Rotina básica de operação de ETE compacta

Inspeções, descarte de lodo, sinais de mau funcionamento, segurança e registros

Uma estação compacta bem dimensionada só mantém a eficiência de projeto com operação regular. Esta rotina vale para as configurações mais comuns em empreendimentos (tratamento preliminar, reator anaeróbio UASB, filtro anaeróbio ou filtro biológico aerado submerso com decantador e desinfecção) e complementa, sem substituir, o manual de operação e manutenção do sistema e as condicionantes da licença de operação. Quando houver divergência, prevalecem o manual do fabricante e a licença.

1. Inspeção diária

Item	O que verificar e fazer
Gradeamento	Retirar sólidos retidos; acondicionar em recipiente fechado para coleta
Caixa de gordura e caixa de areia	Nível de gordura e areia acumuladas; programar limpeza antes de transbordar para o reator
Vazão	Leitura do medidor (calha Parshall ou outro) e registro na planilha
Elevatória	Funcionamento e alternância das bombas, boias de nível e alarmes
Sopradores (se houver etapa aeróbia)	Funcionamento, ruído, vibração, temperatura e pressão de trabalho
Tanque aeróbio	Distribuição uniforme das bolhas; ausência de zonas paradas e de espuma excessiva
Efluente tratado	Aspecto visual: clareza, ausência de sólidos arrastados, espuma ou odor forte
Desinfecção	Reposição de pastilhas ou solução de cloro; dosador funcionando
Área da ETE	Odor, vazamentos, tampas fechadas, saídas de efluente e respiro do filtro de biogás desobstruídos; registro das ocorrências

2. Inspeção semanal

Item	O que verificar e fazer
pH e temperatura	Na entrada, na saída do reator anaeróbio e na saída da ETE
Sólidos sedimentáveis	Ensaio em cone Imhoff na saída da etapa aeróbia e no efluente final
Cloro residual	Medição na saída da câmara de contato, com kit colorimétrico
Escuma no UASB	Espessura da camada no separador e nas calhas; remover pela abertura de inspeção, conforme o manual
Vertedores e calhas	Limpeza; verificar nivelamento e distribuição uniforme da vazão
Decantador secundário	Retorno de lodo funcionando; ausência de lodo flotando na superfície
Tanques em PRFV	Inspeção visual externa: vazamentos, fissuras, deformações, conexões e flanges
Quadro elétrico	Indicações, alarmes e disjuntores; intervenção só por profissional qualificado ou habilitado, capacitado e autorizado (NR-10)

3. Inspeção mensal

Item	O que verificar e fazer
Perfil de lodo do UASB	Coleta pelos registros amostradores, nas diferentes alturas do reator; comparar com a altura de descarte indicada no manual
Filtro anaeróbio	Elevação de nível a montante e sinais de colmatação; drenagem ou limpeza conforme o manual
Filtro de biogás	Purga do condensado no ponto baixo da tubulação; odor no respiro indica saturação do meio filtrante, que é trocado conforme o manual
Sopradores	Filtro de ar, correias, lubrificação e horas de operação, conforme o fabricante

Item	O que verificar e fazer
Difusores	Bolhas grossas ou localizadas indicam difusor rompido ou desconectado
Análises de laboratório	Coletas conforme o plano de monitoramento da licença
Instrumentos	Calibração do medidor de pH e conferência do medidor de vazão
Estruturas e acessos	Tampas, escadas, guarda-corpos, cercamento, sinalização, limpeza e controle de vegetação

4. Descarte de lodo

- ☐ Reator anaeróbio (UASB)
  o lodo excedente é descartado pelo dreno de fundo quando o perfil de lodo atinge a altura indicada no manual. Descartar em pequenas parcelas e nunca esvaziar o reator: o lodo remanescente é a biomassa que faz o tratamento.
- ☐ Decantador secundário
  o lodo aeróbio retorna de forma contínua ou temporizada, conforme o projeto (ao tanque aeróbio ou ao UASB). O retorno insuficiente faz o lodo flotar e sair com o efluente.
- ☐ Filtro anaeróbio
  descarte de fundo e limpeza conforme o manual, sem remover todo o biofilme do material de enchimento.
- ☐ Retirada e destino
  a ETE não faz tratamento de lodo no local: o lodo é retirado pelos pontos de sucção do lodo de fundo (reator, filtro e decantador), com tampa e acesso para caminhão limpa-fossa, e segue para destinação em local licenciado, com manifesto de transporte de resíduos (MTR) quando aplicável. Registrar data, volume e destino de cada retirada.

5. Sinais de mau funcionamento

Sintoma	Causa provável	Ação
Odor forte de ovo podre	Gás sulfídrico liberado por tampas ou vedações abertas, filtro de biogás saturado, sobrecarga ou pH baixo no reator	Verificar vedações, o respiro e a saturação do meio do filtro de biogás (óxido de ferro e carvão ativado), trocando o meio conforme o manual; medir pH; reduzir aporte de cargas atípicas
Sólidos ou flocos no efluente final	Excesso de lodo no UASB, pico de vazão, decantador com lodo acumulado	Verificar perfil de lodo e descartar; conferir vazão e retorno de lodo
Lodo flotando no decantador	Retorno de lodo insuficiente; lodo retido por tempo excessivo, com desnitrificação e formação de bolhas de gás no lodo	Ajustar o retorno; verificar bomba ou air-lift
Tanque aeróbio escuro e com odor	Falta de oxigênio: soprador parado, difusor entupido ou sobrecarga	Verificar soprador, válvulas e difusores; medir oxigênio dissolvido
Espuma branca abundante	Partida do sistema, sobrecarga ou detergentes em excesso	Acompanhar; se persistir, avaliar carga afluente
Espuma marrom espessa e persistente	Lodo envelhecido ou microrganismos filamentosos	Revisar descarte de lodo; acionar a assistência técnica
Escuma grossa no UASB	Gordura chegando ao reator por falta de limpeza da caixa de gordura	Remover a escuma; limpar e ajustar a frequência da caixa de gordura
pH abaixo de 6,5 na saída do UASB	Acidificação do reator por sobrecarga orgânica ou descarga tóxica	Identificar a origem; acionar a assistência técnica
Transbordamento em caixas ou tanques	Obstrução, vazão acima da capacidade ou bomba parada	Desobstruir; verificar bombas e infiltração de águas pluviais na rede
Cloro residual nulo na saída	Dosador vazio ou obstruído; consumo elevado por sólidos no efluente	Repor e limpar o dosador; corrigir a causa dos sólidos

6. Segurança

Tanques, poços e caixas da ETE são, em regra, espaços confinados. A entrada só pode ocorrer conforme a NR-33: trabalhadores capacitados, permissão de entrada e trabalho emitida, vigia do lado de fora, avaliação prévia da atmosfera (oxigênio, inflamáveis e gases tóxicos), ventilação e equipamento de resgate disponível. Nunca entrar sozinho e nunca entrar para socorrer um colega sem os equipamentos de resgate.

- ☐ Gás sulfídrico (H_2S)
  tóxico mesmo em baixas concentrações; em concentrações altas paralisa o olfato, e a ausência de cheiro não significa ausência do gás
- ☐ Metano (CH_4)
  gerado no reator anaeróbio; inflamável e asfixiante. O biogás segue para o sistema de gases previsto no projeto (no padrão YBA, filtro de biogás com óxido de ferro e carvão ativado, com respiro; em outros sistemas, queimador). Proibido fumar ou gerar chama ou faísca junto às saídas de gás, ao respiro e às tampas
- ☐ Equipamentos de proteção individual
  luvas impermeáveis, botas, óculos de proteção, uniforme e, quando indicado, proteção respiratória adequada ao risco
- ☐ Higiene e saúde
  lavar as mãos antes de comer; manter vacinação em dia conforme orientação médica ocupacional
- ☐ Produtos químicos
  pastilhas e soluções de cloro em local seco e ventilado, separadas de ácidos e de materiais combustíveis; seguir a FISPQ
- ☐ Instalações elétricas
  intervenções em quadros e motores só por profissional qualificado ou habilitado, capacitado e autorizado (NR-10)

7. Registros que o órgão ambiental pede

O monitoramento é definido nas condicionantes da licença de operação: parâmetros, pontos de coleta, frequência e forma de envio. Com a nova resolução CONAMA de lançamento de efluentes, aprovada em setembro de 2026, os parâmetros e limites passarão a ser definidos conforme o porte e a licença, a partir da publicação da resolução no Diário Oficial da União, podendo incluir nitrogênio amoniacal e fósforo total. Mantenha arquivados:

- ☐ Planilha diária de operação
  vazão, ocorrências, ações tomadas
- ☐ Registros de retirada e destinação de lodo
  volumes, datas, MTR e comprovantes
- ☐ Relatórios enviados ao órgão ambiental
  com protocolo de entrega
- ☐ Laudos de laboratório
  conforme o plano de monitoramento da licença
- ☐ Registros de manutenção
  sopradores, bombas, filtro de biogás, limpezas, peças trocadas
- ☐ Treinamentos e permissões de entrada
  NR-33 e capacitação do operador

8. Quando chamar a assistência técnica

- ☐ Resultado de laboratório fora do padrão da licença
- ☐ pH baixo ou queda brusca de eficiência no reator
- ☐ Fissura, deformação ou vazamento em tanque
- ☐ Necessidade de entrada em espaço confinado
- ☐ Sintoma da tabela que persiste após a ação indicada
- ☐ Vazão acima da capacidade de projeto
- ☐ Falha recorrente de soprador ou bomba
- ☐ Ampliação do empreendimento ou mudança de uso

Como a YBA pode ajudar. A YBA projeta, fornece e acompanha a partida de estações compactas em PRFV, com manual de operação e manutenção e treinamento do operador. Também presta assistência técnica, avaliação de desempenho e apoio na adequação de ETEs existentes às condicionantes da licença.

WhatsApp **(91) 99316-4975** E-mail **yba@ybaengenharia.com.br** Site **ybaengenharia.com.br**

Material de orientação técnica. Não substitui projeto elaborado por profissional habilitado com responsabilidade técnica registrada. YBA Consultoria e Engenharia Ltda. · CNPJ 61.236.235/0001-71 · Av. Joaquim Pereira de Queiroz, 3255, Cajueiro, Benevides/PA, CEP 68795-000.