



4.0. MANUAL DE OPERAÇÃO DA ETE



4.0. MANUAL DE OPERAÇÃO DA ETE

4.1. INTRODUÇÃO

Para o adequado funcionamento do sistema de tratamento, é fundamental que a ETE seja devidamente operada por pessoal qualificado, seguindo as instruções aqui apresentadas.

O objetivo das presentes instruções é funcionar como um manual de operação e manutenção da ETE, de modo que as instalações atendam aos serviços previstos, sem oferecer riscos ao operador e ao meio ambiente.

Unidades componentes da ETE:

- Reator anaeróbio de fluxo ascendente e manta de lodo (UASB);
- Filtro submerso aerado (FSA);
- Decantador lamelar;
- Tanque de contato;
- Leito de secagem;
- Casa dos sopradores e do gerador; e,
- Casa de operação e de química.

4.2. MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO

4.2.1. Reator UASB

Semanalmente, deverá ser feita a descarga de lodo do reator, através da válvula destinada para tal, localizada na caixa de registro.

Recomenda-se a verificação diária da presença de material flutuante acumulado na parte superior do reator. A passagem de alguns materiais flutuantes para a zona de sedimentação é inevitável e o excesso destes poderá entupir as aberturas da calha coletora, comprometendo a homogeneidade da coleta.

Pelo menos duas vezes por semana, deverá ser feita descarga de espuma acumulada no topo do reator, utilizando-se válvula própria. A camada de espuma forma-se naturalmente no processo, podendo dificultar a oclusão das bolhas, caso acumule-se em quantidade excessiva ou ocorra o seu ressecamento.

Recomenda-se a permanente verificação das condições de passagem das tubulações condutoras de biogás, que deverão permanecer sempre desobstruídas. Deve-se ter cuidado ao operar o reator UASB, evitando-se o uso de cigarro ou de chamas e a ocorrência de faíscas, pois o biogás gerado contém metano, que é um gás combustível.

A fim de prevenir a liberação de maus odores, é necessário que o reator UASB mantenha-se sempre tampado.



4.2.1.1. Partida do Sistema

Dadas as características dos esgotos sanitários a serem tratados, a partida da ETE, no que se refere ao reator UASB, poderá ser realizada sem que haja necessidade de inoculação. No entanto, poderá levar mais de 3 meses para que o sistema de tratamento torne-se estável e atinja as condições desejadas.

Com isso, poderá haver vantagens em se usar um inóculo (lodo digerido de boa qualidade) no início da operação de outro reator anaeróbio (UASB), para se reduzir ao máximo o seu período de maturação. Porém, se o inóculo não estiver disponível, é perfeitamente possível se iniciar a operação sem lodo no reator.

4.2.2. Filtro Submerso Aerado

As principais perturbações na operação do FSA estão relacionadas a uma formação atípica da espuma no tanque e a uma flutuação do lodo no decantador, perdendo-se com o efluente final.

Caso se verifique uma cor escura, quase negra, na espuma do FSA (causada por condições anaeróbias, por quantidade de ar insuficiente ou pela presença de despejos tóxicos), deverá ser providenciado o aumento na vazão de ar dos sopradores e/ou a identificação dos despejos responsáveis pela toxicidade do esgoto.

Se for observada uma espuma marrom escura, grossa e oleosa (provocada por lodo super-oxidado ou elevada idade do lodo), deve-se aumentar a descarga do lodo de excesso do FSA/decantador.

Ocorrendo a formação de uma espuma branca intensa e agrupada, pode-se aumentar a idade do lodo pela redução do descarte do mesmo, borrifar água sobre a espuma, ou identificar e desviar a fonte de despejo não-biodegradável possivelmente responsável pelo problema.

4.2.3. Sopradores

Havendo necessidade de manutenção ou reparo no conjunto soprador, o soprador reserva será utilizado. O soprador só deverá ser acionado se sua respectiva válvula de saída de ar estiver aberta.

O nível de óleo no conjunto soprador deverá ser verificado semanalmente, adicionando-se a quantidade adequada de óleo caso seja necessário, seguindo a recomendação do fabricante.

4.2.4. Decantador Lamelar

O decantador deverá ser constantemente vistoriado pelo operador, verificando se a sedimentação está ocorrendo normalmente e se o líquido sobrenadante sai com perfeita clarificação, sem arraste de lodo.

Periodicamente, deverá ser realizada limpeza das paredes, das calhas e das placas do decantador com esguichamento de água, visando remover incrustações.



4.2.5. Tanque de Dosagem de Solução Química

O tanque de dosagem de solução química refere-se ao tanque que comporta a solução de hipoclorito de sódio a 5% a ser dosada no tanque de contato.

O carregamento do tanque de dosagem deverá seguir os seguintes passos:

- Encher com água o tanque;
- Colocar no tanque, a medida de hipoclorito calculada (ou outra concentração, conforme a demanda de cloro residual).
- Ajustar a abertura do registro, de modo que o residual de produto químico na saída do tanque, corresponda à análise.
- Diariamente, deverá ser verificado o volume da solução de hipoclorito de sódio no tanque de dosagem.

4.2.6. Descarte e Desidratação do Lodo

O lodo do reator UASB e do FSA/decantador lamelar deverá ser descartado de acordo com os parâmetros estabelecidos no projeto.

No reator UASB, será considerada uma idade de lodo de 30 dias. Assim, a frequência de descarte adotada será feita de acordo com esta idade de lodo. A descarga poderá também ser feita semanalmente, desde que se despejem apenas volumes proporcionais ao volume total de 30 dias. O descarte é feito através dos registros existentes no lado externo do reator. Nos primeiros meses de operação, não será necessário o descarte do lodo excedente.

Para o lodo proveniente do decantador lamelar, poderá ser adotada uma idade de lodo de 10 dias. Este poderá ser descartado diretamente no leito de secagem ou ser recirculado para o reator UASB através de sistema *air lift*. A recirculação tem por objetivo completar a estabilização do material biodegradável restante no lodo e ajudar no desempenho da digestão anaeróbia no reator UASB.

A retirada do lodo desidratado no leito de secagem será feita tão logo à desidratação permita. Para retirada dos resíduos serão utilizadas pás. O material deverá ser devidamente acondicionado para ser encaminhado ao aterro do município.

4.3. RECOMENDAÇÕES GERAIS

- O operador da ETE deverá utilizar equipamentos de proteção individual, tais como: luvas, botas, máscara e bata.
- Devem ser seguidas todas as orientações dos fabricantes referentes à manutenção e à operação de equipamentos como: lubrificação, limpeza, conservação, ajustes e recomendações de uso.
- O operador deverá adotar hábitos de higienização adequados e suas mãos devem ser lavadas e desinfetadas sempre após o trabalho na ETE.
- Não será permitido o acesso de pessoas estranhas e de animais à ETE.



- Deve-se evitar, o máximo possível, o contato direto com os esgotos. Caso haja contato, deve-se lavar e desinfetar as partes do corpo atingidas com uma solução de hipoclorito, álcool ou outro produto equivalente.
- Todas as unidades da ETE deverão ser mantidas fechadas, salvo quando submetidas à manutenção ou inspeção.

4.4. MONITORAMENTO


A título de sugestão, para acompanhar o funcionamento da ETE, recomenda-se que sejam realizadas análises no afluente, no efluente e nos reatores. As frequências recomendadas de determinação dos parâmetros a serem analisados são apresentadas no Quadro 4.1.

Quadro 4.1 – Frequência de monitoramento dos parâmetros físico-químicos da ETE

Parâmetro	Afluente	Reator UASB	FSA	Efluente
pH	Diária	Diária	-	Diária
Temperatura (°C)	Diária	Diária	-	Diária
Alcalinidade (mgCaCO ₃ /L)	Semanal	Semanal	-	Semanal
Ácidos graxos voláteis (mg HAc/L)	Semanal	Semanal	-	Semanal
Sólidos totais (mg/L)	-	Mensal	Mensal	-
Sólidos sedimentáveis (mL/L)	Semanal	-	Semanal	Semanal
Produção de biogás (m ³ /d)	-	Diária	-	-
OD (mg/L)	-	-	Semanal	-
DQO (mg/L)	Semanal	-	-	Semanal
DBO (mg/L)	Quinzenal	-	-	Quinzenal
Nitrato (mg/L)	Mensal	-	-	Mensal
Nitrito (mg/L)	Mensal	-	-	Mensal
Amônia (mg/L)	Mensal	-	-	Mensal
Fósforo total (mg/L)	Mensal	-	-	Mensal
Cloro residual (mg/L)	-	-	-	Semanal
Coliformes fecais (NMP/100 mL)	Mensal	-	-	Mensal



5.0. ANEXOS


Francisco de Assis M. Gomes Junior
Código de Fidejussão de Engenharia
CREA-CE: 60243
Secretaria de Infraestrutura
Prefeitura Municipal de Sobral