

CIDADE DE APIACÁ

**SISTEMA DE ESGOTAMENTO
SANITÁRIO DE APIACÁ**

**ESTUDO DE INSERÇÃO DO
TRATAMENTO TERCIÁRIO**

Nº CESAN:
A-096-000-92-5-MD-0001

Abril | 2021



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.	5
2. O PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DA ETE APÍACÁ.....	6
3. QUALIDADE DO EFLUENTE FINAL	7
4. SISTEMA PROPOSTO	9
5. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	11

1. INTRODUÇÃO

Este texto trata-se do Memorial Descritivo e Especificações Técnicas do Projeto Hidráulico de Inserção do Tratamento Terciário na Estação de Tratamento de Esgoto ETE do município de Apiacá, em atendimento a exigência do BIRD.

Este sistema foi projetado de acordo com as diretrizes das seguintes normas:

- NBR 12 209 – Elaboração de projetos hidráulico-sanitários de estações de tratamento de esgotos sanitários;
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005.

2. O PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DA ETE APIACÁ

O sistema proposto para o tratamento compacto é composto por pré-tratamento, seguido de tratamento secundário + biofiltro + tratamento UV + leitos de secagem.

A unidade tratamento compacta será capaz de tratar vazão média de 12,6 l/s, requerida para final de plano (2031), com DBO afluente de 750 mgO₂/l, Eficiência mínima de 90%, sendo DBO efluente mínima de 75 mgO₂/l e máximo de 10³ NMP/100ml de efluente final de Coliformes.

3. QUALIDADE DO EFLUENTE FINAL

A CESAN possui direito de uso de recursos hídricos, na modalidade de concessão, para lançamento de efluente no Afluente do Rio Itabapoana, região hidrográfica do Rio Itabapoana, município de Apiacá, através da Portaria de Outorga Nº 360 de 2018, com vazão de lançamento outorgada de 12,6 l/s.

A qualidade estimada para o efluente final tratado está apresentado abaixo:

- DBO 75 mg/L;
- Coli. Termotolerantes 10⁶

Em relação a matéria orgânica a vazão outorgada garante que seja mantida a qualidade da água do Afluente do Rio Itabapoana, que segundo sua classificação deverá garantir qualidade compatível a Classe II da CONAMA nº 357/2005.

Em relação a densidade de coliformes, o efluente da ETE não atenderia o preconizado.

"RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005

Seção II

Das Águas Doces

Art 15. Aplicam-se às águas doces de classe 2 as condições e padrões da classe 1 previstos no artigo

anterior, à exceção do seguinte:

II - coliformes termotolerantes: para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução CONAMA no 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. A E. coli poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente."

A concentração de coliformes fecais na mistura esgoto-rio após o lançamento do efluente tratado da ETE será de:

$$N_o = \frac{Q_r \cdot N_r + Q_e \cdot N_e}{Q_r + Q_e}$$

onde:

Q_r - vazão do afluente do Rio Itabapoana: 49.233 L/s

N_r - conc. de coliformes fecais no rio: 0 NMP/100mL

Q_e - vazão de esgoto tratado: 12,6L/s

N_e - conc. de coliformes fecais no esgoto tratado: 10⁶ NMP/100ml.

Aplicando a equação acima, chega-se ao resultado de que a concentração na mistura esgoto - rio, no ponto de lançamento da ETE Apiacá é de 2,73E+05 NMP/

100ml, ou seja, valor acima do limite estabelecido pela Resolução CONAMA para rios Classe II. Sendo assim, deverá ser implantada a unidade de desinfecção na ETE Apiacá.

4. SISTEMA PROPOSTO

Para a desinfecção do efluente tratado da ETE Apiacá é indicada a tecnologia de radiação ultravioleta (radiação UV).

O uso de radiação eletromagnética na faixa de frequência conhecida como UV-C ou Ultra- Violeta de Ondas Curtas para a desinfecção é conhecido há bastante tempo. O alvo da radiação UV é o material genético (ácido nucléico) dos micro-organismos. A radiação UV causa a destruição de quaisquer micro-organismos desde que penetre pela parede celular e seja absorvida pelos ácidos nucléicos, causando uma desorganização do material genético e consequente perda da capacidade de reprodução.

O desenvolvimento de lâmpadas fluorescentes de baixo custo para geração de radiação UV no comprimento de ondas requerido viabilizou comercialmente este método de desinfecção, que vem sendo cada vez mais utilizado nas mais diversas aplicações.

Uma das vantagens da radiação UV é que todos os micro-organismos são suscetíveis à desinfecção por UV, em relação a vírus o UV é mais efetivo que o Cloro. Não há risco de super dosagem, não há transporte, armazenagem ou manuseio de produtos químicos perigosos e a UV não adiciona nada à água nem altera quaisquer substâncias contidas.

Para a desinfecção do efluente tratado deverá ser implantado sistema de desinfecção ultravioleta com lâmpadas imersas instaladas em 01 canal em aço INOX ou em concreto. As lâmpadas deverão ser instaladas em estrutura de aço inoxidável.

As unidades serão implantadas conforme abaixo:

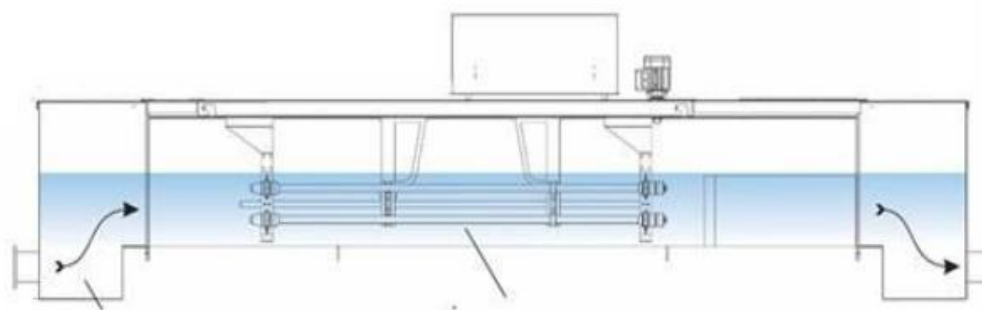
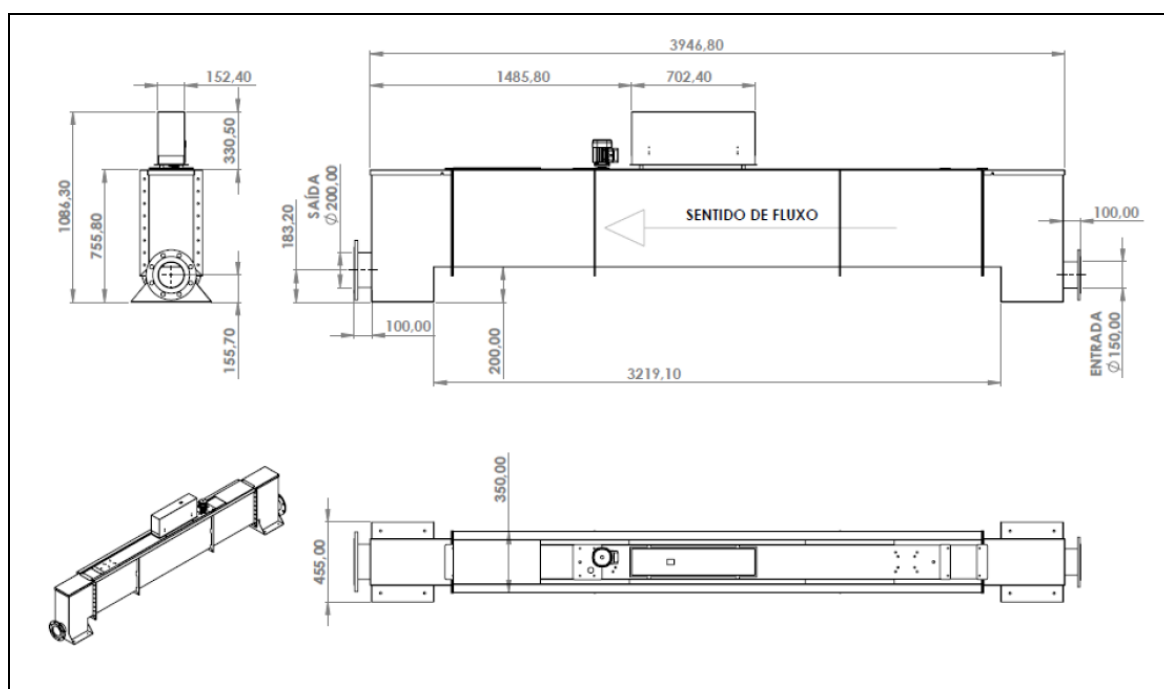
- Número de unidades (módulo): 01 unidade;
- Capacidade nominal da unidade: 12,6L/s;
- Capacidade máxima da unidade: 19,01L/s;

- Garantia de performance Redução de log: 4 log.

O canal deverá ocupar uma área total de aproximadamente 14 m² já incluindo calçada de 1m de largura em torno da unidade. O canal deverá ter a seguinte dimensão interna:

- Profundidade útil = 0,755 m
- Comprimento = 3,946 m
- Largura = 0,35 m

O croqui e desenho da unidade é apresentado a seguir na Figura 1 (sugerido).



DESENHOS EX. DO FLUXO DO EFLUENTE NO SISTEMA DE DESINFECÇÃO ULTRAVIOLETA DE CANAL

ABERTO COMPLETO EM AÇO INOX

Figura 1 – Croqui e desenho da unidade de desinfecção UV proposta.

5. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Determinada a dose de radiação UV a utilizar, fica definido o número de lâmpadas necessárias, as quais serão montadas horizontalmente em baterias paralelas ao escoamento das águas residuais, o reator da desinfecção por **UV será em canal aberto**. O sistema de controle do nível do líquido é muito importante nos reatores de canal aberto, pois deve assegurar que as lâmpadas estejam sempre completamente mergulhadas na água.

A tecnologia de desinfecção do tipo UV será entregue completa por fornecedor específico, sendo estipulados a princípio os seguintes critérios:

- Vazão a ser tratada:
 - a) vazão máxima = 19,01l/s
 - b) vazão média 12,6 l/s.
- Concentração de coliformes fecais na saída (efluente tratado):
 - a) $\leq 10^3$ coli/100 ml
- Qualidade do efluente para atender o equipamento de desinfecção:
 - b) Conc. SST: < 40 mg/L;

IMPORTANTE: Valores de SST acima de 40 mg/L no efluente tratado compromete o tratamento do UV, podendo até mesmo inviabilizar o uso do equipamento.

- Transmissão (%): > 60% mínimo;
- Temperatura média da amostra: 24,3 °C;

Quanto a estrutura física será de 01 canal contendo:

- 01 Banco de lâmpadas de quartzo com UM (01) módulo em aço inox 304 contendo 04 lâmpadas UV, sendo 325w de potência máxima cada lâmpada, lâmpadas com 12.000h de uso cada;
- 04 reatores eletrônicos para as lâmpadas UV;

- 01 unidade de potência e controle com gerenciador do tempo de vida útil das lâmpadas (12000h), indicação de lâmpadas acesas/apagadas, cabo elétrico blindado de comunicação entre unidade de potência e lâmpadas e quadro elétrico 220v 60Hz IP54;
- 1 canal em aço INOX 304 com volume de 109L;
- Controlador de nível hidráulico;
- Sistema automático de limpeza.

A contratada deverá elaborar todos os ajustes necessários para a implantação do sistema de tratamento terciário descrito neste relatório, inclusive serviços de start-up e ajustes para montagem do (s) módulo (s) das lâmpadas em canal aberto de concreto.

Deverá desenvolver os projetos necessários para o atendimento da eficiência demandada pelo tratamento para o pleno funcionamento do equipamento de UV.

Deverá ainda arcar com possíveis ônus envolvidos em todo o processo, considerando estes na proposta.

IMPORTANTE: Como forma de viabilizar a operação do sistema de desinfecção por UV em caso de paralização para manutenção ou conserto do equipamento, é necessário que a contratada avalie a inserção de um equipamento que permita a divisão da vazão a ser tratada no UV, de forma que, em caso de paralização de uma unidade, a outra continue operando. Não existe a necessidade de dois equipamentos para tratar a vazão final de plano da ETE, não se trata de ter um equipamento para stand-bay, porém, pode ser avaliado um equipamento que trate a vazão final (12,6L/s de média), dividindo a tal vazão em duas unidades de forma a permitir a flexibilidade operacional.

ENG^a VIVIANE MICHELE BERNARDONE

Gestora Divisão de Projetos de Expansão – E-DPE
Companhia Espírito Santense de Saneamento –
Cesan ☎(27) 99901-6371

✉viviane.bernardone@cesan.com.br

JOCÉLIA RIBEIRO DOS SANTOS LOPES

Tecnóloga em Saneamento Ambiental - E-DPE
Companhia Espírito Santense de Saneamento –
Cesan ☎(27) 99812-7690 (Home office)

✉jocelia.santos@cesan.com.br