

CETESB

E7.701

ESTAÇÕES COMPACTAS PRÉ-FABRICADAS, TIPO SOB PRESSÃO, PARA TRATAMENTO DE ÁGUA

SUMÁRIO

	<i>Páginas</i>
1 Objetivo.....	1
2 Referências.....	1/2
3 Definições.....	2/3
4 Condições Gerais.....	3/4
5 Condições Específicas.....	4/10
6 Ensaios.....	10/11
Anexo	a/1

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma fixa as características construtivas mínimas exigíveis para o recebimento em fábrica de Estações Compactas pré-fabricadas para tratamento de água que trabalhem sob pressão.

1.2 Esta Norma se aplica às estações, tipo sob pressão, cuja finalidade seja a produção de água potável.

1.3 Esta Norma não se aplica nos seguintes casos:

- a) estações para tratamento de águas que exijam remoção de dureza;
- b) estações para tratamento de águas que contenham substâncias que lhes conferem qualidades que as tornam impróprias para o consumo humano e cuja remoção depende de processo especial.

NOTA: Por acordo entre comprador e fornecedor, a estação poderá ser provida de acessórios ou dispositivos que realizem um ou mais tratamentos específicos porém, estes, devem obedecer suas normas específicas.

2 REFERÊNCIAS

Na aplicação desta Norma pode ser necessário consultar:

- a) da ABNT,
 - PB-110- Conexões de Ferro Maleável - Classe 10;
 - PB-15 - Conexões para Tubos de Ferro Fundido Centrifugado;
 - P-NB-109 - Projeto e Construção de Vasos de Pressão Soldados não Sujeitos a Chama;
 - P-EB-182 - Tubos de Aço Carbono para Condução de Fluidos;
 - PB-14 - Rosca Whitworth Gás;
 - EB-369 - Registros de Pressão para Instalações Hidráulicas Prediais;
 - EB-387 - Registros de Gaveta para Instalações Hidráulicas Prediais;
 - PB-37 - Válvulas de Ferro Fundido, de Gaveta Única.

b) da CETESB,

- E7.130 - Tanques de Preparação de Solução de Sulfato de Alumínio;
- M4.550 - Bocais Distribuidores de Água de Lavagem de Filtros;
- E7.300 - Bombas Dosadoras, Tipo Diafragma;
- E7.411 - Misturadores para Soluções ou Suspensões;
- E7.620 - Filtros de Pressão;
- E2.160 - Rotômetros.

c) da ANSI,

- B16.5 - Steel Pipe Flanges and Flanged Fittings;
- B16.9 - Factory-Made Wrought Steel Buttwelding Fittings.

d) da SSPC,

- SP5-63T - White Metal Blast Cleaning;
- SP6-63T - Commercial Blast Cleaning;
- SP10-63T - Near White Metal Blast Cleaning;
- Vis 1-67T - Pictorial Surface Preparation Standards for Painting Steel Surfaces.

3 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições de 3.1 a 3.5.

3.1 Água potável

Água que se enquadra dentro dos padrões de potabilidade estabelecidos pela autoridade competente.

3.2 Estação de tratamento de água

Instalação destinada a alterar características físicas e/ou químicas e/ou biológicas apresentadas por uma água, ou potencialmente presentes, consideradas indesejáveis, reduzindo-as a níveis pré-estabelecidos. É designada abreviadamente ETA.

3.3 Estação compacta pré-fabricada para tratamento de água

Estação de tratamento de água cujas unidades são construídas em fábrica e depois transportadas ao local de seu uso. É designada abreviadamente ETA compacta pré-fabricada.

3.4 Capacidade nominal da ETA

Volume de água que pode ser tratada na unidade de tempo, pela ETA, de modo a enquadrá-la dentro dos padrões de potabilidade.

3.5 Unidades da ETA

Cada um dos elementos em que um certo processo de tratamento se realiza.

3.5.1 Câmara de mistura

Unidade na qual são adicionados os reagentes da floculação. É também chamada câmara de reação.

3.5.2 Flocculador

Tanque, com um conjunto de compartimentos e elementos, onde se realizam os processos de floculação e decantação.

3.5.3 Filtro de Pressão

Tanque contendo material filtrante e acessórios no qual se realiza a filtração sob pressão hidráulica.

3.5.4 Conjunto para manobras

Conjunto de válvulas, conexões e tubos interligados que permitem alterar a vazão e o sentido do fluxo da água entre unidades e acessórios da ETA.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Descrição do equipamento

4.1.1 Basicamente, o equipamento consta das unidades e acessórios relacionadas a seguir:

a) unidades:

- câmara de mistura
- flocodecantador
- filtros

b) acessórios:

- tanques de preparação dos reagentes
- agitadores para a preparação das soluções ou suspensões dos reagentes
- bombas dosadoras
- rotâmetros
- manômetros
- dispositivo regulador de vazão
- clorador

NOTA: Dependendo da qualidade da água bruta, e por acordo entre comprador e fornecedor, poderá ser dispensado o flocodecantador. No caso de dispensa do flocodecantador recomenda-se que seja reservado o espaço suficiente para o caso de, no futuro, a qualidade da água bruta exigir a instalação desta unidade.

4.1.2 Não são consideradas partes integrantes da ETA, para fins desta Norma:

- a) o equipamento para bombeamento da água bruta, quando necessário;
- b) o equipamento para bombeamento da água tratada, quando necessário;
- c) qualquer construção civil necessária para a montagem e/ou funcionamento;
- d) instalações elétricas e respectivos quadros de comando.

4.1.3 Outros acessórios como comparador colorimétrico, aparelho para teste de jarros, etc, devem ser objeto de acordo entre comprador e fornecedor e cada acessório deve obedecer a sua norma específica.

4.1.4 A ETA deve ser provida de dispositivo que permita regular a vazão e mantê-la constante em qualquer ponto desejado dentro da faixa de vazão para a qual foi projetada.

4.1.5 O sistema de dosagem deve apresentar possibilidade de aplicar as soluções dosadas em pelo menos quatro pontos diferentes distanciados convenientemente, um do outro, de maneira a permitir uma boa flexibilidade de operação.

NOTA: Ver no anexo um esquema de uma ETA compacta pré-fabricada.

4.2 Condições de utilização

As ETAs fabricadas conforme esta Norma se destinam a funcionar em regime contínuo expostas ao tempo ou cobertas parcial ou totalmente.

4.3 Identificação

4.3.1 A ETA compacta pré-fabricada deve ser provida de uma placa geral, metálica, firmemente presa na unidade floccodcantador ou filtro, contendo indelevelmente marcadas, no mínimo, as informações relacionadas a seguir:

- a) a expressão: ETA Compacta pré-fabricada;
- b) razão social e endereço do fabricante;
- c) pressão máxima de trabalho e capacidade nominal;
- d) modelo e/ou tipo de fabricação, de acordo com o catálogo do fabricante;
- e) número e/ou letras de fabricação ou de série;
- f) mês e ano de fabricação;
- g) mês e ano de início de operação (a ser preenchido por ocasião do início real);
- h) peso em serviço.

4.4 Inspeção e aceitação

O fornecedor deve apresentar ao comprador, para aprovação, os desenhos da ETA referentes à planta, fluxograma e conjunto. Devem também ser enviadas ao comprador os manuais de instalação, operação e manutenção das unidades da ETA. Estes documentos e os desenhos de fabricação de cada componente devem ser utilizados para a inspeção.

4.4.1 As ETAs pré-fabricadas conforme esta Norma podem ser inspecionadas pelo comprador ou seu representante.

4.4.1.1 O fabricante deve facilitar o livre acesso, do comprador ou seu representante, a todas as fases de fabricação e à realização de ensaios.

4.4.1.2 A instalação para a realização de ensaios deve estar sujeita a aprovação prévia do comprador ou seu representante.

4.4.2 A ETA compacta será aceita se for constatado que cumpre com todos os requisitos desta Norma.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Tanques de chapa de aço

As exigências previstas em 5.1.1 a 5.1.25 são aplicáveis à câmara de mistura, floccodcantador e filtro.

5.1.1 Devem ser projetados e construídos como previstos em ABNT-P-NB-109 nas suas partes pertinentes, ou segundo outra norma de projeto e construção de vasos de pressão internacionalmente reconhecida.

5.1.2 Os tampos podem ser do tipo, elipsoidal, torisférico, semisférico, cônico ou toricônico.

5.1.3 Os tampos devem ser reborçados com exceção dos cônicos e semisféricos

5.1.4 A construção dos tampos deve ser a partir de chapa inteira ou por soldagem de no máximo seis elementos iguais.

5.1.5 Os diâmetros internos devem ser escolhidos nos padronizados na ABNT-P-NB-109.

5.1.6 Todos os diâmetros de um anel qualquer devem ser iguais aos diâmetros perpendiculares do anel ao qual está soldado, dentro de uma tolerância de $\pm 0,5\%$ em relação ao diâmetro projetado.

5.1.7 As dimensões das diferentes partes devem ser aquelas de projeto, constantes nos desenhos aprovados pelo comprador.

5.1.8 As tolerâncias nas medidas devem ser aquelas constantes nos desenhos aprovados pelo comprador ou, na falta destas:

- a) para diâmetros internos $\pm 1\%$ do previsto e não maior que 13 mm;
- b) outras dimensões: $\pm 2\%$ do previsto e não maior que 25 mm.

5.1.9 Cada tanque deve ser provido de, no mínimo, três olhais externos para movimentação do equipamento.

5.1.10 A altura de cada anel deve ser igual ou superior a 1000 mm, admitindo-se que num dos anéis esta dimensão seja inferior, quando necessário para a obtenção da altura especificada do tanque.

5.1.11 As soldas longitudinais de um mesmo anel devem ser separadas entre si por pelo menos 1000 mm de distância, medida na circunferência.

5.1.12 As soldas longitudinais entre 2 anéis quaisquer devem ficar defasadas entre si de no mínimo 30° .

5.1.13 Todas as soldas devem ser por cordão contínuo.

5.1.14 Todas as peças passantes, soldadas, devem ter cordões em ambos os lados da peça transpassada.

5.1.15 Devem apresentar facilidade de acesso a qualquer parte de seu interior para exame, manutenção e limpeza.

5.1.16 As soldas de anéis, entre anéis, de tampos e entre tampos e parte cilíndrica devem ser do tipo topo a topo com penetração e fusão total, sem trinças, mordedura ou porosidade visual.

5.1.17 Devem ser providos de pelo menos um ponto para colheita de amostras, a uma distância não inferior a 20 cm da parede.

5.1.18 Defeitos considerados reparáveis, pelo comprador, devem ser corrigidos. Qualquer defeito encontrado, em decorrência da eliminação de outro, deve ser reparado integralmente.

0 comprador ou seu representante deve acompanhar a execução de qualquer reparo de solda devendo realizar ensaio por líquidos penetrantes.

5.1.19 Por acordo entre comprador e fornecedor pode ser verificada a qualidade das soldas por ensaios de radiografia, utilizando-se os padrões fixados em ABNT P-NB-109 para comparação.

5.1.20 A menor dimensão interna das bocas de visita não deve ser inferior a 450 mm.

5.1.21 Não devem apresentar qualquer vazamento ou deformação quando ensaiados hidrosticamente como disposto em 6.1.

5.1.22 A ligação de qualquer peça ao tanque deve ser através de flange com pescoço.

5.1.23 Antes de receber qualquer revestimento, todas as soldas devem ter acabamento por esmerilhamento, lixamento, etc., de modo a eliminar quaisquer reentrâncias, saliências, respingos, etc.

5.1.24 0 revestimento protetor interno deve ser conforme um dos seguintes sistemas:

5.1.24.1 0 sistema 1 compreende as seguintes etapas:

- a) preparação da superfície por jateamento abrasivo ao metal branco, conforme SSPC-SP5-63T, padrão visual SSPC-Vis 1-67T Sa3, até que a CETESB publique norma sobre o assunto;
- b) aplicação de duas demãos de composição epóxi de dois componentes rica em zinco (92% Zn na película) formando película seca com espessura mínima de 75 μ por demão;
- c) aplicação de composição de alcatrão epóxi formando película seca com espessura mínima de 150 μ por demão;

5.1.24.2 0 sistema 2 compreende as seguintes etapas:

- a) preparação das superfícies por jateamento abrasivo ao grau comercial, conforme SSPC-SP6-63T, padrão visual SSPC-Vis 1-67T Sa2, até que a CETESB publique norma sobre o assunto;
- b) aplicação de uma ou duas demãos de alcatrão epóxi, formando película seca com espessura mínima de 300 μ ;
- c) aplicação de duas demãos de esmalte borracha clorada não saponificável, formando película seca com espessura mínima de 30 μ por demão.

5.1.25 0 revestimento protetor externo deve ser conforme um dos seguintes sistemas:

5.1.25.1 O sistema 1 compreende as seguintes etapas:

- a) preparação da superfície por jateamento abrasivo ao grau comercial conforme SSPC-SP6-63T e padrão visual SSPC-Vis 1-67T Sa2, até que a CETESB publique norma sobre o assunto;
- b) uma demão de tinta zarcão-óleo de linhaça, formando película seca de 35 μ a 50 μ ;
- c) uma demão de tinta intermediária com pigmento misto zarcão-óxido de ferro e veículo de resina alquídica e óleo de linhaça, formando película seca de 25 μ a 35 μ ;
- d) acabamento com duas demãos de esmalte sintético semi-brilhante formando película seca de 25 μ a 35 μ por demão. A última demão deve ser necessariamente a pistola.

5.1.25.2 O sistema 2 compreende as seguintes etapas:

- a) preparação da superfície por jateamento abrasivo ao grau comercial conforme SSPC-SP6-63T e padrão visual SSPC-Vis 1-67T Sa2, até que a CETESB publique norma sobre o assunto;
- b) duas demãos de zarcão-cromato de zinco formando película seca de 35 μ a 50 μ por demão;
- c) acabamento como no sistema 1.

NOTA: Na execução dos revestimentos protetores, internos e externos, devem ser observadas as recomendações dos fabricantes das tintas utilizadas.

5.2 Tanques de preparação de soluções

5.2.1 Devem ser de material resistente à corrosão pela solução à qual se destinam. Podem também ser utilizados materiais não resistentes à corrosão mas, nestes casos, os tanques devem receber revestimento anti-corrosivo.

5.2.2 Os tanques destinados à solução de sulfato de alumínio devem ser como previsto em CETESB E7.130 nas suas partes pertinentes.

5.2.3 Os tanques de cimento-amiante não são admitidos para essa finalidade.

5.2.4 Devem ser providos de placa indicativa da solução a que se destinam e do seu volume útil, em m³.

5.2.5 O volume útil deve ser, no mínimo, igual àquele necessário para manter a dosagem prevista durante 8, 12 ou 24 h. Este período, entre duas preparações consecutivas de solução, deve ser o especificado pelo comprador.

5.2.6 Devem ter marca indelével, indicativa do nível máximo de trabalho do líquido, que é aquele que fornece o volume útil, descontado o volume do nível inferior destinado à retenção de impurezas.

5.2.7 Cada tanque deve ser provido de um misturador que atenda aos requisitos fixados em CETESB E7.411.

5.3 Rotâmetro

Deve atender às exigências da E2.160 da CETESB.

5.3.1 Deve ser de vidro borossilicato, e ter resistência à pressão interna no mínimo igual a 1,5 vezes a pressão máxima de serviço da ETA.

5.3.2 Deve ter escala graduada e precisão não inferior a $\pm 3\%$ do fundo da esca
la.

5.3.3 A sua capacidade de medida deve ser tal que trabalhe no terço médio da es
cala.

5.3.4 As subdivisões da escala devem ser compatíveis com a precisão indicada.

5.3.5 Deve ser provido de proteção metálica, com exceção da parte da escala cuja
proteção deve ser com plástico transparente.

5.3.6 Deve ser montado corretamente observando as instruções do fabricante. Não
deve servir como meio de fixação de tubulação.

5.3.7 Deve ser montado em derivação, com válvulas de isolamento e de retenção,
podendo trabalhar com o diferencial de pressão de uma placa de orifício calibra
do.

5.4 Bombas dosadoras

5.4.1 Devem ser como especificado em CETESB E7.300 do tipo simples ou múltiplos
cabeçotes.

5.4.2 Cada cabeçote deve ser capaz de fornecer uma vazão igual ou superior à má
xima vazão prevista para o reagente de maior consumo, à pressão máxima de traba
lho.

5.4.3 Deve ter capacidade de dosar simultaneamente e de forma independente os
reagentes indicados pelo comprador.

5.5 Câmara de mistura

5.5.1 Deve ser construída conforme desenho do fabricante e obedecer ao prescri
to em 5.1.

5.5.2 Deve apresentar facilidade de acesso, a qualquer parte de seu interior,
para exame, manutenção e limpeza. Deve ser constituída de duas metades separa
veis, parafusadas ao longo de sua maior dimensão.

5.5.3 Recomenda-se que constitua uma unidade independente do floccodecantador.

5.6 Floccodecantador

5.6.1 Deve ser construído conforme desenho do fabricante e obedecer ao disposto
em 5.1.

5.6.2 Recomenda-se que seja provido de três coletores de amostras que permitam retirada de amostras de diferentes zonas que se encontrem em diferentes etapas de floculação.

5.6.3 Deve ser provido de manômetro conforme 5.15, na canalização de entrada de águas, provido de válvula de isolamento.

5.7 Filtros

Devem ser como especificado em CETESB E7.620.

5.7.1 Os tanques dos filtros devem ser como especificado em 5.1.

5.7.2 Os bocais distribuidores de água de lavagem, quando utilizados, devem ser como especificado em CETESB M4.550. Devem ser facilmente substituíveis.

5.7.3 Devem ser providos de dois manômetros conforme 5.15 sendo um na entrada da água decantada e outro na saída da água filtrada.

5.7.4 Devem ser providos de válvula de alívio de pressão.

5.8 Conjunto para manobras

5.8.1 Os tubos, conexões, válvulas, etc. do quadro de manobra devem satisfazer aos requisitos específicos previstos nesta Norma.

5.8.2 Deve permitir alterar o sentido do fluxo da água da maneira prevista no fluxograma.

5.9 Válvulas

5.9.1 As válvulas de globo devem obedecer ao disposto em ABNT-EB-369.

5.9.2 As válvulas de gaveta:

- a) se de liga de cobre devem obedecer ao disposto em ABNT-P-EB-387;
- b) se de ferro fundido devem obedecer ao disposto em ABNT-PB-37.

5.9.3 Outras válvulas, aqui não mencionadas, devem satisfazer suas normas específicas.

5.9.4 As válvulas devem ser facilmente manobráveis tanto em vazio como em carga.

5.10 Roscas

As roscas de tubos e conexões da ETA devem ser conforme ABNT-PB-14.

5.11 Tubos

Os tubos utilizados na ETA devem ser como especificado em ABNT-EB-182, de aço carbono, sem costura, classe M, com revestimento protetor de zinco classe B.

5.12 Flanges

5.12.1 Os flanges de aço, devem ser conforme ANSI B.16.5, classe 150 ou superior.

5.12.2 Os flanges de ferro fundido devem ser conforme ABNT-PB-15 e ter espessura de acordo com ABNT-PB-37.

5.13 Conexões

Devem ser:

- a) de aço zincado, e obedecer a ABNT-PB-110; ou
- b) de ferro fundido, e obedecer a ABNT-PB-15; ou
- c) de aço forjado, para solda, conforme ANSI B.16.9.

5.14 Ligações

5.14.1 Devem ser flangeadas ou rosqueadas para diâmetro nominal de até 80 mm.

5.14.2 Devem ser flangeadas para diâmetro nominal acima de 80 mm.

5.14.3 As ligações rosqueadas devem conter quantidade suficiente de uniões que permita, com facilidade, a montagem e desmontagem dos tubos e/ou peças.

5.15 Manômetros

Devem ser de diâmetro não inferior a 100 mm e previstos para trabalhar no terço médio da escala.

6 ENSAIOS

6.1 Ensaio hidrostático dos tanques

Cada tanque deve ser ensaiado hidrostaticamente como disposto na ABNT-P-NB-109 a 1,5 vezes a pressão máxima de serviço da ETA, antes de receber qualquer tipo de revestimento.

6.2 Ensaio hidrostático do conjunto para manobras

Deve ser ensaiado como um todo (conjunto das válvulas e tubos) ou em partes, dependendo das condições das instalações.

6.3 Ensaio de outros componentes

Devem ser realizados conforme a norma específica do componente em questão.

/Anexo

REVOGADA

ANEXO

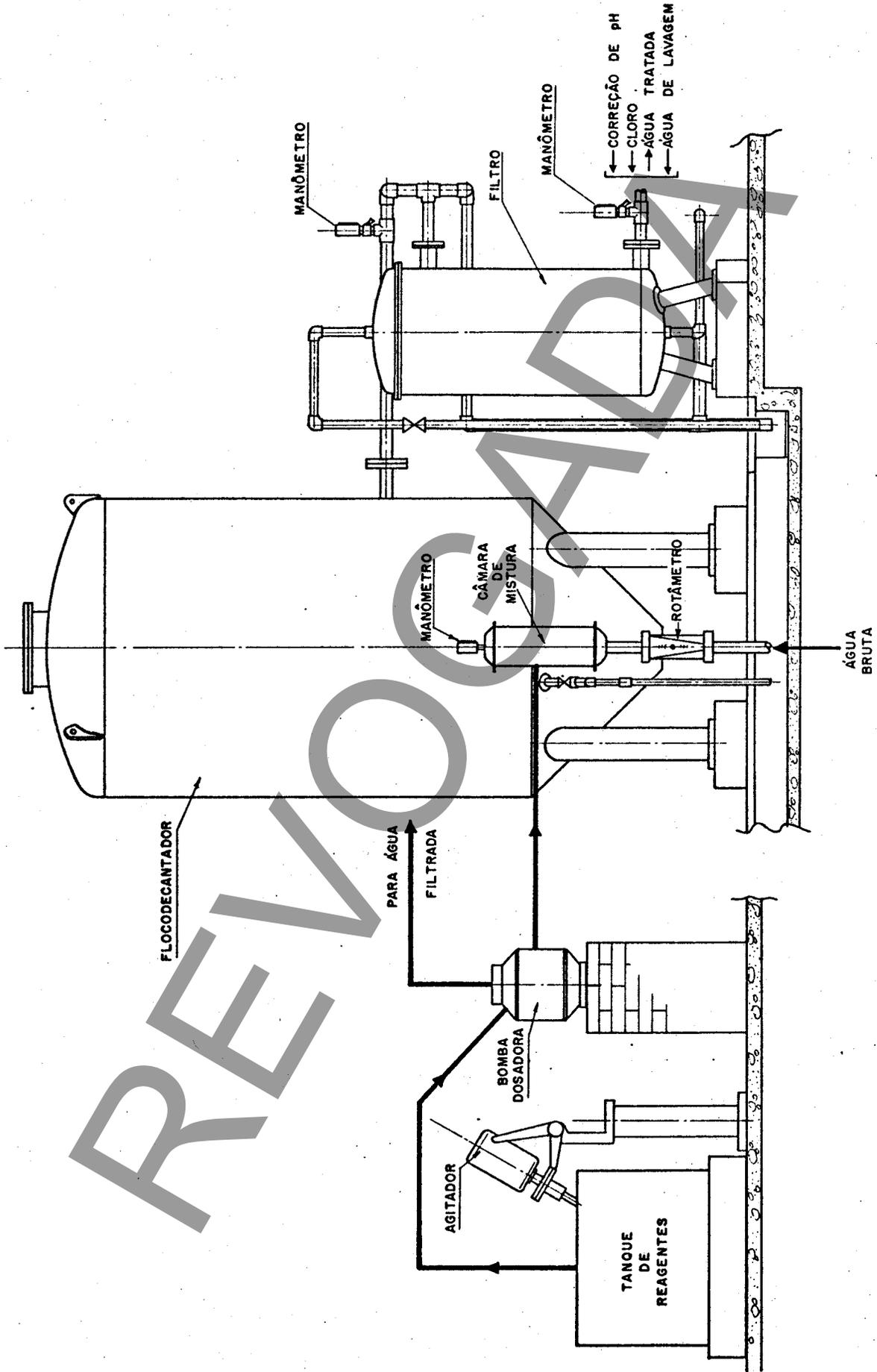


FIGURA - ESQUEMA DE UMA ETA COMPACTA PRÉ-FABRICADA