

MUNICÍPIO
DE
CORDILHEIRA ALTA

Projeto: Estação de Tratamento de Água
Capacidade: 20,0 m³/h

Local: Rodovia EMCA-015

MUNICÍPIO DE CORDILHEIRA ALTA
OBRA: Estação de Tratamento de Água
LOCAL: Rodovia EMCA-015

1. MEMORIAL DESCRITIVO

Introdução

As águas naturais contêm grande parte das substâncias e elementos facilmente absorvidos pelo organismo, constituindo, portanto, fonte essencial ao desenvolvimento do ser humano, já que a maior parte da água utilizada é ingerida na forma líquida. Por outro lado, as águas naturais podem conter organismos, substâncias, compostos e elementos prejudiciais à saúde, devendo ter seu número ou concentração reduzido ou eliminado para o abastecimento público.

O presente memorial aplica-se ao sistema da Estação de Tratamento de Água – ETA, do Município de Cordilheira Alta/SC. As obras civis das edificações da captação de água bruta, instalações da ETA (casa de química, comando, banheiro e base da ETA e reservatórios) e ainda o sistema de recalque da água tratada até os reservatórios existentes (tubulação e parte das conexões de recalque) não estão contemplados neste memorial e correspondente orçamento.

Histórico

Os graves problemas de saneamento que ainda afligem as comunidades urbanas e rurais, estão à escassez de recursos hídricos e a não disponibilidade de água tratada. Entretanto, a compreensão de que ela é vital à sobrevivência já existe desde as antigas civilizações.

No tratamento, a água oferecida ao processo de industrialização e bem como ao consumo humano, é submetida a uma série de processos apropriados que vão reduzir a concentração de poluentes até o ponto em que não apresentem riscos para os alimentos produzidos, e bem como à saúde. Cada etapa do tratamento representa um obstáculo à transmissão de infecções.

Aspectos geográficos

O município de Cordilheira Alta está localizado na região Oeste de Santa Catarina. Área territorial do Município é de 83.768 km. Altitude de 768 metros acima do nível do mar.

Os municípios limítrofes são:

- Norte: Coronel Freitas;
- Sul e Oeste: Chapecó;
- Leste: Xaxim.

Como pode ser visto na Figura 1, localização do município.

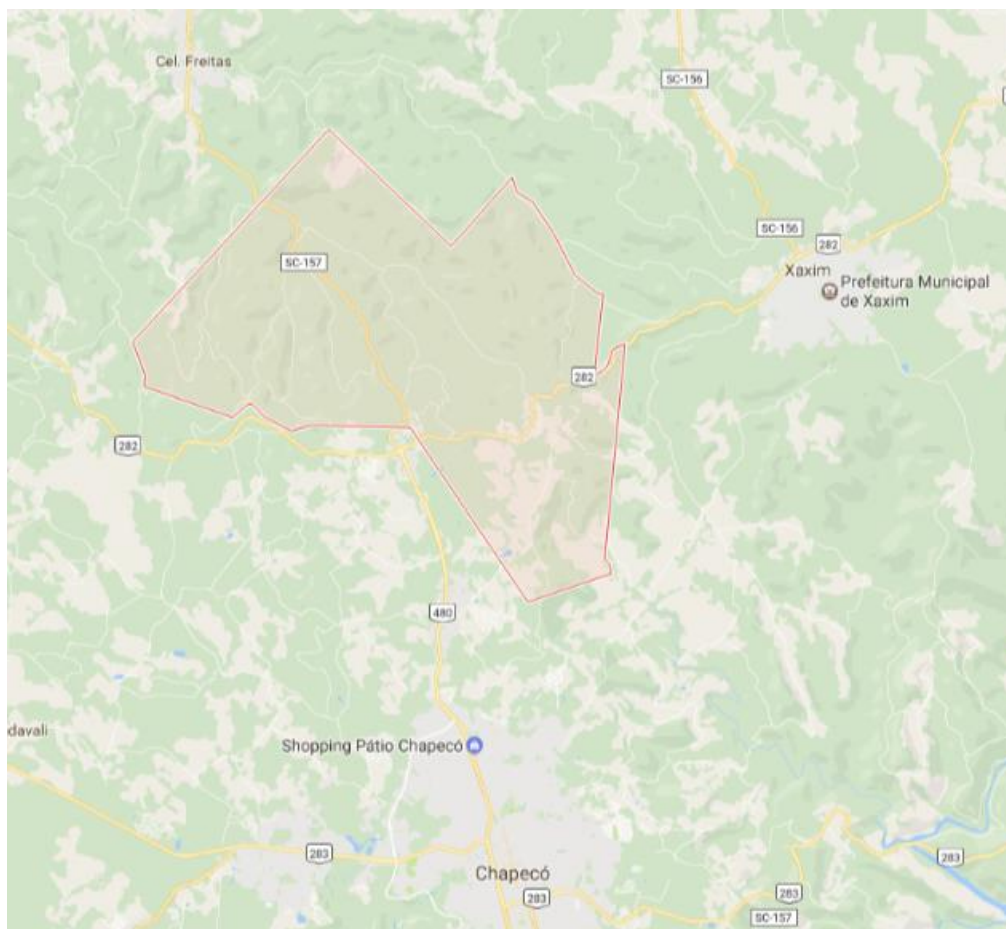


Figura 1 – Localização do município

Legislação pertinente

As condições técnicas do presente memorial estão de acordo com a Portaria 888 de 4 de maio de 2021 do Ministério da Saúde que estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Localização da ETA, captação e reservatórios

A estação de tratamento estará localizada na altitude 672,0 m e nas coordenadas:

- Latitude 27° 00' 19" S;
- Longitude 52° 36' 58" O;

Os reservatórios estão localizados na altitude 775,0 m e nas coordenadas:

- Latitude 26° 59' 33" S;
- Longitude 52° 35' 50" O;

A captação estará localizada na altitude 668,0 m e nas coordenadas:

- Latitude 27° 00' 23" S;
- Longitude 52° 36' 58" O;

O desnível/perfil de elevação da captação até a estação é de 4,0 metros, e o trajeto percorrido é de aproximadamente 100,0 m, como pode ser visualizado na Figura 2, também pode-se verificar onde será instalado o Sistema de Captação e a Estação de Tratamento de Água – ETA.



Figura 2 – Localização da captação e da Estação de Tratamento de Água – ETA.

O desnível de elevação da Estação de Tratamento de Água até os reservatórios é de aproximadamente 103,0 m, e o trajeto percorrido é de 3.150,0 m. A figura 3 apresenta a localização onde estão os reservatórios existentes.



Figura 3 – Localização dos reservatórios.

2. MEMORIAL DESCRITIVO DO PROCESSO DE TRATAMENTO

O sistema proposto é precedido por uma Estação de Tratamento de Água, compacta modular fabricada em PRFV (poliéster reforçado com fibra de vidro), com vazão de 20 m³/hora, dotada de captação de água do Rio Lajeado São José, misturador hidráulico, medidor de vazão do tipo calha parshall, floculador hidráulico, decantação e filtração, sistema de retrolavagem, sistema de bombeamento para o reservatório novo, sistema de dosagem de químicos (alcalinizante, coagulante e cloro) destinado à potabilização da água para consumo humano.

Bomba de captação

Para alimentação da estação de tratamento de água deverá ser fornecido moto bomba centrífuga para vazão mínima de 20 m³/h. O sistema de captação será dotado de 2 bombas, uma em funcionamento e outra de reserva, podendo também o sistema trabalhar de forma intermitente.

➤ Dados das bombas:

Vazão: 20 m³/h
Altura manométrica total: 15 mca
Rotor: semiaberto
Rede: trifásica 220/380/440
Grau de proteção: IP 55
Potência: 3,0 CV
Quantidade: 2 unidades



Sistema de reservação de água bruta

Para o armazenamento da água bruta será utilizado um reservatório horizontal em PRFV (poliéster reforçado com fibra de vidro), com volume de 50,0 m³. O reservatório deverá possuir flange de entrada, tubulação de saída, extravasor, respiro e registro para limpeza.

➤ Dados do reservatório:

Volume: 50,0 m³
Diâmetro: 3,0 m
Comprimento: 7,66 m
Flange de entrada: 110 mm
Extravasor: 100 mm
Respiro: 150 mm
Registro de limpeza: 75 mm
Quantidade: 1 unidade

Bomba de alimentação da ETA

Serão utilizadas duas bombas centrífugas, sendo uma em operação e outra de reserva, com vazão de 20 m³/h, com as seguintes características:

➤ Dados das bombas:

Vazão: 20 m³/h
Altura manométrica: 5 mca
Rotor: semiaberto
Rede: trifásica 220/380/440
Grau de proteção: IP 55
Potência: 1,0 CV
Quantidade: 2 unidades

Mistura hidráulica

Para a mistura hidráulica deverá ser fornecido um misturador hidráulico (turbo misturador), equipamento este que tem como principal função efetuar o contato e agitação entre a água a ser tratada e o produto químico. Material: PRFV (Poliéster reforçado com fibra de vidro).

A dosagem de alcalinizante e coagulante é realizada no misturador hidráulico, esta parte é fundamental para o sucesso de todo o restante do tratamento da água. Neste processo é adicionado o coagulante, produto químico responsável pela desestabilização e posterior aglutinação das matérias que se deseja remover da água bruta, e também é adicionado o alcalinizante para correção do pH.

➤ Dados do turbomisturador:

Dimensão: ϕ 150 mm x 3.000 mm
Quantidade: 1 unidade

Medidor de vazão do tipo Calha Parshall

Para medir a quantidade de água a ser tratada deverá ser fornecida uma calha Parshall, fabricada em PRFV (poliéster reforçado com fibra de vidro). A calha deverá possuir um régua graduada fixa no equipamento e outra régua móvel para o operador do sistema.



➤ Dados da calha Parshall:

Dimensão: 1"

Quantidade: 1 unidade

Sistema de preparo e dosagem de químicos

Para que seja possível e eficiente o processo de tratamento, é necessária a adição de produtos químicos, onde os mesmos têm a finalidade de realizar a correção do pH, coagulação e desinfecção do líquido a ser tratado.

❖ Conjunto de preparo e dosagem de alcalinizante

Este conjunto deverá ser composto por um tanque cilíndrico com volume de 300 L, fabricado em PRFV, (poliéster reforçado com fibra de vidro), com barreira química contra agentes químicos, régua volumétrica, tubulação de entrada, tubulação de saída e de descarte, para a agitação do produto químico é utilizado um agitador com motor elétrico trifásico com potência de 0,5 CV, acoplado a uma haste e hélice em aço inox 304, para dosagem deverá contemplar uma bomba dosadora diafragma de ajuste manual, com vazão de 0 a 16 l/h, pressão de 4 bar.

➤ Dados do sistema de dosagem de alcalinizante:

Dimensão do tanque: ϕ 600 mm e h = 1.250 m

Tipo da bomba dosadora: Diafragma

Vazão da bomba dosadora: 0 a 16 l/h

Potência do motor: 0,5 CV

Material da haste e hélice: Aço inox

Quantidade de tanque: 1 unidade

Quantidade de bomba dosadora: 1 unidade

Quantidade de motor e haste: 1 conjunto

❖ Conjunto de preparo e dosagem de coagulante

Este conjunto deverá ser composto por um tanque cilíndrico com volume de 300 L, fabricado em PRFV, (poliéster reforçado com fibra de vidro), com barreira química contra agentes químicos, régua volumétrica, tubulação de entrada, tubulação de saída e de descarte. Para a dosagem deverá contemplar uma bomba dosadora diafragma de ajuste manual, vazão de 0 a 16 l/h, pressão de 4 bar.

➤ Dados do sistema de dosagem de coagulante:

Dimensão do tanque: ϕ 600 mm e h = 1.250 m

Tipo da bomba dosadora: Diafragma

Vazão da bomba dosadora: 0 a 16 l/h

Quantidade de tanque: 1 unidade

Quantidade de bomba dosadora: 1 unidade

❖ Conjunto de preparo e dosagem de cloro

Este conjunto deverá ser composto por um tanque cilíndrico com volume de 300 L, fabricado em PRFV, (poliéster reforçado com fibra de vidro), com barreira química contra agentes químicos, régua volumétrica, tubulação de entrada, tubulação de saída e de descarte. Para a dosagem deverá contemplar uma bomba dosadora diafragma de ajuste manual, com vazão de 0 a 10 l/h, pressão de 4 bar.



➤ Dados do sistema de dosagem de cloro:

Dimensão do tanque: ϕ 600 mm e $h = 1.250$ m
Tipo da bomba dosadora: Diafragma
Vazão da bomba dosadora: 0 a 10 l/h
Quantidade de tanque: 1 unidade
Quantidade de bomba dosadora: 1 unidade

Sistema de floculação mecânica

Equipamento responsável pela formação de flocos sedimentáveis de suspensões finas através do emprego de coagulantes. Para o sistema de floculação mecânica serão fornecidos dois floculadores mecânicos com formato cilíndrico. Os equipamentos serão fabricados em PRFV, com resina especial para contato com água potável. Os floculadores possuirão moto redutores com diferentes gradientes de velocidade, as hastes serão fabricadas em Aço Inox, assim, garantindo uma eficiência na agitação e na formação dos flocos.

➤ Dados do sistema de floculação:

Dimensão do tanque: ϕ 1.300 mm e $h_{\text{útil}} = 3.850$ mm
Volume útil por floculador: 5,11 m³
Tempo de detenção hidráulica total (TDH): 30 minutos
Tempo de detenção hidráulica em cada floculador (TDH): 15 minutos
Gradiente de Velocidade: 26 s⁻¹ a 6 s⁻¹
Quantidade: 2 unidades

Sistema de decantação

Terminado o processo de mistura rápida, a água é encaminhada para a câmara de decantação. Decantador cilíndrico deverá ser fabricado em PRFV (poliéster reforçado com fibra de vidro) com barreira química contra agentes químicos, sendo de alta taxa (acelerado), através de conjunto de perfis lamelares que deverão ser fixados na parte superior do decantador em um ângulo de 60° e comprimento de 1000 mm, sendo estes perfis de decantação fabricados em PVC, deverá ser fornecido com sistema de distribuição na entrada do decantador, e sistema de coleta na saída. Estes sistemas deverão garantir uma velocidade uniforme sem ter caminhos preferenciais, ou seja, velocidades diferenciadas. A válvula de descarte será manual.

➤ Dados do sistema de decantação:

Dimensão do tanque: ϕ 2.500 mm e $h_{\text{útil}} = 3.850$ mm
Volume útil: 22,973 m³
Taxa de aplicação: 4,08 m³/m² h
Tempo de detenção: 50 minutos
Quantidade: 1 unidade

Sistema de filtração

Após o decantador, a água em tratamento é encaminhada ao filtro. Nesta fase, a água passa por várias camadas filtrantes, onde ocorre a retenção dos flocos. Este sistema deve ser composto por um filtro circular aberto de fluxo descendente, fabricado em PRFV (poliéster reforçada com fibra de vidro), com barreira química contra agentes químicos e a camada filtrante é composta por:



Areia filtrante granulada 0,61 a 1,23 mm – 0,20 m
Camada suporte tamanho 1,7 a 3,20 mm (1/8" a PEN 10) – 0,20 m
Seixo rolado classificado tamanho 1/8" a 1/4" – 0,10 m
Seixo rolado classificado tamanho 1/4" a 1/2" – 0,10 m
Seixo rolado classificado tamanho 1/2" a 3/4" – 0,10 m
Seixo rolado classificado tamanho 3/4" a 1 1/2" – 0,10 m

➤ Dados do sistema de filtração:

Dimensão do tanque: ϕ 2.000 mm e h = 3.000 mm
Taxa de aplicação: 6,36 m³/m² h
Quantidade: 1 unidade

Sistema de limpeza do filtro

A água então fica livre das impurezas. Todas as partículas de impurezas são removidas deixando a água límpida. Em determinado intervalo de tempo deve ser realizado a retrolavagem do filtro. A limpeza do filtro (retrolavagem) deverá ser realizada com sistema de bombeamento, através de uma moto bomba centrífuga rotor fechado. A taxa de limpeza dos filtros será de 500 m³/m² dia.

Na saída do filtro, é realizada a dosagem de cloro para realizar a desinfecção da água, assim deixando a água potável e pronta para o consumo humano.

➤ Dados do sistema de retrolavagem:

Vazão: 67,3 m³/h
Pressão: 18 mca
Potência: 7,5 CV
Quantidade: 1 unidade

Sistema de reservação de água potável

Para o armazenamento da água potável será utilizado um reservatório horizontal em PRFV (poliéster reforçado com fibra de vidro), com volume de 50,0 m³. O reservatório deverá possuir flange de entrada, tubulação de saída, extravasor, respiro e registro para limpeza.

➤ Dados do reservatório:

Volume: 50,0 m³
Diâmetro: 3,0 m
Comprimento: 7,66 m
Flange de entrada: 150 mm
Extravasor: 150 mm
Respiro: 150 mm
Registro de limpeza: 75 mm
Quantidade: 1 unidade

Sistema de recalque de água potável

Serão utilizadas duas bombas centrífugas multiestágio, sendo uma em operação e outra de reserva, com vazão de 20 m³/h, com as seguintes características:

➤ Dados do sistema de recalque:

Vazão: 20 m³/h



Altura monométrica: 180 mca
Número de estágios: 4
Rotor: Fechado
Rede: Trifásica 220/380/440
Grau de proteção: IP 55
Potência: 30 CV
Quantidade: 2 unidades

Quadro de comando elétrico

O quadro de comando elétrico deverá acionar os seguintes equipamentos:

- Bombas de captação
- Bombas de alimentação ETA
- Bombas dosadoras
- Agitador tanque químico
- Moto redutor dos floculadores mecânicos
- Bomba de retrolavagem
- Bombas de recalque água potável

Para a programação do quadro de comando serão adotadas as seguintes definições para a lógica do funcionamento:

- A comunicação dos reservatórios existentes com a estação de tratamento de água será via rádio;
- Quando os reservatórios existentes estiverem cheios, através do sinal via rádio será interrompido o bombeamento de água potável;
- Quando o reservatório de água potável da ETA estiver cheio será interrompido o bombeamento para a estação de tratamento e também é interrompida a dosagem de produtos químicos;
- Quando o reservatório de água bruta da ETA estiver cheio será interrompido o bombeamento da captação.

Itens complementares da ETA

Plataforma de Acesso: Plataforma de acesso para todos os equipamentos, fabricada com chapa de aço carbono expandida, com cantoneiras laterais de reforço, e apoio em estrutura tubular, equipamento fabricado de forma independente, não tendo ligação com os tanques. Guarda corpo tubular conforme norma de segurança do trabalho, pintado na cor amarela e degraus antiderrapantes que possibilitem o acesso para a operação e manutenção das unidades.

Pintura: Todos os equipamentos fabricados em PRFV, após o acabamento deve-se aplicar pintura a base de resina de poliéster isoftálica, sendo que deverá ter em sua composição o aditivo UV, onde o mesmo tem por objetivo a proteção contra raios ultravioletas e intempéries do tempo.

Todas as tubulações e conexões, que fazem parte da interligação entre os equipamentos, devem ser fabricadas em PVC e PRFV (poliéster reforçado com fibra de vidro).

Considerações gerais

Deverá estar incluso:

- Frete até a obra;
- Movimentação dos equipamentos quando necessário;

- Instalação hidráulica e mecânica da ETA;
- ETA posta em marcha com treinamento operacional;
- Manual técnico e operacional completo;
- ARTs de fabricação e instalação.

3. LIMPEZA FINAL

Toda obra deverá ser entregue em perfeito estado de limpeza e conservação.
Todas as instalações deverão apresentar funcionamento perfeito.
Todo entulho deverá ser removido do terreno pela contratada.

Cordilheira Alta/SC, fevereiro de 2022.

Valdemar Martins

Engenheiro Civil
CREA/SC 132308-7