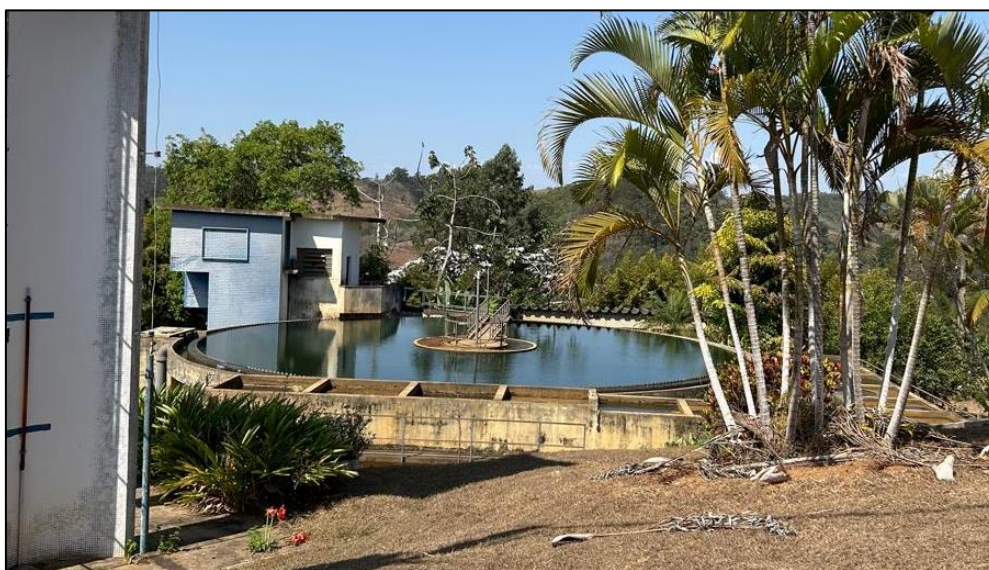




# **MANUAL DE OPERAÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA**

## **ETA I – BELA VISTA**



**VIÇOSA- MG  
SETEMBRO/2024**

## **SUMÁRIO**

|      |   |    |
|------|---|----|
| 1.   | APRESENTAÇÃO .....  | 3  |
| 2.   | REFERÊNCIAS NORMATIVAS.....   | 3  |
| 3.   | INTRODUÇÃO.....   | 5  |
| 4.   | MANUAL DE OPERAÇÃO DA ETA .....   | 6  |
| 4.1  | ATIVIDADES ROTINEIRAS.....  | 6  |
| 4.2  | PROCEDIMENTO JAR TEST POLICONTROL .....                                     | 7  |
| 4.3  | LAVAGEM DE FILTRO ETA I.....  | 8  |
| 4.4  | PREPARO DO SAL.....   | 9  |
| 4.5  | PROCEDIMENTO PARA ANÁLISE DE TURBIDEZ EM ÁGUA EM APARELHO HACH .....        | 10 |
| 4.6  | PROCEDIMENTO PARA ANÁLISE DE FLUORETO EM ÁGUA EM APARELHO POLICONTROL ..... | 11 |
| 4.7  | PROCEDIMENTO PARA ANÁLISE DE pH EM ÁGUA- pHMETRO THERMO .....               | 12 |
| 4.8  | PROCEDIMENTO PARA ANÁLISE DE CLORO EM ÁGUA EM APARELHO POLICONTROL .....    | 14 |
| 4.9  | PROCEDIMENTO PARA ANÁLISE DE COR EM ÁGUA EM APARELHO POLICONTROL .....      | 16 |
| 4.10 | PREENCHIMENTO DO BOLETIM DIARIO E LANÇAMENTO NO SISTEMA .....               | 17 |
| 5.   | CONSIDERAÇÕES FINAIS .....  | 18 |

## **1. APRESENTAÇÃO**

O tratamento de água visa a remoção de partículas que provocam turbidez e coloração, além da eliminação de microrganismos patogênicos presentes na água. Este manual se destina a fornecer informações detalhadas sobre as atividades que devem ser realizadas pelo operador da Estação de Tratamento de Água (ETA) ao longo de sua jornada de trabalho.

A proposta deste manual é facilitar e otimizar as ações dos operadores, de modo que, no exercício de suas funções, possam atuar com a máxima eficiência e qualidade. É imprescindível que os operadores compreendam a relevância de suas responsabilidades, uma vez que a qualidade do produto final é crucial para a saúde e o bem-estar da população. Por meio do comprometimento e da excelência de cada profissional, asseguramos que a água tratada atenda aos rigorosos padrões de qualidade exigidos para o consumo.

## **2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS**

As principais referências para os serviços descritos neste manual estão listadas a seguir. Ressalta-se que a relação apresentada não exclui a necessidade de consulta e observância de outros documentos normativos e legislações pertinentes. É fundamental que os operadores estejam sempre atualizados e em conformidade com a legislação aplicável, assegurando a qualidade e a segurança nas operações da Estação de Tratamento de Água.

- ABNT NBR 14725 – Produtos químicos – Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente;
- NBR 17080 – Plano de Segurança da Água;
- 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.

- Lei Nº 6.050, de 24 de maio de 1974 - Dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas de abastecimento quando existir estação de tratamento.
- Portaria de Potabilidade de água: Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05/2017, alterado pelas portarias GM/MS nº 888/2021 e nº 2472/2021.
- PORTARIA GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021 – Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

**Demais Referências:**

Este manual foi adaptado a partir de diversas fontes relevantes, incluindo:

- Procedimento Operacional Padrão (POP) do Laboratório de Controle de Qualidade da Água (LCQA) do CISAB – Zona da Mata.
- Manual do Usuário fornecido pela Thermo Scientific para medidores de pH.
- Procedimento Operacional Padrão (POP nº 01) do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) de Viçosa, com revisão em 30/07/2024, para a Estação de Tratamento de Água.
- Manual do Usuário do aparelho 2100Q, da HACH.

### **3. INTRODUÇÃO**

A água potável é um recurso vital para a saúde humana, devendo ser consumida sem riscos à integridade física. As águas superficiais, provenientes de rios, lagos e reservatórios, frequentemente não apresentam condições adequadas para o consumo direto, uma vez que estão sujeitas à poluição, muitas vezes decorrente da ação humana. Portanto, o tratamento adequado dessas águas é imprescindível para garantir sua potabilidade.

O Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Viçosa (SAAE Viçosa) tem a responsabilidade de operar a Estação de Tratamento de Água (ETA) I, localizada no bairro Bela Vista, município de Viçosa/MG. Esta estação adota um sistema de tratamento convencional, que envolve várias etapas fundamentais para o tratamento da água. O processo inicia-se com a captação de água bruta, seguida pela correção do pH, uma etapa crucial para garantir que o nível de acidez ou alcalinidade da água esteja em conformidade com os padrões exigidos.

Após a correção do pH, ocorre a coagulação, onde são adicionados produtos químicos que ajudam a aglutinar as partículas suspensas. Em seguida, a floculação permite que essas partículas formadas se agreguem em flocos maiores, facilitando a sua remoção. O processo de decantação, então, contribui para a separação dos sólidos do líquido, enquanto a filtração assegura que a água passe por meios que eliminam quaisquer impurezas remanescentes.

A etapa de cloração é igualmente essencial, pois garante a desinfecção da água, eliminando microrganismos patogênicos que possam estar presentes. Finalmente, a água tratada é distribuída à população, atendendo à demanda por um recurso tão essencial.

Dentro das atividades diárias da ETA I, os operadores desempenham um papel crucial na execução de procedimentos específicos que asseguram a qualidade da água. Entre essas atividades, destacam-se a realização do teste de jarro, que permite avaliar a eficácia dos coagulantes, e a lavagem dos filtros, fundamental para manter a eficiência do sistema de filtração. O preparo do sal, utilizado na desinfecção e no processo de troca iônica, também é parte integrante do trabalho cotidiano.

Além disso, a análise de parâmetros como turbidez, fluoreto, pH, cloro e cor é realizada utilizando aparelhos específicos, como o Hach e o PoliControl. Essas análises garantem que a água tratada atenda aos padrões estabelecidos pelas autoridades de saúde. Por fim, o preenchimento do boletim diário e o lançamento das informações no sistema

são etapas que asseguram o monitoramento contínuo da qualidade da água e a transparência das operações da ETA.

Dessa forma, o comprometimento e a atuação rigorosa dos operadores são fundamentais para o sucesso do tratamento da água, assegurando que o recurso, após passar por todas essas etapas, chegue à população em condições adequadas para o consumo.

## **4. MANUAL DE OPERAÇÃO DA ETA**

### **4.1 ATIVIDADES ROTINEIRAS**

**OBJETIVOS:** Este manual tem como objetivo descrever o procedimento de trabalho que um operador deve seguir durante seu período de serviço na Estação de Tratamento de Água (ETA) do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) de Viçosa.

**ABRANGÊNCIA:** Destina-se aos Operadores de ETA.

**PROCEDIMENTOS:**

- Receber o serviço, colocando-se a par da atual condição da ETA;
- Verificar anotações gerais (relatório diário, ocorrências, reclamações, entre outros);
- Realizar lavagem do filtro;
- Conferir e ajustar dosagens de acordo com turbidez e vazão;
- Conferir nível da solução PAC e ajustar dosagem de acordo com concentração ideal observada por meio de Jar test;
- Realizar no mínimo 1 ensaio de Jar test por turno;
- Manter o aparelho de Jar test sempre em condições para um novo ensaio;
- Todas as vezes que se fizer necessário ligar/desligar o conjunto motor-bomba, anotar imediatamente no boletim de ocorrências;
- Realizar leitura dos macros medidores às 08h00 e às 20h00;
- Realizar as análises físico-químicas rigorosamente no horário estipulado. Seguir o procedimento adequado para cada análise e lançar resultados no sistema imediatamente após o término;
- Conservar vidrarias, bancadas e equipamentos sempre limpos e prontos para uso;
- Preencher corretamente o boletim diário;
- Manter a ETA sempre limpa e organizada;
- Repassar informações para o próximo operador, alertando-o sobre quaisquer anormalidades;

- Relatar por escrito (boletim de ocorrência) e verbalmente para o próximo operador e para o chefe de seção, toda tarefa, que por motivo justificável, não for concluída;
- Qualquer dificuldade ou divergência em realizar qualquer um dos itens supracitados, deverá ser comunicada ao chefe de seção e/ou ao responsável direto, imediatamente.
- Manter o portão da ETA sempre fechado.

**EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPIS):** Durante a execução de todas as atividades descritas, é essencial que o operador utilize os (EPIS) adequados, que incluem:

- Luvas: Para proteção contra produtos químicos.
- Máscara: Para evitar inalação de vapores ou poeira.
- Óculos de segurança: Para proteção contra respingos.
- Botas: Para proteção dos pés em ambientes com riscos de impacto ou produtos químicos.

#### **4.2 PROCEDIMENTO JAR TEST POLICONTROL**

**OBJETIVOS:** Descrever de forma detalhada o procedimento de Jar Test a ser realizado pelos operadores na Estação de Tratamento de Água (ETA) do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) de Viçosa, visando a determinação da dosagem ideal de coagulante para o tratamento da água bruta.

**ABRANGÊNCIA:** Destina-se aos Operadores de ETA.

**MATERIAIS:**

- Béquer de 100 mL;
- Cubeta;
- Equipamento de Jar Test Policontrol;
- Papel macio e absorvente;
- Pera para pipetagem;
- Pipeta graduada de 10 mL;
- Pisseta;
- Turbidímetro;
- Colorímetro.

**PROCEDIMENTOS:**

- Coloque os 6 jarros no Jar test e posicione os bicos;
- Adicione a cada um dos jarros 2 litros de amostra da água bruta a ser tratada;
- Posicione os frascos (fundo redondo) dosadores no suporte próprio;
- Adicione a quantidade de coagulante desejada em cada um dos 6 frascos;
- Ligue o equipamento acionando a chave geral;
- Aperte o botão que acessa os programas;

- Aperte a seta para escolher o programa e insira a programação adequada, caso não esteja memorizado no equipamento;
- Por meio das setas, selecionar *ENTER*;
- Adicionar rapidamente o coagulante aos frascos nas amostras em agitação. Utilizando uma pisseta com água destilada, enxague os frascos 2 vezes e adicione às amostras;
- Inicie a contagem de tempos no cronômetro;
- Posicione os frascos coletores de fundo chato;
- Aguarde até que todas as etapas do jar test sejam completadas, acompanhando o tempo total de floculação;
- Desligue o jar test e respeite o tempo de decantação de acordo com a vazão;
- Através dos bicos instalados nos jarros, colete as amostras após a decantação;
- Homogeneíze a amostra colocando o frasco entre as palmas das mãos fazendo movimentos circulares, por no mínimo 5 vezes;
- Faça leitura da turbidez e cor e anote o resultado de cada jarro.

**PERIODICIDADE:**

- No mínimo uma vez por turno;
- De acordo com a necessidade, quando ocorrerem mudanças das características da água.

**EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPIS):** Durante a execução de todas as atividades descritas, é essencial que o operador utilize os (EPIS) adequados, que incluem:

- Luvas: Para proteção contra produtos químicos.
- Máscara: Para evitar inalação de vapores ou poeira.
- Óculos de segurança: Para proteção contra respingos.
- Botas: Para proteção dos pés em ambientes com riscos de impacto ou produtos químicos.

### **4.3 LAVAGEM DE FILTRO ETA I**

**OBJETIVOS:** Este procedimento tem como objetivo descrever de forma detalhada as etapas necessárias para a lavagem do filtro da Estação de Tratamento de Água (ETA) I do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) de Viçosa, garantindo a eficiência do processo de filtração e a qualidade da água tratada.

**ABRANGÊNCIA:** Destina-se aos Operadores de ETA.

**PROCEDIMENTOS:**

- Verificar se o reservatório de lavagem está completamente cheio;
- Verificar qual o filtro que precisa ser lavado;
- Diminuir ou parar vazão da ETA;



- Fechar o registro da decantação;
- Abrir o registro da purga até que a água esteja a 10 cm do leito filtrante,
- Fechar registro da purga;
- Fechar o registro de saída para o tanque de contato;
- Abrir os registros de lavagem e aguardar até que o filtro esteja completamente limpo;
- Fechar registro de lavagem;
- Abrir registro da decantação;
- Abrir o registro de saída para o tanque de contato;
- Colocar o filtro em operação.

**EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPIS):** Durante a execução de todas as atividades descritas, é essencial que o operador utilize os **(EPIs)** adequados, que incluem:

- Luvas: Para proteção contra produtos químicos.
- Máscara: Para evitar inalação de vapores ou poeira.
- Óculos de segurança: Para proteção contra respingos.
- Botas: Para proteção dos pés em ambientes com riscos de impacto ou produtos químicos.

#### **4.4 PREPARO DO SAL**

**OBJETIVOS:** Este procedimento tem como objetivo descrever de forma clara e detalhada as etapas necessárias para a preparação de sal na Estação de Tratamento de Água (ETA) I do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) de Viçosa, garantindo a adequada dosagem de sal para o tratamento da água.

**ABRANGÊNCIA:** Destina-se aos Operadores de ETA.

**PROCEDIMENTOS:**

- Verificar se o reservatório de sal está no nível ideal (máximo);
- Preencher com 3 a 6 sacos, até o nível máximo.

**EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPIS):** Durante a execução de todas as atividades descritas, é essencial que o operador utilize os **(EPIs)** adequados, que incluem:

- Luvas: Para proteção contra produtos químicos.
- Máscara: Para evitar inalação de vapores ou poeira.
- Óculos de segurança: Para proteção contra respingos.
- Botas: Para proteção dos pés em ambientes com riscos de impacto ou produtos químicos.

#### **4.5 PROCEDIMENTO PARA ANÁLISE DE TURBIDEZ EM ÁGUA EM APARELHO HACH**


**OBJETIVOS:** Descrever o procedimento de análise de turbidez em água destinada ao consumo humano, utilizando o equipamento HACH 2100Q, garantindo a precisão dos resultados e a correta operação do aparelho.

**ABRANGÊNCIA:** Destina-se aos Operadores de ETA.

**PROCEDIMENTOS:** O procedimento seguinte descreve a calibração e a análise de turbidez em água para consumo humano utilizando o equipamento HACH 2100Q.



O equipamento funciona conectado à rede elétrica, 100 volts, ou com 4 pilhas alcalinas e mede a turbidez de 0 a 1000 Unidade Nefelométrica de Turbidez (NTU). Destinado principalmente para uso em campo. Os dados podem ser armazenados e transferidos para uma impressora, um computador ou um dispositivo USB de armazenamento. Possui Grau de Proteção IP67, podendo submergir na água por 30 min a uma profundidade de 1m. O equipamento é digital por isso deve-se ter o cuidado de não o manusear em ambientes úmidos ou corrosivos e apesar do mesmo ser à prova d'água, evitar que a água entre em contato com a eletrônica do equipamento.

**Calibração:** A calibração deve ser realizada sempre que necessário, por tempo determinado pelo responsável técnico.

- Ligar o equipamento. Pressionar a tecla “Calibração”  para entrar no modo de calibração;
- Inserir a cubeta com o padrão de 20 NTU no equipamento e feche a tampa;



*Ao introduzir a cubeta no equipamento, essa deve ter sua marcação alinhada à marcação de orientação das cubetas. É necessário que a cubeta esteja perfeitamente limpa. Para isso, deve-se utilizar lenço de papel macio.*

- Pressione “Ler” . A tela mostra a mensagem: "Estabilizando" e, em seguida, mostra o resultado.
- Inserir demais padrões (100 NTU e 800 NTU), deve-se realizar o mesmo procedimento.
- Após ler o último padrão de 800 NTU pressione “Concluído” ▲ para examinar os detalhes da calibração.
- Pressione “Armazenar”  para salvar os resultados.
- Após concluir a calibração, o medidor entra automaticamente no modo verificar calibração. Insira o padrão de 10 NTU e feche a tampa e

pressione “Ler”. Após alguns segundos aparecerá se a calibração foi aprovada ou precisa ser realizada novamente.

**Leituras:**

- Insira a amostra na cubeta até a marcação, em seguida limpe a cubeta e a introduza no compartimento, feche a tampa e aperte a tecla “Ler”.
- Ao término das leituras, desligar o aparelho.
- Caso a análise não seja feita de forma imediata, deve-se preservar a amostra refrigerada a  $(4 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C})$ .

**EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPIS):** Durante a execução de todas as atividades descritas, é essencial que o operador utilize os (EPIS) adequados, que incluem:

- Luvas: Para proteção contra produtos químicos.
- Máscara: Para evitar inalação de vapores ou poeira.
- Óculos de segurança: Para proteção contra respingos.
- Botas: Para proteção dos pés em ambientes com riscos de impacto ou produtos químicos.

#### **4.6 PROCEDIMENTO PARA ANÁLISE DE FLUORETO EM ÁGUA EM APARELHO POLICONTROL**

**OBJETIVOS:** Descrever o procedimento para a análise de fluoreto em água, realizado no Laboratório de Controle de Qualidade da Água (LCQA) do SAAE/Viçosa.

**ABRANGÊNCIA:** Destina-se aos Operadores de ETA.

**PROCEDIMENTOS:** O procedimento seguinte descreve a calibração e a análise de fluoreto em água para consumo humano utilizando o equipamento AquaColor Flúor.

O equipamento funciona conectado à rede elétrica, 100 volts, ou com 4 pilhas alcalinas. Possui Grau de Proteção IP67, podendo submergir na água por 30 min a uma profundidade de 1m. O equipamento é digital por isso deve-se ter o cuidado de não o manusear em ambientes úmidos ou corrosivos e apesar do mesmo ser à prova d’água, evitar que a água entre em contato com a eletrônica do equipamento.

**Calibração:** A calibração deve ser realizada sempre que necessário, por tempo determinado pelo responsável técnico.

- Para ligar o equipamento pressionar a tecla “Liga/Leitura”.
- Pressionar por 5 segundos a tecla “Menu”, quando aparecer a opção “Calibrar” teclar “Liga/Leitura” e selecionar a função “Branco” pressionando novamente “Liga/Leitura”. Introduzir a cubeta contendo 10,0 mL de água destilada juntamente com 2,0 mL de solução Spands no compartimento.

*Ao introduzir a cubeta no equipamento, essa deve ter sua marcação alinhada à*

marcação do porta cubetas. É necessário que a cubeta esteja perfeitamente limpa. Para isso, deve-se utilizar lenço de papel macio.

O padrão “branco” (0,00 mg/L) deverá ser preparado todas os dias em que for feita a calibração. A água utilizada para o preparo deverá ser desmineralizada.

- Para realizar a leitura do branco, teclar “Liga/Leitura”, e então, pressionar por 5 segundos a tecla “Memoriza” para memorizar o valor indicado no display. O display voltará para a função “Branco”.
- Pressionar a tecla ▼ e ao encontrar a função “F. Escala”, pressionar a tecla “Liga/Leitura”.
- Introduzir a cubeta contendo o padrão (1,00 mg/L) no compartimento. Para realizar a leitura do padrão, teclar “Liga/Leitura” e aguardar o resultado. Caso, necessário, ajustar o valor apresentado no display utilizando as teclas ▼ ou ▲ e, então, pressionar a tecla “Memoriza” para memorizar o valor inserido.
- Pressione a tecla “Esc” até o display voltar ao modo “medição”.

**Leituras:**

- Após a calibração, adicionar em uma cubeta limpa 10,0 mL da amostra e 2,0 mL de solução Spands.
- Limpar a cubeta e introduzi-la no compartimento. Teclar “Liga/Leitura”.
- Ao término das leituras, desligar o aparelho pressionando a tecla “Esc”.
- O descarte das soluções pode ser realizado na pia.

**EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPIS):** Durante a execução de todas as atividades descritas, é essencial que o operador utilize os (EPIs) adequados, que incluem:


- Luvas: Para proteção contra produtos químicos.
- Máscara: Para evitar inalação de vapores ou poeira.
- Óculos de segurança: Para proteção contra respingos.
- Botas: Para proteção dos pés em ambientes com riscos de impacto ou produtos químicos.

#### **4.7 PROCEDIMENTO PARA ANÁLISE DE pH EM ÁGUA- pHMETRO THERMO**

**OBJETIVOS:** Descrever o procedimento para a análise de pH em amostras de água no Laboratório de Controle de Qualidade da Água (LCQA) do SAAE/Viçosa.

**ABRANGÊNCIA:** Destina-se aos Operadores de ETA.


**PROCEDIMENTOS:** O procedimento seguinte descreve a análise de pH em água utilizando o equipamento pHmetro Orion Star A211.

- Pressionar por 5 segundos a tecla  para ligar o equipamento, e quando o equipamento já estiver ligado, pressionar esta tecla rapidamente para ligar/desligar a luz de fundo do display, ou pressionar e segurar para desligar o equipamento.
- Retirar do eletrodo a capa de proteção contendo KCl, lavá-lo com água destilada, secá-lo sem esfregar com auxílio de um lenço de papel e aguardar até que o display indique a função medição.

**Calibração:** *A calibração deve ser realizada sempre que necessário, por tempo determinado pelo responsável técnico.*

- Na função medição (tela inicial), pressionar a tecla **f1 (Cal)** para iniciar a calibração.
- Colocar o eletrodo imerso no primeiro tampão (pH = 4,00) e pressionar a tecla **f3 (Start)**. Aguardar até que o valor de pH no medidor se estabilize e pare de piscar.
- Em seguida, apertar **f2 (accept)** para aceitar o valor apresentado no display ou então, teclar **f3 (edit)** para acessar a tela numérica e editar o valor. Utilize as setas para digitar o valor desejado e a tecla **f3 (enter)** para selecionar os números desejados.
- Pressionar **f2 (done)** para sair da tela numérica.
- Pressionar **f2 (accept)** para aceitar o valor inserido.
- Pressionar **f2 (next)** para seguir para o segundo tampão. Colocar o eletrodo imerso no segundo tampão (pH = 7,00) e pressionar a tecla **f3 (Start)**. Aguardar até que o valor de pH no medidor se estabilize e pare de piscar.
- Repetir os passos acima para aceitar ou editar o valor apresentado e, então, seguir a calibração com o terceiro tampão (pH = 10,00). Repetir todos passos e, ao final, pressionar **f3 (cal done)** para salvar e finalizar a calibração.
- O display irá mostrar o resumo da calibração. Pressionar a tecla **f1 (meas)** para voltar para a função de medida (tela inicial).

**Leitura das Amostras:**

- Na função medição (tela inicial), colocar o eletrodo limpo e seco imerso na amostra e pressionar a tecla “measure”  . Aguardar até que o valor de pH no medidor se estabilize e o display mostre a palavra “ready”.
- Lavar o eletrodo com água destilada, secá-lo sem esfregar com auxílio de um lenço de papel e colocar a capa de proteção contendo KCl enquanto outras análises não são realizadas.

**EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPIS):** Durante a execução de todas as atividades descritas, é essencial que o operador utilize os (EPIS) adequados, que incluem:

- Luvas: Para proteção contra produtos químicos.
- Máscara: Para evitar inalação de vapores ou poeira.
- Óculos de segurança: Para proteção contra respingos.
- Botas: Para proteção dos pés em ambientes com riscos de impacto ou produtos químicos.

#### **4.8 PROCEDIMENTO PARA ANÁLISE DE CLORO EM ÁGUA EM APARELHO POLICONTROL**

**OBJETIVOS:** Descrever o procedimento para a análise de cloro em amostras de água, realizado no Laboratório de Controle de Qualidade da Água (LCQA) do SAAE/Viçosa.

**ABRANGÊNCIA:** Destina-se aos Operadores de ETA.

**PROCEDIMENTOS:** O procedimento seguinte descreve a calibração e a análise de cloro em água para consumo humano utilizando o equipamento AquaColor Cloro da PoliControl.

O equipamento funciona conectado à rede elétrica, 100 volts, ou com 4 pilhas alcalinas. Possui Grau de Proteção IP67, podendo submergir na água por 30 min a uma profundidade de 1m. O equipamento é digital por isso deve-se ter o cuidado de não o manusear em ambientes úmidos ou corrosivos e apesar do mesmo ser à prova d'água, evitar que a água entre em contato com a eletrônica do equipamento.

*As amostras devem ser imediatamente analisadas e não podem ser preservadas para análises posteriores.*

**Calibração:** A calibração deve ser realizada sempre que necessário, por tempo determinado pelo responsável técnico.

- Para ligar o equipamento pressionar a tecla “Liga/Leitura”.
- Pressionar por 5 segundos a tecla “Menu” e, em seguida, selecione com a tecla “Liga/Leitura” a função “Calibrar”.
- Teclar “Liga/Leitura” para selecionar a função “Branco”. Introduzir a cubeta com o padrão de 0,00 ppm no compartimento.

*Ao introduzir a cubeta no equipamento, essa deve ter sua marcação alinhada à marcação do porta cubetas. É necessário que a cubeta esteja perfeitamente limpa. Para isso, deve-se utilizar lenço de papel macio.*

- Para realizar a leitura do branco, teclar “Liga/Leitura”, e então, pressionar por 5 segundos a tecla “Memoriza” para memorizar o valor indicado no display. Pressionar a tecla “Esc” até o display voltar ao modo “medição”.
- Introduza a cubeta contendo o padrão de 1,5 ppm, para realizar a leitura aperte a tecla “Liga/Leitura”, e então, verifique se o valor apresentado é o mesmo do padrão. Caso não for repita o processo de calibração com o branco.

**Leituras:** Procedimento para realizar a análise para a faixa baixa de 0 a 5 mg/L com os reagentes DPD líquido da PoliControl:

- Adicione, numa cubeta limpa e vazia, 2 gotas do CL-S2.
- Acrescentar 5 gotas do CL-S1.
- Adicionar 10 mL da amostra que será analisada. O volume de amostra deve atingir a marcação indicada na cubeta.
- Agitar para a total homogeneização, limpar a cubeta e introduzi-la no compartimento, aperte a tecla “Liga/Leitura” para ler a concentração de *Cloro livre*.
- Para a leitura do *Cloro total*, adicione nessa mesma cubeta 2 gotas de CL-S4 agitar e aguardar 1 minuto, coloque no colorímetro e aperte a tecla “Liga/Leitura” para ler a concentração de *Cloro total*.

Para realizar a análise para a faixa baixa de 0 a 5 mg/L com os reagentes DPD (N,N-dietil-p-fenilenediamina) líquido da QuimaFlex:

- Adicione, numa cubeta limpa e vazia, 2 gotas do CL-S2.
- Acrescentar 5 gotas do CL-S1.
- Adicionar 10 mL da amostra que será analisada. O volume de amostra deve atingir a marcação indicada na cubeta.
- Para a leitura do *Cloro total*, adicione nessa mesma cubeta que foi feita a leitura do cloro livre, 2 gotas de CL-KI agitar e aguardar 1 minuto, depois é só realizar a leitura e obterá o resultado do *Cloro total*.

Procedimento para realizar a análise para a faixa baixa de 0 a 5 mg/L com os reagentes DPD em pastilha.

- Acrescentar 10 mL da amostra em uma cubeta limpa, o volume de amostra deve atingir a marcação indicada na cubeta, em seguida adicionar a pastilha do reagente DPD.
- Aguarde até que a pastilha se dissolva por completo
- Deve-se utilizar uma pastilha por amostra. Após adicionar o reagente, deve-se homogeneizar até a dissolução da pastilha.
- Limpar a cubeta e introduzi-la no compartimento. Teclar “Liga/Leitura”. O volume de amostra deve atingir a marcação indicada na cubeta.

- Ao término das leituras, desligar o aparelho pressionando a tecla “Esc”.
- O descarte das soluções pode ser realizado na pia.

**EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPIS):** Durante a execução de todas as atividades descritas, é essencial que o operador utilize os (EPIS) adequados, que incluem:

- Luvas: Para proteção contra produtos químicos.
- Máscara: Para evitar inalação de vapores ou poeira.
- Óculos de segurança: Para proteção contra respingos.
- Botas: Para proteção dos pés em ambientes com riscos de impacto ou produtos químicos.

#### **4.9 PROCEDIMENTO PARA ANÁLISE DE COR EM ÁGUA EM APARELHO POLICONTROL**

**OBJETIVOS:** Descrever o procedimento de análise de cor em água no laboratório do SAAE/Viçosa.

**ABRANGÊNCIA:** Destina-se aos Operadores de ETA.

**PROCEDIMENTOS:** O procedimento seguinte descreve a calibração e a análise de cor em água para consumo humano utilizando o equipamento AquaColor Cor da PoliControl.

O equipamento funciona conectado à rede elétrica, 100 volts, ou com 4 pilhas alcalinas. Possui Grau de Proteção IP67, podendo submergir na água por 30 min a uma profundidade de 1m. O equipamento é digital por isso deve-se ter o cuidado de não o manusear em ambientes úmidos ou corrosivos e apesar do mesmo ser à prova d’água, evitar que a água entre em contato com a eletrônica do equipamento.

**Calibração:** *A calibração deve ser realizada sempre que necessário, por tempo determinado pelo responsável técnico.*

- Ligar o equipamento. Pressionar a tecla “Menu” e através da tecla ▼ selecionar a função “Calibrar”. Em seguida, teclar “Liga/Leitura” para selecionar a função “Branco”. Introduzir a cubeta contendo o padrão 0 uC.

*Ao introduzir a cubeta no equipamento, essa deve ter sua marcação alinhada à marcação do porta-cubetas. É necessário que a cubeta esteja perfeitamente limpa. Para isso, deve-se utilizar lenço de papel macio.*

- Para realizar a leitura do branco, teclar “Liga/Leitura”, e então, memorizar o valor indicado no display. O mesmo voltará a função “Calibrar”.
- Selecionar “F. Escala” através da seta ▼ e para confirmar o primeiro padrão, 10 uC, pressionar a tecla “Liga/Leitura”. Inserir a cubeta referente



a este padrão e memorizar o valor indicado no display. Para os demais padrões (100 uC e 500 uC), seguir o mesmo procedimento.

- Para finalizar a calibração deve ser feito o reajuste com o padrão 0 Uc (branco). O padrão de 10 uC é usado para verificação, ou seja, ao final, pode ser feita uma leitura desse padrão para verificar a calibração. Para essa verificação aperte a tecla “Esc” até obter a função “medição”.

**Leituras:**

- Limpar a cubeta e introduzi-la no compartimento. Teclar “Liga/Leitura”. O volume de amostra deve atingir a marcação indicada na cubeta.
- Ao término das leituras, desligar o aparelho pressionando a tecla “Esc”.
- Caso a análise não seja feita de forma imediata, deve-se preservar a amostra refrigerada a  $(4 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C})$ .

**EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPIS):** Durante a execução de todas as atividades descritas, é essencial que o operador utilize os (EPIS) adequados, que incluem:

- Luvas: Para proteção contra produtos químicos.
- Máscara: Para evitar inalação de vapores ou poeira.
- Óculos de segurança: Para proteção contra respingos.
- Botas: Para proteção dos pés em ambientes com riscos de impacto ou produtos químicos.

#### **4.10 PREENCHIMENTO DO BOLETIM DIARIO E LANÇAMENTO NO SISTEMA**

**OBJETIVOS:** Descrever o procedimento para preenchimento dos resultados da amostra após sua análise e lançá-la no sistema *GmodETA*.

**ABRANGÊNCIA:** Destina-se aos Operadores de ETA.

**PROCEDIMENTOS:** O profissional responsável deverá realizar as análises das amostras e preencher os resultados no relatório diário de análises de rotina:

- A tabela de resultados deve ser preenchida à medida que as análises forem sendo realizadas.

Lançamento no sistema *GmodETA*:

- Abrir o site do sistema *GmodETA* via atalho na área de trabalho ou entrando no navegador Google Chrome e inserindo o endereço <https://etacloud.gestcominformatica.com.br/vicosa> em seguida entrar com usuário e senha do responsável;
- Ir em Rotinas de Trabalho > Monitoramento das Análises > Lançamentos;
- Selecionar ETA I BELA VISTA;
- Ir em Lançar vazão;
- Escolha o responsável pela análise e preencha os dados referentes a hora da análise e vazão;

- Após tudo preenchido, clicar em LANÇAR;
- Em sequência preencher todos os dados das análises realizadas na coluna do horário em questão;
- Por fim clicar em LANÇAR.

**EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPIS):** Durante a execução de todas as atividades descritas, é essencial que o operador utilize os (EPIS) adequados, que incluem:

- Luvas: Para proteção contra produtos químicos.
- Máscara: Para evitar inalação de vapores ou poeira.
- Óculos de segurança: Para proteção contra respingos.
- Botas: Para proteção dos pés em ambientes com riscos de impacto ou produtos químicos.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este manual foi desenvolvido para garantir que as operações de tratamento de água sejam realizadas de forma eficiente, segura e em conformidade com as normas vigentes. O cumprimento rigoroso dos procedimentos descritos aqui assegura a qualidade da água fornecida, a proteção dos recursos hídricos e a segurança dos operadores.

É fundamental que todos os operadores e responsáveis pelo sistema de tratamento mantenham-se atualizados com as melhores práticas e inovações tecnológicas no setor, bem como as exigências legais e ambientais. A manutenção preventiva e corretiva regular dos equipamentos, assim como o monitoramento constante dos parâmetros operacionais, são essenciais para garantir o funcionamento contínuo e a entrega de água de alta qualidade.

A melhoria contínua e o comprometimento com a excelência operacional devem nortear o trabalho de toda a equipe, visando não apenas a eficiência técnica, mas também a responsabilidade social e ambiental, contribuindo para o bem-estar da comunidade e a preservação do meio ambiente.