos de ferro fundido, flangeados, dotados de orifícios específicos para a vazão de projeto, com revestimento anti-corrosivo epóxi coaltar tipo bi-componente (alcatrão de hulha). Os braços serão acoplados ao cabeçote central de distribuição através de flanges e sustentados através de cabos, também conectados ao cabeçote central. As extremidades dos braços distribuidores serão dotadas de flange cego, a fim de permitir eventual manutenção.
- **Aspersores:** é o componente que garantirá dispersão homogênea do efluente na superfície do filtro biológico. São constituídos de placas em formato de cunha e instalados na proximidade de cada um dos orifícios de saída do esgoto dos braços distribuidores.

### DECANTADOR SECUNDÁRIO



## Superintendência de Água e Esgoto

Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG

Tel: 3242-3579 –

e-mail: gerenciatecnica@saearagauri.com.br

O tanque de decantação possui uma geometria cilíndrica, com fundo cônico, uma canaleta periférica de coleta e uma coluna central rodeada por um poço central de coleta.

É também conhecido como clarificador, pois além de remover de lodo, ele libera o efluente isento de lodos, denominado efluente clarificado.

O efluente é conduzido para o interior do tanque através de uma tubulação de entrada embutida na coluna central. Nesta coluna existem janelas na extremidade superior para que o efluente tenha acesso à bacia do tanque. Ainda na região das janelas da coluna central, está o baffle (cilindro tranquilizador), que isola a agitação de chegada na área onde o efluente deverá ter pouca movimentação.

O lodo mais pesado sedimenta, isto é, vai para o fundo da bacia, onde é conduzido para o poço central de remoção, que possui uma tubulação de descarte. O lodo mais leve flota, isto é, vai para a superfície do efluente, onde é retido por um sistema de cortina contínua e conduzido à caixas coletoras posicionadas na periferia interna do tanque, que possuem uma tubulação de descarte.

O efluente clarificado é conduzido à uma calha contínua periférica externa ao tanque, controlado por um sistema de vertedores lineares, e encaminhado ao sistema por uma tubulação qualquer.

Os decantadores secundários utilizados a jusante de FBP são do tipo convencional e dimensionados pela taxa de escoamento superficial, sendo a adotada para o presente projeto de 24 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.dia.

O Removedor de Lodo de acionamento periférico tem por finalidade executar o trabalho de remoção de lodo decantado (lodo propriamente dito) e também de lodo sobrenadante/flotado (escuma superficial).

O equipamento compreende basicamente:

- .. ponte suporte com comprimento superior ao raio do tanque
- .. passadiço e guarda-corpos tubular sobre a ponte suporte
- .. vertedores periféricos em PRFV
- .. raspador do poço central
- .. raspador de fundo
- .. baffle central
- .. baffle periférico
- .. caixa e raspador de escuma;
- .. unidade motriz completa, situada na extremidade da ponte de suporte, com chaves, eletrodutos, fiação e coletor central
- ..

### LEITO DE SECAGEM

O destino final adequado para o lodo gerado nas estações é um dos itens mais importantes no tratamento dos esgotos sanitários. Independentemente de sua composição, quanto melhor for sua consistência (% de sólidos), tanto mais econômico será seu manuseio, aproveitamento ou disposição final.

Na seleção do sistema de desidratação adotado na ETE, considerou-se os seguintes aspectos:

- Quantidade e tipo de lodo;
- Simplicidade operacional;
- Custos de implantação e operação;
- Concentração de sólidos na torta;
- Disponibilidade de área para a disposição final do lodo.



**Superintendência de Água e Esgoto**  
Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG  
Tel: 3242-3579 –  
e-mail: gerenciatecnica@saearagauri.com.br

Levando-se em conta todos estes aspectos, optou-se pela utilização de Leitões de Secagem de lodo.

O lodo produzido no UASB serão encaminhados para os leitos de secagem com o objetivo de desidratação para posteriormente ser enterrado.

O lodo produzido nos Decantadores Secundário não poderá ser encaminhado para os leitos, pois devido as suas características irá comatar o mesmo, por isto será encaminhado para a elevatória de recirculação de efluentes, para que possa ser encaminhado ao UASB onde será misturado ao lodo produzido nesta unidade e assim poderá ser encaminhado aos leitos.

### **SISTEMA DE DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

A estimativa dos volumes dos resíduos sólidos foi feita com base em dados operacionais obtidos em ETE's similares, quais sejam:

- Material retirado das grades ..... 15 litros/m<sup>3</sup> de esgoto bruto
- Areia removida dos desarenadores.....30 litros/m<sup>3</sup> de esgoto bruto
- Lodo desidratado.....50% teor de sólidos

Prioritariamente, os resíduos sólidos gerados na estação de tratamento bem como o material removido das grades e a areia deveriam ser encaminhados para as valas de disposição localizadas na área da ETE.

No entanto, o local disponível para a implantação da estação de tratamento tem dimensões suficientes apenas para a implantação das unidades de tratamento e APP, não tendo área remanescente suficiente para implantação dos platôs para depósito de lodo e resíduos, devendo este material ser encaminhado ao aterro de Araguari, que fica próximo a ETE.

### **INTERLIGAÇÕES EM CONDUTOS LIVRES**

Os critérios e parâmetros utilizados para o dimensionamento dos trechos em condutos livres foram definidos com base nas normas da COPASA e na NBR-9649/86 e NBR-14486/00.

Os principais parâmetros e critérios de projeto utilizados no dimensionamento foram:

- Vazão mínima de dimensionamento ..... 1,5 l/s
- Coeficiente de Manning (para tubos de PVC)
  - PVC .....0,013
  - Concreto .....0,014
- Lâmina d'água máxima para vazão de fim de plano
  - Velocidade inferior à velocidade crítica.....75%
  - Velocidade superior à velocidade crítica.....50%
- Velocidade máxima na tubulação..... 5,0 m/s
- Material



## Superintendência de Água e Esgoto

Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG

Tel: 3242-3579 –

e-mail: gerenciatecnica@saearagauri.com.br

- Diâmetros 150mm a 400mm, serão de PVC rígido Vinilfort, junta elástica, ponta e bolsa, conforme EB-644/88 e anel de borracha conforme NBR-9063 da ABNT.
- Diâmetros superiores a 400mm, serão em concreto armado centrifugado, junta elástica, ponta e bolsa, conforme NBR-8890 da ABNT.
- Declividade  
A declividade mínima admissível será aquela necessária para garantir tensão trativa média de 1,0 Pa.
- Degrau e tubo de queda  
Sempre que o desnível entre a tubulação de chegada ao poço de visita e a saída for superior a 0,50 m, será previsto um tubo de queda. Em desníveis de até 0,50 m haverá apenas um degraú.
- Posições obrigatórias para os poços de visita  
Serão previstos poços de visita sempre que houver mudança na direção dos coletores, na declividade da linha, no diâmetro das tubulações, no material dos tubos ou quando houver descontinuidade vertical.
- Distância entre poços de visita
  - 80m nas tubulações com  $\phi \leq 375$  mm;
  - 100m nas tubulações com  $400 \leq \phi \leq 600$  mm;
  - 120m nas tubulações com  $\phi \geq 600$  mm.
- Tipos de poços de visita
  - PV padrão COPASA 039: Serão utilizados em trechos cujas profundidades forem superiores a 2,50 m ou cujos diâmetros forem maiores que 300 mm e menores ou iguais a 1.000 mm;
  - PV Padrão COPASA 062: Serão utilizados em trechos cujas profundidades forem inferiores ou iguais a 2,50 m e cujos diâmetros forem menores ou iguais a 300 mm.

Nos cálculos hidráulicos adotou-se a Fórmula de Manning:

$$Q = \frac{A R^{2/3} I^{1/2}}{\eta}$$

Onde:

- Q = Vazão veiculada em m<sup>3</sup>/s
- A = Área da seção reta do tubo em m<sup>2</sup>
- I = Declividade do coletor e m/m
- R = Raio hidráulico em m
- $\eta$  = Coeficiente de rugosidade da tubulação

**2.5.** As características esperadas para o efluente final da ETE são:

- pH entre 6,0 a 9,0
- DBO solúvel: ~20 a 25 mg/l
- DBO: ~30 a 40 mg/l
- SS: ~30 a 40 mg/l
- SSV: ~23 a 30 mg/l



## Superintendência de Água e Esgoto

Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG

Tel: 3242-3579 –

e-mail: gerenciatecnica@saearagauri.com.br

- OD:  $\geq 4$  mg/l
- Nitrogênio amoniacal:  $\sim 12$  mg/l no início do plano e 20 mg/l no fim de plano\*
- Coliformes fecais:  $\sim 4,4 \cdot 10^6$  NMP/100ml.

**2.6.** A CONTRATADA deverá operar e manter adequadamente a ETE BREJO ALEGRE garantindo que os efluentes líquidos tratados atendam às exigências dos órgãos ambientais vigentes, bem como atender aos padrões fixados na Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG Nº 1 (Padrões para Lançamento de Efluentes em Corpos Hídricos) e Resolução CONAMA nº 430 de 13/05/2011 e suas posteriores complementações, alterações e modificações.

**2.7.** Para o início dos serviços serão apresentados os seguintes itens a seguir relacionados:

**2.7.1.** Os projetos executados das obras civis, hidromecânicos e elétricos e de automação;

**2.7.2.** As dimensões, características, o estado e o funcionamento de todos os equipamentos e sistemas eletro/eletrônicos e de automação implantados;

**2.7.3.** Os manuais técnicos e descritivos de instalação, manutenção e operação dos equipamentos;

**2.7.4.** Relatório de pré-testes feitos pela empresa responsável pela obra e acompanhados pelo Fiscal da obra.

**2.8.** Os custos unitários previstos nas propostas dos proponentes devem ser menores ou iguais aos fixados na planilha orçamentária estimativa da licitação, desde que o preço global orçado e o de cada etapa fique igual ou abaixo do valor calculado.

### **3. OBRIGAÇÕES DA SAE**

A seguir são apresentadas as obrigações da SAE:

**3.1.** Exigir da Contratada o cumprimento pleno quanto a permanência dos profissionais que garantirão a manutenção da sua qualificação técnica.

**3.2.** Disponibilizar a equipe técnica que irá participar e acompanhar os serviços de operação, para o acompanhamento das rotinas operacionais, de laboratório e funcionamento dos equipamentos envolvidos no processo de tratamento;

**3.3.** Realizar a manutenção eletromecânica preventiva e corretiva, sendo responsável pela compra e disponibilização dos equipamentos e materiais necessários para o pleno funcionamento da ETE BREJO ALEGRE.

**3.4.** Operar, manter e gerenciar o sistema de esgotamento sanitário, garantindo o pleno funcionamento dos seus componentes (ligações, travessias, interferências, coleta, transporte, afastamento e elevatórias de redes) e a chegada ininterrupta de esgotos sanitários gerados.



## **Superintendência de Água e Esgoto**

Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG

Tel: 3242-3579 –

e-mail: gerenciatecnica@saearagauri.com.br

**3.5.** Analisar e aprovar, quando necessárias, modificações nas rotinas operacionais que serão apresentadas pela CONTRATADA.

**3.6.** Exercer a plena fiscalização do objeto do contrato e designar seus representantes.

**3.7.** A SAE, a seu exclusivo critério e a qualquer tempo ou oportunidade, poderá efetuar auditorias nas unidades da ETE BREJO ALEGRE e solicitar análises laboratoriais adicionais e complementares para investigação.

**3.8.** A SAE poderá exigir, a qualquer momento, de pleno direito, que sejam adotadas pela CONTRATADA providências suplementares necessárias à segurança e ao bom andamento dos serviços.

**3.9.** Garantir o abastecimento ininterrupto de água potável, que será feito através de rede abastecimento existente no local.

**3.10.** Requerer a regularização ambiental junto aos órgãos responsáveis, antes da data prevista para final do contrato.

**3.11.** Advertir a CONTRATADA, por escrito, ou até mesmo exigir a paralisação ou suspensão a qualquer tempo do contrato, de forma parcial ou total, quando os serviços não estiverem atendendo a legislação vigente de forma satisfatória.

**3.12.** Efetuar os pagamentos das medições na forma e prazo previstos no contrato.

**3.13.** Inspeccionar e, a critério, analisar os materiais e equipamentos que porventura forem aplicados na ETE BREJO ALEGRE, durante o período de operação.

**3.14.** Aprovar, programar e acompanhar visitas técnicas de terceiros na ETE BREJO ALEGRE.

**3.15.** Os custos relativos às atividades de coleta, transporte e destinação de resíduos provenientes dos sistemas de gradeamentos, leitos de secagem, análises laboratoriais, água, energia elétrica, análises complexas, materiais utilizados nas diversas manutenções e vigilância serão arcados pela SAE, mas, deverão ser registrados pela contratada em relatórios próprios.

## **4. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA**

A seguir são apresentadas as obrigações da CONTRATADA:

**4.1.** Manter no local da prestação dos serviços, e no seu quadro de profissionais, funcionários habilitados com mão de obra especializada para operação e manutenção da ETE BREJO ALEGRE, durante o período mínimo de doze (12) meses, conforme caderno técnico de habilitação.



## Superintendência de Água e Esgoto

Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG

Tel: 3242-3579 –

e-mail: gerenciatecnica@saearagauri.com.br

**4.2.** Deverão ser elaborados POP's (Procedimentos Operacional Padrão) das rotinas operacionais, de laboratório e de funcionamento dos equipamentos envolvidos no processo de tratamento.

**4.2.1.** Deverão ser realizados treinamentos, a cada três meses, após o início do contrato, no total de 4 (quatro) treinamentos, cuja carga horária deve ser no mínimo 4 (quatro) horas por rotina, distribuída de maneira mais conveniente;

**4.2.2.** Os treinamentos devem contemplar as rotinas operacionais, de laboratório e de funcionamento dos equipamentos envolvidos no processo de tratamento.

**4.2.3.** Treinar a equipe operacional própria, as suas expensas, realizando e exigindo a participação obrigatória dos funcionários em cursos de treinamento de operação da ETE BREJO ALEGRE;

**4.3.** Garantir o tratamento ininterrupto de esgotos sanitários afluentes à ETE com remoção média mensal mínima, conforme legislação ambiental vigente:

**4.3.1.** Os parâmetros deverão atender as exigências descritas no item 2.5.

**4.4.** Informar a SAE sobre a necessidade de troca/substituição em equipamentos de grande porte, tais como de bombas submersíveis de recalque, transformadores de alta tensão, painéis de automação, válvulas de controle, entre outros, cuja troca/substituição ocorrerão por conta da contratante.

**4.5.** Manter permanentemente atualizado no local, um diário de operação e manutenção, onde será feito o registro diário dos serviços de operação e manutenção, ocorrências, etc. O registro no diário tem a finalidade apenas de informação extra oficial às partes. As decisões a serem tomadas deverão serem discutidas oficialmente entre a SAE e a CONTRATADA.

**4.6.** Disponibilizar à SAE, pronta e corretamente, a qualquer momento, sem qualquer restrição de sigilo, segredo ou privacidade, e sem prejuízo à integral e exclusiva obrigação quanto ao atendimento das rotinas de operação e manutenção, livre acesso em todas as partes e instalações da ETE BREJO ALEGRE, aos seus laboratórios e às informações operacionais necessárias à comprovação do cumprimento pactuadas no presente contrato, prestando todas as informações e esclarecimentos pertinentes, para a inspeção e fiscalização dos serviços por parte da SAE, sem que isso desobrigue a CONTRATADA das suas responsabilidades.

**4.7.** A CONTRATADA deverá sempre verificar o bom funcionamento da Automação da ETE BREJO ALEGRE, checando regularmente a correta medição e informação "on line" de todos os parâmetros monitorados no computador, e prestar manutenção preventiva contínua no sistema.

**4.8.** Disponibilizar o acesso às informações do controle operacional, sistema supervisorio e monitoramento/gerenciamento "on line" da ETE BREJO ALEGRE para a SAE.





## Superintendência de Água e Esgoto

Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG

Tel: 3242-3579 –

e-mail: gerenciatecnica@saearagauri.com.br

**4.9.** Permitir a realização de Visitas Técnicas de terceiros, desde que sejam aprovadas, programadas e acompanhadas pelo SAE.

**4.10.** Informar à SAE das necessidades dos materiais de consumo e manutenção dos equipamentos de laboratório (vidrarias, etc), administrativos (móveis, microcomputadores, impressoras, materiais de escritório, produtos de limpeza, etc), necessários à adequada operação da ETE BREJO ALEGRE.

**4.10.1.** Efetuar reparos das instalações elétricas, hidráulicas, eletromecânicos e reposição de materiais de consumo, equipamentos de laboratório (vidrarias, etc), administrativos (móveis, microcomputadores, impressoras, etc), por quebra ou operações inadequadas.

**4.11.** Comunicar imediatamente a SAE qualquer desvio e/ou extravasamento de esgotos, programado, emergencial ou acidental. Somente será admitido como emergencial o desvio do esgoto bruto afluente à ETE para proteção do processo de tratamento, como chuvas de grande intensidade que conseqüentemente alterem as características do esgoto bruto e as condições previstas no projeto da ETE (diluição da concentração da Demanda Química de Oxigênio, Demanda Bioquímica de Oxigênio, aumento considerável da vazão de esgoto bruto, entre outros parâmetros).

**4.12.** A CONTRATADA deverá responsabilizar-se por todo o planejamento e execução dos serviços nos seus aspectos administrativo e técnico/ operacional.

**4.13.** Os materiais, ferramentas, acessórios e equipamentos a serem empregados na execução dos serviços de operação, manutenção e laboratório da ETE BREJO ALEGRE, apresentadas pela CONTRATADA, deverão ser de primeira qualidade, de marcas com certificado de garantia, atendendo as respectivas normas de segurança e qualidade da ABNT.

**4.14.** A CONTRATADA reconhece por este instrumento que é a única responsável por danos ou prejuízos que vier a causar a SAE, propriedade ou pessoa de terceiros, em decorrência de execução dos serviços, ou danos advindos de qualquer comportamento de seus empregados em serviço objeto do contrato, correndo às suas expensas, sem quaisquer ônus para a SAE, ressarcimento ou indenização que tais danos ou prejuízos possam causar. Correrão por conta, responsabilidade e risco da CONTRATADA as conseqüências de:

**4.14.1.** Sua negligência, imperícia ou omissão;

**4.14.2.** Infiltração de qualquer espécie ou natureza;

**4.14.3.** Ato ilícito seu, de seus empregados ou de terceiros, em tudo o que se referir ao objeto do Contrato;

**4.14.4.** Acidente de qualquer natureza, com materiais, equipamentos, seus empregados ou de terceiros, na operação ou em decorrência dela.

**4.15.** Providenciar para que seus funcionários e agentes, bem como os de suas contratadas,



**Superintendência de Água e Esgoto**  
Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG  
Tel: 3242-3579 –  
e-mail: gerenciatecnica@saearagauri.com.br

sejam registrados junto às repartições competentes e portem crachá indicativo de suas funções.

**4.16.** A CONTRATADA é a única e exclusiva responsável pela conduta de seu pessoal, respondendo pelo correto comportamento e eficiência do pessoal sob sua direção durante a realização dos serviços, podendo a Fiscalização solicitar o afastamento imediato de qualquer funcionário, cuja permanência seja considerada, a seu critério, prejudicial aos trabalhos e às boas relações com terceiros.

**4.17.** A CONTRATADA, na execução dos serviços ora tratados, sem prejuízo das estipulações contidas no presente instrumento, deverá responder por todos os atos praticados por seus prepostos, quer no âmbito administrativo, civil ou penal.

**4.18.** Não ceder ou subcontratar, inteira ou parcialmente, os direitos e obrigações do contrato ou os dele resultantes, sem prévia e formal anuência da SAE.

## **5 –PROGRAMAS E RELATÓRIOS**

A seguir, são detalhados os Programas de manutenção e operação; de monitoramento e de descarte de resíduos, para serem apresentados à SAE (que apresentará à SUPRAM para a emissão definitiva da LO) após o terceiro (3º) mês do início dos serviços e sendo revisados no sexto (6º) e no décimo segundo (12º) mês:

5.1. A partir do Manual de Operação, fornecido pela empresa que executou a obra da ETE, elaborar o Programa de manutenção (preditiva e preventiva) e operação da ETE BREJO ALEGRE, (atualização do Manual de Operação e Manutenção e dos POP's), definindo e fornecendo as orientações sobre a operação do sistema de tratamento, manutenção corretiva dos equipamentos, rotinas operacionais, check lists para avaliação do sistema, monitoramento operacional, automação, entre outros. Incluir neste plano, as providências quanto ao atendimento à situação de emergência, para casos de rompimentos, rupturas, derramamentos, vazamentos, incêndios, explosões e outros tipos de acidentes graves com probabilidade de ocorrência na operação da ETE BREJO ALEGRE. As rotinas de manutenção preditiva e preventiva dos equipamentos e operação deverão seguir as orientações previstas nos manuais, nos catálogos do fornecedor de cada equipamento instalado, com respectivas documentações técnicas elétricas e mecânicas e os projetos da ETE BREJO ALEGRE. O Manual de Operação e Manutenção deverá ser encadernado em pasta do tipo brochura, em duas vias, e sua elaboração e digitação deverá seguir as regras da ABNT, contendo capa, sumário, metodologias adotadas nos serviços, recomendações e relatórios fotográficos.

### **5.1.1. ATIVIDADES MÍNIMAS DO PROGRAMA DE MANUTENÇÃO PREDITIVA E PREVENTIVA**

5.1.1.1. Inspeções diárias nas unidades e equipamentos verificando as condições de funcionamento, existência de vazamentos e anomalias (ruídos estranhos, vibrações e aquecimento não previstos), com emissão de relatórios conforme 5.1.2, informando o histórico de manutenção de cada equipamento, os prazos de garantia de trocas e/ou serviços de manutenção de cada parte específica dos equipamentos, substituição de peças de reposição, registro de peças afetadas, e a ocorrência de problemas imprevistos e quebras relacionadas a desgastes previsíveis;



## Superintendência de Água e Esgoto

Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG

Tel: 3242-3579 –

e-mail: gerenciatecnica@saearagauri.com.br

5.1.1.2 Cadastro de todos os equipamentos eletromecânicos (conjuntos moto bombas, redutores, válvulas, comportas, compressores, aeradores, etc.), contendo dados de placa do fabricante e dados de seus componentes, em conformidade com o Relatório Patrimonial fornecido pela SAE;

5.1.1.3. Diagrama de potência e comando de todos os painéis de acionamento dos equipamentos instalados;

5.1.1.4. Realização de paralisações programadas, temporárias e prolongadas, de cada unidade (poços de sucção, canais, caixas, tanques, etc) ou equipamento para as realizações de limpezas, inspeções e manutenções minuciosas;

5.1.1.5. Na necessidade de substituição de equipamentos existentes, quando pertinentes, os novos equipamentos deverão ter as mesmas especificações e qualidade igual ou superior;

5.1.1.6. Auxiliar na retirada de equipamentos para manutenção abrangendo: fechamento de registros de manobra; desacoplamento de juntas elásticas, peças especiais e elementos de conexão; desaperto de chumbadores ou outros dispositivos de fixação; retirada do equipamento e movimentação com ajuda de um guindaste portátil ou das talhas elétricas e monovias;

5.1.1.7. Inspeções periódicas e eventuais reparos de estruturas civis, equipamentos, e acessórios, tais como grades, guarda-corpos de proteção e passadiços metálicos, relacionados à ocorrência de pontos de corrosão, desgastes anormais, fissuras e escoriações superficiais;

5.1.1.8. Calibração, aferição e lubrificação de todos os equipamentos, quando pertinentes;

5.1.1.9. Serviços de limpeza de calhas, calhas parshall, desarenadores, esteiras correias, etc;

5.1.1.10. Pintura, revestimento, e proteção das estruturas acessórias e de partes específicas dos equipamentos;

5.1.1.11. Rodízio de equipamentos de reserva;

5.1.1.12. Providenciar e informar para que sejam executadas manutenções mais complexas por pessoal externo e/ou pela SAE;

5.1.1.13. Nivelamento de vertedores dos desarenadores, caixas de areia, comportas, etc;

5.1.1.14. Efetuar a triagens e separação de resíduos do gradeamento e dos desarenadores;

5.1.1.15. Verificar Óleos, filtros e correias dos geradores de ar, da temperatura dos motores elétricos, amperímetros;



## Superintendência de Água e Esgoto

Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG

Tel: 3242-3579 –

e-mail: gerenciatecnica@saearaguari.com.br

### 5.1.2. CONTEÚDO MÍNIMO DOS RELATÓRIOS MENS AIS

5.1.2.1. Descrição detalhada de todas as atividades de operação, problemas, diagnósticos, prognósticos, soluções e recomendações;

5.1.2.2. Medições de vazões de esgoto bruto e efluente tratado, de forma regular e contínua, ao longo das 24hs/dia, através de sensor ultrassônico nas respectivas calhas Parshall de entrada e saída do TP e ETE, totalizando automaticamente todos os volumes diários e mensais. Em caso de falhas no sensor ultrassônico, realizar medições horárias de vazão manualmente;

5.1.2.3. Remoção de sólidos grosseiros nas grades, com registros em m<sup>3</sup>/dia e m<sup>3</sup>/mês;

5.1.2.4. Remoção de areia nos desarenadores, com registros em m<sup>3</sup>/dia, m<sup>3</sup>/mês;

5.1.2.5. Resultados de determinações analíticas de laboratório para os parâmetros no esgoto bruto afluente à ETE, esgoto após gradeamento, esgoto após caixa de areia, esgoto após decantadores e esgoto tratado, bem como amostras do Córrego Brejo Alegre a montante e jusante do lançamento da ETE BREJO ALEGRE. Em todas as unidades, realizar coletas de amostras simples e compostas, e na periodicidade/frequência, discriminados na Tabela 1, a seguir;

### 5.1.3. RELATÓRIO DE CUSTOS MENS AIS

5.1.3.1. A CONTRATADA deve elaborar Relatórios de Custos mensais de operação e manutenção, para cada unidade da ETE e apresentar a SAE, com discriminação por itens de custos e despesas, conforme relação mínima a seguir:

5.1.3.2. Transporte e disposição final de resíduos do gradeamento grosseiro, resíduos da grade fina/peneira, areia dos desarenadores;

5.1.3.3 energia elétrica, com demonstrativo completo dos valores de demanda, consumo e ultrapassagem, explícitos em registrados, contratados e faturados, no período seco e úmido, em ponta e fora de ponta, e expressos em kWh/m<sup>3</sup>, kWh/kgDQO removida, R\$/kWh, e R\$/m<sup>3</sup>;

5.1.3.4. Materiais e serviços de manutenção preditiva, preventiva e corretiva (conservação e substituição de peças de reposição, componentes, partes e materiais necessários ao bom funcionamento dos equipamentos eletromecânicos instalados);

5.1.3.5. Consumo de água potável;

5.1.3.6. Monitoramento e análises laboratoriais;

5.1.3.7. Veículos para circulação interna;



**Superintendência de Água e Esgoto**  
Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG  
Tel: 3242-3579 –  
e-mail: gerenciatecnica@saearagauri.com.br

5.1.3.8. Limpeza predial;

5.1.3.9. Conservação de áreas verdes (poda de grama, aceiro de cerca, roçada de mato);

5.1.3.10. Determinação de indicadores de custos operacionais por metro cúbico de esgoto tratado, por kg de DBO removida, e por kg de DQO removida.

**5.2. Elaborar um Programa completo de monitoramento e desempenho da ETE,** conforme os parâmetros a serem analisados com a frequência e abrangência das coletas (Tabela 1), com no mínimo de 02 (duas) campanhas semestrais, amostragens, análises e rotinas laboratoriais, check lists para avaliação da eficiência do sistema de tratamento, do atendimento aos padrões legais de emissão, bem como do impacto do lançamento no corpo receptor, observando os padrões de qualidade estabelecidos na legislação de controle de poluição das águas do rio. Cada unidade do sistema de tratamento deverá ser monitorada segundo coletas de amostras e determinações analíticas específicas, de maneira a permitir uma avaliação de seu desempenho isolado, bem como do conjunto do sistema de tratamento, de acordo com as determinações dos projetos e dos órgãos de controle ambiental. Todos os planejamentos, procedimentos para preservação de amostras e técnicas de amostragem devem ser feitas de acordo com a NBR 9897/87, 9898/87 e Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras.

Deverão constar neste plano a localização dos pontos de coleta em coordenadas UTM.

5.2.1. Os resultados das análises laboratoriais deverão ser laudados pelo laboratorista (profissional habilitado junto ao CRQ/CREA), que será o responsável técnico pelos resultados apresentados, podendo ser indiciado profissionalmente e criminalmente nos casos de falsidade, não isentando a CONTRATADA das respectivas penalidades, que deverá garantir a competência técnica para a realização de ensaios, rastreabilidade dos resultados, promoção de boas práticas laboratoriais, e resultados analíticos de qualidade, realizando a coleta de amostras e as análises laboratoriais, seguindo o Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras, atendendo às metodologias analíticas do “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (21th ed. 2005 - APHA; AWWA; WEF)”, para os principais parâmetros relacionados com a operacionalidade da ETE. Os boletins, laudos e mapas originais de resultados de análises, bem como as memórias dos cálculos analíticos, deverão ficar arquivados de maneira acessível a qualquer momento, e serem entregues semestralmente ao SAE, devidamente encadernados em pasta de capa dura e organizados cronologicamente. As análises dos parâmetros especificados na Tabela 1, das coletas de esgoto bruto, efluentes e do corpo receptor deverão ser realizadas utilizando as instalações do laboratório da casa de operação e com pessoal próprio. As análises dos demais parâmetros exigidos na legislação vigente e nas Condicionantes ambientais serão realizadas em laboratório contratado pela SAE.

5.2.2. Solicitar para a SAE a compra/aquisição e manter estoque adequado de produtos químicos, equipamentos e reagentes especiais para utilização na ETE e nas análises laboratoriais. O Laboratório deverá providenciar o armazenamento correto de produtos químicos e informar a SAE da necessidade do descarte e disposição final adequados dos produtos.

5.2.3. O Manual de Monitoramento deverá ser encadernado em pasta do tipo brochura, em duas vias, e sua elaboração e digitação deverá seguir as regras da ABNT, contendo capa, sumário, metodologias adotadas nos serviços, recomendações e relatórios fotográficos.



## Superintendência de Água e Esgoto

Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG

Tel: 3242-3579 –

e-mail: gerenciatecnica@saearagauri.com.br

### MONITORAMENTO DA ETE BREJO ALEGRE

Para efetuar o controle operacional da ETE Brejo Alegre e verificar a sua eficiência, diversos pontos de amostragem estão estabelecidos conforme mostrado no fluxograma a seguir. As principais análises que deverão ser efetuadas, suas frequências e seus respectivos pontos de coleta estão indicados no fluxograma.

<b>Pontos de Amostragem</b>	<b>Amostra</b>	<b>Local de coleta</b>
<b>A</b>	Esgoto bruto	Antes da grade grossa
<b>B</b>	Vazão diária	Medidor de vazão
<b>C</b>	Afluente do UASB	Caixa de distribuição
<b>D</b>	Efluente do UASB	Saída do UASB
<b>E</b>	Biogás	Linha de biogás
<b>F</b>	Lodo digerido líquido	Registro de amostra
<b>G</b>	Lodo desidratado	Caçamba de lodo
<b>H</b>	Efluente do Filtro Biológico	Canal de saída
<b>I</b>	Efluente final	Efluente decantador
<b>J</b>	Lodo secundário	Poço da elevatória
<b>K</b>	Lodo e líquido retorno	Entrada do UASB



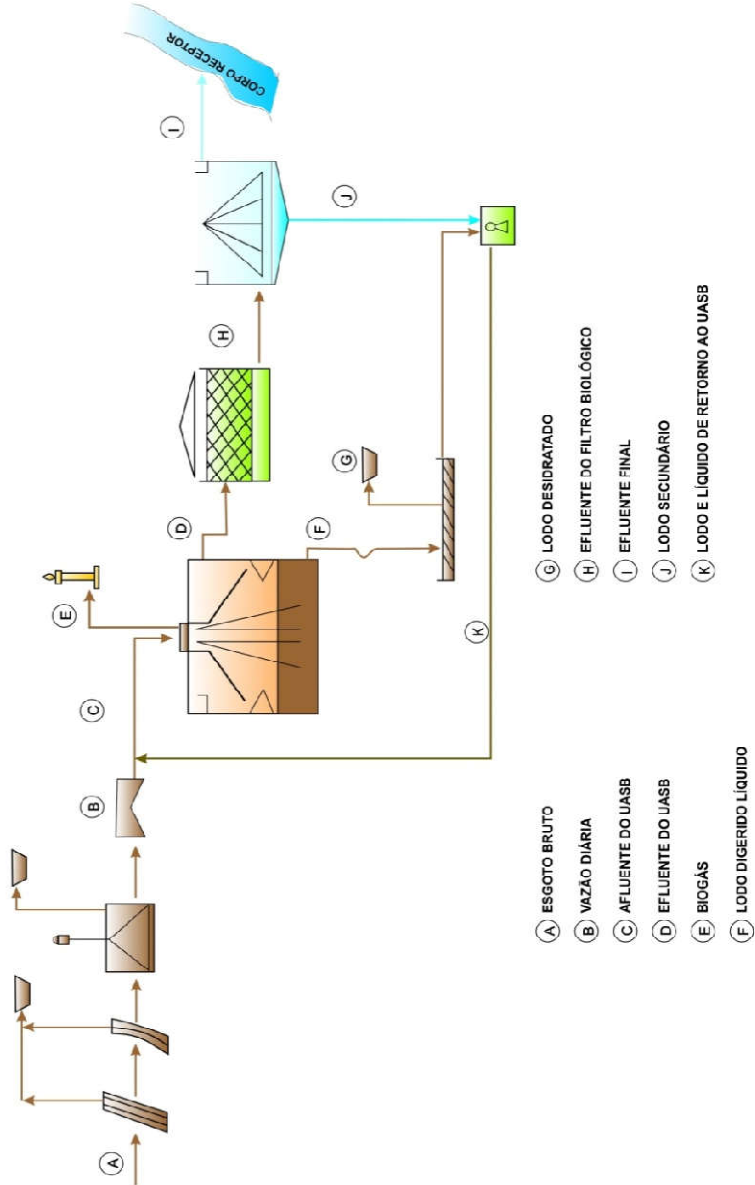
## Superintendência de Água e Esgoto

Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG

Tel: 3242-3579 –

e-mail: gerenciatecnica@saearaguari.com.br

### MONITORAMENTO DE PROCESSO ETE ARAGUARI









## Superintendência de Água e Esgoto

Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG

Tel: 3242-3579 –

e-mail: gerenciatecnica@saearagauri.com.br

<b>Volume de biogás</b>	.m³/d	-	-	-	-	D	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Coliformes termotolerantes</b>	NMP	M	-	M	M	-	M	-	-	M	-	-	-	-
<b>Ovos de helmintos</b>	N/L	-	-	-	-	-	M	M	-	M	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

D= DIÁRIA 1S = 1 VEZ POR SEMANA 2S = 2 VEZES POR SEMANA Q= QUINZENAL M= MENSAL

**OBS1:** As amostras deverão ser do tipo composta com duração de 8 hs formadas por alíquotas de hora em hora de volumes proporcionais à vazão.

**OBS2:** As amostras diárias e semanais serão feitas no laboratório da ETE Brejo Alegre, as demais serão feitas em Laboratório contratado pela SAE.

**5.3. Elaborar o plano detalhado de gerenciamento de resíduos sólidos gerados na ETE BREJO ALEGRE** (Manual de gerenciamento de resíduos), definindo as quantidades geradas, os parâmetros e pontos a serem analisados, a frequência e abrangência das amostragens, triagens, o transporte e a disposição final.

**5.3.1.** Os resíduos sólidos produzidos na ETE (provenientes das grades mecanizadas, peneiras, e desarenadores), deverão ser acondicionados nas caçambas estacionárias da empresa contratada. A areia e material gradeado/peneirado não deverão apresentar líquidos livres. A CONTRATADA deverá providenciar a remoção de caçambas cheias, destinação final correta e posterior recolocação das caçambas vazias.

**5.3.2.** O Manual de Gerenciamento de Resíduos deverá ser encadernado em pasta do tipo brochura, em duas vias, e sua elaboração e digitação deverá seguir as regras da ABNT, contendo capa, sumário, metodologias adotadas nos serviços, recomendações e relatórios fotográficos.

**5.3.3.** Acompanhar a ocorrência de odores no entorno das unidades fontes potenciais geradoras de odores por ocasião da operação da ETE e propor soluções se o problema promover desconforto humano;

**5.3.4.** Todos os materiais resultantes da capinação, podas, entre outras, deverão ser retiradas e destinadas corretamente. Não será permitida e autorizada a queima desses materiais;

**5.3.5.** Acompanhar e informar o surgimento de animais e vetores de transmissão de doenças, tais como cobras, sapos e mosquitos.

## 6. NORMAS DE SEGURANÇA NO TRABALHO E SEGURANÇA PATRIMONIAL

**6.1.** A CONTRATANTE é a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os



## Superintendência de Água e Esgoto

Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG

Tel: 3242-3579 –

e-mail: gerenciatecnica@saearagauri.com.br

materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios e ainda pela proteção destes e das instalações da ETE BREJO ALEGRE.

**6.2.** A SAE deverá manter diariamente durante 24 horas, um sistema eficiente de portaria e vigia, devidamente habilitados e uniformizados, para segurança e preservação da ETE BREJO ALEGRE.

**6.3.** A CONTRATADA é a única e exclusiva responsável pela segurança dos seus trabalhadores alocados aos serviços, especialmente quanto ao cumprimento das disposições legais referentes à segurança, higiene e medicina do trabalho, observando sempre as normativas pertinentes do Ministério do Trabalho e as exigências do memorial de segurança elaborado pelo SESMT.

6.3.1. A CONTRATADA deverá apresentar as documentações exigidas na listagem de documentos para Integração:

### **Documentações exigidas:**

#### **1. Normas**

1.1 NR – 01 Normas Regulamentadoras:

#### **2. Referências**

2.1 Contrato de prestação de serviços.

2.2 Ordens de Serviços - SEGURANÇA DO TRABALHO.

2.3 Normas Regulamentadoras.

#### **3. Documentação exigida**

##### **3.1 a) Empresa:**

1 - PPRA ( Programa de Prevenção de Riscos Ambientais ) - Vigente

2 - PCMSO ( Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional ) - Vigente

3 - Seguro de Vida/Acidente

##### **b) Colaborador:**

1 - Ficha de Registro

2 - Cópia do registro da carteira de trabalho do empregado ou contrato de prestação de serviço sendo a página c/ foto, página da

qualificação civil e página contendo o contrato de trabalho;



## Superintendência de Água e Esgoto

Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG

Tel: 3242-3579 –

e-mail: gerenciatecnica@saearagauri.com.br

- 3 - RG
- 4 - CPF
- 5 - ASO ( Atestado de Saúde Ocupacional ) conforme o PCMSO da empresa - Vigente
- 6 - FICHA DE EPI ( Equipamento de Proteção Individual )
- 7 - ORDEM DE SERVIÇO - sobre Segurança Saúde do Trabalho inerente as funções.
- 8 - CERTIFICADO DE TREINAMENTO dependendo do trabalho que for ser realizado:  
Certificado NR-33 (Trabalho em Espaço Confinado), quando aplicável.  
Certificado NR-35 (Trabalho em Altura), quando aplicável.  
Certificado NR-12 (Maquinas e Equipamentos)
- 9 - Cópia CNH dos motoristas (operadores)

**c) Se o prestador de serviço for o proprietário:**

- 1 - Contrato Social - Vigente
- 2 - ASO ( Atestado de Saúde Ocupacional ) - Vigente
- 3 - Seguro de Vida/Acidente
- 4 - Ficha de EPI ( Equipamento de Proteção Individual )
- 5 - RG
- 6 - CPF

**6.4.** Os funcionários deverão ser regularmente vacinados contra doenças de veiculação hídrica e tétano, atendendo as exigências técnicas da legislação vigente.

**6.5.** Os equipamentos de proteção individual (EPI) específicos a cada função deverão ser fornecidos pela CONTRATADA, a qual deverá fiscalizar o uso pelos seus funcionários. Os funcionários que não estiverem com seus respectivos EPI's serão proibidos de entrar no local de trabalho e a CONTRATADA será penalizada. Os EPI's deverão ser substituídos imediatamente, sempre que houver necessidade. Os EPI's exigidos à cada função serão determinados conforme as normas de segurança contidas no PPRA e PSMO . A CONTRATADA deverá fornecer uniformes novos, calçados, botas, capacetes, luvas, e crachás a todos os funcionários. Os funcionários deverão usar luvas de borracha toda vez que estiverem manuseando equipamentos e materiais que estão em contato com os esgotos;

**6.6.** A CONTRATADA se responsabiliza de forma única e exclusiva por prejuízos decorrentes de acidentes do trabalho, eventualmente ocorridos durante a execução das obras e serviços, bem como por danos de qualquer natureza causados a terceiros e ao Patrimônio Público.

**6.7.** O transporte dos funcionários até o local de serviço ficará a cargo da CONTRATADA, em qualquer hora do dia, inclusive aos sábados, domingos e feriados.

**6.8.** Na execução dos serviços, a CONTRATADA deverá garantir tanto a seu pessoal como a terceiros envolvidos, todos os quesitos de segurança pessoal, proporcionando-lhes plena proteção contra riscos de acidentes, independentemente da transferência do risco a Companhias ou Institutos Seguradores.

Para isso, a CONTRATADA deverá cumprir fielmente o estabelecido na legislação nacional no que concerne à segurança (nesta cláusula incluída a higiene do trabalho), bem como, obedecer a todas as



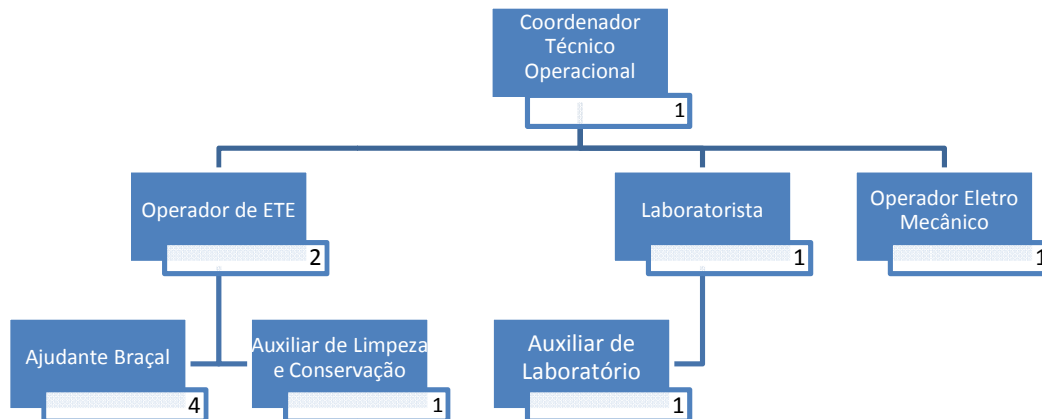
**Superintendência de Água e Esgoto**  
Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG  
Tel: 3242-3579 –  
e-mail: gerenciatecnica@sae-araguari.com.br

normas, apropriadas e específicas para a segurança de cada tipo de serviço. Em caso de acidente, deverá prestar todo e qualquer socorro imediato às vítimas, e relatar o fato a SAE.

**6.9.** A CONTRATADA deverá cumprir a legislação em vigor em relação às normas relativas à segurança e medicina do trabalho, ficando sob sua inteira e exclusiva responsabilidade quaisquer danos pessoais conseqüentes da inobservância dessas obrigações.

## 7. QUADRO GERAL DE FUNCIONÁRIOS

7.1 O quadro de funcionários deverá ser constituído, no mínimo, pelas funções, quantidades, carga horária e formação mínima abaixo relacionadas na Tabela 3, sendo profissionais adequadamente treinados e com as habilitações, qualificações e capacitação técnica compatíveis com as atividades gerais.



**Tabela 3: Mão de Obra para operação e manutenção:**

Função	Qtd	Carga Horária	Formação mínima
Coordenador Técnico Operacional	01	20 horas semanais	Nível superior nas seguintes áreas: Engenharia civil e/ou Sanitária, Ambiental e/ou Engenharia Química, com registro de classe (CRQ/CREA). Engenheiro sênior. Torna-se necessário experiência comprovada em estações de tratamento de esgoto.
Operador eletromecânico	01	44 horas semanais	Nível técnico reconhecido pelo MEC, com curso da Norma NR10 carga horária mínima de 40 horas.
Técnico Laboratorista/Químico	01	44 horas semanais	Nível técnico em química, tecnólogo em Saneamento, técnico em meio ambiente, com registro de classe (CRQ/CREA).
Ajudante braçal	04	12x36 hs (2 funcionários por turno de 6:00 às 18:00 hs)	Ensino fundamental.
Auxiliar de limpeza e conservação	01	44 horas semanais	Ensino fundamental.



## Superintendência de Água e Esgoto

Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG

Tel: 3242-3579 –

e-mail: gerenciatecnica@saearagauri.com.br

Auxiliar de Laboratório	01	44 horas semanais	Ensino fundamental.
Operador de ETE	02	12x36 hs (1 funcionário por turno de 6:00 às 18:00 hs)	Nível técnico em química, tecnólogo em Saneamento, técnico em meio ambiente, com registro de classe (CRQ/CREA).

**7.1.1.** – Para perfeito funcionamento da ETE BREJO ALEGRE, o quadro de funcionários da operação deverá ser adequadamente distribuído de maneira que sejam preenchidos os horários em todos os dias da semana (incluindo finais de semanas e feriados), cumprindo jornadas de trabalho de 44 horas semanais. A jornada mensal será de  $(44 \times 5) = 220$  horas.

**7.2.** A CONTRATADA deverá apresentar a SAE a programação do quadro de pessoal com os turnos de trabalho. A CONTRATADA deverá prever a reposição imediata em casos de faltas e outros motivos.

**7.3.** A CONTRATADA deverá credenciar, por escrito, junto a SAE, para aprovação todo o quadro funcional alocado para a execução dos serviços contratados, bem como, identificar o seu responsável pela condução do Contrato, técnica e administrativamente.

**7.4.** Com exceção do pessoal de nível superior, todo o pessoal alocado aos serviços deverá trabalhar com uniformes onde constem a identificação visual da CONTRATADA, além dos equipamentos de segurança exigidos.

**7.5.** A eventual inadimplência da CONTRATADA, com relação aos seus encargos trabalhistas, fiscais e comerciais, não transfere a SAE a responsabilidade por seu pagamento, nem poderá, em hipótese alguma, onerar o objeto deste contrato.

**7.6.** Correrão por conta exclusiva da CONTRATADA todos os encargos da legislação trabalhista, seguros de acidentes do trabalho, bem como todas as obrigações para com a previdência social, tributos federais, estaduais e municipais decorrentes do cumprimento do contrato.

**7.7.** Os responsáveis diretos (técnicos) pela operação e manutenção da ETE BREJO ALEGRE, deverão possuir telefones de contato (celular e fixo) e rádios que permitam comunicação direta com a SAE, para serem imediatamente localizados em quaisquer dias da semana e horários, inclusive em feriados e finais de semana.

**7.8.** Todas as solicitações da SAE para a CONTRATADA em relação a serviços, material e funcionários deverão ocorrer entre o representante desta e o Coordenador da CONTRATADA, evitando que outros servidores transmitam informações ou ordens aos funcionários da CONTRATADA.

**7.9.** Não será permitido que os funcionários da CONTRATADA se ausentem dos locais e horários de trabalho para fins de recebimento dos vencimentos mensais (salários).

### 8. ATRIBUIÇÕES MÍNIMAS DA EQUIPE



## **Superintendência de Água e Esgoto**

Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG

Tel: 3242-3579 –

e-mail: [gerenciatecnica@saearagauri.com.br](mailto:gerenciatecnica@saearagauri.com.br)

### **8.1. COORDENADOR TÉCNICO OPERACIONAL (CBO 141205)**

**8.1.1.** Coordenar, orientar e fiscalizar todos os serviços e funcionários relacionados à atividade da ETE BREJO ALEGRE;

**8.1.2.** Responsabilizar-se tecnicamente, com emissão de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) junto ao Conselho de Classe pertinente e ao órgão ambiental fiscalizador;

**8.1.3.** Promover capacitação de todos os funcionários para que cumpram eficazmente todas as obrigações;

**8.1.4.** Elaborar os planos manutenção preditiva, preventiva e de operação, plano completo de monitoramento e desempenho e o plano detalhado de gerenciamento de resíduos sólidos gerados na ETE BREJO ALEGRE;

**8.1.5.** Preparar e Gerenciar relatórios das atividades da operação e manutenção e as medições da ETE BREJO ALEGRE;

**8.1.6.** Implementar cronograma operacional de coleta junto ao Laboratório contratado pela SAE, como também na empresa contratada pela coleta e destinação dos resíduos sólidos;

**8.1.7.** Manter e fazer manter em perfeitas ordem e conservação, as dependências, os registros, os arquivos, os equipamentos e as máquinas da ETE;

**8.1.8.** Programar e fazer programar os trabalhos específicos de supervisão operacional e de manutenção eletromecânica;

**8.1.9.** Praticar todos os atos de rotina administrativa inerentes ao cargo, zelando e fazendo zelar pela fiel observância de leis, regulamentos e instruções relativas aos serviços a seu cargo e responsabilidade, bem como para a execução dos serviços operacionais e de manutenção da ETE;;

**8.1.10.** Responsabilizar-se por tudo quanto seja, explícita ou implicitamente relacionado com as atividades da operação e manutenção da ETE BREJO ALEGRE;

**8.1.11.** Avaliar a qualidade do tratamento de esgoto, analisando o desempenho de cada unidade individualmente, bem como a qualidade do corpo receptor;

**8.1.12.** Programar em conjunto com os colaboradores, ações de emergência em situações que exigem intervenção imediata para manter a qualidade do tratamento de esgoto;

**8.1.13.** Informar imediatamente ao responsável da SAE qualquer anormalidade ocorrida com a ETE BREJO ALEGRE;



## **Superintendência de Água e Esgoto**

Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG

Tel: 3242-3579 –

e-mail: gerenciatecnica@saearagauri.com.br

**8.1.14.** Solicitar, sempre que necessário, reuniões com a SAE para informações necessárias da qualidade da ETE BREJO ALEGRE;

**8.1.15.** Responder todos os questionamentos que os órgãos ambientais e fiscalizador possam fazer em relação a ETE BREJO ALEGRE;

**8.1.16.** Representar a CONTRATADA, sempre que solicitado, em reuniões e apresentações necessárias sobre a ETE BREJO ALEGRE;

**8.1.17.** Ser o contato entre a CONTRATADA e a SAE para prestar esclarecimentos sobre os itens do Contrato;

**8.1.18.** Controlar a carteira de vacinação de todos os funcionários

**8.1.19.** Elaborar relatórios de cumprimento de condicionantes da licença ambiental da ETE Brejo Alegre e enviá-los ao órgão ambiental competente;

**8.1.20.** Outras atribuições afins.

### **8.2. TÉCNICO LABORATORISTA (CBO 301110)**

**8.2.1.** Leituras de campo e ações de controle em todas as unidades da ETE, de forma manual ou automatizada, com verificação, regulagem e ajustes diversos, conforme as condições operacionais horárias locais, atuando-se e utilizando-se de: medidores de vazão; temporizadores; inversores/conversores de frequência; direcionadores de fluxo; rotação de bombas, misturadores e raspadores; percentuais de abertura/fechamento de válvulas/registros, medidores de pH; termômetros; colunas/cones de determinação de resíduos sedimentáveis; medidores de turbidez e cor;

**8.2.2.** Coletas de amostras simples e compostas, e análises laboratoriais para diversos parâmetros, em várias etapas do tratamento, para esgoto bruto, efluente tratado, resíduos gradeados/ peneirados e areia. As amostragens do tipo simples deverão ser realizadas de forma instantânea, a qualquer momento que houver necessidade e mais freqüentemente nos períodos de maior vazão. As amostragens do tipo composta deverão ser realizadas em intervalos determinados pelo Guia Nacional de Coleta e preservação de amostras, com volumes proporcionais à vazão afluyente, e acumulado durante um período de 8 horas. As amostras deverão ser armazenadas e preservadas durante o período de coleta e transporte, com técnica adequada ao parâmetro que se deseja analisar;

**8.2.3.** Limpeza, organização e conservação dos equipamentos, materiais, reagentes e vidrarias do laboratório;

**8.2.4.** Desmontagem, limpeza e montagem dos equipamentos de laboratório instalados na ETE;



## **Superintendência de Água e Esgoto**

Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG

Tel: 3242-3579 –

e-mail: gerenciatecnica@saearagauri.com.br

**8.2.5.** Zelar pelos equipamentos do local de trabalho, mantendo-os limpos e em bom estado de conservação e funcionamento;

**8.2.6.** Zelar pela segurança, limpeza e organização do local de trabalho na área de atuação antes, durante e após o término dos serviços;

**8.2.7.** Preenchimento, assinatura, controle e arquivo de dados, informações, laudos e relatórios operacionais, no formato manual e eletrônico;

**8.2.8.** Coordenar e controlar a dosagem dos produtos químicos necessários para evitar a geração de maus odores e criação de insetos, monitorando as ações descritas no manual de manutenção, quando aplicável;

**8.2.9.** Preparação dos materiais e reagentes para atendimento das análises de rotina do laboratório, de acordo com os procedimentos, guias, metodologias indicadas no manual de manutenção;

**8.2.10.** Lavar os materiais, vidrarias e utensílios utilizados no laboratório, deixando-os sempre limpos e em condições de uso;

**8.2.11.** Efetuar a verificação dos equipamentos, instalações existentes do laboratório da ETE e o treinamento do pessoal, avaliar seu desempenho e colocando-o em operação;

**8.2.12.** Outras atribuições afins;

### **8.3. AUXILIAR DE LABORATÓRIO (CBO 515215)**

**8.3.1.** Leituras de campo auxiliando os operadores/laboratoristas nas ações de controle em todas as unidades da ETE, de forma manual ou automatizada, com verificação, regulagem e ajustes diversos, conforme as condições operacionais horárias locais, atuando-se e utilizando-se de: medidores de vazão; temporizadores; inversores/conversores de frequência; direcionadores de fluxo; rotação de bombas, grades mecanizadas e raspadores; quantidade de ar insuflado; percentuais de abertura/fechamento de válvulas/registros, medidores de pH; termômetros; colunas/cones de determinação de resíduos sedimentáveis, medidores de turbidez e cor; medidores de oxigênio dissolvido;

**8.3.2.** Coletas de amostras simples e compostas, e análises laboratoriais para diversos parâmetros, em várias etapas do tratamento, para esgoto bruto, efluente tratado, resíduos gradeados e peneirados, areia, lodos e gases, conforme procedimentos analíticos, guias e metodologias analíticas no manual de manutenção;

**8.3.3.** Serviços de limpeza no local de trabalho (laboratório);

**8.3.4.** Limpeza e organização dos equipamentos, materiais do laboratório;





## **Superintendência de Água e Esgoto**

Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG

Tel: 3242-3579 –

e-mail: gerenciatecnica@saearagauri.com.br

**8.3.5.** Auxiliar na desmontagem, limpeza e calibração dos equipamentos do laboratório;

**8.3.6.** Zelar pelos equipamentos do local de trabalho, mantendo-os limpos e em bom estado de conservação e funcionamento;

**8.3.7.** Zelar pela segurança, limpeza e organização do local de trabalho na área de atuação antes, durante e após o término dos serviços.

**8.3.8.** Outras atribuições afins.

### **8.4. AJUDANTE BRAÇAL (CBO 514325)**

**8.4.1.** Auxiliar nas leituras de campo e ações de controle em todas as unidades da ETE, de forma manual ou automatizada, com verificação, regulagem e ajustes diversos, conforme as condições operacionais horárias locais;

**8.4.2.** Serviços de limpeza de todas as unidades do processo de tratamento de esgoto, em áreas internas e externas, conforme necessidade operacional;

**8.4.3.** Remoção periódica, transporte interno, acondicionamento, transporte e destinação final adequada de resíduos sólidos retirados do gradeamento, das unidades do tratamento preliminar (grade fina/peneira, caixa de areia) e de tratamento do lodo da ETE BREJO ALEGRE;

**8.4.4.** Limpeza, desobstrução e manutenção das unidades, detecção e reparo de vazamentos e entupimentos;

**8.4.5.** Serviços de limpeza no local de trabalho (prédio da administração, laboratório, prédio da manutenção e almoxarifado, prédios das unidades de tratamento, portaria);

**8.4.6.** Desmontagem, limpeza e montagem dos equipamentos instalados na ETE;

**8.4.7.** Zelar pelos equipamentos do local de trabalho, mantendo-os limpos e em bom estado de conservação e funcionamento;

**8.4.8.** Zelar pela segurança, limpeza e organização do local de trabalho na área de atuação antes, durante e após o término dos serviços;

**8.4.9.** Executar o isolamento e sinalização adequada de áreas de tráfego, impedindo a entrada de pessoas estranhas na ETE, sob orientação do Coordenador Técnico Operacional;

**8.4.10.** Serviços gerais relacionados com a operação e manutenção das unidades.



## **Superintendência de Água e Esgoto**

Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG

Tel: 3242-3579 –

e-mail: gerenciatecnica@saearagauri.com.br

**8.4.11.** Efetuar operações de auxílio nas tarefas de diversa áreas, efetuando escavações e aterramento do solo, removendo entulhos, limpeza em geral, carga e descarga de materiais e utensílios, transporte de materiais diversos equipamentos de pequeno porte utilizando de força braçal, afim de agilizar as áreas em suas tarefas;

**8.4.12.** Lubrificar todas as cremalheiras e mancais do sistema;

**8.4.13.** Despraguejamento: retirada por completo (raízes, caules e folhas) da vegetação invasora (plantas daninhas) dos gramados, taludes e demais áreas;

**8.4.14.** Corte de Grama e Vegetação das Redes: deverá ser cortada rente ao solo com uma altura não superior a 5 cm.;

**8.4.15.** Coroamento: recorte dos canteiros e gramados junto as árvores e arbustos, que deverá ficar entre 15 e 90 cm do tronco, conforme o porte da mesma;

**8.4.16.** Refilamento: recorte dos gramados e canteiros junto a meios-fios, muretas, muros e prédios, que deverá ficar entre 5 e 10 cm dos mesmos;

**8.4.17.** Catação: retirada de todo e qualquer material depositado nas área proveniente da execução dos serviços;

**8.4.18.** Remoção: retirada dos materiais resultantes dos serviços acima, os quais devem ser descartados em local apropriado;

**8.4.19.** Poda de arbustos de pequeno e grande porte, quando necessário;

**8.4.20.** Não será permitida a queima do material resultante dos trabalhos;

**8.4.21.** Cuidado especial quanto ao controle de formigas nos taludes das lagoas e quanto a presença de outros animais, que devem ser retirados;

**8.4.22.** Recomposição e manutenção dos leitos de secagens;

**8.4.23.** Outras atribuições afins;

### **8.5. OPERADOR ELETROMECAÂNICO (CBO 9541-25)**

**8.5.1.** Inspeção e manutenção elétrica na área civil (instalações prediais, torre de entrada de força, lâmpadas, interruptores, calhas, reatores, etc.);

**8.5.2.** Ligação e isolamento de cabos de alimentação de motores elétricos;



## Superintendência de Água e Esgoto

Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG

Tel: 3242-3579 –

e-mail: gerenciatecnica@saearaguari.com.br

**8.5.3.** Inspeções, dimensionamentos, instalação e manutenção de quadros de comando para acionamento de motores elétricos;

**8.5.4.** Inspeção e manutenção de linhas telefônicas internas e circuitos de sinalização (campainhas);

**8.5.5.** Inspeção e manutenção de redes de energia elétrica (cartuchos, fusíveis, pára-raios, chaves de corta circuito, etc.);

**8.5.6.** Inspeções e instalação de alimentadores e ramais;

**8.5.7.** Inspeção de malhas de aterramento;

**8.5.8.** Testes de medição (aterramento, isolamento, rigidez dielétrica, etc.);

**8.5.9.** Instalação e manutenção em transformadores;

**8.5.10.** Ensaio dielétricos de motores;

**8.5.11.** Manuseio de equipamentos (multímetro, multímetro digital, amperímetro, ohmegômetro, equipamentos para aterramento de Alta Tensão, aterômetro, medidor de rigidez dielétrica de óleo de transformador).

**8.5.12.** Limpeza do local de trabalho;

**8.5.13.** Preenchimento de relatórios de serviços executados.

**8.5.14.** Reparos em painéis de comando (troca de fusíveis em painéis, rearme de relês, etc.);

**8.5.15.** Realizar manutenção de bombas, redutores, centrífugas, bombas extrusoras, equipamentos hidráulicos e pneumáticos etc., desmontando, soldando, pintando ou substituindo peças ou componentes danificados, fazendo montagem e instalação de equipamentos, objetivando o desempenho adequado dos equipamentos;

**8.5.16.** Realizar a manutenção de tubulações de P.V.C, ferro galvanizado, ferro fundido e aço carbono, reparando vazamentos, retificando montagens danificadas, trocando as roscas e reapertando peças, para o adequado escoamento da água, esgoto e dos diversos elementos químicos;

**8.5.17.** Montar tubulações, verificando as medidas, requisitando os materiais, cortando peças, colocando suportes e instalando os encanamentos, afim de possibilitar o uso adequado em tratamento de esgoto, em vias de escoamento, tanques e reservatórios;



## **Superintendência de Água e Esgoto**

Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG

Tel: 3242-3579 –

e-mail: gerenciatecnica@saearagauri.com.br

**8.5.18.** Responder pelos trabalhos de sua competência, observando a segurança do pessoal, serviços, equipamentos, ferramentas, disciplina, qualidade, e desempenho;

**8.5.19.** Manutenção, montagem e instalação de conjuntos moto-bombas;

**8.5.20.** Lubrificação geral de equipamentos e peças;

**8.5.21.** Outras atribuições afins

### **8.6. AUXILIAR DE LIMPEZA E CONSERVAÇÃO (CBO 514320)**

**8.6.1.** Remover, com pano úmido, o pó das mesas, armários, arquivos, prateleiras, persianas, peitoris, caixilhos das janelas, bem como dos demais móveis existentes, inclusive aparelhos elétricos, extintores de incêndio, etc.;

**8.6.2.** Remover capachos e tapetes, procedendo a sua limpeza e aspirando o pó;

**8.6.3.** Proceder a lavagem de bacias, assentos e pias dos sanitários com saneante domissanitário desinfetante, duas vezes ao dia;

**8.6.4.** Varrer, passar pano úmido nos pisos;

**8.6.5.** Varrer os pisos de cimento;

**8.6.6.** Limpar com saneantes domissanitários os pisos dos sanitários, copas e outras áreas molhadas, duas vezes ao dia;

**8.6.7.** Abastecer com papel toalha, higiênico e sabonete líquido os sanitários, quando necessário;

**8.6.8.** Retirar o pó dos telefones com flanela e produtos adequados;

**8.6.9.** Passar pano úmido com álcool nos tampos das mesas e assentos dos refeitórios antes e após as refeições;

**8.6.10.** Retirar o lixo uma vez ao dia, acondicionando-o em sacos plásticos, removendo-os para local indicado pela Administração;

**8.6.11.** Limpar os corrimãos;

**8.6.12.** Executar demais serviços considerados necessários à frequência diária.



## **Superintendência de Água e Esgoto**

Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG

Tel: 3242-3579 –

e-mail: [gerenciatecnica@saearagauri.com.br](mailto:gerenciatecnica@saearagauri.com.br)

**8.6.13.** Limpar atrás dos móveis, armários e arquivos;

**8.6.14.** Limpar, com produtos adequados, divisórias e portas revestidas de fórmica;

**8.6.15.** Lustrar todo o mobiliário com produto adequado;

**8.6.16.** Limpar, com produto apropriado, as forrações de couro ou plástico em assentos e poltronas;

**8.6.17.** Limpar todos os metais, como válvulas, registros, sifões, fechaduras, etc.;

**8.6.18.** Lavar os pisos com detergente;

**8.6.19.** Limpar os espelhos com pano umedecido em álcool, duas vezes por semana;

**8.6.20.** Retirar o pó e resíduos, com pano úmido, dos quadros em geral;

**8.6.21.** Limpar todos os vidros (face interna/externa), aplicando-lhes produtos anti-embaçantes

**8.6.22.** Limpar paredes removendo manchas;

**8.6.23.** Limpar persianas com produtos adequados;

**8.6.24.** Limpar portas, grades, basculantes, caixilhos e janelas;

**8.6.25.** Descongelar e limpar refrigeradores;

**8.6.26.** Outras atribuições afins.

### **8.7. OPERADOR DE ETE (CBO 862305)**

**8.7.1.** Supervisionar através do sistema supervisorio (telemetria) todos os equipamentos ligados e desligados da ETE.

**8.7.2.** Acompanhar o ajudante braçal na limpeza diária da grade manual, grade mecanizada e desarenador mecanizado.

**8.7.3.** Através do medidor Parshall registrar a vazão de esgoto afluente da ETE durante 24 horas.

**8.7.4.** Regular a vazão de alimentação dos reatores anaeróbios limpando diariamente os tubos de alimentação dos reatores.



**Superintendência de Água e Esgoto**  
Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG  
Tel: 3242-3579 –  
e-mail: gerenciatecnica@saearagauri.com.br

- 8.7.5.** Remover a cada 3 dias a espuma formada na superfície líquida do reator anaeróbio.
- 8.7.6.** Fazer leitura diária do volume de biogás produzido.
- 8.7.7.** A cada 10 dias efetuar remoção de lodo digerido dos reatores anaeróbios para os leitos de secagem.
- 8.7.8.** Regular a vazão de alimentação de cada filtro biológico de modo a igualar a velocidade dos braços distribuidores de esgoto.
- 8.7.9.** Limpar semanalmente a canaleta do efluente do decantador secundário.
- 8.7.10.** Manter ligada a bomba de lodo do decantador secundário para retorno de lodo para os reatores anaeróbios.
- 8.7.11.** Efetuar a remoção do lodo desidratado nos leitos de secagem.
- 8.7.12.** Anotar os volumes de subprodutos gerados na ETE (material gradeado, areia, biogás, lodo desidratado).
- 8.7.13.** Remover todo material flutuante da superfície líquida do decantador secundário.
- 8.7.14.** Manter mensalmente um boletim gerencial dos principais parâmetros operacionais da ETE.
- 8.7.15.** Cuidar junto com os ajudantes braçal de toda limpeza da ETE.
- 8.7.16.** Acompanhar as coletas de amostras junto com o laboratorista.
- 8.7.17.** Trabalhar em conformidade junto com as normas de segurança, higiene e preservação ambiental.
- 8.7.18.** Manter um diário de operação anotando os resultados operacionais, visitas recebidas e ocorrências de qualquer anormalidade (falta de energia, excesso de chuvas, etc).
- 8.7.19.** Solicitar, quando necessário, a presença de técnico eletromecânico para ajustes de equipamentos.
- 8.7.20.** Executar demais tarefas pertinentes ao controle operacional da ETE.

## **9. VISITA TÉCNICA**

**9.1.** A Visita Técnica deve ser realizada por representante legal da empresa licitante. Para o credenciamento, o representante legal deverá apresentar procuração delegando poderes como representante legal para participar da visita técnica emitida pela empresa participante devidamente autenticada por cartório de tabelionato, e / ou, ato constitutivo comprovando que o representante legal tem poderes para tal investidura, o documento poderá ser apresentado em cópia autenticada por cartório de tabelionato ou cópia acompanhada de documento original para autenticação por funcionário designado pela SAE, deverá apresentar também cópia de documento de sua identificação pessoal também acompanhada do original para autenticação por funcionário designado pela SAE.

**9.2.** Durante a Visita Técnica serão prestadas informações e esclarecimentos gerais de modo a possibilitar que todas as licitantes possam dispor de elementos totais e completos e, assim, possam elaborar suas propostas de forma mais exata e uniforme possível. Desse modo, a eventual ausência de representante da licitante nessa visita técnica, implicará na tácita desistência de sua participação nesse certame, que desdobrará na sua inabilitação.



**Superintendência de Água e Esgoto**  
Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG  
Tel: 3242-3579 –  
e-mail: gerenciatecnica@saearaguari.com.br

## 10. MEDIÇÕES

10.1. Para efetuar as medições, A CONTRATADA deverá solicitar via processo e apresentar relatório mensal de atividades executadas na ETE Brejo Alegre SAE, devidamente atestado pelo responsável técnico pelas análises laboratoriais e pelo Coordenador Técnico Operacional da ETE (nome completo, data, assinatura e número de inscrição no respectivo Conselho CREA/CRQ), que será documento básico para comprovação da nota fiscal eletrônica do respectivo mês, constando no corpo da NF: o número da licitação, comprovantes das obrigações tributárias, encargos trabalhistas e sociais.

10.1.1. As medições, após aprovadas, serão pagas após o 10º dia útil.

## 11. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

11.1. **Certidão de Registro e Quitação no CREA**, sendo exigido visto no CREA do Estado de Minas Gerais, para as empresas com domicílio/sede em outros Estados da Federação, com validade na data de apresentação da proposta;

### 11.2. APRESENTAÇÃO DE ATESTADOS DE CAPACIDADE TÉCNICA

11.3. Comprovante que a empresa ou seu(s) responsável(is) técnico(s) está(ão) apto(s) a prestar(em) e executar(em) o objeto do presente edital, através da apresentação de **atestado técnico** de experiência por desempenho de atividades pertinentes, semelhantes e compatíveis em características com o objeto ora licitado.

11.4. O comprovante de execução de serviços com características semelhantes ao objeto licitado, verificado através de atestados, será aceito desde que contemple no mínimo 50% (cinquenta por cento) da execução pretendida (vazão de tratamento 250 l/s).

11.5. O referido **atestado técnico** poderá ser firmado por pessoa jurídica de direito público ou privado e deverá ter sido emitido em nome da licitante ou de profissional comprovadamente integrante do quadro de responsáveis técnicos da licitante, devidamente registrado no CREA / CRQ, certificando:

- execução de serviços de operação de estação de tratamento de esgotos domésticos – Engenheiro Civil e / ou Sanitarista, Engenheiro Químico, Engenheiro Ambiental;

11.6. **A parcela de maior relevância do serviço é:** Operação de Estação de Tratamento de Esgotos Domésticos constituída por Tratamento Preliminar Mecanizado, Reatores Anaeróbios, Filtro Biológico Percolador, Decantador Secundário, Estação Elevatória de Lodo Percolado e Leito de Secagem, com vazão mínima de tratamento de 125 l/s (**50% (cinquenta por cento) do objeto a ser contratado**).

11.7. Caso o(s) atestado(s) seja(m) emitido(s) em nome do responsável(is) técnico(s) (ARTs) este somente poderá(ão) participar neste certame por um único licitante, sendo que tal(is) atestados(s) **deverá(ão) estar(em) devidamente registrado(s) e chancelado(s) pelo órgão competente do CREA / CRQ. É obrigatória a apresentação da(s) certidão(ões) correspondente(s) emitida(s) pelo ora mencionado conselho de classe.**

11.8. **O atestado técnico deverá estar devidamente registrado no CREA**, comprovando que o profissional ou a empresa, operou Estação de Tratamento de Esgotos Domésticos constituída por Tratamento Preliminar Mecanizado, Reatores Anaeróbios, Filtro Biológico Percolador, Decantador



## Superintendência de Água e Esgoto

Av. Hugo Alessi, 50 – B. Industrial – Araguari-MG

Tel: 3242-3579 –

e-mail: gerenciatecnica@saearagauri.com.br

Secundário, Estação Elevatória de Lodo Percolado e Leito de Secagem, com vazão de tratamento de 125 l/s, objeto compatível com o Ato Convocatório **50% (cinquenta por cento) do objeto a ser contratado**.

**11.9.** Declaração da licitante de compromisso de manter, na condução dos serviços, o(s) profissional(ais) cujo(s) atestado(s) tenha(m) sido utilizado(s) para o atendimento do **subitem 11.3** anterior, acompanhada de declaração desse(s) profissional(ais) de que assumirá(ão) a responsabilidade técnica dos serviços, inclusive pela **CAT**, em nome da licitante, caso esta venha ser declarada vencedora dessa licitação

**11.10.** Declaração da licitante, com relação explícita de suas disponibilidades, “sob pena de inabilitação” de patrimônio móvel e outros equipamentos necessários à execução do serviço e também, de que possui quadro de funcionários especializados (nível superior e técnico) para a execução dos serviços objeto da licitação, consoante disposto no art. 30, § 6º da Lei nº 8.666/93 e suas modificações posteriores.

**11.11.** Não serão aceitos atestados emitidos por sub-contratadas da licitante participante