

# ***MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO***

## ***MPS***

### ***MÓDULO 10.1***

#### ***DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA***

#### ***TRATAMENTO DE ÁGUA***

***VERSÃO***

***2023***

---

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE  
PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
TRATAMENTO DE ÁGUA**

**SUMÁRIO**

<b>1. OBJETIVO</b> .....	<b>3</b>
<b>2. LEIS, NORMAS E DOCUMENTOS A SEREM SEGUIDOS</b> .....	<b>3</b>
<b>3. ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA</b> .....	<b>5</b>
<b>4. ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE LODO</b> .....	<b>9</b>
4.1 ESTUDO DE ALTERNATIVAS PARA DESÁGUE DO LODO .....	10
4.2 * ESTUDO DE ALTERNATIVAS PARA DESTINAÇÃO DO LODO .....	10
4.3 ETAPA DE TESTES, AJUSTES E OPERAÇÃO .....	11
<b>5. PRODUTOS QUÍMICOS</b> .....	<b>11</b>
5.1 ANÁLISE DE VIABILIDADE PARA APLICAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS .....	12
<b>6. ANÁLISES</b> .....	<b>13</b>
6.1 LABORATÓRIOS .....	13
6.1.1 <i>Diretrizes para Laboratório Físico-Químicos Simplificado</i> .....	16
6.1.2 <i>Diretrizes para Laboratório Físico-Químicos Completo</i> .....	17
6.1.3 <i>Diretrizes para Laboratório Bacteriológico</i> .....	19
6.2 ANALISADORES DE PROCESSO .....	20

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE  
PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
TRATAMENTO DE ÁGUA**

## 1. OBJETIVO

Este documento tem como objetivo definir diretrizes e orientações para projetos de Sistemas de Tratamento de Água.

## 2. LEIS, NORMAS E DOCUMENTOS A SEREM SEGUIDOS

Segue abaixo a relação de algumas leis, normas e documentos utilizados nos Projetos de Tratamento de Água. Seguir também seus apêndices e suas normas de referência. Sempre adotar a versão mais recente e vigente de cada documento.

\* Em caso de cancelamento de documentos, deverão ser adotados os documentos equivalentes e vigentes definidos pelo respectivo órgão competente.

\* Tabela 1 – Leis, normas e documentos a serem seguidos

DOCUMENTO	TÍTULO
Módulo 9.12 do MPS – Sanepar	Módulo 9.12 – Apresentação de Documentos Técnicos, do Manual de Projetos de Saneamento, da Sanepar
NTs – MPS – Sanepar	Notas Técnicas componentes do Manual de Projetos e Saneamento, da Sanepar
NRs	Normas Regulamentadoras, do Ministério do Trabalho
NR 12	Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos
NR 17	Ergonomia 17.2. Levantamento, Transporte e Descarga Individual de Materiais 17.3. Mobiliário dos Postos de Trabalho 17.4. Equipamentos dos Postos de Trabalho 17.5. Condições Ambientais de Trabalho 17.6. Organização do Trabalho
NR 33	Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados
NR 35	Trabalho em Altura
NBR 10151	Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral
NBR 12211	Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água – Procedimento
NBR 12212	Projeto de poço tubular para captação de água subterrânea – Procedimento
NBR 12213	Projeto de captação de água de superfície para abastecimento público – Procedimento
NBR 12214	Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público – Procedimento
NBR 12215	Projeto de adutora de água
NBR 12216	Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público – Procedimento

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE  
PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
TRATAMENTO DE ÁGUA**

NBR 12217	Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público – Procedimento
NBR 12218	Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público – Procedimento
NBR 12266	Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana – Procedimento
NBR 12586	Cadastro de sistema de abastecimento de água – Procedimento
NBR 14725 e suas partes	Produtos químicos - Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente Parte 1: Terminologia Parte 2: Sistema de classificação de perigo Parte 3: Rotulagem Parte 4: Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ)
Lei Federal nº 11.445/2007	Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020)
Resolução CONAMA nº 001/1990	Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política
Resolução CONFEA nº 361/1991	Dispõe sobre a conceituação de Projeto Básico em Consultoria de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
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 397/2008	Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA nº 357, de 2005, que 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
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
Resolução SEMA nº 021/2009	Dispõe sobre licenciamento ambiental, estabelece condições e padrões ambientais e dá outras providências, para empreendimentos de saneamento
Portaria GM/MS nº 888 de 04/05/2021	Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/GM/MS, 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

---

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE  
PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
TRATAMENTO DE ÁGUA**

---

### **3. ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA**

A escolha do processo de tratamento, a definição dos parâmetros básicos de projeto, bem como a fixação dos tipos e dosagens de produtos químicos a serem utilizados, devem ser estudadas com base na NBR 12216 e no Ensaio de Tratabilidade a ser fornecido pela Sanepar (Gerência Processo Água – GPAG), o qual deve no mínimo analisar as águas do manancial a ser tratado, em período de estiagem e em período de chuvas.

O leiaute, a forma e as dimensões básicas das unidades e equipamentos a serem empregados devem ser sempre, antes de detalhados, submetidos à análise da Sanepar, juntamente com o fluxograma de processo, balanço de massa e estudo de alternativas.

O arranjo das unidades de tratamento deve ser estudado, levando-se em consideração, além do previsto pela NBR 12216, os seguintes itens:

- Minimizar a área ocupada;
- Minimizar as perdas de carga e o trajeto das tubulações;
- Minimizar custo com corte e aterro;
- Evitar as dificuldades de circulação, operação e manutenção projetando rampas de acesso, pórticos, entre outros, sempre que necessário;
- Definir a cota de assentamento das instalações e equipamentos a partir do Estudo de cotas de inundação (segundo resolução interna nº 91/2007 da Sanepar e as Diretrizes Ambientais para Elaboração do Estudo de Cota de Inundação, do MPS – Sanepar).
- Prever traçado das vias de acesso às unidades da ETA levando-se em consideração o porte dos veículos que terão acesso a mesma. Deverá ser verificado o raio de curvatura, a declividade das vias e a capacidade de suporte do pavimento, especialmente em curvas, rampas e áreas de manobra;

Definidos leiaute e fluxograma de processo, o projeto da Estação de Tratamento de Água deve prever:

- Sistema de drenagem adequado para caixas;

---

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE  
PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
TRATAMENTO DE ÁGUA**

---

- Dimensionar e detalhar todas as etapas da ETA, incluindo a fase sólida, permitindo o estagiamento da implantação das unidades, maior flexibilidade operacional, minimização dos investimentos iniciais e evitando ociosidades nas instalações;
- Para dimensionamento das unidades de tratamento deve-se considerar a capacidade hidráulica da estação (vazão conforme NBR 12216).

Para projetos de novas unidades deve ser elaborado Estudo de Alternativas e Projeto de Engenharia, e nos projetos de ampliação e de reabilitação de ETAs deve ser elaborado um diagnóstico das unidades existentes, estudo de alternativas e Projeto de Engenharia, conforme descrito a seguir:

#### **Diagnóstico da Situação Atual**

- Descrição do sistema existente: levantando-se todos os dados operacionais e os problemas existentes, junto à operação da ETA e todos os projetos das unidades existentes, objetivando tanto a elaboração dos cadastros necessários, como a verificação da existência de eventuais estudos de ampliação;
- Fluxograma de processo do sistema existente;
- Análise dos equipamentos existentes;
- Avaliação de desempenho, incluindo:
  - Análise de parâmetros hidráulicos reais da ETA, tais como: tempo de floculação, velocidade de sedimentação, taxa de filtração, entre outros, e sua comparação com os estipulados na NBR 12216;
  - Análise dos processos operacionais da ETA;
  - Análise dos processos operacionais da Estação de Tratamento de Lodo – ETL;
  - Análise dos dados de qualidade da água e comparação com as legislações vigentes;
  - Cálculo da eficiência de remoção de alguns parâmetros na decantação e filtração;

---

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE  
PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
TRATAMENTO DE ÁGUA**

---

- Análise dos produtos químicos utilizados, incluindo: forma de armazenamento, descarregamento, aplicação, mecanismos de contenção de vazamentos;

### **Estudos de Alternativas**

Para ETAs existentes, o Estudo de Alternativas deve prever no mínimo três soluções para as inconformidades apresentadas no diagnóstico e/ou já relatadas no Termo de Referência específico da contratação, que devem ser apresentadas em forma de relatório para avaliação da Sanepar, com indicação de pontos positivos e negativos de cada solução e apresentação da melhor alternativa.

Para novas ETAs, o Estudo de Alternativas deve prever no mínimo três soluções, incluindo:

- Escolha do local para implantação da ETA e da ETL, levando-se em consideração os aspectos relativos ao tratamento e disposição final dos resíduos gerados, localização da captação e viabilidade econômica do processo;
- Verificação de áreas disponíveis para implantação das unidades, dando preferência para áreas que já são da Companhia ou áreas da Prefeitura e Estado;
- Definição do leiaute, arranjo das unidades, e equipamentos a serem empregados nas alternativas a serem apresentadas;
- Definições quanto ao tipo de tratamento (ciclo completo convencional com clarificação a partir de sedimentação ou flotação, com adição de microareia, entre outras), ao tipo de estação (modular, compacta, entre outras) e ao material (concreto, metálica, fibra de vidro), avaliando pontos positivos, negativos e custo estimado;
- Pré-dimensionamento, o qual deverá demonstrar:
  - Perfil hidráulico;
  - Dimensões e espaços a serem utilizados pelas unidades arquitetônicas, hidráulicas, elétricas e de automação;
  - Controle operacional;
  - Dispositivos de proteção a riscos pessoais e ambientais;

---

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE  
PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
TRATAMENTO DE ÁGUA**

---

- Quadro de vazões médias tratadas;
- Custos com: consumo de produtos químicos, pessoal, energia elétrica, destinação do lodo, entre outros.

Nessa etapa deve-se prever fluxograma de processo para cada alternativa apresentada.

### **Projeto Básico de Engenharia**

Para desenvolvimento do Projeto Básico de Engenharia, deve-se consultar as Prescrições para Elaboração e Apresentação de Projeto de SAA, do MPS – Sanepar.

Nos dimensionamentos de cada unidade deverão ser seguidos critérios da norma vigente (NBR 12216) e literatura específica. Ainda, consultar a Nota Técnica do MPS – Sanepar pertinente para orientações técnicas complementares.

Para as Estações de Tratamento existentes, avaliar a necessidade de adaptação das unidades. As alterações deverão ocorrer quando verificada baixa eficiência do processo, elevadas perdas de carga e outras situações que prejudiquem o tratamento.

Quando o estudo de alternativas apontar por solução modular a ser implantada a partir de especificação técnica, esta deverá abranger todas as disciplinas: hidráulica, mecânica, geotécnica, estrutural, elétrica e automação. Deverá ser previsto também:

- Topografia;
- Projeto Geotécnico, sondagens e ensaios geotécnicos;
- Planta geral da ETA indicando: área livre e cota para instalação da ETA Modular, indicação de cortes e aterros, local da chegada da adutora de água bruta, local de saída da água para o sistema;
- Planta de drenagem.

É possível, ainda, utilizar estações modulares, para vazões de até 200 L/s, ou conforme aprovado pela Sanepar, podendo ser separados em módulos menores (de 50 L/s, por exemplo).



---

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE  
PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
TRATAMENTO DE ÁGUA**

---

No caso de solução modular a ser implantada a partir de especificação técnica, a contratada deverá também elaborar o Termo de Referência de instalação.

Soluções diferentes das expostas acima, como: tratamento por membranas, ozônio, entre outros, podem ser propostos pela contratada e serão analisados pela Sanepar.

#### **4. ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE LODO**

Na estação de tratamento de água haverá geração de resíduos a partir da lavagem das unidades (filtros, decantadores, floculadores, etc.). Para viabilizar a correta destinação, deverá ser previsto o deságue, recirculação da água quando em qualidade satisfatória, entre outras medidas.

Para obter melhor eficiência da ETL, deverão ser previstos tanques de equalização para receber cada tipo de resíduo de forma separada: TALF (tanque de acúmulo de água de lavagem de filtros) e TALD (tanque de acúmulo de água de lavagem de decantadores/floculadores). Ambos os tanques devem ser dotados de agitadores para manter o material homogeneizado.

Na sequência, deverá ser prevista a desidratação, para que o teor de sólidos na torta a ser descartada seja superior a \* 20%. Comumente é feita em duas etapas, com devido condicionamento químico: adensamento e deságue. Em alguns casos o bom funcionamento das estruturas previstas para desidratação depende da retirada de lodo de cada unidade da ETA, sendo necessárias melhorias como descargas automáticas e temporizadas de decantadores, separação das descargas de floculadores e decantadores, separação das linhas de lodo de decantadores e de água de lavagem de filtros, que em alguns casos utilizam um mesmo canal de saída, sendo necessário prever válvulas e/ou comportas de entrada em cada tanque de equalização, para que cada resíduo tenha o destino correto. Tais melhorias na ETA deverão constar no escopo do projeto.

Orientações técnicas a respeito de cada etapa do processo de tratamento de lodo devem ser verificadas na Nota Técnica Tratamento de Lodo de ETA, do MPS – Sanepar.

---

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE  
PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
TRATAMENTO DE ÁGUA**

---

Recomenda-se que sejam feitos o cálculo estimativo prévio da quantidade de lodo gerado e o estudo de alternativas para o deságue, conforme recomendações a seguir.

#### **4.1 Estudo de Alternativas para Deságue do Lodo**

Nesse estudo deverão ser levados em consideração:

- Área disponível para a estação de tratamento de lodo;
- Se área de terceiro, se haverá ou não negociação amigável com o proprietário;
- Quantidade de horas de operação conforme disponibilidade de pessoal na ETA;
- Viabilidade do retorno do clarificado para ETA;
- Proximidade com residências (preferência por tecnologias com menor propagação de ruídos);
- \* O conjunto dos equipamentos e processos necessitam atender aos requisitos e limites de ruídos da Resolução CONAMA 01/90 e da NBR 10151 (ou legislação/norma que venha a substituí-las);
- Possibilidade de tratamento do lodo de mais de uma ETA com sistema móvel de desidratação; entre outros.

Para o estudo de alternativas o dimensionamento prévio das unidades é necessário.

#### **4.2 \* Estudo de Alternativas para Destinação do Lodo**

Deverá ser previsto o Estudo de Alternativas para destinação do lodo desaguado, evitando o envio para aterros sanitários. Considerar no estudo aspectos de viabilidade técnica e econômica, potencial de mercado da região, logística de envio do lodo, confronto demanda x produção, condições do lodo (concentração mínima e máxima de sólidos totais, por exemplo) e estruturas complementares necessárias para adequar o lodo às condições necessárias para o uso pretendido.

---

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE  
PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
TRATAMENTO DE ÁGUA**

---

Para definição da alternativa deverá ser utilizada matriz multicritério, elaborada em conjunto com as áreas da Sanepar (projetos, obras, operação, manutenção).

Seguir as orientações da Nota Técnica Tratamento de Lodo de ETA, do MPS – Sanepar e demais normativas da Sanepar.

#### **4.3 Etapa de Testes, Ajustes e Operação**

Como etapa do Projeto, se verificada em conjunto com as áreas de obras, operação e manutenção, a necessidade de testes durante a implantação do sistema (pela obra), acrescentar nas especificações as fases de: comissionamento do tratamento, pré-operação e operação assistida, além de testes de polímero para definir aquele de melhor eficiência para o lodo que será adensado/desaguado, conforme especificação da Gerência Projetos Especiais – GPES – Sanepar.

Necessário incluir planilha de custos dessas fases, considerando mão-de-obra para operação e manutenção (levando em consideração tempo de operação da ETL e escalas), quantidade de polímeros utilizada, entre outros. Para inclusão das fases no orçamento, verificar modelo padrão da GPES.

### **5. PRODUTOS QUÍMICOS**

Deverão ser projetadas as casas de química para preparo e dosagem dos produtos químicos apontados no estudo de tratabilidade e/ou pela área operacional, atentando para quantidades mínimas de entrega, tamanho dos tanques e reservatórios de preparo, capacidade de dosagens, sistemas de contenção de vazamentos/derrames, entre outros, conforme orientações da Nota Técnica pertinente.

Para poços e minas, são recomendáveis edificações de pequeno porte, somente para os produtos químicos que efetivamente serão utilizados no tratamento. Preferencialmente dividir em sala de preparo e sala de dosagem/análise, e devem ser evitados quadros elétricos dentro da edificação, principalmente na sala de preparo.

---

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE  
PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
TRATAMENTO DE ÁGUA**

---

Necessário projetar exaustão ou ventilação na sala de preparo de produtos químicos, para serem retiradas as substâncias gasosas do local atendendo as taxas de renovação do ar conforme normas trabalhistas.

Há a opção de utilização de containers para casa de química dos poços, conforme especificação básica da GPES.

Com relação às análises, verificar necessidade de laboratório no local e, caso afirmativo, equipamentos e infraestrutura necessária (conforme Item 6. Análises). Em alguns casos poderá ser viável o transporte das amostras para laboratórios em outros locais, devendo ser confirmada essa opção com a área de operação.

Independente do porte, em todos os locais com poços são necessárias câmaras de contato projetadas para tempo mínimo de 30 minutos.

### **5.1. Análise de Viabilidade para Aplicação de Produtos Químicos**

Produtos diferentes daqueles indicados na Nota Técnica, estudo de tratabilidade e/ou sugeridos pela área operacional podem ser utilizados mediante apresentação de estudo de viabilidade, no qual deverá constar:

- Quantidade de entrega dos produtos selecionados;
- Quantidade utilizada em período pré-determinado;
- Preço dos produtos;
- Instalações necessárias ao preparo;
- Gasto energético no preparo;
- Número de preparos necessários durante o dia, conforme tamanho do tanque de armazenamento e da quantidade de entrega.

Como exemplo dos produtos a serem avaliados:

- a) Para coagulação: cloreto de polialumínio, sulfato de alumínio, cloreto férrico.
- b) Para correção de pH: carbonato de sódio, cal hidratada, hidróxido de cálcio.
- c) Para cloração: hipoclorito de sódio preparado in loco, hipoclorito de sódio pronto, gás cloro, hipoclorito de cálcio.
- d) Para fluoretação: fluossilicato de sódio, ácido fluossilícico.

Entre outros.

---

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE  
PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
TRATAMENTO DE ÁGUA**

---

## 6. ANÁLISES

### 6.1 Laboratórios

Para os laboratórios foi realizada classificação conforme descrição abaixo:

- **Laboratório Físico-Químico Simplificado:** deverá ser apto a realizar análises de Cor, Turbidez, pH, Cloro Residual, Flúor. Esse tipo de laboratório é utilizado em poços, pois a qualidade da água subterrânea geralmente dispensa outras análises.
- **Laboratório Físico-Químico Completo:** deverá ser apto a realizar análises e/ou ensaios de Cor, Turbidez, pH, Alcalinidade, Cloro Residual, Flúor, Metais (Fe, Mn, Al).
- **Laboratório Bacteriológico:** Deverá ser apto a realizar análises de *E. coli* (presença/ausência).

No caso de análises que serão feitas em laboratórios em sistemas de pequeno porte (poços, por exemplo), verificar melhor alternativa: se a aquisição de todos os equipamentos necessários ou se o transporte de amostras para localidades próximas, com infraestrutura já instalada e preparada para o recebimento (considerando ampliações, se necessárias).

Em todos os laboratórios deverá ser previsto banheiro.

Realizar projeto do laboratório levando em consideração as características da água bruta, seguindo as recomendações constantes no estudo de tratabilidade e da GPAG, quanto aos tipos de análises que deverão ser realizadas in loco.

Situar o laboratório, preferencialmente, próximo as áreas de dosagem.

Verificar se o laboratório terá previsão para se tornar descentralizado/credenciado, pois nesse tipo são recebidas amostras para análises de água da rede distribuidora, devendo ser previstas estruturas necessárias para tal finalidade.

Ainda, se o local for ponto de partida para coletores de amostras de análises bacteriológicas em campo, o mesmo precisa de espaço para instalação de um freezer vertical compacto de 66 L, para a produção de gelo reutilizável, utilizado para manter as caixas de coletas refrigeradas.

---

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE  
PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
TRATAMENTO DE ÁGUA**

---

Levar em consideração as recomendações da NBR 12.216/92 no tocante à necessidade de laboratório bacteriológico, áreas mínimas determinadas e critérios de segurança.

Para a boa ergonomia de trabalho, as bancadas deverão possuir largura entre 0,60 e 0,70 m e altura entre 0,90 e 1,00 m.

Seguindo recomendações da Secretaria de Saúde, projetar bancadas em granito ou outro tipo de pedra, com tratamento apropriado para proteção e impermeabilização.

Prever sob as bancadas, armários compostos de prateleiras e gavetas para guardar vidrarias, reagentes, material de escritório, instruções de equipamentos, entre outros. O local de armazenamento de reagentes deverá ser separado dos demais materiais, principalmente dos equipamentos reservas, com componentes que podem ser oxidados.

*NOTA: atentar para o tipo de material do armário por questões de corrosividade de ácidos utilizados.*

Nos laboratórios Físico-Químicos, quando for prevista análise de metais com digestão, prever acima da bancada de reagentes um sistema de exaustão, pois este procedimento gera gases altamente corrosivos. Preferencialmente, utilizar capelas com cuba embutida, conforme catálogo de materiais da Gerência Suprimentos e Logística – GSLOG – Sanepar.

Na utilização de fotolorímetro ou outros equipamentos, prever sua instalação longe dos reagentes da análise de metais, pois os gases corrosivos gerados podem danificar o equipamento. Verificar melhor localização para equipamentos, já que a incidência solar direta sobre alguns deles pode contribuir para formação de microrganismos. Para purificadores de água, por exemplo, existem exemplos práticos dessa formação.

Nos laboratórios Físico-Químicos, prever duas pias: uma principal com duas cubas fundas onde deverão ser previstas a chegada de amostras de água bruta, alcalinizada, coagulada, decantada, filtrada e tratada e uma segunda com apenas uma cuba funda onde deverá ser previsto sistema de produção de água deionizada (deionizador). Esta água é utilizada nas análises de rotina, diluições, lavagem de

---

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE  
PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
TRATAMENTO DE ÁGUA**

---

vidrarias, etc. Prever e alimentação do deionizador preferencialmente com água filtrada para ETAs e água in natura para poços.

*NOTA: prever pontos de amostragem individuais por filtro no laboratório, atendendo à Portaria GM/MS nº 888 no que diz respeito à máxima turbidez por filtro.*

Verificar padrão de caixa de amostragem com fluxo contínuo, utilizado em sistemas da região metropolitana de Curitiba, para suavizar ruídos do impacto da água com a superfície da cuba.

Se o manancial possuir algas em concentrações tais que se torne necessário seu monitoramento na ETA deverá ser previsto equipamentos para contagem de algas e controle/monitoramento da concentração de toxinas. A necessidade de análises de algas e toxinas deverá ser discutida e acordada entre projeto e operação caso a caso.

Quando o sistema de tratamento de água possuir sistema de deságue dos lodos produzidos, prever Balança Analisadora de Umidade e Sólidos Totais.

Os equipamentos de laboratório especificados (turbidímetro, phmêtro, fotocolorímetro, analisador de cor pelo método visual, etc.) deverão ser aqueles homologados pela GPAG para uso na Sanepar e estarem devidamente inseridos no catálogo de materiais da GSLOG. Verificar se os mesmos oferecem manutenção no Brasil.

*NOTA: os equipamentos não poderão ser entregues pelo fornecedor antes do início das atividades do laboratório, a fim de que tenham o tempo da sua garantia plena preservada, pois somente com o uso do mesmo pode-se detectar possíveis problemas.*

Para proposta de automação de processos de tratamento, seguir as orientações da equipe de Automação da Sanepar.

Prever pisos com revestimento em pintura epóxi e cantos arredondados. Para as paredes prever revestimento também com epóxi. Especificar portas e janelas em alumínio e prever tela mosquiteira para o controle do acesso de insetos.

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE  
PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
TRATAMENTO DE ÁGUA**

6.1.1 Diretrizes para Laboratório Físico-Químicos Simplificado

Na Tabela 2 há equipamentos e materiais necessários para realização de cada uma das análises e/ou ensaios previstos para o Laboratório Físico-Químico Simplificado, assim como o espaço mínimo necessário.

Tabela 2 – Equipamentos mínimos a serem previstos em Laboratório Físico-Químico Simplificado

<b>ANÁLISE/ ENSAIO</b>	<b>MATERIAL NECESSÁRIO (EQUIPAMENTOS, VIDRARIAS, REAGENTES, ETC.)</b>	<b>DIMENSÕES/ESPAÇO NECESSÁRIO</b>
CORO	Fotocolorímetro <sup>1</sup> mais acessórios, vidrarias e reagentes	fotocolorímetro (10 x 25 cm) mais acessórios, vidrarias e reagentes (25 x 25 cm)
COR	Analizador de cor pelo método visual, mais acessórios e caixa com discos de comparação, tubos nessler, plungers	Analizador de cor pelo método visual (30 x 30 cm) Caixa com discos de comparação (20 x 20 cm)
FLUOR	fluorímetro/ fotocolorímetro, mais acessórios, reagentes e vidrarias	fotocolorímetro (10 x 25 cm) Vidrarias e reagente (25 x 25 cm)
TURBIDEZ	Turbidímetro mais acessórios, vidrarias e padrões para calibração	turbidímetro (10 x 25 cm) vidrarias (10 x 25 cm) padrões (20 x 25 cm)
PH	Phmetro de bancada mais vidrarias e padrões de calibração	Phmetro (20 x 25 cm) Vidrarias (25 x 25 cm) Padrões (20 x 25 cm)

1 - Os reagentes são definidos em função dos parâmetros a serem medidos e metodologia determinada.

Na Tabela 3 consta uma listagem dos equipamentos de proteção e segurança e acessórios diversos, assim como o espaço mínimo necessário.

Tabela 3 – Acessórios e EPCs mínimos a serem previstos em Laboratório Físico-Químico Simplificado

<b>EPCs E ACESSÓRIOS DIVERSOS</b>	<b>DIMENSÕES/ESPAÇO NECESSÁRIO</b>
Chuveiro lava-olhos <sup>1</sup>	60 X 100 cm
Espaço para usos diversos	150 X 60 cm
Extintor com pó químico capacidade 2a:10b:c (pó abc) de piso ou parede	100 X 100 cm
Sistema para produção de água deionizada para as análises, lavagem de vidrarias, etc. (deionizador de coluna)	(60 X 100 cm) próximo à pia com uma cuba funda
Quadro de recados e mural de procedimentos	Na parede 130 cm



**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE  
PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
TRATAMENTO DE ÁGUA**

1 – Sempre que existir manipulação de reagentes químicos deverá ser previsto chuveiro lava-olhos, independente do porte do poço/estação. Prever os itens sempre próximos às bancadas, de fácil acesso e utilização (evitando degraus e outros obstáculos). Na casa de química e/ou locais de preparo de soluções, também prever chuveiro e lava-olhos.

NOTA: em casos onde não é possível a instalação imediata, prever inicialmente equipamentos portáteis até adequação.

### 6.1.2 Diretrizes para Laboratório Físico-Químicos Completo

Na Tabela 4 são apresentados equipamentos e materiais necessários para realização de cada uma das análises e/ou ensaios previstos para o Laboratório Físico-Químico.

Tabela 4 – Equipamentos mínimos a serem previstos em Laboratório Físico-Químico Completo

ANÁLISE/ ENSAIO	MATERIAL NECESSÁRIO (EQUIPAMENTOS, VIDRARIAS, REAGENTES, ETC.)	DIMENSÕES/ESPAÇO NECESSÁRIO
ALCALINIDADE	Via titulometria: bureta, vidrarias e reagentes	60 x 60 cm (altura livre de pelo menos 1,00 m acima da bancada para manipulação da bureta)
COLORO	Fotocolorímetro <sup>1</sup> mais acessórios, vidrarias e reagentes	fotocolorímetro (10 x 25 cm) vidrarias e reagentes (25 x 25 cm) micropipetas e suporte para micropipetas (20 x 20 cm)
COR	Analizador de cor pelo método visual mais caixa com discos de comparação, mais acessórios	colorímetro (30 x 30 cm) aquatester (30 x 30 cm) Caixa com discos de comparação (20 x 20 cm)
FLUOR	Fluorímetro/fotocolorímetro <sup>1</sup> mais reagentes e vidrarias	fotocolorímetro (10 x 25 cm) Vidrarias e reagentes (25 x 25 cm) Micropipetas e suporte para Micropipetas (20 x 20 cm)
METAIS: FE, MN, AL	Fotocolorímetro <sup>1</sup> mais reagentes <sup>2</sup> e vidrarias, capela com chapa aquecedora	fotocolorímetro (10 x 25 cm) Vidrarias (60 x 40 cm) Reagentes (100 x 60 cm) Capela com chapa aquecedora (120 x 70 cm)
TURBIDEZ	turbidímetro mais vidrarias e padrões para calibração	turbidímetro (10 x 25 cm) vidrarias (10 x 25 cm) padrões (20 x 25 cm)
PH	phmêtro de bancada mais vidrarias e padrões de calibração	phmêtro (20 x 25 cm) vidrarias (25 x 25 cm) padrões (20 x 25 cm)

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE  
PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
TRATAMENTO DE ÁGUA**

COAGULAÇÃO/ FLOCULAÇÃO	jar test <sup>3</sup> , jarros e vidrarias	jar test (150 x 40 cm) vidrarias (30 x 30 cm)
TEOR DE SÓLIDOS	balança analisadora <sup>4</sup>	50 x 50 cm

1- Os reagentes são definidos em função dos parâmetros a serem medidos e metodologia determinada.

2- Prever acima da bancada de reagentes de metais, exaustão dos gases gerados (capela).

3- O Jar Test deve ser previsto em todas as ETAs. Para poços prever somente quando o mesmo possuir sistema de tratamento da água para clarificação, remoção de metais ou outro contaminante.

4- A balança analisadora de TS, só deverá ser prevista quando a ETA ou poço realizar deságue do lodo produzido.

Na Tabela 5 há uma listagem dos equipamentos de proteção e segurança e acessórios diversos, assim como o espaço mínimo necessário.

Tabela 5 – Acessórios e EPCs mínimos a serem previstos em Laboratório Físico Químico Completo

<b>EPCs E ACESSÓRIOS DIVERSOS</b>	<b>DIMENSÕES/ESPAÇO NECESSÁRIO</b>
chuveiro lava-olhos	60 x 100 cm
suporte para pipetas e provetas	100 x 30 cm
espaço para usos diversos	150 x 60 cm
extintor com pó químico capacidade 2a:10b:c (pó abc) de piso ou parede	100 x 100 cm
relógio de bancada	25 x 25 cm
sistema para produção de água deionizada para as análises, lavagem de vidrarias, etc. (deionizador)	(60 x 100 cm) próximo à pia com uma cuba funda
quadro de recados e mural de procedimentos	na parede 130 cm
computador (preferencialmente com impressora simples)	150 cm
densímetro	20 x 20 cm
balança analítica	40 X 40 cm

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE  
PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
TRATAMENTO DE ÁGUA**

6.1.3 Diretrizes para Laboratório Bacteriológico

Na Tabela 6 são apresentados equipamentos e materiais necessários para realização da análise bacteriológica assim como o espaço mínimo necessário.

Tabela 6 – Equipamentos mínimos a serem previstos em Laboratório Bacteriológico

<b>ANÁLISE/ENSAIO</b>	<b>MATERIAL NECESSÁRIO (EQUIPAMENTOS, VIDRARIAS, REAGENTES, ETC.)</b>	<b>DIMENSÕES/ESPAÇO NECESSÁRIO</b>
ANÁLISES BACTERIOLÓGICAS ( <i>E. COLLI</i> PRESENÇA/AUSÊNCIA)	ESTUFA DE CULTURA BACTERIOLÓGICA, KIT ENZIMÁTICO, GABINETE PARA LUZ UV E FRASCOS	ESTUFA (70 X 70 cm <sup>1</sup> ) KIT ENZIMÁTICO (80 X 60 cm) ESPAÇO PARA FRASCOS (MÍNIMO DE 80 X 60 cm) GABINETE PARA LUZ UV (70 X 30 CM)
ESPAÇO PARA DIVERSOS USOS	BALCÃO, LOCAL PARA GUARDAR INSUMOS, ETC. (CONFORME NECESSIDADE DO LOCAL)	VERIFICAR CONFORME NECESSIDADE DO LOCAL

1- Há diversos tamanhos homologados na empresa: 19 L, 42 L, 81 L, 100 L, 150 L. Verificar qual o tamanho apropriado conforme recebimento de amostras para análises bacteriológicas.

Para lavagens das mãos, prever pia com cuba normal e sabonete ou líquido para assepsia e suporte para papel toalha.

Para casos em que o laboratório da ETA recebe amostras de água da rede para análise bacteriológica, prever espaço em bancada para recepção destas amostras e geladeira com freezer para acondicionamento e congelamento de gelox. Verificar tamanho necessário para o freezer.

*NOTA: Considerar ventilação apropriada nos laboratórios, com equipamentos de ar condicionado e insuflamento de ar, atendendo às normas de saúde quanto às trocas de ar no interior do ambiente.*

Com relação aos resíduos gerados em laboratórios, verificar questões de armazenamento (bombonas), coleta e descarte dos mesmos, considerando estruturas e ligações hidráulicas corretas para a destinação. O volume necessário para cada bombona deverá ser verificado com a área para previsão de área compatível. Na falta de informações, prever duas bombonas com 50 litros cada.

---

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE  
PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
TRATAMENTO DE ÁGUA**

---

Atentar para as corretas instalações elétricas necessárias para todos os equipamentos previstos, incluindo tomadas para 110 V e 220 V.

## **6.2 Analisadores de Processo**

Além das análises feitas em laboratórios, em determinados casos são indicadas análises de alguns parâmetros durante o processo de tratamento, devendo ser verificada a necessidade em cada caso, prevendo toda a estrutura para viabilizar as análises.