



**Águas do Sul**  
SANEAMENTO ECOLÓGICO



# **MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO**

## **BIOETE® ÁGUAS DO SUL**

*setembro/2023*

## Sumário

|   |    |
|---|----|
| 1. OPERAÇÃO .....                                 | 4  |
| 1.1. MONITORAMENTO .....                          | 4  |
| 1.2. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS .....                 | 5  |
| 1.3. SEGURANÇA DO TRABALHO.....                   | 9  |
| 1.3.1. Medidas gerais de segurança.....           | 9  |
| 1.3.2. Biosólidos (lodo).....                     | 9  |
| 1.3.3. Substâncias químicas .....                 | 9  |
| 2. MANUTENÇÃO .....                               | 9  |
| 2.1. Manutenção dos equipamentos periféricos..... | 10 |
| 2.1.1. Pré-tratamento - Caixa gradeada.....       | 10 |
| 2.1.2. Caixa de gordura .....                     | 11 |

## 1. OPERAÇÃO

Os sistemas unifamiliares Bioete<sup>®</sup> já são entregues inoculados com o “blend” de bactérias e preenchidos com o meio de suporte (bambusa vulgaris).



A operação do sistema consiste na limpeza do gradeamento presente na etapa de pré-tratamento e, quando o descarte do efluente tratado for em galerias pluviais ou em cursos d'água deve ser realizada também a troca periódica da pastilha de cloro no clorador presente na etapa de pós tratamento.

Quando o descarte for no solo é dispensado o uso de clorador.

### 1.1. MONITORAMENTO

A operação do processo biológico deve ser controlada, não só durante a fase inicial, mas também durante a operação normal. Uma parte importante de controle do processo é a constante caracterização do afluente. Sendo assim, recomenda-se o monitoramento contínuo da vazão e o monitoramento periódico, de preferência trimestral e no mínimo 2 vezes por ano, dos seguintes parâmetros:

- pH
- Temperatura (°C)
- DQO (mg/L)
- DBO5 (mg/L)
- Materiais Sedimentáveis (mL/L)
- Óleos Vegetais e Gorduras Animais (mg/L)
- Nitrogênio amoniacal total (mg/L)
- Nitrato (mg/L)
- Fósforo total (mg/L)
- Escherichia coli (UFC/100 mL)
- Cloro (mg/L)

## 1.2. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

**Tabela I** Operação de sistema de Bioete®: guia de adequação a problemas principais do afluente.

| Indicações/Observações  | Efeito Provável  | Ações Corretivas   |
|---|--|--|
| <b>Problemas do Afluente</b>                                    |  |  |
| 1) Vazão de operação<br>Valores maiores que o máximo de projeto | - Fluxos mais altos podem perturbar o tempo de contato do substrato com a colônia bacteriana (= sobrecarga hidráulica). Isto conduziria a uma perda de eficiência (aumento de SST, DQO, DBO e concentração de nutrientes no efluente final). | - A vazão do sistema deverá ser reduzida, e/ou negociado modulo (reator complementar), atender a demanda excedente   |
| 2) pH<br>Valores fora da faixa                                  | - Intoxicação da colônia bacteriana. O processo de nitrificação é o processo mais sensível no tratamento biológico. A qualidade de efluente diminuirá bastante se o pH nos tanques de aeração estiver além dos limites normais.              | - Se o pH estiver extremamente baixo ou alto (pH < 5,5 ou > 9,5), a entrada do esgoto afluente deverá ser acompanhada, caso a disfunção atinja valores críticos (pH < 4,5 ou > 10), parar imediatamente o fluxo de entrada através do uso da comporta do pre-tratamento, persistindo o problema deverá ser utilizado produto de correção de pH (NaOH ou HCl), para reabertura da comporta.<br>- Se o pH estiver divergindo dos valores normais, mas ainda entre os limites aceitáveis especificados acima, o pH nos tanques deverá frequentemente ser monitorado, objetivando garantir os parâmetros de processo corretos. A causa da variação do pH deverá ser investigada e resolvida. |

## MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO E DE CÁLCULO

|   |   |   |
|---|---|---|
| 3) Carga orgânica (DBO, DQO, S.S.)<br>Valores fora da faixa | Valores maiores   | - A relação F/M para a planta deveria ser reduzida.   |
|   | - Deterioração da qualidade do efluente<br>- Aumento da taxa de geração de lodo |   |
|   | Valores baixos (extremos durante um longo período)                              | - A concentração de S.S. e DQO/DBO do efluente deveria ser monitorada.<br>- Intervenção na massa microbológica. |
|   | - Deterioração da qualidade do lodo   |   |

**Tabela II** Operação de sistema de Bioete®: guia de adequação a problemas principais no reator.

| Indicações/Observações   | Efeito Provável  | Ações Corretivas  |
|--|--|---|
| <b>Problemas no Reator</b>   |  |   |
| 1) pH<br>Valores normais: entre 6,5 e 7,5  | - Intoxicação da colônia bacteriana. O processo de nitrificação é o processo mais sensível no tratamento biológico. A qualidade de efluente se deteriorará fortemente se o pH nos tanques estiver fora da faixa operacional. | - Correção do pH com a adição de ácidos (HCl) ou bases (NaOH).<br>- Se a variação do pH for decorrente do pH do afluente, reduzir a vazão afluente.<br>- Se o pH for extremamente baixo ou alto (pH < 4,5 ou > 10), parar imediatamente o fluxo de entrada através do uso da comporta do pre-tratamento, persistindo o problema deverá ser utilizado produto de correção de pH (NaOH ou HCl), para reabertura da comporta.<br>.- Se o pH estiver divergindo dos valores normais, mas ainda na faixa operacional aceitável, a DQO biológica e a remoção de DBO permanecerão boas, mas o processo de nitrificação pode ser inibido. A concentração dos nitrogênios no efluente deverá ser conferida para verificar se não há inibição. Se possível o pH do afluente deverá ser corrigido para manter uma boa remoção biológica do nitrogênio. |
| 2) SST ou concentração de SSV<br>Valores fora da faixa de qualidade de entrada e saída | - Deterioração da qualidade do efluente devido as variações de carga.<br>- Sobrecarga do sistema (carga orgânica alta).  | - Avaliar as disfunções, caso persistam as disfunções avaliar os sistemas prediais de contenção de sólidos, entre os principais a caixa de gordura, obrigatória conforme NBR ABNT 8160,   |

caso o efluente tratado apresente valores de sólidos elevados avaliar a possibilidade de inserção de filtro de polimento.

**Tabela III** Operação de sistema de Bioete®: guia de adequação a problemas principais do efluente.

| Indicações/Observações                                       | Efeito Provável   | Ações Corretivas   |
|--|---|--|
| <b>Problemas no Efluente</b>                                 |   |  |
| 1) pH<br>Valores normais permitidos por lei                  | Valores mais altos ou mais baixos<br><br>- Efluente pode estar fora da faixa de lançamento permitido por lei. | - A causa e efeito devem ser encontradas e corrigidas no reator.   |
| 2) Concentração de DBO<br>Valores normais permitidos por lei | - Efluente pode estar fora da faixa de lançamento permitido por lei.  | - Se a concentração de DBO for muito alta, isto sempre será devido a um funcionamento inadequado do tratamento biológico. Este mal funcionamento pode ser devido a: carga orgânica muito alta, concentração de oxigênio muito baixa, choque tóxico no sistema, deficiência de macronutrientes (nitrogênio e fósforo), deficiência de micronutrientes (traço de metais)<br><br>- Dependendo da causa devem ser tomadas ações específicas. |

## MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO E DE CÁLCULO

| Indicações/Observações                                       | Efeito Provável  | Ações Corretivas   |
|--|--|--|
| <b>Problemas no Efluente</b>                                 |  |  |
| 3) Concentração de DQO<br>Valores normais permitidos por lei | - Efluente pode estar fora da faixa de lançamento permitido por lei.   | - Uma concentração de DQO muito alta no efluente pode ter as mesmas razões como acima descrito para a DBO.<br>- Se a concentração de DQO for mais alta, mas a de DBO baixa, isto indica que o afluente contém componentes não biodegradáveis. Neste caso a origem desta fração não biodegradável deverá ser investigada. |
| 4) Concentração de SST<br>Valores normais permitidos por lei | - Efluente pode estar fora da faixa de lançamento permitido por lei.<br>- Presença de um lodo flutuante<br>- Presença de espumas<br>- Carga hidráulica muito alta<br>- Carga orgânica muito alta<br>- Choque tóxico no sistema<br>- Deficiência de macronutrientes (nitrogênio e fósforo)<br>- Deficiência de micronutrientes (traços de metais) | - Valores altos de sólidos suspensos no efluente final são devidos principalmente a presença de lodo leve no efluente.<br>- Se partículas inorgânicas extremamente finas estiverem presentes no afluente, estas também podem abandonar o tratamento biológico junto com o efluente.                                      |
| 5) Tensoativos<br>Espuma branca, leve, com aspecto saponáceo | - Aparentemente, não interfere na eficiência de remoção de DBO da ETE e tem a sua concentração reduzida por degradação biológica em reator anaeróbio.  | - Concentrações de detergentes ainda são admissíveis em processos biológicos.<br>- Se possível, obter sistemas de pós-tratamento.  |



## **1.3. SEGURANÇA DO TRABALHO**

### **1.3.1. Medidas gerais de segurança**

Como regra geral, devem ser adotadas medidas básicas de segurança na planta a fim de prevenir acidentes:

- Manter a área da planta limpa e evitar qualquer transbordo de água, lodo ou substâncias químicas;
- Manter desimpedidos os passeios, corredores e escadas;
- Usar roupa apropriada, inclusive capacete, calça de segurança e adequadas luvas de borracha ao manipular substâncias químicas;
- Nunca correr na planta;
- Nunca fumar na planta;
- Nunca nadar nos tanques;

### **1.3.2. Biosólidos (lodo)**

Embora não seja rotineiro do sistema Bioete®, o lodo biológico anaeróbico consiste em uma mistura muito heterogênea de vários tipos de bactérias, fungos e protozoários. Normalmente, o lodo não é prejudicial ou tóxico, mas a pessoa sempre deve lembrar-se que o lodo anaeróbico pode conter germes patogênicos. Deve-se então tomar cuidado ao se manipular biosólidos; aconselha-se o uso de luvas e é indispensável a lavagem posterior das mãos. Pela mesma razão, deve -se prevenir a inalação de aerossóis produzidos pelo sistema, tomando cuidado ao se abrir as tampas dos tanques para eventual manutenção.

### **1.3.3. Substâncias químicas**

Também não usual do sistema Bioete®, as substâncias químicas quando manipuladas devem atentar às medidas de segurança de acordo com as orientações fornecidas pelo fabricante, normalmente expressas no rótulo. As pessoas geralmente deveriam usar roupa protetora como um casaco de plástico, luvas de borracha e protetores faciais. Cuidado especial deverá ser tomado quando os vapores forem tóxicos ou corrosivos.

## **2. MANUTENÇÃO**

A Bioete®, produzida pela Biosan, é um sistema de tratamento de efluentes totalmente natural, porém alguns cuidados são necessários para garantir seu perfeito funcionamento.

O maior diferencial da Bioete<sup>®</sup> entre os outros produtos do mercado é a inexistência de manutenção interna, ou seja, nos estágios de processamentos da ETE. Esses estágios devem permanecer lacrados para manter-se a validade da garantia do contrato.

O reator é entregue lacrado e é desta forma que é operado, sem necessidade de limpezas ou inspeções. Se não houver nenhum evento significativo no sistema, esse tende a durar enquanto durar o meio suporte, cujo tempo estimado é de 50 anos.

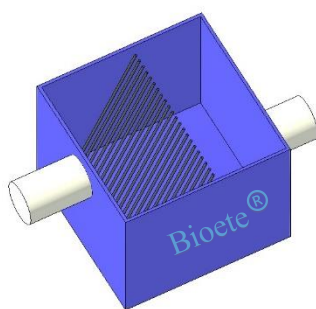


Recomenda-se haver uma inspeção no sistema a cada cinco anos. Se ocorrer alguma alteração no processo de tratamento antes desse prazo, o proprietário deve contatar a assistência técnica da Biosan, a qual irá ao local para avaliar as necessidades e realizar a adequação do sistema.

Caso seja necessário, o acesso ao reator poderá ser realizado por meio das tampas superiores que permanecem lacradas, mas podem ser abertas removendo os parafusos fixadores.

### 2.1. Manutenção dos equipamentos periféricos

#### 2.1.1. Pré-tratamento - Caixa gradeada



É necessário que se tenha uma manutenção periódica, pois ali acontecerá o armazenamento dos produtos não biológicos como: plásticos, absorventes, brinquedos, preservativos, areia, entre outros. Todo esse material não deve lixiviar e nem tão pouco ser conduzido para dentro dos estágios da ETE, evitando-se assim entupimento e comprometimento de todo o sistema.

Essa manutenção no início deve ser feita semanalmente. A partir daí, é mensurada a quantidade de material retirado, para definir-se a real periodicidade. Caso seja necessário, realizar campanhas educativas com todas as pessoas envolvidas no sistema, para a sua conscientização.

Obs.: Todo o material retirado da caixa gradeada de ser rastreado para que se possa localizar o ponto de descarte na rede de esgoto e assim implantar-se as medidas educativas necessárias.

### **Procedimentos:**

Para realizar a limpeza da caixa gradeada e do desarenador deve-se obrigatoriamente usar óculos de segurança, luvas de PVC e, caso o projeto não inclua leito de secagem, um balde para depositar os resíduos retirados.

Passo 1: Abra a tampa da Caixa Gradeada.

Passo 2: Retire todo o material retido na grade.

Passo 3: Retire também, caso haja, a areia depositada no fundo da caixa com as mãos utilizando os EPIs citados acima ou pá de lixo plástica (não utilizar a pá de metal para não danificar a caixa).

Passo 4: Feche a tampa.

Passo 5: Caso necessário armazene o material de forma adequada e, posteriormente destine para local apropriado.

### 2.1.2. Caixa de gordura



A manutenção da CAIXA DE GORDURA deve seguir a mesma executada na CAIXA GRADEADA, porém com algumas ressalvas.

Toda edificação deve conter sua caixa de gordura que deve passar por uma limpeza periódica, inclusive antes da implantação da ETE.

Um dos fatores causadores de odores desagradáveis é exatamente o excesso de gordura nas caixas, então este é o ponto que deve ser acompanhado com maior rigor.

### **Procedimentos:**

Para realizar a limpeza da caixa de gordura deve-se obrigatoriamente usar óculos de segurança, luvas de PVC e um balde para depositar os resíduos retirados.

Passo 1: Abra a tampa da Caixa Gradeada.

Passo 2: Retire toda a gordura retida na caixa utilizando uma pá de lixo plástica (não utilizar a pá de metal para não danificar a caixa).

Passo 3: Feche a tampa.

Passo 4: Caso necessário armazene o material de forma adequada e, posteriormente destine para local apropriado.