



MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO (ETE)

VIOLEIRA



**VIÇOSA- MG
SETEMBRO/2024**

SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO	3
2.	INTRODUÇÃO	4
3.	MANUAL DE OPERAÇÃO DA ETE	5
3.1.	CAIXA DE CHEGADA	5
3.2.	GRADEAMENTO	6
3.3.	CALHA PARSHALL	6
3.4.	DESARENADORES	7
3.5.	CAIXA DE GORDURA	8
3.5.	CAIXA DE INSPEÇÃO	9
3.6.	REATOR UASB	10
3.7.	BIOFILTRO AERADO SUBMERSO	11
3.8.	LEITO DE SECAGEM	13
4.	RECOMENDAÇÕES GERAIS	15
4.1.	PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS	15
5.	LISTA DE MATÉRIAS PARA OPERAÇÃO DA ETE	16
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	18

1. APRESENTAÇÃO

Este Manual de Operação e Manutenção, tem como objetivo apresentar de forma clara e detalhada a sistemática de operação das unidades componentes das Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), sob responsabilidade do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE Viçosa), no município de Viçosa, estado de Minas Gerais. As instruções aqui contidas devem ser rigorosamente seguidas para garantir tanto a segurança dos operadores quanto a plena funcionalidade dos sistemas, assegurando a eficiência operacional e, conseqüentemente, a proteção ambiental.

A operação da ETE Viçosa, localizada no bairro Viçosa, é conduzida em conformidade com a legislação ambiental vigente, garantindo o atendimento às normas técnicas e assegurando a preservação do meio ambiente. As principais diretrizes seguidas são estabelecidas pelas seguintes leis, resoluções e normas:

- Lei Federal nº 9.605/1998 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 357/2005 – Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 430/2011 – Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA;
- Lei Federal nº 14.026/2020 - Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de

12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.

- ABNT NBR 12.209 – Projeto de Estação de Tratamento de Esgotos Sanitário.

2. INTRODUÇÃO

O desempenho adequado do sistema de tratamento é fundamental, e a operação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) deve ser conduzida por profissionais devidamente capacitados, em conformidade com as diretrizes estabelecidas neste manual. A correta operação visa não apenas garantir a segurança dos operadores e o funcionamento eficiente dos equipamentos, mas também assegurar a eficácia do sistema, contribuindo para a preservação ambiental, conforme exigido pela legislação vigente.

É essencial reforçar a importância do uso adequado de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) para garantir a saúde e a segurança dos colaboradores envolvidos na operação da ETE, conforme disposto nas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, especialmente a NR-06, que trata do uso de EPIs. Os supervisores são responsáveis por assegurar que todos os operadores estejam devidamente equipados e utilizem esses equipamentos de forma correta e contínua. A operação da ETE pode ser dividida em quatro etapas de manutenção, cada uma com objetivos específicos:

Manutenção Preditiva: Esta etapa tem como foco a antecipação de falhas por meio da manutenção preventiva dos equipamentos, evitando interrupções no funcionamento da ETE. A consulta aos manuais dos fabricantes dos equipamentos instalados é fundamental para determinar os intervalos corretos dessas manutenções, garantindo o cumprimento de normas.

Manutenção Preventiva: Deve ser realizada quando os equipamentos começam a apresentar sinais de desgaste, como ruídos anormais ou queda de eficiência. Essa etapa visa prolongar a vida útil dos equipamentos e prevenir paradas inesperadas.

Manutenção Corretiva: Embora deva ser minimizada com a aplicação das duas etapas anteriores, a manutenção corretiva é necessária em casos de falha total dos equipamentos. Para garantir a rápida resposta e evitar danos ambientais, é imprescindível

que os supervisores da ETE mantenham contato com empresas e técnicos qualificados, conforme estabelecido pela Resolução CONAMA nº 430/2011, que trata do controle do lançamento de efluentes.

Manutenção Ambiental: Envolve o monitoramento contínuo dos parâmetros físico-químicos e biológicos dos afluentes e efluentes das unidades da ETE. Este monitoramento é crucial, pois indica a necessidade de manutenções preventivas e corretivas. O cumprimento da Resolução CONAMA nº 357/2005, que estabelece os padrões de qualidade da água, é essencial nessa etapa para garantir que os parâmetros de lançamento de efluentes estejam dentro dos limites permitidos.

3. MANUAL DE OPERAÇÃO DA ETE

Este manual apresenta as diretrizes para a operação das unidades que compõem a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Viçosa, localizada no bairro Viçosa. As instruções visam garantir o bom funcionamento de cada unidade, prevenindo falhas e otimizando o processo de tratamento de esgoto. Para tanto, são fornecidas orientações detalhadas sobre os procedimentos de inspeção, manutenção e operação.

3.1. CAIXA DE CHEGADA

A caixa de chegada é um componente fundamental no sistema de tratamento de esgoto, concebida para ser o ponto inicial de recepção dos efluentes provenientes de fontes diversas, como unidades prisionais, residências ou indústrias. Construída geralmente em concreto armado, sua estrutura robusta é projetada para suportar o volume e a pressão dos esgotos que chegam, garantindo que os resíduos sejam direcionados para as etapas subsequentes do tratamento.

Além de sua função de recepção, a caixa de chegada desempenha um papel crucial no controle e no direcionamento do fluxo dos efluentes, atuando como uma câmara de retenção temporária antes que os efluentes passem pelo gradeamento, uma barreira inicial que remove detritos maiores. Sua função preventiva é essencial para evitar o acúmulo de materiais sólidos que possam comprometer o bom funcionamento dos equipamentos de tratamento a jusante.

Procedimentos Operacionais:
Ação: Monitorar o fluxo do esgoto e proceder à remoção de resíduos que se acumulem.

Essa verificação diária é vital para garantir que a caixa de chegada opere dentro dos parâmetros esperados, evitando transbordamentos e outros problemas operacionais.

Frequência: Diária.

EPIs: Luvas de PVC, avental de PVC, botas de borracha, máscara, protetor solar e capacete.

Método de Limpeza: Havendo necessidade de limpeza, os resíduos devem ser removidos e encaminhados para uma caçamba, com destinação subsequente a um local ambientalmente adequado. Essa prática não apenas mantém a eficiência da caixa de chegada, mas também garante que os resíduos sejam tratados de maneira responsável e sustentável.

3.2 GRADEAMENTO

O gradeamento é uma estrutura composta por barras metálicas dispostas com espaçamento uniforme, projetada para reter sólidos grosseiros e objetos flutuantes presentes no esgoto, prevenindo danos às instalações e equipamentos subsequentes do sistema de tratamento. O sistema de gradeamento é constituído por duas grades dispostas sequencialmente: uma equipada com barras médias e outra com barras finas, ambas inclinadas a 60°, otimizando a eficiência na retenção dos materiais indesejados.

Procedimentos Operacionais:

Ação: Remover os sólidos retidos nas grades e desobstruir o canal de entrada. Esta ação é essencial para garantir que o fluxo de esgoto continue desobstruído, permitindo o funcionamento adequado do sistema.

EPIs: Luvas de PVC, avental de PVC, botas de borracha, máscara, protetor solar e capacete.

Método de Limpeza: Utilizar o rastelo para a remoção dos materiais retidos, permitindo sua secagem em peneira adjacente. Após a secagem, os resíduos devem ser descartados em uma caçamba e encaminhados para destinação adequada (aterro sanitário, juntamente com o lodo, se necessário).

3.3 CALHA PARSHALL

A Calha Parshall é um medidor de vazão crucial em sistemas de tratamento de esgoto, sua principal função é determinar com precisão o volume de efluentes que entra

na estação, assegurando um controle rigoroso sobre o fluxo de esgoto a ser tratado. Projetada para operar com eficiência em diversas condições de fluxo, a calha é composta por um estreitamento do canal, seguido de uma seção divergente que facilita a medição precisa da vazão.

Devido à sua confiabilidade, a Calha Parshall é amplamente utilizada em sistemas de tratamento de esgoto sanitário, permitindo o monitoramento contínuo e a coleta de dados essenciais para a operação e otimização das etapas subsequentes de tratamento.

Procedimentos Operacionais:

Ação: Realizar a leitura diária da vazão na calha, verificando se os valores estão dentro dos parâmetros operacionais do sistema. Em caso de desvio, deve-se investigar possíveis obstruções ou danos estruturais.

Frequência: Diária.

EPIs: Luvas de PVC, avental de PVC, botas de borracha, óculos de proteção, protetor solar e capacete.

Método de Limpeza: Se houver acúmulo de resíduos na Calha Parshall, deve-se proceder à limpeza cuidadosa, removendo detritos que possam comprometer a precisão das medições. Os resíduos devem ser destinados de maneira adequada, respeitando as normas ambientais aplicáveis. Além disso, a calha deve ser inspecionada periodicamente para evitar o desgaste ou corrosão que possa afetar sua eficácia

3-4 DESARENADORES

Os desarenadores desempenham um papel crucial no tratamento de esgoto, sendo responsáveis pela remoção de areia e outros sedimentos que, se não tratados, podem prejudicar as etapas subsequentes do processo. O funcionamento desses equipamentos é baseado no princípio da decantação, onde as partículas mais pesadas, devido à gravidade, se depositam no fundo da estrutura. Essa ação não apenas melhora a qualidade do efluente, mas também protege a integridade dos equipamentos, garantindo uma operação mais eficiente e sustentável.

A eficiência dos desarenadores é fundamental para garantir a qualidade do efluente tratado, uma vez que a presença de sedimentos pode comprometer o desempenho de bombas e outros equipamentos, além de causar obstruções que podem resultar em falhas operacionais. A manutenção adequada dos desarenadores é, portanto, vital para a

continuidade do tratamento e para a minimização de custos operacionais relacionados a reparos e paradas não programadas.

Procedimentos Operacionais:

Ação: Remover os sedimentos acumulados no fundo dos desarenadores. Essa atividade deve ser realizada com atenção, uma vez que a remoção inadequada pode gerar turbulências e reintroduzir partículas no efluente, comprometendo o tratamento.

Frequência: Mensal.

EPIs: Luvas de PVC, avental de PVC, botas de borracha, máscara, protetor solar e capacete.

Método de Limpeza: Após o fechamento das comportas de entrada e saída da unidade em manutenção, deve-se aguardar a secagem da areia. Uma vez que a umidade tenha diminuído, os sedimentos podem ser removidos com o auxílio de pá e enxada. É imprescindível que os resíduos sejam descartados de forma adequada, evitando a contaminação ambiental e garantindo que o material seja encaminhado a locais apropriados, como aterros sanitários.

3.5 CAIXA DE GORDURA

A caixa de gordura desempenha um papel essencial no tratamento de esgoto, sendo responsável pela separação de gorduras e óleos presentes nos efluentes, oriundos de atividades como cozinha e limpeza. Este processo é fundamental para prevenir a obstrução das tubulações, que pode levar a problemas operacionais significativos, como entupimentos e transbordamentos. Além disso, a remoção eficaz de gordura e óleo assegura o funcionamento adequado das unidades de tratamento subsequentes, contribuindo para a eficiência geral do sistema de saneamento.

A importância da caixa de gordura se torna ainda mais evidente quando se considera o impacto ambiental que a presença de óleos e gorduras pode causar. Se não removidos adequadamente, esses materiais podem interferir no tratamento biológico do esgoto, prejudicando a eficiência dos processos de purificação e, conseqüentemente, comprometendo a qualidade do efluente final.

Procedimentos Operacionais:

Ação: Remover as gorduras e óleos acumulados. Essa ação deve ser realizada com cautela, garantindo que a remoção seja completa para evitar que resíduos

remanescentes possam causar obstruções nas tubulações.

Frequência: Mensal.

EPIs: Luvas de PVC, avental de PVC, botas de borracha, máscara, protetor solar e capacete.

Método de Limpeza: Realizar a remoção manual dos resíduos utilizando ferramentas apropriadas, como espátulas e baldes, e descartar os materiais de forma ambientalmente responsável. É fundamental que os resíduos sejam destinados a locais adequados, evitando a contaminação do solo e das águas, e respeitando as regulamentações ambientais vigentes.

3.5. CAIXA DE INSPEÇÃO

As caixas de inspeção são elementos essenciais no sistema de saneamento, permitindo o acesso às tubulações para inspeção, manutenção e reparos. Localizadas em pontos estratégicos ao longo da rede de esgoto, essas estruturas desempenham um papel fundamental no monitoramento do sistema, possibilitando a detecção de eventuais falhas e garantindo a operação eficiente do tratamento de esgoto.

Essas caixas facilitam a identificação de problemas, como vazamentos, obstruções ou danos nas tubulações, que, se não detectados a tempo, podem resultar em sérios problemas operacionais, incluindo transbordamentos e contaminação ambiental. Além disso, as caixas de inspeção são essenciais para a realização de intervenções corretivas e preventivas, permitindo que a equipe técnica tenha acesso rápido e seguro aos componentes do sistema.

Procedimentos Operacionais:

Ação: Realizar inspeção visual e manutenção preventiva. Durante a inspeção, é importante observar não apenas a integridade das tubulações, mas também as condições das caixas de inspeção, como a presença de detritos, corrosão ou infiltrações.

Frequência: Mensal.

EPIs: Luvas de PVC, avental de PVC, botas de borracha, máscara, protetor solar e capacete.

Método de Inspeção: Abrir cuidadosamente a tampa da caixa e realizar uma inspeção visual completa. Isso inclui a verificação de possíveis vazamentos nas juntas, a presença de obstruções que possam comprometer o fluxo, e a integridade geral das

tubulações. Durante a inspeção, detritos devem ser removidos para evitar o acúmulo e garantir o acesso livre às tubulações.

3.6. REATOR UASB

O Reator UASB é um componente essencial no tratamento de esgoto, conhecido por sua eficiência no tratamento anaeróbio de resíduos líquidos e sólidos. Ele opera com base em um fluxo ascendente de efluentes, que atravessa uma manta de lodo ativa. A manta de lodo é composta por microrganismos anaeróbios que degradam a matéria orgânica presente no esgoto, convertendo-a em biogás (principalmente metano e dióxido de carbono) e lodo digerido.

No Reator UASB, o esgoto entra pela parte inferior e se desloca em sentido ascendente, passando pela manta de lodo, onde ocorre a decomposição anaeróbia. Esse processo promove a remoção de sólidos suspensos, a redução da carga orgânica e a geração de biogás. O lodo mais denso se acumula no fundo do reator, enquanto o lodo digerido e o biogás sobem para a superfície.

O gás gerado durante a decomposição anaeróbia é captado na parte superior do reator. O efluente parcialmente tratado é então encaminhado para outras etapas de tratamento, como biofiltros aerados ou processos de polimento, conforme as exigências do sistema.

Procedimentos Operacionais:

Ação:

1. Semanalmente, deve-se realizar a descarga do lodo acumulado no reator por meio da válvula apropriada, localizada na caixa de registro.
2. Diariamente, recomenda-se verificar a presença de material flutuante acumulado na parte superior do reator. A passagem de material flutuante para a zona de sedimentação é inevitável, e o excesso pode obstruir as aberturas da calha coletora, comprometendo a homogeneidade da coleta.
3. Pelo menos duas vezes por semana, deve-se remover a espuma acumulada na parte superior do reator, utilizando-se a válvula própria. A espuma se forma naturalmente no processo, mas, se em excesso ou ressecada, pode dificultar a liberação de bolhas de biogás.

4. Deve-se inspecionar regularmente as tubulações condutoras de biogás, garantindo que permaneçam desobstruídas.
5. Cuidados devem ser tomados ao operar o reator, evitando-se a utilização de cigarros, chamas ou a ocorrência de faíscas, pois o biogás gerado contém metano, um gás altamente inflamável.
6. Para evitar a liberação de odores desagradáveis, é fundamental que o reator UASB permaneça sempre tampado.

Frequência: Monitoramento contínuo da eficiência do sistema, com inspeções diárias do fluxo de entrada e da qualidade do efluente.

EPIs: Luvas de PVC, avental de PVC, botas de borracha, máscara, protetor solar e capacete.

Método de limpeza: A manutenção adequada do Reator UASB é essencial para garantir seu desempenho e evitar falhas operacionais. O acúmulo excessivo de lodo ou a inatividade bacteriana podem comprometer o processo de tratamento. Assim, é recomendada a adoção de um cronograma rigoroso de inspeção e limpeza, com controle detalhado de parâmetros operacionais, como a carga orgânica e os níveis de biogás. Além disso, é fundamental manter registros detalhados de todas as operações realizadas no reator, incluindo monitoramentos, análises e intervenções de manutenção.

3.7 BIOFILTRO AERADO SUBMERSO

O biofiltro aerado submerso (BAS) é uma tecnologia fundamental no tratamento de esgoto, especialmente em sistemas que demandam alta eficiência na remoção de matéria orgânica e na redução da carga poluente. Esse componente utiliza um processo biológico aeróbio, onde microrganismos decompositores degradam a matéria orgânica presente no esgoto com a ajuda de oxigênio.

Diferentemente dos filtros anaeróbios, o biofiltro aerado submerso utiliza microrganismos aeróbios, ou seja, aqueles que necessitam de oxigênio para sobreviver e realizar o processo de degradação da matéria orgânica. O esgoto passa pelo meio filtrante, onde esses microrganismos se fixam e se alimentam dos resíduos, promovendo a decomposição biológica da matéria orgânica.

O meio filtrante, geralmente composto por materiais como pedras, cascalho ou estruturas plásticas, oferece uma grande superfície para a adesão dos microrganismos.

Aeração contínua é mantida para garantir que haja oxigênio disponível para os microrganismos, o que maximiza a eficiência do sistema.

Procedimentos Operacionais:

Ação:

1. As principais perturbações na operação do BAS estão relacionadas à formação atípica de espuma no tanque e à flutuação do lodo no decantador, que pode ser perdida junto ao efluente final.
2. Se for observada uma espuma de cor escura, quase negra, no BAS (indicando condições anaeróbias, insuficiência de ar ou presença de despejos tóxicos), deve-se aumentar a vazão de ar dos sopradores e identificar a fonte dos despejos tóxicos.
3. Em caso de espuma marrom escura, espessa e oleosa (provocada por lodo super-oxidado ou alta idade do lodo), deve-se aumentar a descarga de lodo excedente do BAS/decantador.
4. Se for observada 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, que pode estar causando o problema.

Frequência:

1. Monitoramento diário do sistema, com inspeções visuais e controle dos parâmetros operacionais, como nível de oxigênio e eficiência da aeração.
2. Manutenção preventiva a cada 3 a 6 meses, incluindo a verificação e limpeza do meio filtrante, bem como o ajuste do sistema de aeração conforme necessário.

EPIs: Luvas de PVC, avental de PVC, botas de borracha, máscara, protetor solar e capacete.

Método de Manutenção:

1. Verificação dos parâmetros físico-químicos: Realizar medições frequentes de parâmetros como pH, temperatura e DQO do efluente tratado. Qualquer desvio significativo dos padrões indicará a necessidade de ajuste no sistema.
2. Aeração: Garantir que o sistema de aeração esteja em pleno funcionamento. A falta de oxigênio pode comprometer a atividade dos microrganismos aeróbios.

3. Remoção de detritos do meio filtrante: Verificar e, se necessário, limpar o meio filtrante de qualquer acúmulo excessivo de sólidos que possa obstruir o fluxo de esgoto e diminuir a eficiência do sistema.
4. Ajustes no sistema: Se os parâmetros operacionais, como o nível de oxigênio dissolvido ou o desempenho do sistema de aeração, não estiverem dentro dos limites aceitáveis, deve-se realizar ajustes na aeração ou na distribuição do efluente no meio filtrante.

3.8 LEITO DE SECAGEM

O leito de secagem é uma etapa crucial no tratamento de esgoto, projetado para a desidratação do lodo gerado em processos de tratamento biológico e físico-químico. Sua principal função é promover a redução do volume de lodo por meio da drenagem de líquidos e evaporação, facilitando o manejo e disposição final.

O leito de secagem é uma superfície onde o lodo proveniente do sistema de tratamento de esgoto é espalhado para permitir a drenagem da água e a evaporação do líquido residual. A eficiência desse processo depende de fatores como a temperatura ambiente, a ventilação, o tipo de lodo e a espessura da camada depositada.

O leito é composto por várias camadas de materiais, incluindo uma camada de areia fina no topo e uma camada de cascalho abaixo, que auxiliam na filtração e drenagem dos líquidos. A água drenada é coletada e encaminhada para tratamento adicional, enquanto o lodo seco é retirado periodicamente para disposição ou reutilização agrícola, quando apropriado.

Procedimentos Operacionais:

Ação:

1. Monitoramento diário do estado do lodo no leito de secagem, verificando a uniformidade da distribuição e a taxa de drenagem.
2. Distribuição do lodo: Deve ser feita de maneira uniforme para maximizar a área de exposição e garantir secagem eficiente.
3. Controle da espessura da camada de lodo: A espessura do lodo depositado no leito deve ser mantida dentro dos parâmetros recomendados (normalmente entre 20 a 30 cm) para garantir a desidratação eficaz.

4. Manutenção preventiva: Limpeza e inspeção regular das camadas de areia e cascalho, evitando a obstrução dos poros que comprometem a drenagem.
5. Remoção periódica do lodo seco: Após a secagem completa, o lodo seco deve ser removido para não sobrecarregar o sistema e comprometer sua eficiência.
6. Verificação do sistema de drenagem: Garantir que a água removida do lodo esteja sendo adequadamente tratada no sistema de tratamento de efluentes.
7. Amostragem e análise laboratorial: Realizar amostragem do lodo seco para verificar sua qualidade e adequação para reutilização ou disposição final. Análises físico-químicas do líquido drenado devem ser realizadas para garantir que os níveis de poluentes estejam dentro dos padrões estabelecidos antes do descarte.

Frequência: Monitoramento diário do leito de secagem, incluindo inspeções visuais e controle do nível de secagem do lodo.

EPIs: Luvas de PVC, avental de PVC, botas de borracha, máscara, protetor solar e capacete.

Método de Manutenção:

1. Verificação dos parâmetros físicos: Realizar inspeções frequentes para monitorar a taxa de secagem e a drenagem do líquido. A água drenada deve ser transparente ou levemente turva, indicando que o processo de separação está funcionando corretamente.
2. Controle da espessura da camada de lodo: Garantir que a camada de lodo não exceda a espessura recomendada para evitar a formação de uma crosta que dificulte a evaporação.
3. Limpeza e substituição do meio filtrante: O meio filtrante (areia e cascalho) deve ser limpo periodicamente para evitar obstruções que prejudiquem a drenagem. A substituição da areia pode ser necessária após longos períodos de uso ou em caso de compactação excessiva.
4. Remoção do lodo seco: O lodo seco deve ser removido manualmente ou mecanicamente, garantindo que o leito esteja pronto para receber nova carga de lodo. O lodo seco deve ser armazenado adequadamente até sua disposição final ou reaproveitamento agrícola.

4. RECOMENDAÇÕES GERAIS

As recomendações gerais têm como propósito assegurar a segurança operacional, o funcionamento eficiente da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) e a proteção da saúde dos operadores, além de preservar o meio ambiente, em conformidade com a legislação ambiental vigente.

4.1 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

Utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs): Os operadores da ETE devem fazer uso adequado dos Equipamentos de Proteção Individual recomendados, que incluem luvas de PVC, avental de PVC, botas de borracha, máscara e protetor solar. A correta utilização desses equipamentos é essencial para a proteção contra agentes biológicos, químicos e físicos presentes no ambiente de trabalho, minimizando os riscos à saúde e à segurança, conforme preconizado pela Norma Regulamentadora NR 6.

Observância das orientações dos fabricantes: Todas as orientações e recomendações fornecidas pelos fabricantes dos equipamentos devem ser rigorosamente seguidas. Isso abrange procedimentos de manutenção, tais como lubrificação, limpeza, conservação, ajustes e orientações de uso. O não cumprimento dessas diretrizes pode comprometer o desempenho dos equipamentos e a eficiência do sistema de tratamento.

Higienização adequada: Os operadores devem adotar rigorosos hábitos de higiene, lavando e desinfetando as mãos após o manuseio de equipamentos e ao término de qualquer atividade na ETE. A adequada higienização é fundamental para prevenir a contaminação e a propagação de doenças, em conformidade com as diretrizes da Organização Mundial da Saúde (OMS) sobre práticas de higiene em ambientes de saúde e saneamento.

Restrição de acesso: O acesso à ETE deve ser restrito a pessoas autorizadas e a funcionários devidamente treinados. É imprescindível impedir a entrada de indivíduos não habilitados e de animais para garantir a segurança e a integridade das instalações. Tal medida protege tanto os operadores quanto o meio ambiente.

Evitar contato direto com esgotos: Deve-se evitar o contato direto com esgotos, e em caso de eventual contato, as partes afetadas devem ser imediatamente lavadas e desinfetadas com uma solução de hipoclorito, álcool ou outro produto equivalente.

Treinamento contínuo: Todos os operadores e funcionários devem participar de treinamentos periódicos sobre segurança, procedimentos operacionais e atualizações nas

normas de saúde e segurança. O investimento em capacitação contínua é essencial para a prevenção de acidentes e para a eficiência das operações na ETE.

Elaboração de relatórios de ocorrências: Deve-se estabelecer um protocolo para a elaboração de relatórios de ocorrências, registrando quaisquer incidentes, falhas de equipamento ou situações de risco. A documentação adequada permite a análise das causas e a implementação de medidas corretivas, contribuindo para a melhoria contínua das operações.

Inspeções regulares: É recomendável realizar inspeções regulares nas instalações e equipamentos, verificando o estado de conservação e funcionamento. As inspeções devem seguir um cronograma pré-estabelecido e incluir a verificação de itens críticos para a operação segura da ETE.

Gestão de resíduos: Os resíduos gerados durante as operações devem ser gerenciados de acordo com as normas ambientais vigentes, assegurando a destinação adequada e evitando a contaminação do meio ambiente. Isso inclui a separação, armazenamento e descarte dos resíduos de maneira segura.

Monitoramento da qualidade da água: Deve-se implementar um sistema de monitoramento da qualidade da água tratada e dos efluentes. A análise regular dos parâmetros físico-químicos e biológicos assegura a conformidade com as normas estabelecidas pelos órgãos ambientais competentes e permite a identificação de possíveis falhas no processo de tratamento.

Manutenção preventiva e corretiva: Estabelecer um cronograma de manutenção preventiva e corretiva para todos os equipamentos e sistemas da ETE. A manutenção regular é fundamental para evitar quebras e garantir a eficiência operacional, minimizando os impactos ambientais.

5. LISTA DE MATERIAIS PARA OPERAÇÃO DA ETE

Quais os equipamentos A lista de materiais a seguir apresenta os itens necessários para a operação rotineira da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), englobando tanto ferramentas quanto Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) essenciais para garantir a segurança e a eficiência das atividades.

Equipamentos para procedimentos operacionais:

- Carrinho de mão galvanizado de 50L: Utilizado para o transporte de materiais e resíduos dentro da ETE, facilitando a movimentação e o manejo dos insumos.

- Pá ajuntadeira de bico: Ferramenta indispensável para a remoção e o acondicionamento de resíduos sólidos, contribuindo para a limpeza das áreas operacionais.
- Enxada: Empregada na remoção de detritos e na manutenção do solo, a enxada é essencial para assegurar que as áreas ao redor da ETE estejam livres de obstruções e resíduos indesejados.
- Rastelo (ancinho metálico): Utilizado para a coleta de materiais leves e a uniformização de superfícies, o rastelo é crucial para a manutenção da limpeza e da organização nas dependências da ETE.
- Medidor de pH: Equipamento fundamental para monitorar a qualidade do efluente tratado, assegurando que os parâmetros de pH estejam dentro das especificações requeridas pela legislação ambiental.
- Mangueira de sucção com 2" e 25 metros: Ferramenta vital para a remoção de líquidos e a realização de intervenções em áreas de difícil acesso, garantindo que os processos de limpeza e manutenção sejam realizados de forma eficaz.
- Sopradores de ar (para biofiltro): Equipamento responsável pela injeção de ar no biofiltro, garantindo a aeração adequada para a decomposição da matéria orgânica pelos microrganismos aeróbios.
- Bomba de lodo (para reator UASB): Utilizada para a remoção do lodo acumulado no fundo do Reator UASB, garantindo que o sistema opere de forma eficiente e sem sobrecargas de lodo.
- Válvula de descarga de lodo: Equipamento instalado no Reator UASB para facilitar a remoção controlada do lodo em excesso durante as operações de manutenção.
- Borrifadores de água (para controle de espuma no biofiltro): Ferramenta usada para o controle da formação de espuma excessiva no biofiltro, borrifando água sobre a espuma para facilitar sua decomposição.

Equipamentos de Proteção Individual (EPIs):

- Luvas de PVC cano longo: Protegem as mãos contra substâncias químicas e biológicas presentes no ambiente de trabalho.
- Avental de PVC: Oferece proteção adicional ao corpo, evitando o contato direto com efluentes e resíduos.

- Botas de borracha: Essenciais para a proteção dos pés, especialmente em ambientes com umidade e possíveis derramamentos de líquidos.
- Capacete de segurança: Proporciona proteção contra impactos e quedas de objetos, assegurando a integridade física dos operadores durante as atividades diárias.

A adequada utilização e conservação desses materiais são imprescindíveis para o bom funcionamento da ETE, além de garantirem a segurança dos operadores e a eficácia dos processos de tratamento de efluentes. É fundamental que todos os operadores estejam familiarizados com a lista de materiais e as especificidades de cada item, de modo a utilizá-los corretamente e conforme as diretrizes operacionais estabelecidas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este manual de operação e manutenção da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Viçosa, tem como objetivo proporcionar orientações claras e abrangentes para a condução eficiente e segura das atividades de tratamento de efluentes. A gestão adequada dos processos operacionais não apenas assegura a conformidade com as normas ambientais vigentes, mas também promove a saúde e a segurança dos operadores e a preservação do meio ambiente.

É fundamental que todos os colaboradores se comprometam a seguir as diretrizes aqui apresentadas, mantendo uma postura proativa em relação à manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos, ao cumprimento das recomendações de segurança e à adoção de boas práticas operacionais. A formação contínua e a atualização dos conhecimentos são essenciais para lidar com as demandas do trabalho e para a adaptação às inovações tecnológicas e normativas que possam surgir.

A ETE Viçosa, desempenha um papel vital na proteção dos recursos hídricos e na promoção da sustentabilidade ambiental em nossa comunidade. Assim, cada operador é parte integrante deste esforço coletivo. A responsabilidade e o comprometimento de todos são fundamentais para garantir que a ETE opere de maneira eficiente, contribuindo para a saúde pública e para um meio ambiente mais equilibrado.

Por fim, é imprescindível que este manual seja utilizado como uma ferramenta de referência constante, assegurando que todos os procedimentos sejam executados com

rigor e que a excelência na operação e manutenção da ETE seja uma meta coletiva a ser constantemente alcançada.