



# **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA ESTAÇÃO COMPACTA DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA 30,0 L/s SAA DE CHAPECÓ**

## **1. OBJETIVOS**

Visa estabelecer os principais requisitos para aquisição de equipamentos inerentes à uma Estação de Tratamento de Água (ETA) aberta, pré-fabricada a ser instalada no município de Chapecó.

A água bruta a ser tratada é proveniente de manancial de água superficial do Rio Lajeado de São José e do Rio Lajeado Tigre e as características de qualidade a serem consideradas são aquelas apresentadas a seguir.

Estudos preliminares encaminharam a adoção de tratamento com a etapa de clarificação por flotação para potabilização da água, devido a ocorrência de floração de algas no Rio Lajeado Tigre.

A água tratada produzida na ETA deverá atender as exigências contidas na Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011, que trata dos padrões de qualidade de água para consumo humano.

## **2. ESCOPO DO FORNECIMENTO**

A presente especificação visa informar as características mínimas necessárias para aquisição de uma Estação de Tratamento de Água (ETA), compacta, pré-fabricada, modular, aberta, construída em materiais de alto desempenho mecânico, resistente a intempéries e à corrosão de agentes químicos empregados no tratamento da água bruta.

- O fornecimento compreende a elaboração dos projetos hidráulico, estrutural, elétrico e automação; execução de obras civis; fornecimento e transporte dos equipamentos, montagem, instalação, testes, partida inicial com avaliação de eficiência.
- Elaboração do projeto e execução da base para apoio as unidades da estação.
- Cada proponente deverá informar na proposta, além da concepção básica da estação, uma descrição completa do ciclo operacional, os materiais empregados na fabricação das unidades e interligações com as respectivas normas aplicáveis.



**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Política Operacional**  
**Divisão de Políticas Operacionais**

- A estação deve ser concebida de modo a possibilitar o seu transporte e aproveitamento em outra localidade sem que sejam suas unidades operacionais desmontadas.
- A concepção da estação de tratamento deve oportunizar a operação independente das unidades de floculação, flotação e filtração, de modo a permitir seu funcionamento quando de manutenção de unidades individuais.
- A estação deverá proceder automaticamente através de sensores de perda de carga e Controlador Lógico Programável as atividades de remoção de lodo do flotador e lavagem dos filtros, bem como dispor no quadro de comandos indicação da vazão afluente a ETA e sinalização para indicação de falhas na estação.
- As unidades operacionais da ETA compreendem: floculador, flotador por ar dissolvido, filtros descendentes, tanque de contato e sistema completo para dosagem de coagulante, polímero, alcalinizante, cloro gás e flúor (ácido fluossilícico).
- Além das unidades operacionais a ETA deverá dispor de um tanque para recirculação da água de lavagem dos filtros e um tanque de sedimentação para acúmulo do lodo do flotador.
- As unidades de flotação, filtros e tanque de contato deverão dispor de dispositivos que facilitem os processos de descargas de fundo para esgotamentos e limpezas periódicas.
- Todos os conjuntos de bombas deverão possuir unidade de reserva devidamente instalada em condições de uso.
- Deve estar incluso na proposta todos os acessórios inerentes a ETA, tais como passarelas, escadas, válvulas, bombas dosadoras, tanques de produtos químicos, misturadores, etc.
- Os critérios para a elaboração do projeto da ETA deve estar de acordo com a ABNT NBR 12.216 e os parâmetros de qualidade da água tratada deve atender a Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011.

### **3. CONDIÇÕES OPERACIONAIS**

Abaixo segue para conhecimento os padrões de qualidade da água bruta dos mananciais de captação que encaminharão a água para tratamento da ETA.

**Tabela 1 - Característica da água bruta do Rio Lajeado São José no ponto de coleta – valores máximos e mínimos de coletas realizadas em 2011**

Parâmetro	Resultado	
	Valor máximo	Valor Mínimo
Turbidez (uT)	180	41
Cor (uH - mg/L PtCo)	400	100
pH	7,0	6,0
Cloreto (mg/L)	15,0	0,0
Dureza Total (mg/L - CaCO <sub>3</sub> )	46,0	22,0
Cálcio (mg/L - Ca <sup>++</sup> )	9,0	6,0
Magnésio (mg/L - Mg <sup>++</sup> )	6,0	1,0

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC

INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17

Fones: (048) 3221-5834 – FAX: (048) 3221-5831

CEP: 88.075-220





**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Política Operacional**  
**Divisão de Políticas Operacionais**

**Tabela 2 - Característica da água bruta do Rio Lajeado Tigre no ponto de coleta – valores máximos e mínimos de coletas realizadas em 2011**

Parâmetro	Resultado	
	Valor máximo	Valor Mínimo
Turbidez (uT)	320	60
Cor (uH - mg/L PtCo)	95	24
pH	6,0	6,0
Cloreto (mg/L)	15,0	0,0
Dureza Total (mg/L - CaCO <sub>3</sub> )	32,0	20,0
Cálcio (mg/L - Ca <sup>++</sup> )	7,0	4,0
Magnésio (mg/L - Mg <sup>++</sup> )	5,0	2,0

Abaixo segue as especificações quanto as condições para dimensionamento da ETA:

TEMPERATURA: Ambiente (variação de 10 a 35° C)

VAZÃO DE OPERAÇÃO: 30 L/s

HORAS FUNCIONAMENTO: 24 h/dia

TIPO DE TRATAMENTO: Flocaulação, Flotação por Ar Dissolvido (FAD) e Filtração

GRADIENTE DE VELOCIDADE DISPERSÃO DE COAGULANTES: 700 a 1100 s<sup>-1</sup>

TIPO DE FLOCULADOR: hidráulico

TEMPO DE DETENÇÃO NOS FLOCULADORES: 20 a 30 minutos

GRADIENTES DE VELOCIDADE NOS FLOCULADORES: 70 s<sup>-1</sup> no primeiro compartimento e 10 s<sup>-1</sup> no último compartimento

FLOTADOR POR AR DISSOLVIDO: taxa de aplicação máxima de 12 m<sup>3</sup>.m<sup>2</sup>/h

NÚMERO DE FLOTADORES: 01 unidade

GERAÇÃO DE MICROBOLHAS: bomba multifase para vazão de recirculação

VAZÃO DE AR PARA SATURAÇÃO: 10 a 20 % da vazão de recirculação

DIÂMETRO DAS MICROBOLHAS: 10 a 100 µm

TEMPO DE DETENÇÃO DA CÉLULA DE FLOTAÇÃO: mínimo de 6 minutos

TIPO DE FILTRO: Fluxo descendente

MATERIAL FILTRANTE: seixo e areia

NÚMERO DE FILTROS: Mínimo de 2

TAXA MÁXIMA DE FILTRAÇÃO: 360 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.dia

SISTEMA DE LAVAGEM DOS FILTROS: bombeamento a partir do Tanque de Contato

TAXA DE LAVAGEM DOS FILTROS: 1000 a 1200 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.dia

TANQUE DE CONTATO: Tempo de detenção mínimo de 30 minutos incluindo volume necessário para lavagem dos filtros.

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC

INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17

Fones: (048) 3221-5834 – FAX: (048) 3221-5831

CEP: 88.075-220





**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Política Operacional**  
**Divisão de Políticas Operacionais**

#### **4. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**

##### **FLOTADOR POR AR DISSOLVIDO (FAD)**

- O flotador deverá ser fabricado em aço inox AISI 304 com a plataforma de elevação do flotador, passarela e guarda corpo construídos em chapas expandidas e tubos de aço carbono SAE 1020 com tratamento superficial através de jateamento abrasivo e pintura epóxi com espessura mínima de 200 micra.
- Pás raspadoras de lodo para remoção mecânica, tracionadas por correntes de aço carbono galvanizadas e acionadas por moto redutor com regulagem de altura e velocidade.
- Sistema de saturação de ar composto por bomba de microbolhas construídas em aço inox AISI 304 (carcaças e eixo) e bronze (rotores) com vedação através de selo mecânico.
- A espessura das paredes não deverá permitir deformações, deverá resistir à agressão de agentes químicos empregados no tratamento da água, além de resistir às intempéries: sol, chuva, raios UV.

##### **FILTROS**

- Os filtros poderão ser construídos em Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro (PRFV), Polipropileno (PP) ou em aço inox AISI 304 e deverão ser fornecidos com as devidas camadas de seixos e areia.
- Para realização da limpeza, retro lavagem e controle de fluxo os filtros deverão dispor de válvulas borboletas eletropneumática.
- A retro lavagem dos filtros deverá ocorrer através de bombas de alta pressão com atuação automática comandada pela variação do nível de água nos filtros.
- A geração de ar comprimido para acionamento das válvulas eletropneumáticas deverá ocorrer através de um compressor tipo pistão.
- Sistema para recirculação da água de lavagem para a entrada do tratamento podendo constituído de um tanque em Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro (PRFV), Polipropileno (PP) ou em aço inox AISI 304 e bomba de recalque.

##### **TANQUE DE CONTATO**

- O tanque de contato poderá ser construído em Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro (PRFV), Polipropileno (PP) ou em aço inox AISI 304.
- Deverá dispor de mecanismo para verificação local do nível, dreno para descarga de fundo e extravasor.

##### **CASA DE QUÍMICA**

Deverá ser fornecido sistema completo para a dosagem dos produtos químicos mencionados, composto por:

- Tanques com capacidade de 1.000 litros cada para armazenagem dos produtos químicos construídos em Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro (PRFV), Polipropileno (PP) ou em aço inox AISI 304.
- Misturadores rápidos para os reservatórios com motor, eixo mancalizado e hélice fabricada em aço inox AISI 304 com transmissão direta por acoplamento.

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC  
INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17  
Fones: (048) 3221-5834 – FAX: (048) 3221-5831  
CEP: 88.075-220





**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Política Operacional**  
**Divisão de Políticas Operacionais**

- Bomba de deslocamento positivo para dosagem de polímero e Bombas diafragma para dosagem de produtos químicos.
- Sistema para dosagem automática de cloro gás composto por dosador, manifold e manômetro. Dois cilindros de gás de 50 Kg serão fornecidos pela CASAN.

**INTERLIGAÇÕES HIDRÁULICAS**

- Os tubos e conexões referentes à interligação hidráulica entre as unidades operacionais da ETA deverão ser confeccionados em fábrica e conferida a sua montagem de acordo com o projeto pré-aprovado.
- Conexões e interligações poderão ser construídas em PRFV, aço carbono SAE 1020 ou PVC.

**QUADRO DE COMANDO ELÉTRICO E AUTOMAÇÃO**

O Quadro de Comando e Automação deverá ser instalado em local a ser disponibilizado pela CASAN, para tanto deverá ser informado previamente às dimensões desse quadro.

**MEDIÇÃO DE VAZÃO**

Deverá ser instalado na tubulação de entrada da estação e deverá apresentar leitura instantânea em L/s e m³/h e o volume acumulado.

**5. PROJETO**

O projeto preliminar deverá ser desenhado em folha de papel tamanho A1 da ABNT, em AUTOCAD 2000, de acordo com o manual de apresentação gráfica da CASAN e remetido à **DO/SRO/GOPS para aprovação antes do início da fabricação**. Após aprovado deverá ser remetida duas cópias impressas e em meio digital ao setor supracitado.

**6. PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO**

Assim como a ETA os equipamentos deverão estar providos de plaquetas de identificação em material não corrosível (AISI 304), devendo conter no mínimo as seguintes informações, quando aplicáveis:

- Marca;
- Modelo;
- Número de fabricação;
- Rotação;
- Potência nominal;
- Tensão;
- Fator de potência;
- Fator de serviço;
- Frequência.



**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Política Operacional**  
**Divisão de Políticas Operacionais**

## **7. INSPEÇÃO / TESTES**

Os ensaios e exames de rotina envolvem todos os previstos nas normas técnicas correlatas (ABNT, ASTM, ANSI, ASME e outras), tais como:

- Exame de documentação técnica (certificados, análises químicas, etc.) dos materiais aplicados na fabricação
- Ensaios destrutivos e não destrutível onde aplicável
- Verificação dimensional dos componentes e dos conjuntos
- Verificação de funcionamento dos equipamentos mecânicos auxiliares
- Verificação de funcionamento do conjunto
- Verificação de funcionamento dos circuitos elétricos de comando e proteção em conjunto com o funcionamento da parte mecânica
- Verificação da pintura e de outros tipos de proteção
- Deverá ser fornecido um book mostrando um histórico de todas as matérias primas / equipamentos utilizados na obra

## **8. TESTE DE PERFORMANCE DA ETA**

Após montagem da estação a empresa deverá realizar a partida inicial da ETA, acompanhando e supervisionando a operação durante pelo menos 5 dias. Se durante este período a ETA não atingir os padrões de potabilidade para água para consumo humano estabelecidos pela Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde, a empresa deverá continuar sua supervisão até atingir tais parâmetros.

## **9. TREINAMENTO**

Na partida inicial deverá ser repassado aos técnicos/operadores da **CASAN** todos os procedimentos de operação e manutenção de rotina, visando dotá-los dos conhecimentos requeridos para perfeito funcionamento do sistema. Concluído o treinamento teórico/prático deverá ser entregue o manual de operação e manutenção a CASAN.

## **10. DOCUMENTOS E INFORMAÇÕES TÉCNICAS**

### **10.1. INFORMAÇÕES TÉCNICAS**

Cada proponente deverá anexar à proposta as seguintes informações:

- Catálogo com a descrição geral dos equipamentos, inclusive dos componentes auxiliares
- Desenho preliminar do conjunto
- Desenho de corte contendo lista dos principais componentes. No caso de subfornecedores deverão ser fornecidas as referências dos mesmos.
- Manual de operação

### **10.2. DOCUMENTOS TÉCNICOS**

A empresa contratada fica obrigada a apresentar os seguintes documentos:

- Programa de fabricação e teste

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC

INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17

Fones: (048) 3221-5834 – FAX: (048) 3221-5831

CEP: 88.075-220





**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Política Operacional**  
**Divisão de Políticas Operacionais**

- Duas vias dos desenhos dimensionais de fabricação e montagem do conjunto, mostrando os componentes montados, contendo inclusive informações quanto à tubulação, eletricidade e construção civil
- Dimensões principais
- Localização de chumbadores
- Peso dos componentes principais e peso máximo para manutenção
- Espaço necessário para remoção das partes para manutenção
- Manual de Operação
- ART do projeto e execução das obras civis
- ART do projeto e execução da ETA compacta

## **11. GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

O fornecedor dará plena e total garantia dos equipamentos fornecidos pelo prazo de 12 meses após a sua instalação ou 18 meses após a sua entrega (prevalecendo o evento que primeiro ocorrer), e de 60 meses da estrutura dos tanques das unidades operacionais, responsabilizando-se, dentro deste prazo, por qualquer defeito de projeto, material, fabricação e funcionamento (desempenho), sem que isto acarrete a cobrança de qualquer custo adicional para a CASAN, e se comprometerá ainda a manter estoque de todos os sobressalentes necessários para reparo e a garantia do bom funcionamento dos equipamentos para entrega num prazo máximo de 48 horas após seu pedido.

No caso de falhas no(s) equipamento(s) ou estrutura durante o período de vigência da garantia, o fornecedor se obriga a efetuar o reparo ou a reposição imediata dos elementos defeituosos, sem qualquer ônus para a CASAN. O prazo para reparo e/ou conserto do(s) equipamento(s) danificado(s) será de 05 dias corridos a contar da notificação.

Em caso de emergência a CASAN se reserva ao direito de efetuar consertos em equipamentos em garantia. Para tanto, o fornecedor será comunicado com antecedência de 24 horas para enviar seu representante a fim de acompanhar os trabalhos. A CASAN deverá ser ressarcida tanto em despesas de mão de obra como material sendo que o não comparecimento do representante do fornecedor implicará no aceite das despesas porventura reivindicadas pela CASAN.

Todos os equipamentos deverão ser entregues em embalagem adequada para evitar danos durante o transporte e armazenagem.

## **12. PRAZO DE ENTREGA**

O prazo para fornecimento e montagem da Estação de Tratamento Compacta de Água é de 60 dias a partir do recebimento da Autorização de Fornecimento – AF.



**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Política Operacional**  
**Divisão de Políticas Operacionais**

### 13. LOCAL DE ENTREGA

A Estação de Tratamento Compacta de Água deverá ser entregue diretamente no local de instalação e operação em Chapecó/SC. Quando da sua entrega a fornecedora deverá entrar em contato com o Eng. Vicente Thomé da Silva no telefone (49) 3221-2729.

### 14. GESTOR E FISCAL DO CONTRATO

Engenheiro Vicente Thomé da Silva  
Divisão: SRO/Agência Chapecó  
Email: vicente@casan.com.br  
Telefone: (49) 3221-2729

### 15. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA DA EMPRESA

- 01 Engenheiro Civil e/ou Sanitarista
- 01 Engenheiro Químico e/ou Químico
- Atestado técnico de fornecimento e montagem de Estação Compacta de Tratamento de Água com sistema de flotação e vazão de no mínimo 30 L/s.

### 16. DA PROPOSTA DE PREÇOS

O orçamento estimado pela CASAN para a estação é de R\$850.000,00.

### 17. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

Dias	10	20	30	40	50	60
<b>PROJETO</b>						
Apresentação projeto preliminar para aprovação						
Aprovação pela CASAN do projeto da contratada						
<b>INSTALAÇÃO DA ETA</b>						
Montagem da ETA						
<b>TESTES</b>						
Realização de Testes Operacionais						
<b>START UP E TREINAMENTO</b>						
Partida inicial e treinamento						

O pagamento pela realização do serviço é o seguinte:

1º Evento – 50% após aprovação pela CASAN do projeto da ETA

2º Evento – 50% após a partida inicial e teste de performance.

### 18. PRAZO CONTRATUAL

O prazo contratual para fornecimento e montagem da Estação de Tratamento compacta de Água é de 60 dias.

**Florianópolis, 03 de fevereiro de 2012.**



**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Política Operacional**  
**Divisão de Políticas Operacionais**

## **JUSTIFICATIVA TÉCNICA PARA ESTAÇÃO COMPACTA DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA 30 L/s**

### **SAA CHAPECÓ**

Atualmente, o município de Chapecó possui a captação de água bruta no Rio Lajeado de São José e quando há a necessidade é também realizada a captação da água bruta no Rio Tigre localizado no acesso a Guatambu. A água é tratada através de uma ETA convencional com vazão de projeto de 415 l/s que atualmente tem atuado com vazão de operação média de 426 l/s e número médio de horas de funcionamento de 23,50 horas.

Esta ETA está sendo ampliada e contará com uma vazão total de 560 l/s. Entretanto, enquanto não for finalizada a obra de ampliação da ETA de Chapecó, o SAA vem apresentando problemas para atendimento. A fim de minimizar essa situação está sendo proposto um reforço do abastecimento do SAA através do tratamento de água de 30,0 L/s realizado através de uma ETA compacta a ser instalada junto a captação do Rio Lajeado de São José.

Esta ETA que está sendo proposta poderá realizar tanto o tratamento da água proveniente do Rio Lajeado São José quanto da água proveniente do Rio Tigre, na qual existe maior dificuldade de tratamento devido a presença de algas. Para tanto está sendo especificada uma ETA compacta com os processos de coagulação, floculação, flotação, filtração e desinfecção, a fim de aumentar o volume de água tratada e consequentemente melhorar o abastecimento de água na região.

**Florianópolis, 03 de fevereiro de 2012.**