



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

FOLHA LÍDER

NÚMERO DO PROCESSO: CETESB.089746/2020-39

INTERESSADO: TAMBURUTACAS ENSEADA SPE LTDA

CLASSIFICAÇÃO: 039.01.01.007.017 - Parecer Técnico - Outros

DESCRIÇÃO DO ASSUNTO: CADASTRO CETESB DO INTERESSADO: - RAZÃO SOCIAL DO INTERESSADO:
TAMBURUTACAS ENSEADA SPE LTDA
CNAE DO INTERESSADO: 4110-7/00 - Incorporação de empreendimentos
imobiliários
Agência Ambiental de São Sebastião - 68
Solicitação de Parecer Técnico - Outros

DATA: 04/12/2020 às 06:22

UNIDADE ORIGEM: CMS - AGÊNCIA AMBIENTAL DE SÃO SEBASTIÃO

RESTRIÇÃO DE ACESSO: Público



Incluir documentos solicitados pelo Portal de Licenciamento Ambiental

Orientações

Prezado usuário,

Para continuidade de sua solicitação, os documentos exigidos no Registro da Solicitação devem ser adicionados abaixo.

Para cada documento a ser anexado deverá ser gerado apenas um arquivo digital, ou seja, não deverão ser agrupados, num mesmo documento digital, vários documentos distintos. Sendo que, arquivo poderá ter no máximo 10MB (os arquivos acima de 10MB deverão ser particionados para atender o limite).

Os arquivos digitalizados devem estar legíveis e na posição correta para leitura e devem ser adicionados na mesma ordem e com o mesmo nome constantes da listagem de documentação necessária do Registro da Solicitação.

Documentos que requeiram assinatura devem ser devidamente assinados antes da sua digitalização, ou os arquivos deve ser assinados digitalmente (e-CPF ou e-CNPJ).

A entrega de documentos poderá ser rejeitada se as regras acima não foram respeitadas, e será necessário realizar novamente a inclusão de arquivos.

Atenção

A análise da sua solicitação terá início somente depois do pagamento da solicitação e da apresentação dos documentos listados, que deverão ser entregues no prazo máximo de 120 dias corridos, a contar da data deste protocolo.

A não apresentação dos documentos listados, dentro do prazo ora concedido, acarretará o arquivamento da presente solicitação, e o seu desarquivamento estará condicionado a novo pagamento (quando aplicável) de preço de análise, conforme estabelece o Artigo 10 do Decreto Estadual nº 47.400/2002.

Ressaltamos que solicitação está sujeita à complementação de informações ou documentos após análise técnica.

Caso tenha dúvidas sobre o envio de documentos, acesse o vídeo de orientação:

<http://papelzero.ambiente.sp.gov.br/index.php/2017/06/06/envio-de-documentos-digitais-visao-empendedor/>

Interessado principal

TAMBURUTACAS ENSEADA SPE LTDA

OuroFino
Tecnologias Ambientais

OuroFino
Tecnologias Ambientais

2020

Projeto da Estação Compacta de Tratamento de Efluentes Sanitários – Memorial Descritivo e de Cálculos

Ouro Fino Tecnologias
Ambientais Ltda.

30/11/2020

MEMORIAL DE CÁLCULOS E DESCRITIVO

PROJETO DA ESTAÇÃO COMPACTA DE TRATAMENTO DE EFLUENTE SANITÁRIOS

Novembro, 2020

Apresentação

A TAMBURUTACAS ENSEADA SPE LTDA., localizada no município de Ubatuba estado de São Paulo, contratou a empresa Ouro Fino Tecnologias Ambientais LTDA. para a elaboração do Projeto da Estação Compacta de Tratamento de Efluente Sanitário, localizados na travessa das tamburutacas s/n, bairro Praia da Enseada, município de Ubatuba estado de São Paulo.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	7
1. CONTEXTO GERAL	8
2. PROJETO BÁSICO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTE SANITÁRIO	10
2.1 OBSERVAÇÕES IMPORTANTES PARA O PROJETO	10
2.2 FLUXOGRAMA OPERACIONAL.....	10
3 MEMORIAL DESCRITIVO	12
3.1 TRATAMENTO PRELIMINAR	12
3.1.1 Caixa de Gordura	12
3.1.2 Rede coletora	12
3.1.3 Gradeamento.....	13
3.1.4 Caixa de areia e calha Parshall	13
3.1.5 Estação Elevatória.....	13
3.2 PROCESSO BIOLÓGICO	14
3.2.1 Tratamento Aeróbio	14
3.3 TRATAMENTO TERCIÁRIO	16
3.4 TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DO LODO	17
3.5 CARACTERÍSTICAS DO EFLUENTE	18
4.1 DADOS DE ENTRADA	19
4.1.1 Característica do corpo hídrico receptor.....	22
4.1.2 Lançamento do Efluente.....	23
4.1.3 Sistema de Abastecimento de Água.....	23
4.1.4 Destino dos Resíduos Sólidos e	23
4.1.5 Potência Elétrica da ETE	23
4.1.6 Painel de Comando	23
4.1.7 Partida e Operação da E.T.E.....	23
4.2 MEMORIAL DE CÁLCULOS	24
4.2.1 TRATAMENTO PRELIMINAR.....	24
4.2.1 Gradeamento.....	24
4.2.2 Caixa de areia e Calha Parshall	28
4.2.3 Estação Elevatória.....	33

4.3 PROCESSO BIOLÓGICO	39
4.3.1 Tanque de Aeração	42
4.2.2 Decantador Secundário.....	48
4.4 TRATAMENTO TERCIÁRIO	50
4.4.1 SISTEMA DE FLOCULAÇÃO/DECANTAÇÃO	51
4.4.2 Filtro de leito misto de fluxo descendente.....	53
4.4.3 Desinfecção.....	55
4.4.4 Filtro de gás.....	55
5. PROTEÇÃO CONTRA CORROSÃO.....	57
5.1 PEÇAS SUBMERSAS.....	57
5.2 PEÇAS ACIMA DO NÍVEL D'ÁGUA.....	57
6. TUBULAÇÕES E VÁLVULAS.....	58
6.1- EFLUENTES BRUTOS E LINHAS PRINCIPAIS DE PROCESSO	58
6.1.1 – Tubulações	58
6.1.2 – Conexões	58
6.1.3 Flanges.....	58
6.1.4 Válvulas	58
6.2- PRODUTOS QUIMICOS.....	58
6.2.1. Tubulações e Conexões:.....	58
6.2.2.- Flanges:.....	58
6.2.3.- Válvulas:.....	59
7. INSTALAÇÕES ELETRICAS	60
7.1 OBJETIVOS	60
7.2. NORMAS	60
7.3. FORNECIMENTO DE ENERGIA	60
7.4. CENTRO DE CONTROLE DE MOTORES.....	60
7.4.1. Características Construtivas.....	60
7.4.2. Características Elétricas	61
7.4.3. Fiação interna	61
7.4.4. Bornes	61
7.4.5. Identificação dos componentes	61
7.4.6. Pintura	61
7.4.7. Descrição Qualitativa dos Componentes.....	62

7.5 BOTOEIRAS LOCAIS	63
7.5.1. Características Construtivas	63
7.5.2. Fornecimento	63
7.6. MOTORES ELÉTRICOS	64
7.6.1. Motores Elétricos – Baixa tensão	64
7.6.2. Lista de Motores	64
7.7. DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA - MATERIAIS	65
7.7.1. Eletrodutos	65
7.7.2. Cabos de Força	65
7.7.3. Cabos de Controle	65
8. INSTRUMENTAÇÃO	66
8.1 OBJETIVO	66
8.2 NORMAS TÉCNICAS	66
8.3. RELAÇÃO DE FORNECIMENTO	66
8.4. CARACTERÍSTICAS DOS INSTRUMENTOS	66
8.5. DISTRIBUIÇÃO DE INSTRUMENTOS	66
9. SERVIÇOS DE ENGENHARIA	68
9.1. PROJETO BÁSICO	68
9.2. PROJETO DE DETALHAMENTO MECÂNICO	68
9.3. PROJETO ELÉTRICO DE FORÇA	68
BIBLIOGRAFIA	69

Introdução

O presente documento tem a finalidade de apresentar o Projeto Básico (memorial descritivo e de cálculos) desenvolvido pela Ouro Fino Tecnologias Ambientais LTDA, da Estação Compacta de Tratamento de Efluente Sanitários, localizada no município de Ubatuba - SP, que visa atender uma vazão média horária de 2,22 m³/h e máxima horária de 4,01 m³/h.

A referida Estação (ETE) visa promover a sustentabilidade através do tratamento por meio biológico aerado e físico-químico, com foco no correto descarte do efluente, sendo que o lançamento do efluente tratado será em curso hídrico, atendendo a legislação ambiental vigente.

A evolução dos processos de tratamento de efluentes possibilitou que os mesmos sejam tratados em unidades com baixa produção de sólidos e baixo consumo de energia.

Avanços tecnológicos nos equipamentos utilizados juntamente com intensas pesquisas no campo microbiológico aperfeiçoaram as condições de tratamento com menor tempo de contato entre o efluente e bactérias, resultando em estações menores, modulares e seguras.

A combinação dos processos biológicos por sistema aeróbio com sistema físico-químico vem sendo utilizados tanto em pequenas como para grandes vazões atendendo todos os requisitos ambientais necessários, com baixo custo operacional, alta eficiência de tratamento e alta estabilidade do processo.

1. Contexto Geral

Dimensionada de forma a atender a demanda existente, a Estação Compacta de Tratamento de Efluente Sanitários, obedecem às normas da ABNT em todas as suas subdivisões, utilizando tratamento biológico de nível secundário e terciário, através da associação dos processos aeróbio e físico-químico, produzindo um sistema completo e autossuficiente.

O efluente tratado além de atender as condições e os padrões de lançamento definidos pelo Decreto nº 8.468 de 1976, art. 18, legislação vigente no Estado de São Paulo, principalmente em relação à concentração de DBO₅, inferior a 60 mg/L ou eficiência no grau de remoção de carga orgânica superior a 80% e CONAMA 430/11. A redução de Fósforo e Nitrogênio será feita através de precipitação química.

IDENTIFICAÇÃO DO REQUERENTE**TAMBURUTACAS ENSEADA SPE LTDA.****Endereço:** Travessa das Tamburutacas s/n, bairro Praia da Enseada**CEP:** 11680-000**Cidade:** Ubatuba**Estado:** SP**CNPJ:** 35.716.814/0001-01**DADOS GERAIS DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTE****Vazão média:** 2,22 m³/ h**Carga orgânica de entrada:** DBO 350 mgO₂/l**Área Total do Terreno:** 1.182,26 m²**Área Total do Projeto de ETE:** 60 m²**EQUIPE ENVOLVIDA NO PROJETO****Químico:** M.e. Marco Rogério Gomes da Silva**Empresa:** Ouro Fino Tecnologias Ambientais Ltda.**CRQ:** 04165292**Engº Civil:** DIEGO PACOLLA DE LIMA RIBEIRO**Empresa:** Ouro Fino Tecnologias Ambientais Ltda.**CREA:** 5069506105-SP

2. Projeto básico da estação de tratamento de efluente sanitário

O objetivo principal da Estação de Tratamento de Efluente Sanitário é remover as impurezas químicas, físicas e biológicas, de forma a atender aos padrões da Legislação vigente para o lançamento. Bem como fazer o correto descarte do efluente tratado, contribuindo para a redução da poluição ambiental e melhor bem estar da comunidade em geral. O projeto visa atender com base nas normas técnicas vigentes NBR 7229, 12208, 12009 e 13969.

2.1 Observações importantes para o projeto

A estação também será dimensionada considerando a vazão máxima declarada pela contratante.

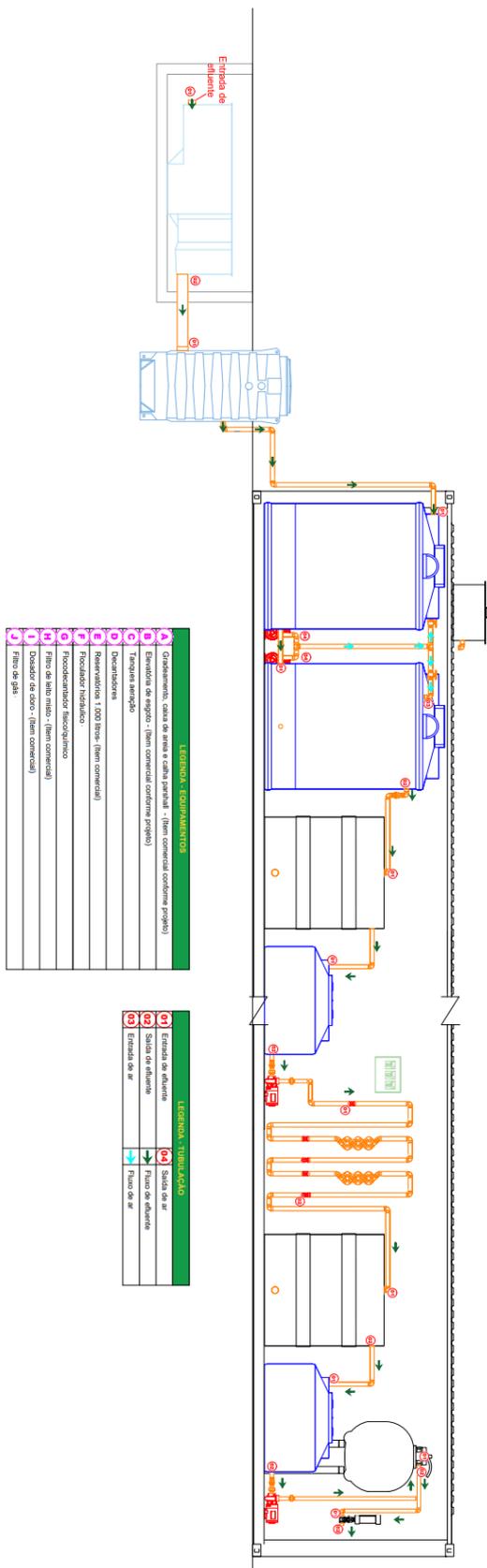
2.2 Fluxograma operacional

O sistema de tratamento compõe-se pelo tratamento por processos biológicos e físico-químicos seguidos de desinfecção. No tratamento por processos biológicos sistema aeróbio, utilizando o sistema de lodo ativado com MBBR, permite que o lodo produzido seja estabilizado no próprio sistema, sem alteração operacional ou queda na qualidade do efluente tratado. Na figura 1 têm-se a imagem do fluxograma básico da Estação de Tratamento de Efluente.

O fluxograma operacional possui as seguintes etapas:

- Caixa de gordura;
- Rede coletora;
- Gradeamento e caixa de areia;
- Medidor de vazão
- Estação Elevatória;
- Sistema MBBR: tanque de aeração + decantador.
- Físico Químico + Desinfecção;
- Rede de lançamento;
- Sistema de deságue de lodo.

Figura 1. Fluxograma do Sistema



3 Memorial descritivo

3.1 Tratamento preliminar

O tratamento preliminar compõe-se rede coletora e gradeamento de barras paralelas, com função de remover sólidos grosseiros, conforme figura 2.

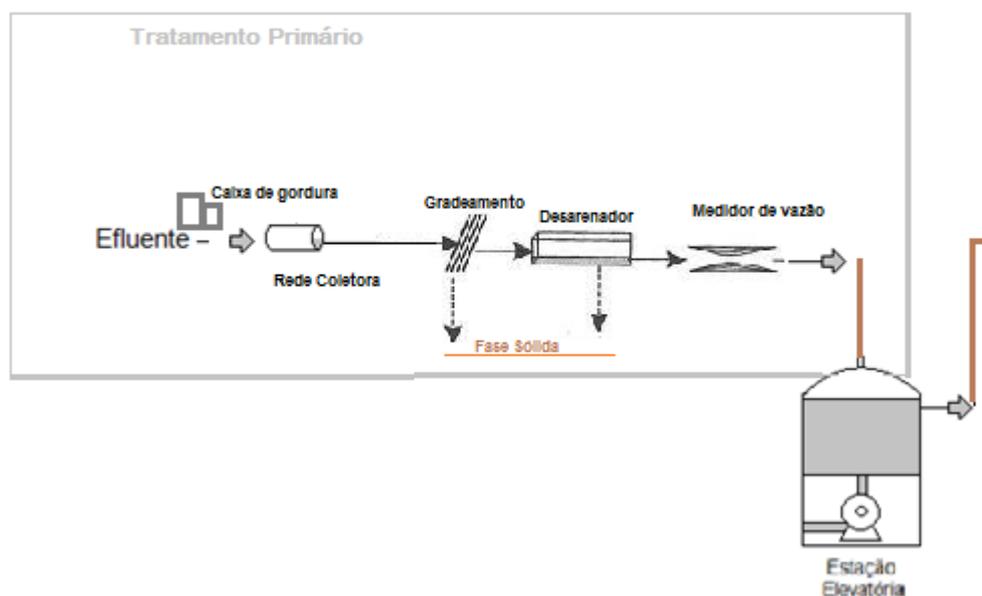


Figura 2. Fluxograma do sistema de tratamento preliminar da ETE.

3.1.1 Caixa de Gordura

Com o objetivo de evitar a obstrução da rede e equipamentos da estação de tratamento de efluente, a caixa de gordura retém, na sua parte superior, as gorduras, graxas e óleos contidos no efluente. Os materiais acumulados na caixa são removidos periodicamente. Essa unidade deve ser obrigatória em cada conjunto de apartamentos.

3.1.2 Rede coletora

Com o objetivo de coletar o efluente gerado nos diversos pontos de geração no condomínio habitacional. Deve conter caixas de passagens e de inspeção em cada intersecção até o gradeamento.

3.1.3 Gradeamento

O efluente normalmente traz consigo sólidos grosseiros que, em casos normais, são facilmente separáveis. A sua retirada do efluente é importante para o perfeito funcionamento da ETE, seja pela eficiência do tratamento biológico ou pelo bom desempenho dos equipamentos existentes.

O material retido nas grades é removido com frequência, de modo a evitar represamento a montante e consequente aumento de nível, possibilitando o transbordo de efluente bruto.

A remoção é realizada através de um rastelo, de forma manual pelo técnico responsável pela limpeza. O material removido é depositado em um cesto vasado, adaptado no próprio canal, permitindo que o líquido livre retorne ao sistema e receba o devido tratamento. O material sólido do cesto é posteriormente ensacado e encaminhado a destinação ambiental correta.

3.1.4 Caixa de areia e calha Parshall

A calha Parshall é um dispositivo de medição de vazão na forma de um canal aberto com dimensões padronizados. A água é forçada por uma garganta relativamente estreita, sendo que o nível da água à montante da garganta é o indicativo da vazão a ser medida, independentemente do nível da água à jusante de tal garganta.

A caixa de areia é o local na qual ocorre a remoção da areia por sedimentação, na etapa de desarenamento. Este mecanismo ocorre da seguinte maneira: os grãos de areia, devido às suas maiores dimensões e densidade, vão para o fundo do tanque, enquanto a matéria orgânica, de sedimentação bem mais lenta, permanece em suspensão, seguindo para as unidades seguintes.

3.1.5 Estação Elevatória

Após remoção de sólidos grosseiros, o efluente segue para a estação elevatória que alimenta o sistema aeróbio de forma contínua. A estação se constitui em uma caixa fechada na parte superior por uma tampa removível, cujo objetivo é armazenar o efluente para ser transferido, com auxílio de bombas, para a etapa seguinte do sistema.

Acoplado ao tanque da estação elevatória, existe um sensor que regulariza os picos de vazão nos horários de maior consumo. Ao atingir o nível para acionamento das bombas, todo o efluente reservado é transferido gradativamente ao tanque aeróbio. Para evitar possível exalação de maus odores, o tanque da estação elevatória é dotado de cobertura.

3.2 Processo biológico

O sistema de tratamento conta com tratamento primário destinado a remoção de sólidos suspensos sedimentáveis e sólidos flutuantes. De acordo com a característica do efluente após remoção dos sólidos grosseiros e utilização do sistema de lodos ativados/MBBR, inferiu-se ser desnecessária a decantação no sistema primário. Portanto, esse efluente após tratamento preliminar segue para o tratamento secundário ou biológico.

O principal objetivo do tratamento secundário é a remoção de matéria orgânica dissolvida e em suspensão por meio de reações bioquímicas realizadas por microrganismos.

O sistema de tratamento secundário é constituído pelo sistema aeróbio representado pelo reator aeróbico de Lodo Ativado/MBBR com sistema de recirculo de lodo.

As principais vantagens desta configuração são:

- Necessidade de pouco espaço de construção;
- Simplicidade operacional;
- Baixo custo de implantação e operação;
- Redução na produção de lodo e
- Redução no consumo de produtos químicos para desidratação.

3.2.1 Tratamento Aeróbio

O tratamento aeróbio por meio do sistema de lodo ativado/MBBR compõe-se pelos tanques de aeração (tanques aeróbios) e decantação com recirculação de lodo (decantador).

O efluente passa pelo reator aeróbio, onde ocorre a degradação da matéria orgânica por microrganismos na presença de oxigênio. No decantador, as matérias degradadas juntamente com bactérias inativas decantam formando o lodo.

O princípio do sistema de pós-tratamento lodo ativado/MBBR é a recirculação de parte do lodo, com presença de bactérias ainda ativas, formado no tanque de decantação, para o reator aeróbio otimizando a degradação da matéria orgânica e elevando a eficiência do sistema para a faixa de 83-98%, e reduzindo a produção de lodo não degradado.

A tecnologia MBBR é resultado da combinação entre sistemas dos tipos biomassa líquida em suspensão e biomassa aderida (biofilme). No interior do tanque de aeração são mantidos em suspensão meios suporte plásticos de baixa densidade, que sujeitos à agitação promovida por sistemas de aeração ou de mistura, apresentam elevada mobilidade e, conseqüentemente, exposição e contato com a massa líquida em suspensão, aumento da totalidade da biomassa e a elevação do tempo de retenção celular. A maior concentração de sólidos mantida no reator permite, em princípio, a maior decomposição da matéria orgânica carbonácea e de compostos nitrogenados, o que conseqüentemente resulta no requisito de menor volume para o reator biológico.

O meio suporte plástico do MBBR utilizado apresenta as seguintes características: forma cilíndrica, 30 mm de diâmetro e 15 mm de altura, densidade em torno de 0,98 g/cm³, índice de vazios de 82,3%, área superficial total da peça de 0,011605 m² e a “área superficial específica” de 687 m²/m³.

Seguindo a essa etapa, apresenta-se a de digestão aeróbia do lodo, que consiste num ataque forte de bactérias aeróbicas ao lodo, anulando parcial ou totalmente a ação das substâncias voláteis e dos microrganismos patogênicos, conforme figura 2.

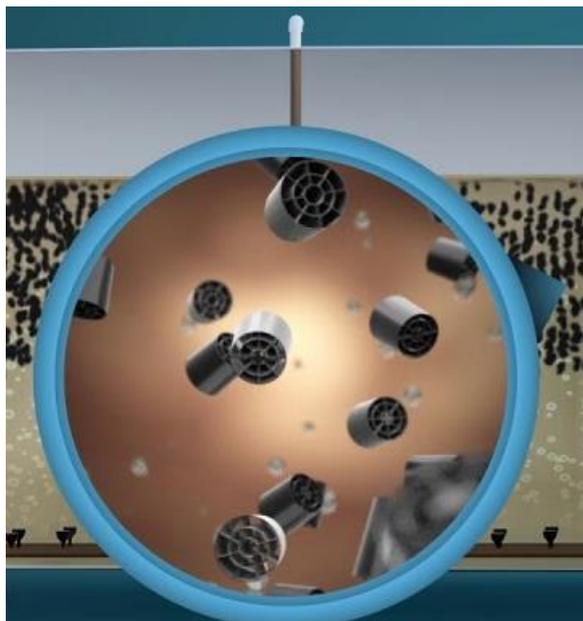


Figura 2. Esquema de um MBBR de câmara única

3.3 Tratamento Terciário

O tratamento terciário trata-se remoção de sólidos dissolvidos e suspensos remanescentes, metais, compostos não biodegradáveis e da desinfecção final da água, que tem por objetivo a proteção da saúde pública, atendendo aos padrões de qualidade da legislação.

O sistema terciário compreende o sistema hidráulico de dosagem – coagulação/floculação e adição de polímero em linha, seguido de Floco-decantador, filtro de leito misto de fluxo descendente e desinfecção por cloro.

Após sua última etapa no tratamento aeróbio, o efluente proveniente do tratamento secundário, segue para o sistema hidráulico de dosagem, onde ocorre adição de soluções de floculante, polímero e reações físico-químicas.

O sistema de cloração e floculação é dotado de reservatórios para armazenamento do produto e controle de sucção da bomba dosadora. Os reservatórios, sopradores de ar e bombas dosadoras estão instalados dentro da área da estação, onde possui sistema de contenção com a função de evitar o derramamento do produto no solo em caso de acidentes ou quebra dos reservatórios.

Dada à etapa de floculação, o efluente segue para o decantador, onde os flocos formados pela reação físico-química decantam no fundo do tanque devido

a sua densidade e a ação da gravidade. O lodo formado na parte inferior do decantador é destinado com frequência para o sistema de deságue por leito de secagem, para posteriormente ser enviado ao destino correto. A remoção do fosfato das águas residuárias envolve a incorporação do fosfato em uma forma particulada (sólidos suspensos) e, na sequência, a remoção dos sólidos suspensos. Os tipos de sólidos suspensos nos quais os fosfatos podem ser incorporados são biológicos (microrganismos) ou químicos (fosfatos de metal precipitados pouco solúveis). A precipitação química do fosfato é necessária quando os limites de emissão de fósforo são menores do que aqueles alcançados pelo tratamento biológico. A precipitação do fosfato é conseguida pela adição de um metal, o que acarreta a formação dos fosfatos precipitados pouco solúveis.

Na etapa seguinte o efluente passa pelo filtro de leito misto de fluxo descendente, cujo material filtrante é composto por seixos rolados, areia e antracito.

Sua desinfecção é realizada pelo sistema de contato, por cloração com pastilha de Ácido Tricloroisocianúrico de Sódio. Esta última possui como vantagem a não formação de substâncias provenientes de reações químicas que possam causar malefícios a saúde, além de ser mais eficiente na remoção de microrganismos patogênicos.

O efluente tratado atende as condições e os padrões de lançamento definidos pelo Decreto nº 8.468 de 1976, art. 18, legislação vigente no Estado de São Paulo, principalmente em relação à concentração de DBO₅, inferior a 60 mg/L ou eficiência no grau de remoção de carga orgânica superior a 80%, e também o CONAMA 430/11. A redução de Fósforo e Nitrogênio será feita através de precipitação química.

3.4 Tratamento e Disposição Final do Lodo

A produção de lodo da estação de tratamento de efluente provém do sistema aeróbio e do sistema físico químico, este é removido periodicamente em quantidade e concentração pré-definida, podendo alterar para volumes maiores ou menores que o indicado, de acordo com os acompanhamentos operacionais do sistema.

O retorno de água clarificada e limpeza da ETE será na estação elevatória de efluente. O lodo final deverá ser retirado com caminhão hidro vácuo e encaminhado ao destino correto de acordo com o CADRI.

3.5 Características do Efluente

As características do efluente de entrada e de saída da estação de tratamento de efluente podem ser observadas na Tabela 1, como afluente e efluente respectivamente. Vale ressaltar que o efluente da ETE é considerado o do ponto de saída do filtro de areia.

Tabela1. Características do afluente e efluente da ETE. Fonte: Metcalf & Eddy (1991).

Parâmetros	Unidade	Afluente (Projeto)	Efluente (Projeto)
Temperatura	°C	Entre 35 e 15	Entre 35 e 15
pH	—	5,5 – 8,5	6,5 -8,5
DBO₅	mgO ₂ /l	350	< 30
DQO	mgO ₂ /l	595	
SS	ml/l	10	≤ 1
Óleos e graxas	mg/l	100	≤ 1
Nitrogênio total	mg/l	55	<5
Fósforo	mg/l	15	<0.1
Oxigênio Dissolvido	mg/L	<1	>5
Cond. elétrica	dS/m	0.7	<0,7
Turbidez	NTU	500	<5

Os parâmetros atendem os padrões de lançamento definidos pelo Decreto nº 8.468 de 1976, art. 18, legislação vigente no Estado de São Paulo, principalmente em relação à concentração de DBO₅, e também CONAMA 430/11.

4 Memorial de Cálculos e Especificações Técnicas

A seguir estão descritos os cálculos e especificações técnicas de cada elemento da estação de tratamento de esgoto do condomínio, bem como os dados de entrada para estes cálculos.

Lembrando que os dados de entradas foram fornecidos pela contratante.

Dados de Vazão de Projeto Sanitário			
Geração de efluente	Alto Padrão	180	litros/hab. Dia
Quantidade de unidades	Apartamentos	29	
Taxa de ocupação		10	hab./usuários
População		290	hab./usuários
Retorno retrolavagem/descarte		750	litros/dia
Coeficiente do dia de maior consumo (k1)		1,2	
Coeficiente da hora do dia de maior consumo (k2)		1,5	
Coeficiente da hora do dia de menor consumo		0,5	
Vazão de infiltração na rede coletora		432	litros/dia
Vazão máxima horária de Efluente		1,112125	Litros/seg.
Vazão máxima diária de Efluente		0,741416667	Litros/seg.
Vazão média diária de Efluente		0,617847222	Litros/seg.
Vazão mínima de Efluente		0,308923611	Litros/seg.

*regime de trabalho de 24 horas diária.

4.1 Dados de Entrada

Para os cálculos da rede de esgoto não foi considerado taxa de infiltração devido a execução das redes de esgotos (tubulações) serem em PVC e nem aumento da população, como já explicado anteriormente.

Os dados de entrada para o cálculo de projeto e os parâmetros adotados estão listados na Tabela 2.

Tabela 2. Dados de entrada para cálculos de projeto.

Parâmetros	Projeto	Unidade
Vazão média horária	2,22	m³/h
Carga orgânica de entrada (DBO):	350	mg/l
Carga bioquímica de entrada (DQO)	595	mg/l
Temperatura	15-35	°C
pH	5,5 – 8,5	

Dados		
Contribuição de Carga Orgânica Sanitária	40	g.hab.dia
Carga Orgânica diária Sanitária	12,35	kg/dia
DBO5 bruta estimada total	231,3513919	mgO2/L
Contribuição de Nitrogênio (NTK)	6	g.hab.dia
Contribuição de Nitrogênio total diário	2,49	kg/dia
Concentração de Nitrogênio Total estimado	46,6449365	mgN/L
Contribuição nitrogênio orgânico	2,5	g.hab.dia
Carga nitrogênio orgânico	2,165	kg/dia
Concentração de nitrogênio orgânico	40,55674197	mgN/L
Contribuição nitrogênio amoniacal	3,5	g.hab.dia
Carga nitrogênio amoniacal	2,915	kg/dia
Concentração de nitrogênio amoniacal	54,60642164	mgN/L
Contribuição fósforo total	1,5	g.hab.dia
Carga fósforo total	1,415	kg/dia
Concentração fósforo total	26,50706231	mgN/L
Contribuição per capita Coliformes Termotolerantes	107	NMP/ 100 ml
Carga diária Coliformes Termotolerantes	5,71E+07	NMP

Para que se atinjam altos níveis de eficiência do tratamento, é altamente aconselhável que a ETE seja operada por técnico qualificado para tal função.

Coefficiente de retorno água/efluente (C)

Relação entre o volume de efluente recolhido e o de água consumido. De acordo com a NBR 9649, será adotado o coeficiente igual a 0,8.

Coefficiente do dia de maior consumo (K1)

Obtido da relação entre o máximo consumo diário verificado no período de um ano e o consumo médio diário. De acordo com a NBR 9649/86, será adotado o coeficiente igual a 1,2.

Coefficiente da hora de maior consumo (K2)

Relação entre o máximo consumo horário verificado no dia de maior consumo e o consumo médio horário do dia de maior consumo. De acordo com a NBR 9649/86, será adotado o coeficiente igual a 1,5.

Coefficiente da hora de menor consumo (K3)

Relação entre o máximo consumo horário verificado no dia de menor consumo e o consumo médio horário do dia de menor consumo. De acordo com a NBR 9649/86, será adotado o coeficiente igual a 0,5.

Contribuição infiltração (QCI):

Comprimento da rede enterrada, R: 25 m

Taxa de infiltração, I: 0,0002 L/s.m

Vazão média diária (R x I) 432,0 L/dia

Contribuição da vazão de retrolavagem (QRL):

Tempo de retrolavagem, T1: 5 min/dia

Tempo de drenagem, T2: 2,5min/dia

Vazão de retrolavagem, Qr: 6 m³/h

Vazão média diária (T1 + T2 x (Qr/60)) 750,0 L/dia

Vazão máxima do projeto (Qmx), média (Qmd) e mínima (Qmn)

Tendo em vista que nos foi fornecido a vazão máxima horária, adotaremos esta como vazão máxima de projeto:

$$Q_{mx} = Q_{md} \times 1.2 \times 1.5 \Rightarrow Q_{mx} = 4,01 \text{ m}^3/\text{h}$$

Para vazão média (Q_{md}) o cálculo será feito pela seguinte fórmula:

$$Q_{md} = Q_{md} + Q_{CI} + Q_{RL} \Rightarrow Q_{md} = 2,22 \text{ m}^3/\text{h}$$

Para vazão mínima (Q_{mn}) o cálculo será feito pela seguinte fórmula:

$$Q_{mn} = (K3 \times Q_{md}) \Rightarrow Q_{mn} = 1,11 \text{ m}^3/\text{h}$$

4.1.1 Característica do corpo hídrico receptor

O efluente tratado será lançado no afluente do Oceano Atlântico, localizado próximo ao empreendimento conforme DVI (Documento anexo).

Conforme Decreto lei nº 10.755 de 22/11/77, é enquadrado como classe 2. Nas águas de classe 2, não podem ser lançados efluentes, mesmo que tratados, que alterem as suas qualidades.

No Brasil, leis e decretos nas esferas federal, estadual e municipal regulamentam os parâmetros e limites de emissão de efluentes no meio ambiente. A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) Nº 430/11 dispõe sobre as condições, parâmetros, padrões e diretrizes para a gestão do lançamento de efluentes em corpos d'água receptores. A resolução dispõe que para o tratamento de efluentes de esgotos sanitários, a DBO final apresente valor máximo de 120 mg/L, sendo que este limite pode ser ultrapassado em casos de eficiência de remoção mínima de 60% de DBO (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2011). Em São Paulo, a resolução CONAMA Nº 430/11 é complementada pelo Decreto Estadual Nº 8.468, de 1976. Com isto, no estado os padrões de lançamento de efluentes tornam-se mais rígidos, limitando o lançamento final de DBO a no máximo 60 mg/L ou então, remoção da carga poluidora em termos de DBO5 de no mínimo 80% (SÃO PAULO, 1976).

4.1.2 Lançamento do Efluente

O lançamento do efluente tratado será em tubulação de PVC em direção ao ponto de lançamento conforme coordenadas no D.V.I.

4.1.3 Sistema de Abastecimento de Água

A estação receberá atendimento que se refere ao abastecimento de água potável e energia elétrica das concessionárias locais, sendo a responsabilidade operacional por parte da própria empresa.

4.1.4 Destino dos Resíduos Sólidos e Efluentes Tratados

O lodo proveniente dos tanques será acondicionado em tanque de lodo com capacidade de 5 m³ e removido por caminhão hidro vácuo para o destino correto informado em CADRI a ser requerido.

4.1.5 Potência Elétrica da ETE

Potência máxima a ser utilizada considerando acionamento por 24 horas dos motores e sistemas elétricos instalados na ETE é de 16 kWh.

4.1.6 Painel de Comando

O painel de comando será instalado no abrigo que serve como base para o sistema de gerador de ar, próximo aos equipamentos, devidamente coberto.

4.1.7 Partida e Operação da E.T.E

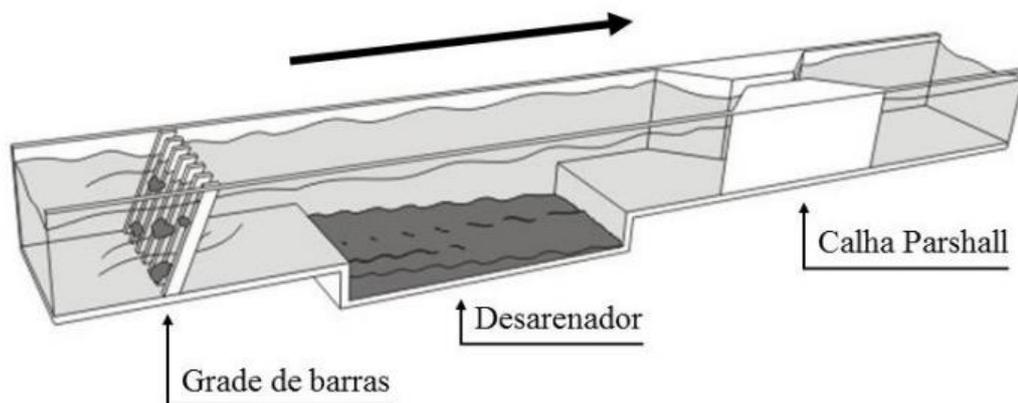
Para partida e operação da ETE, necessário proceder às verificações das instalações hidráulicas e elétricas, antes do ingresso de esgoto bruto, por fim ajustar os equipamentos para realizarem independentemente o funcionamento eletromecânico.

Quando necessária remoção dos equipamentos eletromecânicos dos respectivos locais de instalação, utilizar monta carga móvel instalados na área da ETE. O acesso à unidade de tratamento se dará por abertura frontal do container.

4.2 Memorial de Cálculos

4.2.1 Tratamento Preliminar

Todos os cálculos referentes aos equipamentos do sistema de tratamento preliminar estão detalhados nos próximos itens.



Fases do tratamento preliminar (Adaptado JORDÃO E VOLSCHAN, 2009).

Caixa de Gordura

A caixa de gordura atende as especificações da norma ABNT NBR 8160 de 1997. Recomendamos conforme memorial de especificação hidráulica do conjunto habitacional.

Redes coletoras

As redes coletoras de efluentes sanitários devem seguir as normas ABNT, com instalação de tubos certificados, atendendo as condições de temperatura e viscosidade do efluente gerado. A indicação de instalação deve obedecer a declividade de 2% desde a caixa receptora até o sistema de coleta.

4.2.1 Gradeamento

Para o projeto foi determinado a utilização do gradeamento grosso e fino.

Gradeamento	Grossa	Média	
Largura	0,3	0,3	m

Comprimento	1	1	m
Espaço entre barras	5	3	cm
Inclinação das barras	60	60	graus
Espessura das barras	0,64	0,64	cm
Eficiência do gradeamento	88,65248227	82,41758242	%
Q max. Horária	0,001112125		m ³ /s
Velocidade de passagem entre barras	1		m/s
Área útil	0,001112125		m ²
Área ocupada na grade	0,5	0,5	
Seção do canal	0,002508954	0,002698757	m ²
Velocidade do efluente no canal da grade	0,443262411	0,412087912	m/s
Perda de carga	0,05856429	0,060507772	m

Vazão Máxima (Qmx)

De acordo com a NBR 12.208/92, a vazão de dimensionamento das grades deve ser a vazão máxima afluyente à unidade, sendo esta de 1,11 L/s

Velocidade máxima na grade (Vg)

A velocidade de passagem entre barras não deverá ser muito elevada, a fim de não arrastar o material previamente retido; por outro lado, não deverá ser muito baixa, a fim de não permitir o acúmulo do material de sedimentação. De acordo com a NBR 12.208/92 a velocidade máxima deverá ser de 1,20 m/s.

Será adotada a velocidade usual de 1,0 m/s.

Inclinação da Barra

De acordo com a NBR 12.208/92, a inclinação para limpeza manual deve estar entre 45° e 60°.

Será adotada a inclinação de 60°.

Espaçamentos entre barras (a)

O espaçamento entre barras é adequadamente projetado para reter o material que se pretende remover, com baixa perda de carga. De acordo com a NBR 12.208/92, o espaçamento entre barras grossas deverá ser de 40 mm a 100 mm.

Será adotado o espaçamento entre barras de 50mm para o gradeamento grosso e 30mm para o médio.

Espessuras da barra (t)

As barras deverão ser suficientemente robustas para suportar os impactos e esforços devidos aos procedimentos operacionais e possíveis acúmulos de materiais retidos, os quais poderão ser agravados com grandes variações de desníveis do líquido a montante e a jusante.

Serão adotadas barras de 6,4 mm de espessura, sendo este valor típico para barras grossas (JORDÃO E CONSTANTINO, 2011).

Altura da grade (Hg)

Será adotado altura da grade de 0,60m.

Eficiência da grade (Eg)

Determinada através da qualidade do efluente à jusante, observando-se a não obstrução das barras e o fluxo normal da vazão, com mínima perda de carga. Determinada por:

$$Eg = a / (a + t) \Rightarrow \mathbf{Eg = 0,88 \text{ ou } 88\% \text{ (grossa)}}$$

$$Eg = a / (a + t) \Rightarrow \mathbf{Eg = 0,82 \text{ ou } 82\% \text{ (média)}}$$

Área Útil (Au)

Superfície de contato por onde o efluente passa, sendo calculada através da seguinte fórmula:

$$Au = *Q_{mx} / Vg \Rightarrow \mathbf{Au = 0,001 \text{ m}^2}$$

*Q_{mx} deve estar em m³/s

Perda de carga

De acordo com a NBR 12.208/92, a perda de carga mínima para permitir o fluxo normal dos efluentes a ser considerada no cálculo para grades de limpeza

manual é de até 0,15 m, sendo encontrado o valor de 0,058m para o gradeamento grosso e 0,06m para o médio.

Seção transversal do canal (Stc)

Área de passagem transversal do efluente no canal. Será dada pela fórmula:

$$Stc = Au / Eg$$

Largura do gradeamento grosso (Lgg)

Largura mínima da grade considerando altura da lâmina d'água $h = 0.15m$. Será dada por:

$$Lgg = Stc / h$$

Verificação da velocidade (Vr)

De acordo com NBR 12.208/92, a velocidade máxima através da grade para a vazão final é de 1,20 m/s. A velocidade encontrada foi dada pela fórmula:

$$Vr = Qmx / Lgg \times Hg \times Egg$$

Verificação da perda de carga máxima com grade limpa (hf)

De acordo com a NBR 12.208/92 não pode ultrapassar 0,15 m. Será calculado por:

$$hf = 1,43 \times (V^2 - Vo^2) / 2 \times g$$

Onde:

$$V = Qmx / Au \Rightarrow V = 0,58 \text{ m/s}$$

$$Vo = Qmx / Stc \Rightarrow Vo = 0,54 \text{ m/s}$$

g = força da gravidade 9,81.



Será utilizado o modelo comercial da empresa SANECOMFIBRA, sendo que esta atende as especificações do projeto.

4.2.2 Caixa de areia

Composta por dois canais dispostos em paralelos, trabalhando alternadamente. As dimensões da caixa de areia serão baseadas nas dimensões da estrutura de canal até a calha Parshall. A caixa de areia será acoplada junto a estrutura de canal até a Calha Parshall. Inicia-se o dimensionamento do desarenador pela obtenção da largura da garganta da Calha Parshall, utilizada como unidade de medição de vazão e instalada após a caixa de areia.

A largura da garganta da Calha Parshall (W) pode ser obtida através das vazões de projeto, sendo necessário nesta etapa o conhecimento das vazões mínimas, média e máxima para início e final de projeto da estação de tratamento. Todas as vazões do projeto devem estar contempladas no intervalo para determinada garganta, esta verificação faz-se utilizando a tabela abaixo. Será utilizado o modelo comercial da empresa SANECOMFIBRA conforme especificações a seguir.

W (POL.)	M3/H		L/S	
	MÍNIMA	MÁXIMA	MÍNIMA	MÁXIMA
1	0,40	20,41	0,11	5,67
2	1,00	51,00	0,28	14,17
3	2,88	193,68	0,80	53,80
6	5,04	397,44	1,40	110,40
9	9,00	907,30	2,55	252,02
12	11,16	1.641,24	3,10	455,90
18	15,12	2.507,76	4,20	696,60
24	42,84	3.374,28	11,90	937,30
36	62,28	5.137,92	17,30	1.427,20
48	132,48	6.921,72	36,80	1.922,70
60	163,08	8.726,04	45,30	2.423,90
72	264,96	10.550,88	73,60	2.930,80
84	306,00	12.375,72	85,00	3.437,70
96	356,76	14.220,72	99,10	3.950,20

Através das vazões: mínima de início de projeto, média de fim de projeto e máxima de fim de projeto, pode-se obter os valores para as alturas de lamina d'água mínima, média e máxima utilizando a equação simplificada abaixo:

$$h = \left(\frac{Q}{2,2 \cdot W} \right)^{\frac{2}{3}}$$

Onde:

h = altura da lamina d'água ($H_{\text{máx}}$ para $Q_{\text{máx}}$, H_{med} para Q_{med} , e $H_{\text{mín}}$ para $Q_{\text{mín}}$) (m);

Q = vazão de escoamento (usar $Q_{\text{máx}}$, Q_{med} , e $Q_{\text{mín}}$ para as vazões máxima, média e mínima, respectivamente) ($\text{m}^3 \cdot \text{dia}^{-1}$);

W = dimensão da garganta da calha Parshall (m).

Segundo a NBR 12.209 (2011), a seção transversal do desarenador deve permitir uma velocidade de escoamento entre 0,30 e 0,40 m/s. Logo para o dimensionamento desta largura adota-se uma velocidade dentro do intervalo estabelecido na norma.

$$b = \frac{Q}{V \times (h_{\text{méd}} - z)}$$

Onde:

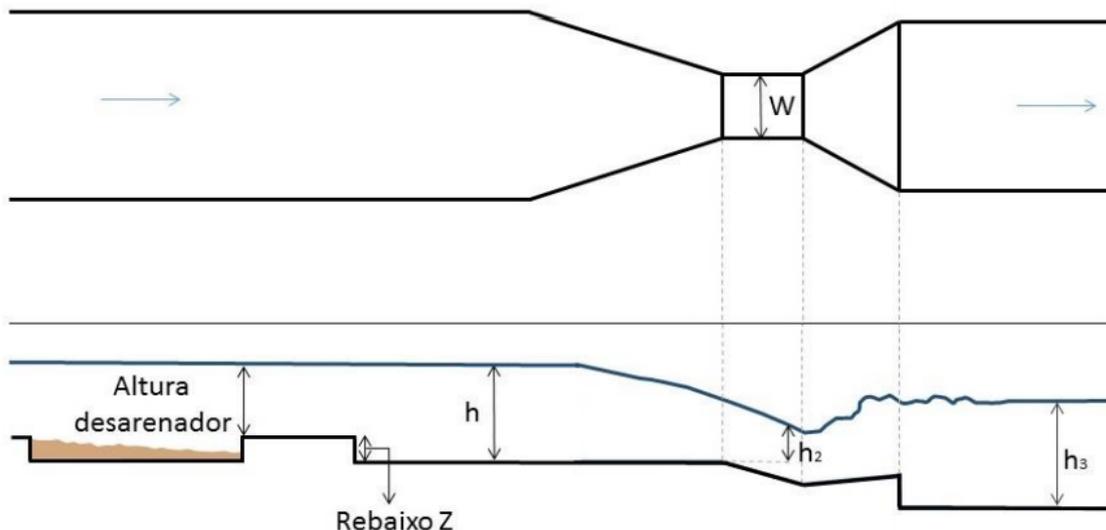
b = largura do desarenador (m);

Q = vazão máxima de fim de projeto (m³/s);

V = velocidade de escoamento (m/s);

z = rebaixo “Z”.

Caixa de areia		
Taxa de escoamento superficial (faixa ideal)	600 a 1300	m ³ /m ² /dia
Q. máxima	96,0876	m ³ /dia
Largura mínima	0,058118109	m
Comprimento mínimo	0,820097229	m
Taxa de escoamento superficial mínima	560	m ³ /m ² /dia
Taxa de escoamento superficial média	1120	m ³ /m ² /dia
Taxa de escoamento superficial máxima	2016	m ³ /m ² /dia
Altura máxima da Lamina d'agua (Hmax.)	0,056641286	m
Altura média da Lamina d'agua (Hmed.)	0,050158623	m
Altura mínima da Lamina d'agua (Hmin.)	0,031597953	m
Dimensão da garganta da calha Parshall (W)	0,025	m
Rebaixo Z	0,013709857	m
Profundidade mínima do desarenador	0,036448766	m
Velocidade máxima de escoamento	0,35	m/s
Velocidade média de escoamento	0,4375	m/s
Velocidade mínima de escoamento	0,291666667	m/s
Largura adotada no escoamento	0,25	m
Altura média no escoamento	0,1	m



Calha Parshall, detalhe da garganta e altura.

Altura máxima na caixa de areia

A altura máxima da lâmina d'água na caixa de areia será:

$$H = 0,20 \text{ m}$$

Largura do Canal

$$b = 0,058 \text{ m}$$

Adotado $b = 25 \text{ cm}$.

Comprimento da caixa

$$L = 0,8 \text{ m}$$

Adotado $L = 0,80 \text{ m}$, da secção reta

Taxa de escoamento superficial

$$T_x = Q / A$$

Admitindo limpeza a cada sete dias, a profundidade de depósito será:

Adotada profundidade de $h = 20 \text{ cm}$

Material retido

Em média espera-se remover cerca de 30 L de areia para 1000 m³ de esgoto bruto, portanto, para:

Material retido (areia)

Sendo o volume médio diário previsto de 53,38 m³/ dia tem-se :

V= 1,6 L/ dia de areia



Calha Parshall

A seleção do medidor é feita com a determinação de W (ver tabela) em função da vazão Q a ser aferida nos medidores de vazões. O modelo adotado, tipo Calha Parshall de W 1", sendo provido de régua graduada ou medidor ultrassônico acoplado ao Datalogger, executado em Fibra de Vidro Reforçado com Poliéster, monitorando os “picos” de vazões durante as 24 horas. Será utilizado o modelo comercial da empresa SANECOMFIBRA.



4.2.3 Estação Elevatória

O efluente sanitário bruto será enviado a estação elevatória. Este tanque pode operar em nível constante ou variável dependendo do regime de descarga do efluente e sua finalidade será manter as características físico químicas dos efluentes aproximadamente homogêneas. Para este projeto adotou-se a utilização de bombas submersas para se fazer a sucção e o recalque do efluente.

Elevatória		
Raio da circunferência da elevatória	0,41	metros
Área da elevatória (S)	0,527834	m ²
Tempo de ciclo (T)	10	minutos
Volume efetivo	0,4335586	m ³
Volume útil (Vu)	0,1112125	m ³
Altura útil da elevatória (Hu)	0,210695976	metros
Altura útil mínima considerando bombeamento	0,610695976	metros
Vazão mínima de bombeamento	4,00365	m ³ /h
Altura de mínima de acionamento	1,432087929	metros

Vazão da elevatória (Qmx)

Vazão afluente à elevatória, sendo considerada a vazão máxima, sendo esta de 1,11 L/s .

Tempo de ciclo (T)

Intervalo de tempo entre partidas sucessivas do motor da bomba. Para o projeto será utilizado um valor usual de 10 min (JORDÃO E CONSTANTINO).

Acionamento por hora (Acion. Hora)

Considerando que em uma hora esse efluente não fique parado por mais de 10 minutos, o tempo de acionamento da bomba será de 3 vezes.

Área da elevatória (S)

Considerando uma elevatória circular com DN 830mm, teremos uma área de 0,52 m².

Volume útil (Vu)

Volume útil da elevatória será dado pela formula:

$$Vu = Qmx \times T / 4 \Rightarrow \mathbf{Vu = 0,16 m^3}$$

* T deve estar em segundos e Qmx em m³/s;

Altura útil da elevatória (Hu)

Determinada de acordo com a necessidade para atender ao volume útil e a área da elevatória.

$$Hu = Vu / S \Rightarrow \mathbf{Hu = 310 mm}$$

A esse valor (Hu), somasse 400 mm, que é a altura que as bombas precisam para ficarem submersas.

Temos então que ***Hu = 710 mm.**

Volume efetivo

O volume efetivo adotado será a soma entre volume morto e volume útil por:

$$V_e = V_u + V_m$$

$$V_e = 0,54 \text{ m}^3$$

Vazão bomba

Serão adotadas 2 bombas submersas comumente utilizadas em nossos projetos com vazão de 8 m³/h, altura manométrica de 8 mca e potência de 2 cv (conforme fabricante), lembrando que uma bomba é a reserva.

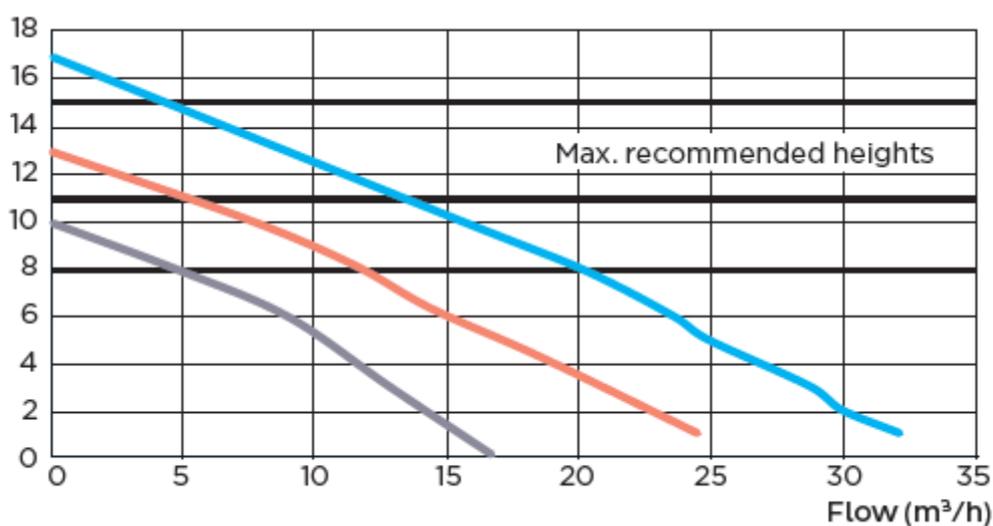
A elevatória deve recalcar o efluente para o tratamento preliminar e será controlada por sensores de nível. Serão utilizadas bombas submersas que alternarão o funcionamento. Quando o efluente estiver no nível mínimo o conjunto de bombas se desligará automaticamente, entre os níveis máximo e mínimo o conjunto entrará em funcionamento, quando ultrapassar o nível máximo, todas as bombas entrarão em funcionamento, inclusive a reserva.

Será utilizado o equipamento da Sanitrit modelo Sanifos 1300.



Tabela 3. Dados e informações da estação elevatória utilizada na ETE (Projeto).

Características da Estação Elevatória	Projeto
Material da elevatória	PEAD
Material da Tubulação	PVC
Potência das 2 bombas elevatória	2 CV
Vazão média	8 m ³ /h
Altura manométrica	6,0 mca
Tubulação de recalque (PVC-PBS: ø)	60 mm
Vazão da bomba (Q bomba)	10 m ³ /h



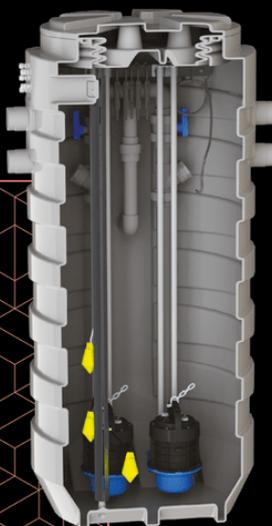
32



Panel de Comando Interativo SMART para SANIFOS® 1300

SANIFOS® 1300

ELEVATÓRIA DE ESGOTO SUBTERRÂNEA
2 BOMBAS





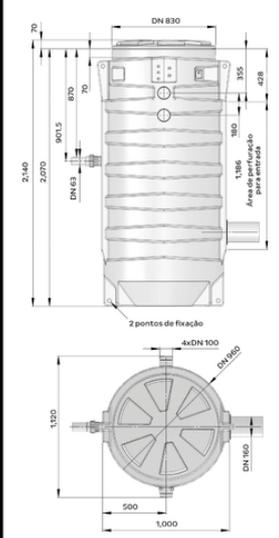
Propulsor Vertice® XCV6



Lâminas de Trituração ProX® 2

ESGOTO
banheiro, cozinha e lavanderia

17 m ↑



4.3 Processo biológico

Todos os cálculos referentes aos equipamentos do sistema lodo ativado estão detalhados nos próximos itens.

Parâmetro	Lodos ativados convencional
Idade do lodo (d)	4 - 10
Relação A/M (kgDBO ₅ /kgSSVTA.d)	0,3 - 0,8
Concentração de SSVTA (mg/l)	1500 - 3500
SS efluente (mg/l)	10 - 30
Razão de recirculação (Q _r /Q)	0,6 - 1,0
Concentração média de OD no reator (mg/l)	1,5 - 2,0
Tempo de detenção hidráulica (h)	6 - 8
Concentração de SSTA (mg/l)	2000 - 4000
Relação SSV/SS no reator (-)	0,70 - 0,85
Fração biodegradável dos SSVTA (f _b) (-)	0,55 - 0,70
DBO ₅ solúvel efluente (mg/l)	5 - 20
DBO ₅ dos SS efluentes (mgDBO ₅ /mgSS)	0,45 - 0,65

Y: coeficiente de produção celular (massa de sólidos em suspensão voláteis produzidos por unidade de massa de DBO removida) (g/g). 0,4 – 0,8 gSSV/gDBO removida – faixa mais comum 0,5-0,8 g/g.	0,6
Kd: coeficiente de respiração endógena (d-1) – 0,06 a 0,10 mgSSV/mgSSV.d	0,08
Q: vazão (m ³ /d)	53,382
S ₀ : concentração de DBO no afluente (mg/L ou g/m ³)	350
S: concentração de DBO no efluente (mg/L ou g/m ³)	30
X _v : concentração de sólidos voláteis em suspensão, SSV (mg/L ou g/m ³) Lodos ativados convencional: 1.500 a 3.500 mgSSV/L Aeração prolongada: 2.500 a 4000 mgSSV/L	3500
θ _c : tempo de residência celular ou tempo de retenção celular ou idade do lodo(dias) massa de sólidos retirada do sistema por unidade de tempo massa de sólidos no sistema	4
f _b : fração biodegradável dos SSV gerados no sistema (X _b /X _v) submetidos a uma idade do lodo θ _c .	0,8
Kd: coeficiente de respiração endógena (d-1) – 0,06 a 0,10 mgSSV/mgSSV.d	0,08
Volume reator (m ³)	9,32606

SSVTA (Sólidos em suspensão voláteis presentes no tanque de aeração)

De acordo com a NBR 12.209/11, a concentração de sólidos deve estar compreendida entre os valores de 1500 a 4500 mg/L, sendo considerado 3500 mg/L.

Eficiência esperada no L. atv. Conv. (El. Ativados)

A eficiência esperada do processo de lodos ativados é na ordem de 85 a 95% (JORDÃO E CONSTANTINO). Será considerada a eficiência de 92%, atingindo o valor de DBO₅ no lançamento de 30 mg/L.

Idade do Lodo

De acordo com a NBR 12.209/11, a idade do lodo pode estar entre 4 e 10 dias para sistemas convencionais, sendo classificado como reduzida. Será considerada idade do lodo de 4 dias devido ao pouco espaço físico reservado no empreendimento para a instalação da ETE.

Classificação dos sistemas em função da idade do lodo

Idade do lodo	Carca de DBO aplicada por unidade de volume	Faixa de idade de lodo	Denominação usual
Reduzidíssima	Altíssima	Inferior a 3 dias	Aeração modificada
Reduzida	Alta	4 a 10 dias	Lodos ativados convencional
Intermediária	Intermediária	11 a 17 dias	-
Elevada	Baixa	18 a 30 dias	Aeração prolongada

Idade do Lodo (dias)	4
Xv: concentração de sólidos voláteis em suspensão, SSV (kg/m ³)	3,5
Volume reator (m ³)	9,32606
vazão de retirada do excesso de lodo Q _{ex} (m ³ /dia)	0,81603
X _{vr} = concentração de SSV no lodo de retorno (kg/m ³).	10

Coeficiente de rendimento celular (Y)

Será utilizado o coeficiente de rendimento celular de 0,6 gSSV/gDBO₅ (JORDÃO E CONSTANTINO).

Coeficiente de decaimento endógeno (kd)

Será utilizado o coeficiente de decaimento endógeno no valor de 0,08 dias⁻¹ (JORDÃO E CONSTANTINO).

Relação A/M

De acordo com a NBR 12.209/11, a relação alimento/microrganismos deve estar na faixa de 0,30 a 0,70 kgDBO5 aplicado/Kg SSVTA.d para sistemas de taxa convencional. Será utilizada a relação de 0,57.

Calculo A/M	0,5724
Alimento (F)	18683,7
Q: vazão (m ³ /d)	53,382
S0: concentração de DBO no afluente (g/m ³)	350
Microrganismos	32641,2
Volume do reator aeróbio (m ³)	9,32606
Xv: concentração de sólidos voláteis em suspensão, SSV (mg/L ou g/m ³)	3500

Relação SSV/SS

Será adotada a relação de 1 de SSV/SS. A última versão na norma deixou de apresentar faixas recomendadas para este parâmetro.

Coeficiente de produção de lodo (no tanque de aeração)

Será adotado um coeficiente de produção de lodo no valor de 0,8 kgSS/KgDBO (JORDÃO E CONSTANTINO).

Vazão de Recirculação

Será adotada a razão de 0,8 (JORDÃO E CONSTANTINO).

Razão de recirculação	0,8
Vazão máxima (m ³ /h)	4,00365
Vazão de recirculação	3,20292

Será necessário instalar um conjunto de recirculação com vazão máxima de 3,2 m³/h com inversor de frequência para melhor adaptar a concentração de lodo, pois o sistema será dotado nos dois decantadores de lodo (biológico e terciário).

SISTEMA DE LODOS ATIVADOS	8
CÁLCULO DO VOLUME DO REATOR	
$V = \frac{Y \cdot \theta_c \cdot Q \cdot (S_0 - S)}{X_v \cdot (1 + K_d \cdot f_b \cdot \theta_c)}$	
<p>Y: coeficiente de produção celular (massa de sólidos em suspensão voláteis produzidos por unidade de massa de DBO removida) (g/g). 0,4 – 0,8 g_{SSV}/g_{DBO removida} – faixa mais comum 0,5-0,8 g/g.</p> <p>K_d: coeficiente de respiração endógena (d⁻¹) – 0,06 a 0,10 mg_{SSV}/mg_{SSV}.d</p> <p>Q: vazão (m³/d)</p> <p>S₀: concentração de DBO no afluente (mg/L ou g/m³)</p> <p>S: concentração de DBO no efluente (mg/L ou g/m³)</p> <p>X_v: concentração de sólidos voláteis em suspensão, SSV (mg/L ou g/m³)</p> <p>Lodos ativados convencional: 1.500 a 3.500 mg_{SSV}/L</p> <p>Aeração prolongada: 2.500 a 4000 mg_{SSV}/L</p>	
SISTEMA DE LODOS ATIVADOS	
9	
<p>θ_c: tempo de residência celular ou tempo de retenção celular ou idade do lodo(dias)</p> $\theta_c = \frac{\text{massa de sólidos no sistema}}{\text{massa de sólidos retirada do sistema por unidade de tempo} \cdot X_v}$	

Figura 5. Formula de determinação do volume do reator.

4.3.1 Tanque de Aeração

Altura do tanque de aeração (H. Aer.)

De acordo com a NBR 12.209/11, a profundidade mínima do tanque com aeração por ar difuso deve ser de 3 m. Porém será adotada a profundidade mínima de 2,1 m, visto que em sistema compacto mostrou eficiência semelhante utilizando o processo de MBBR, no qual será utilizado neste projeto.

Área do tanque de aeração (Ata)

Área da sessão transversal do tanque. Será adotada uma célula visando facilidades operacionais. A área adotada para será de 14,40 m².

Diâmetro do tanque de aeração (D. calculado)

O diâmetro interno do reator adotado será de 1,80 m.

Área adotada total (A adotada tot.)

Área calculada de acordo com o diâmetro interno será de 14,40 m².

Volume adotado total (vol. adot. tot.)

Volume dos tanques calculado de acordo com as dimensões adotadas, sendo este igual a 10,0m³. Será adotado 2 reatores sendo distribuídos em sequencias e vaso comunicante.

Tempo de detenção hidráulico (TDH)

De acordo com a NBR 12.209/11, o tempo de detenção hidráulica não pode ser utilizado como parâmetro determinante no dimensionamento, sendo encontrado o tempo de 6h.

Cálculo de relação A/M

A NBR 12.209/11 determina que a relação alimento/microrganismos deve estar na faixa de 0,3 a 0,7 kgDBO5 aplicado/Kg SSVTA.d para sistemas de alta taxa, sendo encontrado o valor de 0,57 kgDBO/KgSSV.d.

Cálculo de Produção e Remoção de Lodo Excedente

Coeficiente de produção de Lodo ajustado (Y_{osb,ajustado})

Para o cálculo do lodo gerado será usado o coeficiente de produção de lodo ajustado, que é um fator de correção devido à parcela de auto-oxidação, sendo este de 0,32.

Produção de Lodo Gerado (ΔXT)

A produção de lodo gerado é excedente à quantidade de sólidos necessários para manter o lodo recirculado no sistema, com isso este excesso é encaminhado ao tratamento de lodo sendo descartado do ciclo de tratamento de efluentes.

$$\theta_c = \frac{X_{V-V}}{Q_{ex} \cdot X_{vr}}$$

A vazão de retirada do excesso de lodo (Q.ex.) (m³/dia) será de 1 m³/dia.

Volume de lodo em excesso (V_{Lexcesso})

Considerando o teor de sólidos no lodo em excesso em até 10% na retirada de lodo e a densidade do lodo como 1,0. O volume de lodo em excesso será no máximo de 0,08 m³/d.

Dados e cálculos referentes ao tanque de aeração do sistema aeróbio estão descritos na Tabela 6.

Tabela 6. Dados, cálculos e informações do tanque de aeração utilizado na ETE.

Características do Reator Aeróbio	
Tipo de entrada	Descendente trapezoidal
Material do reator	Polietileno
Sistema de distribuição de ar	Tipo micro bolhas
Meio de sustentação de enzimas	Blocos de polipropileno 20mm 600m ² /m ³
Conexão de drenagem	2"
Válvula de alívio	2"
Vertedouro	sim
Parâmetros Adotados para o Cálculo	Projeto
Razão alimento/microrganismo	0,57
Razão adotado alimento/microrganismo (A/M)	0,57
Concentração de Sólidos Suspensos Voláteis no tanque (SSV_T)	3.500 mg/L
Tempo de aeração mínimo necessário	4 horas
Carga Orgânica (CO)	18,6 kg DBO/dia
Dimensionamento do Tanque de Aeração	Projeto
Fórmula do volume do tanque de Aeração	$V_{TA} = \frac{CO \cdot 1000}{(A/M) \cdot (SSV_T)}$
Volume do tanque de aeração (V_{TA})	(10m ³) unitário 5 m ³
Diâmetro do reator (D)	1,80 m
Altura útil do reator aeróbio (H)	2,10 m
Quantidade de reatores aeróbios	2
Volume total dos reatores aeróbios	10 m ³

Cálculo do Sistema de Aeração

Cálculo dos Sopradores

Calculo de Ar	
R.O. kgO ₂ /kgDBO ABNT NBR 12.209/2011	2,5
Carga orgânica total diária (CO) kg/dia	18,6837
Consumo médio de O ₂ kg/dia	46,7093
Consumo máximo de O ₂ kg (pico) /h (coeficiente de pico = 1,4)	2,72471
Taxa de transferência de O ₂	5,16
Nec. de ar (23%O ₂) m ³ /h	61,0182
Pressão de trabalho (mca)	3
Nec. de ar em m ³ /h	77,4931
Transferência de O ₂	1,94622
Difusores 9" (número mínimo)	5,08485
Necessidade máxima em CV (alta rotação)	2,470

Consumo de oxigênio (O₂)

Por se tratar de um efluente de origem residencial, a NBR 12.209/11 recomenda que o consumo de O₂ seja 1,5 vezes a carga orgânica no afluente, neste caso estamos adotando 2,5, sendo este de 46,7 kg/dO₂.

Dados Iniciais Dados necessários ao cálculo dos sopradores (JORDÃO E CONSTANTINO,2011):

Massa específica de ar = 1,2 kg/m³

Eficiência de transporte de O₂ = 0,12

Teor de O₂ no ar = 0,23 kgO₂/kgAr

Massa de O₂ a introduzir (M.O₂ a introduzir)

Quantidade de oxigênio necessária para oxidação da matéria orgânica, sendo esta de 2,72 kgO₂/h.

Massa de ar a introduzir (M.ar a introduzir)

A eficiência de transferência de oxigênio adotada é de 23% (JORDÃO E CONSTANTINO, 2011). Considerando que no ar existem outras substâncias além do oxigênio, é adotada esta taxa para aplicação na massa de ar, resultando em 61 m³Ar/h.

Vazão de ar a introduzir (Q.ar)

A vazão de ar está calculada para condições normais de pressão e temperatura, ao se adquirir o equipamento deverá ser informado ao fabricante o local para que possa ser corrigida a vazão de acordo com a umidade, a pressão e a altitude do local de instalação do equipamento. A vazão de ar a introduzir será de 77,95 m³Ar/h. Pressão mínima de 3 mca.

Massa de ar (M.ar)

Após as correções de eficiência e quantidade de oxigênio no ar, obtém-se a massa de ar. Parâmetros necessários aos cálculos (JORDÃO E CONSTANTINO,2011):

Constante do gás = 8,31 kJ/k mol°K

Temperatura absoluta de entrada = 293°K

Eficiência do compressor = 0,7

Pressão absoluta de entrada = 1 atm

Pressão absoluta de saída = 1,74 atm.

Sopradores (P)

Potência relacionada ao motor elétrico do soprador adotado, a potência mínima exigida, de acordo com os cálculos é de 2,4 cv, porém alguns fabricantes possuem equipamentos com melhores rendimentos. Serão adotados 2 sopradores com 2 cv cada, sendo um reserva.

Dados Técnicos / Technical Data / Datos Tecnicos (60hz)

Modelo	Potência (cv)	Vazão (m ³ /min)	Pressão (m.m.c.a)		Tensão (v)	Ruído (dBA)	Peso (kg)
			Pos.	Neg.			
CRE - MNI	0,33	1,1	800	700	220/380/440 (Trif.)	56	6,5
CRE - 01	0,5	1,4	1200	1000	220/380/440 (Trif.)	72	12
CRE - 02	0,75	2	1900	1600	220/380/440 (Trif.)	78	14
CRE - 03	2	3,2	2200	1900	220/380/440 (Trif.)	84	27

Cálculo dos Difusores

Vazão de ar para cada difusor

Capacidade de cada difusor. Será utilizado como referência a vazão máxima para cada difusor de 0,2 m³Ar/min.

N° de difusores

Número de difusores para atender a vazão de ar necessário para o tratamento aeróbio, resultando em 5 unidades. Para adequada distribuição de ar serão adotados 12 difusores, sendo 6 em cada reator.

**Eficiência do Tanque de Aeração (Eficiência T.A.)****DBO afluente**

Quantidade de oxigênio necessária à oxidação bioquímica da massa de matéria orgânica, ainda presente no efluente após a elevatória é de 350,00 mg/L.

DBO efluente de aeração

Quantidade de oxigênio necessária à oxidação bioquímica da massa de matéria orgânica, ainda remanescente no efluente após tratamento no reator aeróbio, sendo esta de 30,00 mg/L.

Eficiência T.A.

A eficiência mínima na etapa do tanque de aeração é de 92,00 %.

Eficiência do Sistema

Sendo a DBO afluente de 350 mg/L e a DBO efluente ao sistema de aeração de 30,00 mg/L, a eficiência do sistema é de 92%.

Mídias

A NBR 12.209/2011 pontua que a densidade do meio suporte deve ser entre 0,92 e 0,98 e a superfície específica interna superior a 600 m²/m³, sendo esta a relação entre a área superficial interna do material suporte e o seu volume aparente.

Carga Orgânica total diária (CO) kg/dia	18,6837
Área do tanque (m ²)	2,8
Carga Orgânica diária por kg/m ³	2,00339
Área superficial da mídia (m ² /m ³)	600
Carga Orgânica diária por kg/m ² /dia	0,005
Quantidade mínima de mídia (m ³)	6,2279

4.2.2 Decantador Secundário

Dimensão do Decantador

Área mínima do decantador (A.min. Dec)

Seção transversal mínima pré estabelecida pela NBR 12.209/11, de acordo com a taxa de escoamento e a vazão média. Sendo adotada a taxa de escoamento é de 24 m³/m²d, a área mínima dos decantadores será de 1,33 m² e adotado o diâmetro de 1,6 m. Deveram ser adotados **um** decantador circular.

Decantadores	
Q: vazão média (m ³ /d)	53,382
Taxa de escoamento (m ³ /m ² d)	28
Número de equipamentos (diâmetro 1,6m)	0,95325

Taxa de escoamento adotada

De acordo com a NBR 12.209/11, o decantador deve ser dimensionado para uma taxa de escoamento superficial igual ou inferior a 28m³/m².d, quando a idade do lodo é inferior a 18 dias, ou a relação A/M é superior a 0,15 kg DBO₅/Kg SSVTA.d. Com a área total dos decantadores é encontrada a taxa de escoamento de 28 m³/m²d.

Tempo de detenção hidráulico (TDH)

De acordo com a NBR 12.209/11, o tempo de detenção hidráulico, relativo à vazão média deve ser igual ou superior a 1,5h. O TDH utilizado é de 2 h.

Volume adotado total

Adotada a altura mínima de 1,40 m, o volume adotado total do decantador será de 1,85 m³.

Comprimento do vertedor (L. vertedor)

Calculado de acordo com a taxa de escoamento e sendo o diâmetro de 1,60m, o comprimento adotado é de 5,0 m. Como o decantador é circular será colocado o vertedor em seu perímetro.

Taxa de escoamento no vertedor

De acordo com a NBR 12.209/11, a taxa de escoamento, através do vertedor de saída do decantador final deve ser igual ou inferior a 290 m³/m.d de vertedor.

Velocidade de escoamento adotada

De acordo com a NBR 12.209/11 será adotada a velocidade de escoamento de 1 m/s.

Área do canal de saída (A. saída)

Seção transversal do canal de saída, sendo esta de 0,1 m². Fixando a altura em 0,420 m, determina-se a largura de 0,10 m.

Dados e cálculos referentes ao decantador secundário do tratamento aeróbio estão descritos na Tabela 7.

Tabela 7. Dados, cálculos e informações do decantador secundário utilizado na ETE.

Características do Decantador	
Material do decantador	PP
Tipo de condutor de entrada	Tronco de pirâmide

Tanque de contato	Sim
Vertedouro	Sim
Quantidade de bomba de recirculação de lodo	2
Tipo de bomba	Centrifuga - Externa
Conexão de drenagem	4"
Dimensionamento do Decantador	
Taxa de aplicação superficial	28 m ³ /m ² .dia
Fórmula da área do decantador secundário (A_{DS})	$A_{DS} = \frac{Q}{T_{AS}}$
Área do decantador secundário (A_{DS})	2,0 m ²
Diâmetro do decantador (D)	1,6 m
Comprimento do vertedor (Cd)	5,0 m

Vazão de Recirculação do Lodo

Razão de recirculação	0,8
Vazão máxima (m ³ /h)	4,00365
Vazão de recirculação	3,20292

Será indicado o projeto conforme conjunto indica em catálogo abaixo ou similar.

<http://www.bombasbeto.com.br/catalogo.pdf>

Lodo a ser retirado

Bomba para lodo digerido (LD) Será considerado que o teor de sólidos no lodo retirado é da ordem de até 10% (JORDÃO E CONSTANTINO, 2011). A vazão necessária da bomba de lodo é de 0,81 m³/d.

4.4 TRATAMENTO TERCIÁRIO

A seguir serão descritos os dados, cálculos e informações do tratamento terciário, bem como suas especificações técnicas. Dados para os cálculos e dimensionamento encontram-se na Tabela 9 e estão resumidos na Tabela 13 do item 5.

Tabela 9. Dados, cálculos e informações do sistema de terciário utilizado na ETE.

Parâmetros	Projeto
Vazão máxima (Q _{máx})	4,01 m ³ /h
Contribuição de DBO	30 mgO ₂ /l
Contribuição de DQO	100 mgO ₂ /l
Resultado pretendido de lançamento de DBO	<5 mgO ₂ /l
Contribuição de sólidos suspensos (SS)	—
pH	6,9
Eficiência Pretendida (E)	98%

4.4.1 SISTEMA DE FLOCULAÇÃO/DECANTAÇÃO

O tratamento físico-químico da água e efluentes é usado principalmente para controlar poluentes não removidos por processos biológicos convencionais, reduzir a carga orgânica precedendo o tratamento biológico diminuindo o dimensionamento da ETE.

Q: vazão médio (m ³ /d)	53,382
Taxa de aplicação aparente (m ³ /m ² d)	28
Número de equipamentos (diâmetro 1,6m)	0,95325
Diâmetro (m)	1,6
Altura (m)	1,5
TDH (ideal acima de 1,0 hora)	1,35524334
Velocidade de sedimentação (m/s)	0,003

O processo físico-químico retira também poluentes como o fósforo orgânico solúvel, nitrogênio, matéria orgânica (DBO), DQO, bactéria e vírus, sólidos em suspensão, sólidos coloidais e soluções que contribuam para turbidez.

Para a separação água sólido foi projetado um Floccodecantador, que compreende uma zona de reação (floculação e uma zona de decantação laminar). A parte inferior, na forma de pirâmide inversa, possui uma tubulação para descarga de lodo. A água a tratar, adicionada dos reagentes, entra no reator através de uma tubulação. Após o termino da reação, a mesma flui para os canais laterais e é distribuída ao longo do decantador, antes de sair na base dos defletores na zona de decantação, sob os módulos.

A maior parte do lodo se separa da água e desce em direção ao fundo. O fluxo de água a tratar, acompanhado das partículas sólidas não decantáveis e sobe pelo aparelho e penetra pelos tubos laminares inclinados aonde vai se terminar a decantação.

A água tratada, na saída do tubo é recuperada nos canais, distribuídos ao longo do aparelho, e sai por uma tubulação. O lodo recolhido no fundo, sob efeito do peso, escorrega ao longo das paredes, se aglomera, e desce até a zona de espessamento. Os lodos concentrados são retirados por uma tubulação do fundo do aparelho.

Características de Projeto

Parâmetros adotados para o cálculo	
Número de unidades	1
Vazão nominal	53,38 m ³ /dia
Velocidade ascensional	6,1 m/h
Dimensionamento	
Altura total	1500 mm
Diâmetro	1600 mm
Superfície de decantação	1,3 m ²
Tubo de Floculação – diâmetro	2"
Tubo de Floculação – comprimento	6,5 m

Sistema de filtração direta descendente em leito misto com capacidade nominal mínima de 5,0 m³/h.

Vazão do tratamento	2,6691	m ³ /h
Turbidez do efluente	100	NTU
Sólidos suspensos totais na água bruta		mg/L
Dose de Cloreto Férrico	20	mg/L
Dose de Aluminato de Sódio	10	mg/L
Dose de Polímero	1	mg/L
Concentração de sólidos na saída do decantador	1,00%	
Massa de lodo seco gerado	1	kg/h
Porcentagem volumétrica lodo/água	1,92%	
Volume de lodo gerado	0,1	m ³ /h

4.4.2 Filtro de leito misto de fluxo descendente

Quantidade: Um filtro pressurizado;

Vazão nominal: 5 m³/h;

Taxa de filtração: 400 m³/m² dia;

Material: pré-fabricado em prfv;

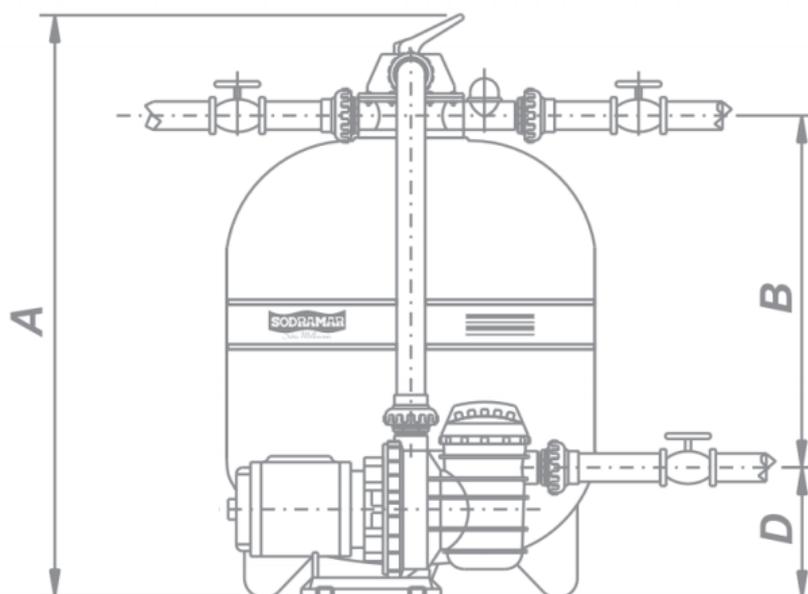
Pressão de projeto: 2,5 kgf/cm²;

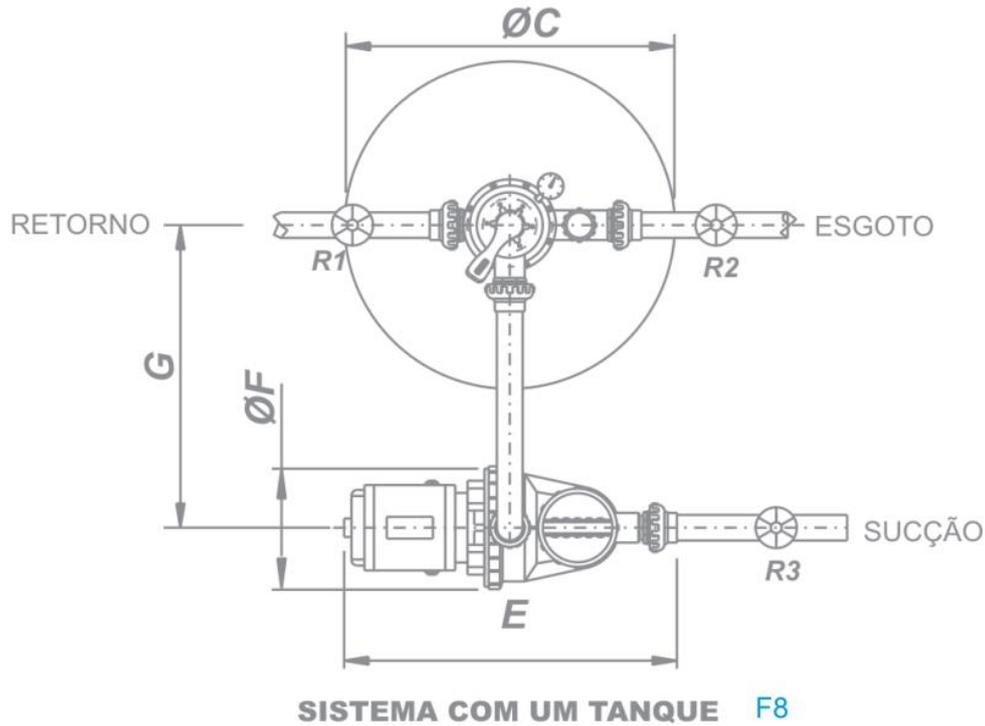
Diâmetro: 700 mm;

Altura: 1000 mm;

Será utilizado um filtro comercial da empresa Sodramar modelo FM-75 que possui as dimensões mais próximas em relação ao que foi calculado (maiores detalhes podem ser vistos no link mais abaixo que contém o manual do filtro).

DIMENSÕES





R1	REGISTRO DE RETORNO
R2	REGISTRO DE RESGOTO
R3	REGISTRO DE SUCÇÃO

DIMENSÕES EM MILÍMETROS

POSIÇÃO	FM-25	FM-30	FM-36	FM-40	FM-50	FM-60	FM-75	FM100
A	583	735	772	835	950	1000	1140	1215
B	180	330	360	430	520	580	705	870
ØC	330	320	380	420	525	620	770	1035
D	220	220	220	220	220	220	220	220
E	520 (BM 25)	520 (BM 25)	560 (BM 33)	560 (BM 50)	580 (BM 75)	640 (BM 100)	640 (BM 150)	---
F	240	240	240	240	240	240	240	240
G	430	430	460	480	530	580	655	748

T9

Composto de: corpo cilíndrico vertical, tampos torisféricos, suportes, boca de visita, manômetro, dispositivos internos de distribuição, coleta, drenagem e purga de ar;

Revestimento interno: alta espessura em poliamida-epoxi;

Revestimento externo: esmalte acrílico de alto brilho;

Materiais filtrantes: seixos rolados (com tamanhos de 2" a 12 mesh, h=0,40m), areia classificada (TE=0,4-0,5mm; CD<1,6; h=0,30m) e antracito (TE=0,8-1,0mm; CD<1,6; h=0,40m);

O manual de operação e informações técnicas encontra disponível no link:

<https://design.jet.com.br/sodramar/documentos/Manual%20Filtros%20F>

[M.pdf](#)

Retrolavagem; Pressão mínima exigida 25 mca, vazão de 5 m³/h.

Será utilizado sistema de bombeamento por pressurização em rede. O efluente gerado deve ser retornado ao sistema elevatório.

4.4.3 Desinfecção

Será adotado o sistema de dosagem de pastilha através de clorador PVC 110mm, capacidade de 1 kg.

4.4.4 Filtro de gás

Esses filtros são usados para minimização de odores provenientes dos gases gerados por unidades de armazenamento de lodo de esgoto e tanques interno ao skid. A decomposição de material orgânico, provocada por ação bacteriana, dá origem a um gás com cheiro de ovo podre: o gás Sulfídrico (H₂S), também chamado de Sulfeto de Hidrogênio.

O gás sulfídrico só é formado na ausência de oxigênio, e pode ser encontrado em rios poluídos, estações de tratamento de esgoto, sendo resultante de processos de biodegradação.

A remoção do gás sulfídrico pode ser feita através da utilização de limalhas de ferro ou carvão ativado, formando assim um filtro purificador. O carvão ativado absorve as moléculas de gás, purificando-o.

Após um certo período, o carvão - filtro perde sua capacidade de purificação, sendo necessária a renovação da carga do purificador. O elemento filtrante deve ser substituído a cada 6 a 12 meses, para o correto funcionamento do sistema.

Para filtros de gases, recomenda-se um tempo de contato de 10 minutos. O volume de material recheio pode ser calculado pela equação abaixo:

$$V = Q_{\text{gás}} (\text{m}^3/\text{h}) \times t$$

Considerando a produção de aproximadamente 0,2 m³ de gás gerado do adensador e do container.

$$V = 0,2 \times 0,17$$

$$V = 0,034 \text{ m}^3$$

Adotando-se 0,78 de diâmetro, tem-se:

$$A = (0,78/2)^2 \times 3,14 = 0,48 \text{ m}^2$$

$$H = V/A = 0,034/0,48 = 0,07\text{m (limalha de ferro)}$$

O Filtro de gases terá:

Diâmetro: 0,78m;

Altura: 0,45m;

Volume: 200L;

Capacidade máxima: 1,25m³/h de gás.



5. Proteção contra corrosão

Todos os equipamentos fornecidos pela Ouro Fino Tecnologias Ambientais, que não sejam em aço inox, alumínio, plásticos, aço galvanizado, concreto, etc... Receberão o seguinte tratamento.

5.1 Peças Submersas

- Jateamento de areia ao metal quase branco conforme norma.
- Limpeza com ar comprimido.
- Aplicação de 2-3 demãos de coaltar epóxi até a espessura de 300 micra

5.2 Peças acima do Nível d'água.

- Jateamento de areia ao metal quase branco conforme norma.
- Limpeza com ar comprimido.
- Aplicação de shop-primer até uma espessura de 60 micra.
- Aplicação de tinta de acabamento até uma espessura de 120 micra.

Os equipamentos de fabricação de terceiros, como bombas, motores, etc. serão fornecidos com a pintura do fabricante.

6. Tubulações e válvulas

A Ouro Fino Tecnologias Ambientais será responsável pelo fornecimento das tubulações e válvulas dentro da área da estação e indicadas no fluxograma em proposta, dimensionadas de forma adequada para o bom funcionamento da unidade. As especificações das tubulações e válvulas a serem utilizadas neste projeto são as seguintes.

6.1- EFLUENTES BRUTOS E LINHAS PRINCIPAIS DE PROCESSO

6.1.1 – Tubulações

A)- Até diâmetro de 150 mm (inclusive) – PVC rígido

6.1.2 – Conexões

A)- Até diâmetro 150 mm (inclusive) – PVC rígido com juntas soldáveis, conforme ABNT.

6.1.3 Flanges

A)- Até diâmetro 150 mm (inclusive) - em PVC, soquete para solda.

6.1.4 Válvulas

Esfera diâmetro até 50 mm: Gaveta em bronze com haste ascendente, rosqueada.

Retenção: tipo Duo Disc, corpo em F⁰F⁰, disco em F⁰ nodular, eixo e mola em aço inox, tipo Waffer.

6.2- PRODUTOS QUIMICOS

6.2.1. Tubulações e Conexões:

PVC rígido. Juntas soldáveis conforme ABNT.

6.2.2.- Flanges:

Em PVC, soquete para solda.



6.2.3.- Válvulas:

Diâmetro 13-50 mm: tipo diafragma conexões rosqueadas, corpo em polipropileno diafragma em neoprene. Em PVC, soquete para solda.

7. INSTALAÇÕES ELETRICAS

7.1 OBJETIVOS

Este item tem a finalidade de definir as características técnicas e funcionais que serão obedecidas no projeto e fornecimento dos equipamentos elétricos destinados a Estação de Tratamento de Efluentes.

7.2. Normas

Para o projeto e fornecimento serão consideradas as normas aplicáveis da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, nas suas ultimas revisões.

7.3. Fornecimento de energia

Estamos considerando o fornecimento de energia em 220 Volts, trifásico, 60 hz, junto aos bornes de entrada dos CCM será necessário um (1) alimentador, para os CCM, na potencia total indicada no diagrama unifilar.

7.4. Centro de controle de motores

7.4.1. Características Construtivas

Será construído com perfilados e chapas de aço dobrado com espessura não inferior a 14 MSG, com porta para acesso frontal e tampa para acesso traseiro.

Será tipo armário com todos os componentes montados internamente. Na porta será previsto botões e sinaleiros para comando dos motores.

O grau de proteção do involucro será no mínimo IP-54 para instalação abrigada.

Os componentes internos serão instalados sobre uma ou mais placas de montagem fixas a estruturas das colunas.

A montagem de todos os componentes internos será frontal possibilitando a eventual substituição dos mesmos pela frente.

Os CCM serão providos de olhais de modo a possibilitar transporte sem deformação da estrutura.

Na face interna da porta será colocado um suporte para desenhos.

7.4.2. Características Elétricas

Tensão de força 220 Vca – 3 fases

Tensão de comando – 220 Vca – 1 fase.

Corrente de curto circuito (ef. Sim.) – 15 kA.

7.4.3. Fiação interna

As ligações entre os componentes montados na porta (botões, sinaleiros, etc), e a parte fixa do painel serão através de “chicotes” flexível de cabos.

-Toda a fiação interna dos CCM será executada na fabrica, sendo os cabos livres de emendas ou derivações.

-Toda fiação correrá através de calhas de cabos, exceto as interligações dos componentes montadas nas portas.

-Toda fiação interna será executada com fios flexíveis.

-A seção mínima dos cabos de comando será de 1,5 mm².

-As bitolas dos cabos de força serão fornecidos no projeto executivo.

-As conexões para os terminais de cabos e fios serão do tipo prensado, sem soldagem.

Na ponta dos fios e cabos de comando serão usados terminais tipo prensado, adequados, e compatíveis com a seção dos mesmos.

7.4.4. Bornes

-Todos os fios de ligação entre equipamentos passarão por bornes (exceto na parte da força).

-Os bornes de controle serão dimensionados para o mínimo 15 A, 600 v.

7.4.5. Identificação dos componentes

Os aparelhos e componentes dentro do armário e nas portas serão identificados, com gravação indelével. Os componentes montados nas portas terão placas de identificação na parte externa com identificação do equipamento.

7.4.6. Pintura

Toda a chaparia será submetida a um processo de tratamento anticorrosivo e pintura conforme padrão do fabricante. Todas as partes não

pintadas tais como maçanetas, trincos, dobradiças, etc., serão cromadas, zincadas ou cadmizadas.

7.4.7. Descrição Qualitativa dos Componentes

Os principais componentes elétricos atenderão as características abaixo descritas:

Seccionadoras

Tripolares, aberturas sob carga, classe 600 volts nas correntes nominais conforme carga correspondente.

Contatores

Tripolares, a seco, classe 600 v, categorias de emprego AC -3, com bobinas para operação em 220 v, 60 hz, corrente nominal conforme norma IEC -158-1-Cat.AC-3.

Reles térmicos

Bimetalicos para proteção contra sobrecarga, trifásico, contra falta de fase, com compensação de temperatura ambiente.

Botões de comando

Pulsadores, tensão de operação 220 Vca, com contatos INA = INF, grau de proteção IP – 65, diâmetro 30,5 mm, para serviço pesado nas seguintes cores:

Desliga - vermelho

Liga – verde

Outras aplicações – preto.

Sinalizadores



Completos, tensão de operação 220 Vca com armação para embutir em painel, furação 30,5 mm, com protetor extraível pela parte frontal, para troca de lâmpadas, sem necessidade de se abrir as portas com as seguintes cores;

Desligado - verde

Ligado – vermelho

Composição dos Cálculos

-Entrada geral através de disjuntor em caixa moldada dimensionado conforme a demanda real da unidade.

-Saídas para motores de partida direta através de conjuntos seccionadora fusível – contador – rele térmico.

-Transformador para tensão de comando geral em 220 v.

Crítérios de Comando e Sinalização

Serão previstos os componentes relacionados abaixo, para todos os motores exceto aqueles que necessitam de interferência do operador:

Botão liga

Botão desliga

Seletora local-remoto (para os casos aplicáveis).

7.5 Botoeiras locais

7.5.1. Características Construtivas

Os painéis serão em caixas estampadas em alumínio com tampos aparafusados ou em policarbonato reforçado conforme definição do projeto.

Será autosuportantes permitido sua fixação posterior em paredes ou apoio estrutura metálica (perfis tipo “u”).

O grau de proteção do invólucro será o correspondente ao “NEMA STANDART 3” – Proteção contra chuva e pó para instalação ao tempo.

As chegadas dos eletrodutos se farão pelas faces inferiores das caixas.

7.5.2. Fornecimento

As botoeiras serão fornecidos completos com os dois dispositivos de comando (liga-desliga).

Como regra geral será fornecida para todos os motores.

Não estamos prevendo sinalização visto que a mesma estará localizada junto ao equipamento.

7.6. Motores elétricos

Atenderão as quantidades relacionadas na Lista de Motores e as seguintes características gerais.

7.6.1. Motores Elétricos – Baixa tensão

- Tipo De indução.
- Rotor Gaiola
- Tensão Nominal 220 v
- Fases 3
- Frequências 60 Hz
- Classe de Isolamento B/F
- Sobreaquecimento Classe B
- Regime de operação Contínuo
- Fator de serviço 1,0
- Categoria N
- Grau de proteção IP-54
- Resistor de aquecimento Não
- Ensaio Rotina (ABNT)
- Pinturas Conf. Padrão fabricante.

7.6.2. Lista de Motores

QTDE	FUNÇÃO	POT (CV)
2	Bombas recalque elevatória	4
2	Bombas de recirculação de efluente e lodo	2
2	Bombas de Recalque Físico Químico	2
2	Bombas de Recalque terciário	2
2	Soprador (aeração)	4
TOTAL GERAL		14

7.7. Distribuição elétrica - materiais

Toda distribuição de força será executado a partir dos CCM utilizando-se leitos, bandejas, eletrodutos aparentes embutidos, caixa de passagem e acessórios.

7.7.1. Eletrodutos

Em aço galvanizado tipo pesado com costura para instalações aparentes ou embutidas de força comando e instrumentações

7.7.2. Cabos de Força

Para alimentação dos motores

Serão em cobre isolamento em PVC (anti-chama), com capa externa em PVC, classe 0,6/ 1 KV – 70°C – singelo ou tetrapolar bitola mínima 2,5 mm².

7.7.3. Cabos de Controle

Para interligação externa de comando.

Serão de cobre, tipo flexível com isolamento em PVC (anti-chama) classe 0,75 KV – 70°C C, bitola mínima 1,5 mm².

8. Instrumentação

8.1 Objetivo

Este tem a finalidade de definir as características técnicas e funcionais que serão obedecidos no projeto e fornecimento da instrumentação conforme descrição a seguir e de acordo com o fluxograma anexo.

8.2 Normas técnicas

Para tanto foram consideradas as seguintes normas nas suas últimas revisões:

- ABNT – Associação Brasileira de normas técnicas.
- ISA- Instrument Society of America.

8.3. Relação de fornecimento

Atenderão as quantidades relacionadas a seguir, e indicadas no fluxograma.

Instrumentos

- Quatro (4) chaves de nível tipo ICOS
- um (1) pHmetro industrial

8.4. Características dos instrumentos

Os instrumentos terão as seguintes características básicas:

-Conjunto medidor e indicador Ph, com indicação local através de instrumento de bobina móvel escala linear, montado em caixa de alumínio fundido, grau de proteção IP- 65, modelo DL-11BN e eletrodo de medição montado em câmara de imersão modelo SPH- 02R1 de fabricação ACTRON ou similar.

-Chave de nível tipo ICOS corpo em polipropileno, suspensa por cabo de isolamento em PVC, com microinterruptor, modelo EMH-10 de fabricação ICOS ou similar.

8.5. Distribuição de instrumentos

Toda a distribuição será executada a partir dos CCM, utilizando-se o mesmo caminhamento dos cabos de energia, porém em níveis e eletrodutos



independentes, sempre que possível aparentes, visando facilitar os trabalhos de manutenção e evitar possíveis interferências.

9. Serviços de engenharia

Juntamente com os equipamentos e materiais descritos anteriores, estamos também fornecendo os seguintes serviços.

9.1. Projeto básico

- Fluxograma
- Lay-out
- Guia civil composto de desenhos dimensionais das partes em concreto, alvenaria ou terra, com indicação das cargas e locação de chumbadores.
- Lista de documentos e desenhos.

9.2. Projeto de detalhamento mecânico

- Desenhos de tubulação (plantas)
- Desenhos dimensionais dos equipamentos mecânicos incluindo detalhes de fixação.
- Folhas de dados dos equipamentos mecânicos.
- Lista de materiais e equipamentos mecânicos.

9.3. Projeto elétrico de força

- Diagrama unifilar
- Diagrama funcional.
- Planta de distribuição de força, controle e aterramento.
- Folhas de dados dos motores elétricos.

Bibliografia

ANA, FIESP, SindusCon-SP, COMASP, Conservação e reúso de água em edificações. São Paulo, 2005. Hespanhol, I.; Gonçalves, O.M. (Coordenadores), Conservação e Reúso de Água – Manual de Orientações para o setor industrial – Volume 1. Organização FIESP/CIESP. São Paulo, 2004

AZEVEDO NETTO, J. M. et ai Manual de hidráulica. 8. ed. São Paulo: Edgard Blücher LTDA, 1998. 669 p. BAPTISTA, M. B.; LARA, M. M.

BAPTISTA, Marcio e LARA, Marcia. Fundamentos de engenharia hidráulica. 2. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2003. 437 p.

DECRETO Nº 8.468/1976 (SP) – “Aprova o Regulamento da Lei n.º 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente”. Disponível em <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1976/decreto-8468-08.09.1976.html>>. Acessado em 25/05/2015.

JORDÃO, Eduardo P. e PESSÔA, Constantino A. Tratamento de esgotos domésticos. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 4ª edição. ABES.

NORMA ABNT NBR 10.004 – “Resíduos sólidos - Classificação”. Disponível em <<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=936>>. Acessado em 25/05/2015.

NORMA ABNT NBR 12.209 – “Elaboração de projetos hidráulico-sanitários de estações de tratamento de esgotos sanitários”. Disponível em <<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=089383>>. Acessado em 25/05/2015.

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-CONAMA".
Disponível em
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>>. Acessado em
25/05/2015.



2020

MANUAL DE OPERAÇÃO E PLANO DE MONITORAMENTO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES

Ouro Fino Tecnologias Ambientais
Ltda.

30/11/2020

**MANUAL DE OPERAÇÃO E PLANO DE
MONITORAMENTO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO
DE EFLUENTES SANITÁRIOS DO
EMPREENDIMENTO TAMBURUTACAS ENSEADA
SPE LTDA**

Novembro, 2020

Apresentação

Este Manual foi desenvolvido pela empresa Ouro Fino Tecnologias Ambientais Ltda., e descreve a seguir as diretrizes e recomendações para manutenção e operação de um sistema modular para tratamento de esgoto doméstico por lodos ativados MBBR.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	5
1. DESCRIÇÃO DO SISTEMA	6
2. OPERAÇÃO DA ETE	8
2.1 REDES COLETORAS	8
2.2 CAIXA DE GORDURA.....	8
2.3 GRADEAMENTO.....	8
2.4 CAIXA DE AREIA.....	9
2.4 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA.....	10
3 SISTEMA DE TRATAMENTO SECUNDÁRIO OU BIOLÓGICO	11
3.1. SISTEMA DE TRATAMENTO TERCIÁRIO.....	29
Filtração: filtro de leito misto	29
3.2 MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE DESINFECÇÃO.....	29
3.3 FILTRO DE BIOGÁS	30
3.4 Lançamento em corpo hídrico	31
3.5 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL	31
4 PLANO DE MONITORAMENTO DO EFLUENTE.....	32
4.4 PLANILHA DE MONITORAMENTO	34
BIBLIOGRAFIA.....	35

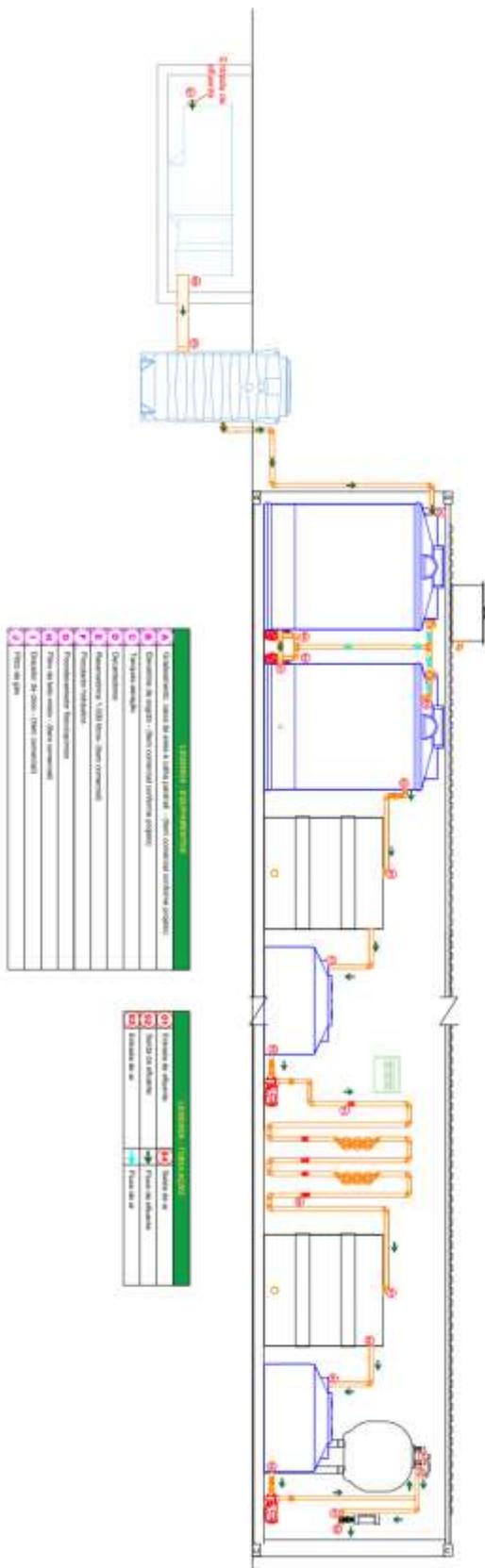
Introdução

Este manual destina-se a fornecer informações sobre a descrição e operação da Estação de Tratamento de Efluentes Sanitários.

Dimensionada de forma a atender a demanda existente, a Estação Compacta de Tratamento de Efluente Sanitários, obedecem às normas da ABNT em todas as suas subdivisões, utilizando tratamento biológico de nível secundário e terciário, através da associação dos processos aeróbio e físico-químico, produzindo um sistema completo e autossuficiente.

O efluente tratado além de atender as condições e os padrões de lançamento definidos pelo Decreto nº 8.468 de 1976, art. 18, legislação vigente no Estado de São Paulo, principalmente em relação à concentração de DBO_5 , inferior a 60 mg/L ou eficiência no grau de remoção de carga orgânica superior a 80% e CONAMA 430/11.

1. Descrição do Sistema



- 1) Rede coletora
- 2) Caixas de gorduras
- 3) Gradeamento/Caixa de areia
- 4) Estação elevatória
- 5) Sistema de Tratamento Secundário ou Biológico
 - 5.1) ETE Lodo ativado MBBR: sistema aeróbio.
 - 5.2) Decantador / Recirculação de lodo
- 6) Sistema de Tratamento Terciário
 - 6.1) Floculação e decantação: físico químico
 - 6.2) Filtração: filtro de leito misto
- 7) Lançamento

IDENTIFICAÇÃO DO REQUERENTE

TAMBURUTACAS ENSEADA SPE LTDA.

Endereço: Travessa das Tamburutacas s/n, bairro Praia da Enseada

CEP: 11680-000

Cidade: Ubatuba

Estado: SP

CNPJ: 35.716.814/0001-01

DADOS GERAIS DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTE

Vazão média: 2,22 m³/ h

Carga orgânica de entrada: DBO 350 mgO₂/l

2. Operação da ETE

O sistema de tratamento recebe efluentes sanitários provenientes do conjunto habitacional, projetado para atender uma vazão média horária de 2,22 m³/h e máxima horária de 4,01 m³/h.

Notas:

- a) Importante orientar os moradores/usuários das cozinhas para não jogar sobras de alimentos e óleos de frituras pelos ralos e não remover os ralos e grelhas.
- b) Recomendamos o tratamento da gordura nas caixas para evitar acúmulos.

2.1 Redes coletoras

Todo efluente gerado no condomínio é conduzido por tubulações de PVC até o sistema primário de tratamento.

A operação deste sistema requer os seguintes procedimentos:

- Verificação semanal da condição das caixas de passagem;
- Limpeza da caixa quando necessária, de forma a evitar acúmulos de sedimentos;
- Destinação corretamente dos sólidos retirados;
- Registrar ocorrências na Planilha “Controle Operacional”.

Notas: Importante orientar os funcionários e colaboradores a não remover os ralos e grelhas.

2.2 Caixa de gordura

A operação deste sistema requer os seguintes procedimentos:

- Verificação semanal da condição da caixa de gordura;
- Limpeza da caixa quando necessária, de forma a evitar acúmulos de gordura e sobras de alimentos;
- Destinação corretamente da gordura retirada;
- Registrar ocorrências na Planilha “Controle Operacional”.

2.3 Gradeamento

O gradeamento é instalado em posição inclinada de 60° em relação à horizontal, com a finalidade de facilitar sua limpeza manual. O material retido na grade deve ser removido tão

rapidamente quanto possível, de modo a evitar o represamento do canal onde o gradeamento se encontra instalado, ou até o transbordo do efluente provocado pela elevação do nível de esgoto. Essa remoção pode ser feita através de equipamentos simples como um rastelo, e os sólidos retidos, secos ou úmidos, deverão ser encaminhados para aterros sanitários. A quantidade e qualidade desse material retido, evidentemente, varia de acordo com a característica do efluente bruto (educação sanitária dos usuários)

A operação deste sistema requer os seguintes procedimentos:

- Verificação diária da condição da grade;
- Limpeza diária para evitar acúmulos de materiais;
- Recolhimento do material em cesto apropriado;
- Destinação correta do material recolhido após sua secagem;
- Registrar ações na Planilha “Controle Operacional”.

2.4 Caixa de areia

O desarenador ou caixa de Areia tem o objetivo de promover a remoção de areia através de sedimentação, sem que haja remoção conjunta de sólidos orgânicos.

As características do material a ser removido (Areia) são:

- Diâmetro efetivo: 0,2 mm a 0,4 mm
- Massa Específica: 2.650 kg/m³
- Velocidade de sedimentação: 2,0 cm/s

O desarenador tipo canal retangular, possui dois canais paralelos que operam comutadamente, ou seja, enquanto um opera ou outro fica em “stand by” assim, no momento da limpeza as comportas são invertidas direcionando o fluxo para o canal em “stand by” enquanto a limpeza é realizada no canal saturado.

A limpeza no desarenador é realizada após a drenagem do canal saturado. Após a drenagem do canal a areia e os sólidos depositados no fundo do canal devem ser retirados com o auxílio de uma pá e encaminhados a uma caçamba, ou outro reservatório.

Os resíduos devem ser devidamente descartados em aterros sanitários. A periodicidade de limpeza dos canais do desarenador depende das características do esgoto afluente. A operação deste sistema requer os seguintes procedimentos:

- Limpeza quando a areia ocupar metade da altura ou dois terços de seu comprimento total;
- Recolhimento do material em tambor apropriado;
- Destinação correta do material recolhido após sua secagem;

2.4 Estação elevatória

Estação Elevatória de Esgoto, segundo a norma vigente é “a instalação que se destina ao transporte do esgoto do nível do poço de sucção das bombas ao nível de descarga na saída do recalque, acompanhando aproximadamente as variações da vazão afluyente”.

A (EEE) é basicamente composta por:

- Um reservatório especificado e dimensionado em conformidade com as características e necessidades do empreendimento.
- Um par de bombas submersíveis, dispositivos de fixação, acionamento e controle.
- Painel de comando elétrico;
- Quadro hidráulico (barrilete).

2.4.1. Funcionamento da EEE.

Uma boia de nível, ajustada em seu nível mínimo dá ou não condições para que a operação seja iniciada.

Acionada a boia de nível mínimo (elevação do nível da elevatória) uma das bombas é acionada (exemplo: bomba 01). Após o envio do efluente bruto para a ETE e consequente esvaziamento da elevatória a um nível mínimo, a boia será novamente acionada mais agora para desligar a bomba; assim que a boia de mínimo for acionada novamente, a outra bomba será acionada (exemplo: bomba 02). As bombas operam comutadamente, ou seja, hora uma é acionada hora a outra.

Em casos de picos extremos de vazão a boia de máximo é acionada e as duas bombas da EEE entrarão em operação simultaneamente.

Devido as condições severas de operação, torna-se necessário que haja inspeções diárias e manutenções preventivas periódicas, com intervalos não superiores a seis meses.

2.4.2. Dicas de manutenção:

Remova as bombas, limpe-as por completo removendo qualquer corpo estranho preso em suas palhetas e verifique o acionamento das boias de comando, emendas dos cabos elétricos e ruídos em rolamentos, sentido de rotação dos rotores.

Para maiores informações sobre a manutenção destes componentes consulte o manual de instruções que segue anexo a esse manual.

Quanto à limpeza do fundo da estação elevatória, devem-se adotar os seguintes procedimentos:

- Retirar o material acumulado com o auxílio de bomba de sucção;
- Efetuar a limpeza no mínimo a cada 30 dias, para que não ocorra à entrada de grandes quantidades de sólidos inertes (areia) no reator;
- Para facilitar a visualização do fundo da estação elevatória para a limpeza, aguardar a lâmina d'água atingir seu nível mínimo;
- Introduzir o mangote do caminhão limpa fossa no fundo da elevatória e efetuar a limpeza percorrendo todo o fundo;
- Encaminhar os resíduos para destinação final apropriada.
- Manter a correção de pH entre 6 a 8, corrigindo com hidróxido de potássio ou amônio no caso de meio ácido ou com ácido nítrico ou fosfórico no caso de meio alcalino.

3 Sistema de Tratamento Secundário ou Biológico

O processo de lodos ativados/MBBR consiste em se provocar o desenvolvimento de uma cultura microbiológica na forma de flocos (lodos ativados) em um tanque de aeração, que é alimentada pelo efluente a tratar.

Neste tanque, a aeração tem por finalidade proporcionar oxigênio aos microrganismos e evitar a deposição dos flocos bacterianos e os misturar homogêaneamente ao efluente. Esta mistura é denominada "licor". O oxigênio necessário ao crescimento biológico é introduzido no licor através de um sistema de aeração mecânica, por ar comprimido, ou ainda pela introdução de oxigênio puro.

O licor é enviado continuamente a um decantador (decantador secundário), destinado a separar o efluente tratado do lodo. O lodo é recirculado ao tanque de aeração a fim de manter

a concentração de microrganismos dentro de uma certa proporção em relação à carga orgânica afluyente.

O sobrenadante do decantador é o efluente tratado, pronto para descarte ao corpo receptor.

O excesso de lodo, decorrente do crescimento biológico, é extraído do sistema sempre que a concentração do licor ultrapassa os valores de projeto. Este lodo pode ser espessado e desidratado, tendo como aplicação o uso em agricultura.

Neste sistema, seus tanques e acessórios tem as seguintes funções:

- Tanque de Aeração: promover o desenvolvimento de uma colônia microbiológica (biomassa) aderida as mídias móveis, a qual consumirá a matéria orgânica do efluente; a quantidade de biomassa é expressa como SSTA (sólidos em suspensão no tanque de aeração).

- Aeradores, Compressores ou Sistema de Oxigênio Puro: fornecer oxigênio ao licor, mantendo no mesmo uma concentração adequada (1,5 - 2,5 mg/l) de Oxigênio Dissolvido, necessário ao metabolismo dos microrganismos aeróbicos.

- Decantador Secundário: separar a biomassa que consumiu a matéria orgânica do efluente, a qual sedimenta-se no fundo do decantador, permitindo que o sobrenadante seja descartado como efluente tratado, já com sua carga orgânica reduzida e isento de biomassa.

- Bombas de Recirculação: retornar a biomassa ao tanque de aeração, para que a mesma continue sua ação depuradora; o crescimento da biomassa é contínuo, ocorrendo a necessidade de um descarte periódico de quantidades definidas da mesma. Para assegurar o bom funcionamento da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) e seus acessórios periféricos (sopradore, registros, tubulações, bombas e divisores de fluxo), é necessário adotar os seguintes cuidados especiais e procedimentos:

- Realizar a manutenção preventiva dos reatores semestralmente.
- Verificar periodicamente os níveis de sólidos no interior do reator. Quando o volume deste corresponder a aproximadamente 50% do total, deverá ser realizada a sua remoção, mantendo-se uma porção que servirá de inóculo para a manutenção dos processos biológicos, vitais ao bom funcionamento da ETE.
- Verificar a camada sobrenadante diariamente, principalmente no decantador. Promover a limpeza sempre que a espessura do sobrenadante ultrapassar 1,0 cm.

- Manter o sistema de aeração constantemente ligado.
- Manter a recirculação de lodo constantemente ligada.
- Verificar o O.D. mantendo entre 2,5 a 6,0 mg/L.
- Verificar o pH mantendo entre 6 a 8.
- Verificar a condutividade sendo recomendável até 3.000µS. Esse parâmetro não identifica quais são os íons presentes na água, mas é um indicador importante de possíveis fontes poluidoras.
- A medição de SS 60' deve ser entre 250 a 400 ml/L. Ultrapassando este resultado deve realizar o descarte de lodo ao leito de secagem.
- Aplicar diariamente 0,2 litros de solução nutricional NSA 155.

O sistema de lodos ativados MBBR, em sua modalidade de aeração convencional, é bastante estável e controlável, para o tipo de despejo em questão; no entanto, o empreendimento deverá evitar o lançamento excessivo e indiscriminado na rede de esgoto, de substâncias que pudessem comprometer a boa performance do sistema de tratamento, tais como:

- desinfetantes
- detergente
- óleos
- solventes
- ácidos e bases fortes

Efetuada as considerações acima, a operação do sistema secundário deverá obedecer aos seguintes procedimentos básicos:

- Tanque de Aeração Manter o sistema de aeração operando ininterruptamente.

OPERAÇÃO DE SISTEMA DE LODOS ATIVADOS GUIA DE ADEQUAÇÃO A PROBLEMAS PRINCIPAIS			
Problemas de Aeração			
Indicações/Observações	Causa Provável	Verificar/Monitorar	Solução
1) Baixo O.D. e/ ou presença de odores sépticos no licor misto	Sub - aeração.	Verificar valor de O.D., deve-se ser da ordem de 1,5 a 2 mg/L em todo tanque de aeração.	Aumentar aeração para manter taxa de O.D. adequada
		Verificar adequada mistura no tanque de aeração.	Aumentar a vazão de ar se possível
		Verificar taxas de retorno de lodo e da camada de lodo no decantador.	Ajustar taxa de retorno de lodo para manter espessura da camada de lodo em torno de 30 a 90 cm no decantador.
	Concentração de SSTA elevada.	Verificar SSTA.	Ajustar SSTA para taxa adequada de F/M. Se F/M estiver adequada, aumentar a aeração no tanque.
	Resíduos incrustados na lamina	Verificar lamina dos aeradores.	Remover a incrustação da lamina.
2) Aeração excessiva necessária embora sem alteração aparente na carga orgânica ou na carga hidráulica. Dificuldade para manter taxa de O.D. adequada		Verificar performance do sistema de aeração. Sistemas de aeração mecânica devem prover oxigênio entre 0,45 a 0,55 Kg de Oxigênio / Kg de DBO removida.	Acrescentar mais aeradores mecânicos.
		Alta taxa de carga orgânica (DBO, DQO, material suspenso) do efluente bruto	Se a carga orgânica for superior a 15%, otimizar operação ou melhorar processos na ETE
3) Dificuldade na manutenção do nível de O.D. na entrada do tanque de aeração.	Distribuição inadequada da entrada de efluentes no tanque de aeração.	Verificar se o O.D. também esta baixo na saída ou em outras partes do tanque	Se possível alterar locais de entrada do efluente ou a mistura do tanque de aeração.

OPERAÇÃO DE SISTEMA DE LODOS ATIVADOS			
GUIA DE ADEQUAÇÃO A PROBLEMAS PRINCIPAIS			
Problemas de Formação de Espumas			
Indicações/Observações	Causa Provável	Verificar/Monitorar	Solução
<p>1) Espuma branca, densa, com aspecto saponáceo, sobre a superfície do tanque de aeração</p>	<p>Lodo jovem no tanque de aeração sob sobrecarga (baixo SSTA). Nota: Esse problema ocorre normalmente durante o período de partida do reator, sendo temporário. Sem maiores problemas caso ocorra nesse período.</p>	<p>Verificar carga orgânica no tanque de aeração e SSVTA. Incluir qualquer carga orgânica proveniente de outras entradas tais como sobrenadante do digestor, sólidos em suspensão, etc. Calcular F/M para determinar inventário de SSTA para carga orgânica presente.</p>	<p>Após calculado F/M e SSVTA necessários, pode-se verificar que F/M encontra-se alto e SSVTA encontra-se baixo. Entretanto, não descartar o lodo do processo por alguns dias ou manter uma mínima descarga, caso já iniciado o descarte.</p>
		<p>Verificar se o efluente clarificado saindo do decantador secundário se esta arrastando sólidos. Efluente com aparência turva.</p>	<p>Manter RL suficiente para minimizar o arraste de sólidos durante períodos de pico de vazão. O arraste de sólidos reduz a quantidade de SSTA e aumenta a relação F/M.</p>
		<p>Verificar valores de O.D. no tanque de aeração.</p>	<p>Tentar manter taxa de O.D. entre 1,5 a 2,0 mg/l. Certificar de ocorrência de mistura completa no tanque de aeração enquanto tenta-se manter valores de O.D.</p>
		<p>Considerar inoculação de semente de lodo ativado de outro reator.</p>	<p>Inocular com lodo ativado de outra reator com boa operação.</p>
	<p>Elevado descarte de lodo em excesso causando perda de lodo no processo provocando sobrecarga de carga orgânica no tanque de aeração (baixo SSTA)</p>	<p>Monitorar os parâmetros da ETTE e sua tendência para: a. Redução de SSVTA b. Redução de idade do lodo c. Aumento de F/M d. Redução da aeração para mesmo níveis de O.D. e. Aumento da taxa de descarte.</p>	<p>Reduzir perdas/descartes diária para no máximo de 10%, até que processo atinja valores próximos aos parâmetros de controle. Aumentar taxa de retorno minimizando arraste de sólidos do decantador secundário. Manter profundidade da camada de lodo entre 30 a 90 cm no fundo do decantador.</p>

Problemas de Formação de Espumas - continuação			
Indicações/Observações	Causa Provável	Verificar/Monitorar	Solução
1) Espuma branca, densa, com aspecto saponáceo, sobre a superfície do tanque de aeração	Condições desfavoráveis com resíduos tóxicos (metais ou bactericidas), deficiência de nutrientes, pH anormais, O.D. insuficientes, baixa temperatura ou grandes variações da mesma provocando redução de SSTA.	Verificar taxa de respiração. O distúrbio é devido a tóxicos ou bactericidas se a taxa de respiração é extremamente baixa (menos de 5 mg/g.h). Coletar amostra de SSTA e testar para metais, bactérias e temperatura. Verificar e monitorar afluente para variações significativas de temperatura.	Restabelecer nova cultura de lodo ativado. Se possível descartar o lodo tóxico do processo sem recirculação ou retorno para o processo. Se possível, obter inóculo de outra unidade.
	Perda não intencional de biomassa, devido ao arraste de sólidos do decantador secundário reduzindo SSTA, causando sobrecarga no tanque de aeração.	Verificar escoamento superficial no decantador secundário.	Policar descartes nas redes de efluentes/esgotos
	Distribuição inadequada do efluente ou do retorno de lodo e consequente formação de espuma em um ou mais tanques de aeração.	Verificar e monitorar distribuição do efluente e RL para cada tanque de aeração. Disparidades podem causar diferenças nas concentrações de SSTA entre os tanques.	Modificar a distribuição de modo a equalizar o efluente e RL para cada tanque de aeração. Concentrações de SSTA, RL e O.D. devem ser uniformes para tanques múltiplos.

Problemas de Formação de Espumas - continuação			
Indicações/Observações	Causa Provável	Verificar/Monitorar	Solução
2) Espuma marrom escura e brilhante na superfície do tanque de aeração	Tanque de aeração aproximando-se de condições de baixa carga (Baixa F/M) devido a insuficiente descarte de lodo no processo.	<p>Verificar e monitorar o efluente e taxas de retorno de lodo para cada tanque. Desequilíbrio pode sobrecarregar de SSTA nos tanques de aeração.</p> <p>Verificar e monitorar tendências para:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Aumento de SSVTA. b. Aumento de idade do lodo c. Redução de F/M d. Aumento da aeração para mesmo valores de O.D. e. Redução dos valores de descarte. f. Aumento de temperatura. 	<p>Aumentar taxa de descarga para até 10% por dia até o processo aproximarem-se dos valores normais dos parâmetros de operação e presença de pequena quantidade de espuma clara observada na superfície do tanque de aeração.</p>
3) Espuma grossa marrom escura na superfície do tanque de aeração	Tanque de aeração encontra-se criticamente sub-carregado. Baixíssimo F/M devido a baixa descarga do lodo.	<p>Verificar e monitorar o efluente e taxas de retorno de lodo para cada tanque. Desequilíbrio pode sobrecarregar de SSTA nos tanques de aeração.</p> <p>Verificar e monitorar tendências para:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Aumento de SSVTA. b. Aumento de idade do lodo c. Redução de F/M d. Aumento da aeração para mesmo valores de O.D. e. Redução dos valores de descarte. f. Aumento de concentração de nitrato no efluente secundário (acima de 1,0 mg/l) g. Aumento na demanda de cloro no efluente secundário h. Redução no pH do efluente do tanque de aeração 	<p>Aumentar taxa de descarga para até 10% por dia até processo aproximarem-se dos valores normais dos parâmetros de operação e presença de pequena quantidade de espuma clara observada na superfície do tanque de aeração.</p>
		<p>Verificar e monitorar o efluente e taxas de retorno de lodo para cada tanque. Desequilíbrio pode sobrecarregar de SSTA nos tanques de aeração.</p>	<p>Equalizar o efluente e recirculação para cada tanque de aeração.</p>

Problemas de Formação de Espumas - continuação			
Indicações/Observações	Causa Provável	Verificar/Monitorar	Solução
3) Espuma grossa marrom escura na superfície do tanque de aeração	Entrada de espuma nos tanques de aeração	Verificar: a. óleos e graxas no efluente. b. sistema de coleta de espuma primário	Policar lançamentos nas redes de efluentes. Aprimorar sistema de coleta de espuma
4) Espuma oleosa escura cor bronze escuro, consistente e carregada para decantador	Organismos filamentosos (Nocardia)	Verificar resultados de análise microscópica do licor misto.	Consultar guia de resolução de problemas tabela Formação de Lodo - número 2
5) Espuma marrom escura, saponácea, quase preta na superfície do tanque de aeração. Licor misto com coloração escura, próximo ao preto. Odor desagradável exalado do tanque de aeração.	Ocorrência de condições anaeróbias no tanque de aeração	Consultar guia de resolução de problemas tabela problemas de aeração	Consultar guia de resolução de problemas tabela problemas de aeração
	Resíduos industriais contendo corantes ou tintas	Verificar fontes do resíduo industrial	Policar lançamentos nas redes de efluentes.
6) Pequena quantidade de espuma leve e recente cor bronze	Não caracterizado como problema. Normalmente indica um bom processo de operação com produção de efluente de boas características.		

OPERAÇÃO DE SISTEMA DE LODOS ATIVADOS			
GUIA DE ADEQUAÇÃO A PROBLEMAS PRINCIPAIS			
Problemas de Arraste de Sólidos			
Indicações/Observações	Causa Provável	Verificar/Monitorar	Solução
<p>1) Aglomerados localizados de sólidos de lodo emergindo em determinados locais do decantador. Licor misto com fácil sedimentação quando submetido ao teste de sedimentação com sobrenadante limpo claro.</p>	<p>Mal funcionamento do equipamento.</p>	<p>Verificar a operação dos seguintes equipamentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. calibração do medidor de vazão b. entupimento parcial ou completo das bombas e/ou tubulação de retorno e descarte de lodo. c. equipamento de coleta de lodo (acionamento, correias, etc.) d. danos nas chicanas e cortinas de entrada e saída do decantador. e. nivelamento dos vertedores 	<p>Reparo ou troca de equipamento danificado</p> <ul style="list-style-type: none"> a. recalibrar medidores de vazão b. desentupir bombas ou tubulações c. reparar equipamento. d. reparar ou substituir partes danificadas e. nivelar vertedores
		<p>Ar ou gás aprisionado nos focos de lodo ou ocorrência de denitrificação</p>	<p>Executar testes de sedimentação do licor. Movimentar vagorosamente enquanto ocorre sedimentação do lodo verificando a liberação de bolhas.</p> <ul style="list-style-type: none"> a. caso ocorra, verificar concentração de nitrato no efluente secundário para constatar processo de nitrificação b. se não ocorre liberação de bolhas, não está ocorrendo nitrificação.

Problemas de Arraste de Sólidos - continuação			
Indicações/Observações	Causa Provável	Verificar/Monitorar	Solução
<p>1) Aglomerados localizados de sólidos de lodo emergindo em determinados locais do decantador. Licoor misto com fácil sedimentação quando submetido ao teste de sedimentação com sobrenadante limpo claro.</p>	<p>Temperatura do sistema</p>	<p>Verifique as chicanas de entrada e saída para ter uma distribuição apropriada dos sólidos no decantador</p>	<p>Modificar ou instalar chicanas adicionais nos decantadores</p>
		<p>Verificar distribuição de vazão para cada tanque de aeração e decantador.</p>	<p>Equalizar escoamento ajustando níveis de vertedores, válvulas, etc.</p>
		<p>Verificar a velocidade ascensional na superfície do decantador para vazões médias e de pico.</p>	<p>Se a velocidade ascensional exceder a capacidade de projeto, utilizar decantadores adicionais se possível</p>
		<p>Verificar taxa de aplicação de sólidos</p>	<p>Ampliar o sistema de lodos ativados, com a construção de um novo decantador ou tanque de aeração, ou aumentar o descarte de lodo de maneira que a reduzir o SSTA para um F/M apropriado.</p>
	<p>Sobrecarga hidráulica ou de sólidos</p>	<p>Verificar camada de lodo no decantador</p>	<p>Se a carga de sólidos encontra-se correta mas a camada de lodo está muito alta, aumentar taxa de retorno e, se possível, mudar a alimentação para o processo de estabilização por contato, de forma a transferir o lodo do decantador para o tanque de aeração.</p>
		<p>Verificar arredores do decantador para ventos excessivos</p>	<p>Aumentar taxa de descarte se o idade do lodo está muito alto</p>
		<p>Verificar modalidade do processo</p>	<p>Providenciar protetor para ventos caso decantador de grandes dimensões.</p>
		<p>Verificar resultados da JAR-test</p>	<p>Se possível, alterar processos para reateração do lodo ou modo de estabilização por contato acrescetar polímero ou sulfato alumínio como medida temporária</p>
		<p>Verificar infiltração ou vazão de alimentação excessivos.</p>	<p>Determinar programa de redução de I vazão/infiltração</p>

Problemas de Entumescimento de Lodo (Bulking)			
Indicações/Observações	Causa Provável	Verificar/Monitorar	Solução
1) Nuvens de Aglomerados homogêneos de lodo no decantador. Licor misto com fácil sedimentação quando submetido ao teste de sedimentação com sobrenadante limpo claro. Exames microscópicos mostram poucos ou ausência de organismos filamentosos. Aumento abrupto in IVL.	Carga orgânica inadequada, causando crescimento de lodo entumecido e disperso.	Verificar e monitorar tendências para: a. variação de SSVTA. b. variação do idade do lodo. c. variação de F/M d. variação dos níveis de O.D. e. variação na DBO do afluente	Ajuste a taxa de descarte para não mais que 10% por dia até o processo voltar a seus parâmetros operacionais normais.
			Temporariamente aumente a taxa de retorno para minimizar o arraste de sólidos do decantador. Continue até os parâmetros operacionais se normalizarem.
2) Mesmo que acima exceto que os exames microscópicos mostram numerosos filamentos presentes. Nota: Tente identificar se os filamentos são fungos ou bactérias.	Alto nível de O.D. causando crescimento descontínuo do lodo. Presença de substâncias tóxicas causando crescimento descontínuo do lodo.	Verifique a taxa de consumo de oxigênio do licor do tanque de aerção. Verifique o nível de nutrientes no afluente do tanque de aerção.	Diminuir o nível de O.D, preferencialmente para a faixa de 1,5 a 2 mg/l
			Policiar lançamentos nas redes de efluentes. Se o nível de nutrientes é menor que a taxa média, realize testes procurando dosar nutrientes através da adição de nitrogênio (amônia anidra), fósforo (fosfato trissódico) e/ou ferro na forma de cloreto férrico
	Deficiência de nutrientes no efluente causando formação de aglomerados filamentosos.	Verifique a sedimentabilidade do licor misto através de teste de sedimentabilidade	Realize teste para melhoramento das características de sedimentabilidade do lodo através da adição de nutrientes
			Clorar o RL a 2 a 3 Kg /dia/1000 Kg SSVTA. Acrescentar produtos para sedimentação, se possível para reduzir os efeitos enquanto o problema está sendo corrigido.

Problemas de Entumescimento de Lodo (Bulking)- continuação			
Indicações/Observações	Causa Provável	Verificar/Monitorar	Solução
<p>2) Mesmo que dito acima exceto que os exames microscópicos mostram numerosos filamentos presentes.</p> <p>Nota: Tente identificar quais filamentos são fungos ou bactérias.</p>	Baixo O.D. nos tanques de aeração causando aglomerados filamentosos.	Verificar O.D. em diversos pontos do tanque	<p>Se a média de O.D. encontra-se inferior a 0,5 mg/l, aumentar a aeração até obtenção de valores de 1,5 a 4,0 mg/l ao longo do tanque.</p> <p>Se O.D. próximo a zero em alguns pontos do reator porém com 1,0 mg/l ou mais em outras localidades: aumentar velocidade dos aeradores se possível ou aumentar a elevação do vertedor de saída ou a submergência dos rotores.</p> <p>Se O.D. apresenta-se baixo somente à entrada dos tanques que estão sendo operados com sistema "sequencial", alterar para alimentação escalonada ou mistura completa, ou usar aeração se possível. clorar o RL em 2 a 3 kg/dia/1000kg SSTA.</p> <p>Acrescentar produtos para sedimentação, se possível para reduzir efeitos enquanto o problema está sendo corrigido.</p>

Problemas de Entumescimento de Lodo (Bulking)- continuação			
Indicações/Observações	Causa Provável	Verificar/Monitorar	Solução
<p>2) Mesmo que dito acima exceto que os exames microscópicos mostram numerosos filamentos presentes.</p> <p>Nota: Tente identificar quais filamentos são fungos ou bactérias.</p>	<p>Grande variação no pH da água residual, ou pH do tanque de aeração inferior a 6,5, causando aglomerados filamentosos.</p>	<p>Verificar e monitorar pH do afluente</p>	<p>Se o pH for inferior a 6,5, verificar a origem do efluente industrial. Se possível parar ou neutralizar descarga na origem, ou antes o tanque de aeração.</p>
			<p>Verificar ocorrência de nitrificação no processo devido a elevada temperatura ou baixo F/M</p>
	<p>Quantidades elevadas de bactérias filamentosas na água residual, afluente ou linhas internas na ETE estão causando aglomerados filamentosos no processo de lodo ativado</p>	<p>Verificar a presença de filamentos na água residual afluente.</p> <p>Verificar nos fluxos secundários a presença de aglomerados filamentosos</p>	<p>Otimizar performance de outras unidades do processo. Expandir processos das unidades.</p>
	<p>Gradiente de DBO₅ solúvel insuficiente causando baixo F/M</p>	<p>Verificar solubilidade de DBO₅ ao longo do tanque de aeração</p>	<p>Avaliar a alteração do processo para alimentação escalonada ou fluxo pistão.</p>

OPERAÇÃO DE SISTEMA DE LODOS ATIVADOS GUIA DE ADEQUAÇÃO A PROBLEMAS PRINCIPAIS Problemas de AGRUPAMENTO E FLOTAÇÃO DE LODO			
Indicações/Observações	Causa Provável	Verificar/Monitorar	Solução
1) Aglomerados de lodo (do tamanho de bolas de ping-pong a bolas de futebol) surgindo e dispersando na superfície do decantador. Presença de bolhas na superfície do decantador. Teste de sedimentação do licor misto apresenta rápida sedimentação, entretanto, parte ou todo o lodo flota a superfície em período de 2 horas após início do teste.	Denitrificação no decantador	Verificar para aumento de nitratos no efluente secundário	se não há necessidade de nitrificação, aumentar gradualmente valor de descarte para reduzir ou interromper nitrificação. Se a nitrificação necessária, reduzir para valor mínimo permitido.
		Verificar aumento da idade do lodo e redução de F/M	Aumentar gradualmente descarte para manter processo dentro dos valores apropriados de idade do lodo e F/M, especialmente em situações de temperaturas elevadas quando o idade do lodo deve ser reduzido
		Verificar concentrações de O.D. nos tanques de aeração	Aumentar O.D. proporcionado oxigênio ao longo da camada de lodo
		Verificar a taxa de retorno e profundidade da camada de lodo no decantador	Aumentar a taxa RL para manter camada de lodo entre 30 cm e 1 m da base do decantador.
		Verificar correto funcionamento dos mecanismos do decantador	Realizar manutenção e ajustes.
		Calcular número de decantadores necessários para o processo	Reduzir número de decantadores em funcionamento para reduzir tempo de detenção.
Condições anaeróbicas ocorrendo no decantador		Consultar guia de resolução de problemas-problemas de aeração - item 3	Realizar manutenção necessária: a. reparar ou substituir pás danificadas b. injetar ar ou água nos tubos para desobstrução
		Consultar itens acima	
		Verificar problemas mecânicos como: a. raspadores quebrados ou danificados b. lodo obstruindo as tubulações	

OPERAÇÃO DE SISTEMA DE LODOS ATIVADOS GUIA DE ADEQUAÇÃO A PROBLEMAS PRINCIPAIS Problemas de EFLUENTE SECUNDÁRIO TURVO			
Indicações/Observações	Causa Provável	Verificar/Monitorar	Solução
1) Efluente secundário do decantador apresenta-se turvo e contém material suspenso. Licor misto apresenta baixa sedimentabilidade, com sobrenadante turvo	Baixo SSTA nos tanques de aeração devido a partida do sistema	Consultar guia de resolução de problemas - problemas de formação de espumas - item 1	a. Se poucos ou ausência de protozoários, provável ocorrência de choque orgânico. b. Se grande presença de flagelados ou amebas, sistema pode encontrar-se sobrecarregado
		Examinar licor misto e RL no microscópio. Verificar presença e atividade de protozoários.	
		Verificar F/M. Incluir carga de DBO de linhas do processo tais como sobrenadante do espessador, filtrados, etc.	
	Verificar O.D. no tanque de aeração	Ajustar a taxa de aeração para O.D. entre 1,5 e 4,0 mg/l	Adicionar coagulantes como sulfato de alumínio, cloro férrico ou polímero para ajudar a sedimentação dos flocos

Problemas de EFLUENTE SECUNDÁRIO TURVO			
Indicações/Observações	Causa Provável	Verificar/Monitorar	Solução
1) Efluente secundário do decantador apresenta-se turvo e contém material em suspensão. Licor misto apresenta baixa sedimentabilidade, com sobrenadante turvo	Choque por carga tóxica	Examinar licor misto e RL no microscópio. Verificar presença e atividade de protozoários.	a. Caso protozoários presentes mas inativos, possível carga tóxica recente no processo. Reduzir descarga mas manter operação normal b. se os protozoários forem poucos ou ausentes, e O.D. adequada indicam carga tóxica no processo. Se tóxicos ainda presentes no sistema, manter descarte normal ou aumentar continuamente o descarte por alguns dias para limpeza do processo. Se a carga tóxica já passou pelo sistema obter inóculo de lodo e interromper descarte até crescimento de microorganismos.
		Verificar se a taxa de respiração no licor misto teve rápido decréscimo.	Se esta menor que 5mg/g.h, provável ocorrência de choques de toxidade
		Verificar presença de tóxicos em amostras compostas do afluente e no licor misto.	Se constatado presença de metais no licor misto, considerar aumento de descarte por aproximadamente uma semana para limpeza do sistema Também, tentar localizar fonte geradora de resíduos tóxicos
	Aeração excessiva causando cisalhamento dos flocos	Examinar licor misto no microscópio. Verificar flocos dispersos ou fragmentados para presença e atividade de protozoários.	Se protozoários ativos e saudáveis e flocos dispersos, consultar guia de resolução de problemas - tabela de problemas de aeração item 1.
	Baixo O.D. nos tanques de aeração	Examinar licor misto no microscópio para presença e atividade de protozoários. Verificar F/M e O.D.	Caso poucos ou nenhum protozoário, F/M inferior ou na faixa normal de valores, baixa O.D., consultar tabela de problemas de aeração itens 2 e 3.

OPERAÇÃO DE SISTEMA DE LODOS ATIVADOS GUIA DE ADEQUAÇÃO A PROBLEMAS PRINCIPAIS Problemas de Flocos Dispersos			
Indicações/Observações	Causa Provável	Verificar/Monitorar	Solução
<p>1) Floco fino e disperso (aproximadamente do tamanho da cabeça de alfinetes), estendendo-se ao longo do decantador com pequenos aglomerados na superfície e saindo pelos vertedores. Sedimentabilidade razoável. Lodo denso nas partes inferiores e flocos suspensos em sobrenadante relativamente limpo.</p>	<p>Tanque de aeração aproximando-se de condição de sub-alimentação (baixo F/M) devido a presença de lodo velho no sistema.</p>	<p>Verificar e monitorar tendências para:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. aumento de SSVTA b. aumento do idade do lodo c. redução de F/M d. aumento da aeração para mesmo valores de O.D. e. redução dos valores de descarte. f. redução de carga orgânica (DBO ou DQO) no afluente secundário 	<p>Aumentar taxa de descarga para até 10% por dia até processo aproximar-se dos parâmetros normais de operação para os valores médios de carga orgânica. Se necessário nitrificação, evitar descarte excessivo.</p>
		<p>Verificar se a aeração e mistura são adequadas nos tanques de aeração.</p>	<p>Consultar guia de resolução de problemas - tabela de problemas de aeração</p>
	<p>Início de nitrificação</p>	<p>Agitar os flocos do clarificado no teste de sedimentação.</p>	<p>Se os flocos flutuantes liberam bolhas e sedimentam, consultar guia de resolução de problemas tabela agrupamento e flotação de lodo, item 1</p>
<p>2) Pequenas partículas com aparência de cinzas flutuando no decantador e no teste de sedimentabilidade do licor misto.</p>	<p>Grande quantidade de gordura no licor misto</p>	<p>Verificar análise de gordura do SSTA, e verificar sistema de remoção de gordura e óleo primários</p> <p>Verifique a quantidade de gordura presente no efluente bruto</p>	<p>Se a quantidade de gordura superar 15% do peso de SSTA, aprimorar sistema de remoção de gordura/óleo primário.</p> <p>Implantar ou otimizar o sistema de remoção de gordura / óleo no tratamento primário ou policiar a geração na origem.</p>

Problemas de Flocos Dispersos - continuação			
Indicações/Observações	Causa Provável	Verificar/Monitorar	Solução
2) Pequenas partículas com aparência de cinzas flutuando no decantador e no teste de sedimentabilidade do licor misto.	F/M extremamente baixo e além da taxa de aeração prolongada (inferior a 0,05)	Verificar e monitorar tendências para: a. aumento de SSVTA b. aumento da idade do lodo. c. redução de F/M d. aumento da aeração para mesmo valores de O.D. e. redução dos valores de descartar. f. redução de carga orgânica (DBO ou DQO) no afluente secundário	Se presença de lodo como cinzas é significante a ponto de alterar a qualidade do efluente devido acréscimo de sólidos suspensos, aumentar taxa de descarga para até 10% por dia para aumentar F/M e reduzir idade do lodo para valores ótimos de parâmetros
		Verificar sedimentabilidade do licor misto Verificar pequena quantidade de espuma fina na superfície do decantador	Caso ocorra rápida sedimentação, deixando partículas em suspensão, reduzindo a qualidade do efluente, aumentar descarga segundo item descrito acima.
3) Pequenas partículas de lodo leve e "fofo" flutuando no decantador. O teste de sedimentabilidade do licor misto sedimenta vagarosamente, deixando flocos leves presentes na superfície do vaso.	Sobrecarga no tanque de aeração (elevada F/M), resultando em um lodo recente e de baixa densidade	Verificar e monitorar tendências para: a. diminuição de SSVTA b. diminuição de idade do lodo c. Aumento de F/M d. Diminuição da aeração para mesmo valores de O.D.	Diminuir a taxa de descartar, para não mais que 10% diário, de maneira a retornar o sistema as condições normais de operação.
		Verifique a programação de descartar Verifique se a carga orgânica dos fluxos secundários contribuem significativamente para a operação de todo o processo	Evitar a descarga no sistema nos momentos em que a carga orgânica esteja alta. Inclua a DBO de todos os contribuintes no cálculo de F/M

Cuidados com os Sopradores

Verifique sempre:

RUIDOS OU VIBRAÇÕES ANORMAIS: Notando qualquer ruído estranho com o soprador em funcionamento desligue-o e verifique o aperto dos parafusos de fixação da base do soprador e do motor; verifique também o alinhamento das polias; se o rotor está livre, rodando o eixo com a mão (após ter retirado as correias ou desacoplado o motor do soprador); e por último retire o filtro de admissão verificando se há incrustações na parte interna ou presença de corpos estranhos.

3.1. Sistema de Tratamento Terciário

Filtração: filtro de leito misto

Antes de ir para o lançamento, o efluente passa pelo filtro para o polimento final. Neste sistema é necessário atender os seguintes procedimentos:

- Fazer a retrolavagem sempre que a pressão do filtro atingir o limite recomendado pelo fabricante (4kgf/cm²) e registrar na Planilha “Controle Operacional”.
- Refazer a retrolavagem quando o efluente filtrado apresentar sólidos.
- Realizar a troca da areia e carvão ativado dos filtros em intervalos de seis meses.

3.2 Manutenção do sistema de desinfecção

A manutenção do sistema de desinfecção é muito simples e resume-se basicamente à duas atividades:

- a) Reposição pastilha de cloro no clorador quando o mesmo acabar;
- b) Retirada do lodo de fundo do tanque de contato a cada 6 meses.

A periodicidade da reposição de pastilha de Tricloro 90% irá depender da concentração e da vazão de cloro dosada por isso, a rotina de troca deve ser estabelecida ao longo da operação da estação de tratamento.

A retirada de lodo do fundo deve ser feita com auxílio de caminhão limpa fossa sendo que, a retirada pode ser no mesmo dia da retirada do lodo do excedente reator e da elevatória.

3.3 Filtro de Biogás

O filtro de biogás é um equipamento projetado com a finalidade de adsorver no carvão ativado o mau cheiro do biogás gerado na ETE. O filtro tem cerca de 25kg de carvão ativado e 1 kg de palha de aço. O filtro contempla dois terminais de ventilação em sua parte superior para expulsão dos gases, além de uma tampa com rosca e sistema de vedação para manutenções. Na parte inferior, o filtro contempla um dreno em registro esfera para que líquidos gerados não fiquem ali acumulados. Esse líquido (condensado) deverá ser encaminhado para a EEE.

O biogás é um gás combustível resultante da matéria orgânica em processos anaeróbios por meio de bactérias metanogênicas. Em geral, esse gás é composto de 55 a 65% de metano (CH_4), 35 a 45% de dióxido de carbono (CO_2), 1 a 3% de hidrogênio (H_2), 0,5 a 2,5% de azoto (N_2), 0,1 a 0,5% de gás sulfídrico (H_2S), 0,1 a 1% de oxigênio (O_2), 0 a 0,1% de monóxido de carbono (CO), 0,1 a 0,5% de amoníaco (NH_3), sendo que o metano é o gás responsável pelo poder calorífico da mistura. O biogás se caracteriza por ser um gás leve e de fraca densidade, portanto, sendo mais leve que o ar, sua acumulação torna-se difícil e há menores riscos de explosões, mas, em contrapartida, ele ocupa maiores valores de espaço. Este gás não é tóxico porem, corrosivo devido às impurezas presentes no metano, dentre elas, a mais considerável é o H_2S .

Para efetuar a retirada do carvão ativado localizado no interior do filtro de biogás deve-se:

- a) Abrir o bocal de acesso;
- b) Retirar todo o carvão ativado com o auxílio de um balde e uma pá ou objeto similar;
- c) Repor o carvão ativado;
- d) Fechar o bocal de acesso;

Obs 1.: O carvão ativado saturado deve ser descartado em local adequado;

Obs 2.: Não existe uma periodicidade definida para a troca do carvão ativado pois, a geração de biogás é um processo muito variável por isso, na prática recomenda-se que a troca do carvão se dê quando a emissão de mau odor, próximo ao filtro de biogás, seja constante e persista por um período maior que três dias.

3.4 Lançamento em corpo hídrico

Realizar análises conforme solicitação do órgão ambiental em atendimento ao Decreto nº 8.468 de 1976, art. 18, legislação vigente no Estado de São Paulo, principalmente em relação à concentração de DBO5, e também com complemento ao CONAMA 430/11.

3.5 Equipamentos de proteção individual

É de fundamental importância que o operador da ETE possua equipamentos de proteção individual composto por:

- Luva de borracha cano longo;
- Bota de borracha;
- Luva de pano (raspa);
- Álcool iodado (proporção de 1/50 ml) ou Álcool Hidratado 70%;
- Máscara descartável;
- Óculos de proteção.

4 Plano de Monitoramento do efluente

Definir os critérios, as frequências e os parâmetros das análises para monitoramento da qualidade do efluente tratado.

4.1 Monitoramento

O monitoramento deve ser realizado por laboratório externo contratado, esse laboratório deve possuir os ensaios acreditados segundo a Norma ABNT NBR ISO/IEC17025.

Monitoramento do padrão de lançamento são as análises realizadas na saída da Estação de tratamento de efluentes, no qual as amostras são coletadas no tubo de lançamento de efluente tratado e os resultados das análises devem ser comparados com os limites permitidos no Artigo 18 do Decreto Estadual N° 8468, de 08 de setembro de 1976 e CONAMA 430/11.

4.2 Instrução Operativa

ANÁLISES DIÁRIAS - Parâmetros:

- pH e temperatura: elevatória, tanque de aeração, saída decantador secundário, floculador, decantador físico químico, caixa de armazenamento e rede de lançamento;
- Sólidos sedimentáveis: estação elevatória, do tanque de aeração, da saída decantador secundário e decantador físico químico;
- Condutividade: elevatória, tanque de aeração, saída decantador secundário, floculador, decantador físico químico, caixa de armazenamento e rede de lançamento;
- Vazão: entrada e saída;
- Residual de cloro: saída da estação.

ANÁLISES MENSAS - Parâmetros:

- pH da entrada ETE e saída final;
- O.D. da entrada ETE e saída final;
- DBO da entrada ETE e saída final;
- DQO da entrada ETE e saída final;

- Série de Nitrogênio da entrada ETE e saída final;
- Série de Fósforo da entrada ETE e saída final;
- Óleos e Graxas da entrada ETE e saída final;
- Sólidos sedimentáveis da saída final;
- Residual de cloro da saída do sistema;
- Coliformes Termot. da saída final;
- Sulfeto da entrada ETE e saída final;

ANÁLISE SEMESTRAL

No monitoramento semestral são realizados todos os parâmetros do Artigo 18 do Decreto Estadual N° 8.468, de 08 de setembro de 1976 e CONAMA 430/11.

4.3 Equipamentos necessários

- pHmetro
- Condutivímetro
- Analisador de cloro
- Cone Imhoff
- Bancada para análises
- Béquer 1L e proveta 1L

4.4 Planilha de monitoramento

*Sugestão

Planilha de Monitoramento Diário - ETE														Observação					
DATA	HORÁRIO	Cond.	Elevatória			Reator Aeróbio			Saída Decantador			Saída Final			Vazão m ³ /h				
			pH	T (°C)	SS 30'	SS 60'	Cond.	pH	T (°C)	SS 30'	SS 60'	pH	T (°C)	Cond.	SS 60'	Cloro		SS 60'	Entrada
01/11/2020	08:30:00	680,00	7,52	30,0	35,0	30,0	680,00	7,74	29,0	250,0	210,0	7,59	29,0	680,00	0,1	0,1	2,2	2,3	Bomba de recirculação parada
02/11/2020	07:30:00	700,00	6,93	32,0	14,0	14,0	700,00	6,94	31,0	300,0	250,0	7,32	31,0	700,00	0,1	0,1	2,9	3,1	
03/11/2020	14:00:00	700,00	7,42	35,0	36,0	31,0	700,00	7,42	34,0	300,0	230,0	7,35	34,0	700,00	0,1	0,1	2	2,1	



Bibliografia

ANA, FIESP, SindusCon-SP, COMASP, Conservação e reúso de água em edificações. São Paulo, 2005. Hespanhol, I.; Gonçalves, O.M. (Coordenadores), Conservação e Reúso de Água – Manual de Orientações para o setor industrial – Volume 1. Organização FIESP/CIESP. São Paulo, 2004

AZEVEDO NETTO, J. M. et ai Manual de hidráulica. 8. ed. São Paulo: Edgard Blücher LTDA, 1998. 669 p. BAPTISTA, M. B.; LARA, M. M.

BAPTISTA, Marcio e LARA, Marcia. Fundamentos de engenharia hidráulica. 2. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2003. 437 p.

COLOMBO. “Determinação do Ph das águas”. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campus Curitiba. Departamento de Química e Biologia, 2008. Disponível em: < <http://pessoal.utfpr.edu.br/marcusliz/arquivos/pH.pdf>>. Acessado em: 03/01/2014.

COLOMBO. “Determinação dos Resíduos Sólidos Sedimentáveis”. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campus Curitiba. Departamento de Química e Biologia, 2009. Disponível em: < http://pessoal.utfpr.edu.br/colombo/arquivos/Residuos_solidos_sedimentaveis.pdf>. Acessado em: 03/01/2014.

DECRETO Nº 8.468/1976 (SP) – “Aprova o Regulamento da Lei n.º 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente”. Disponível em <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1976/decreto-8468-08.09.1976.html>>. Acessado em 25/05/2015.

JORDÃO, Eduardo P. e PESSÔA, Constantino A. Tratamento de esgotos domésticos. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 4ª edição. ABES.

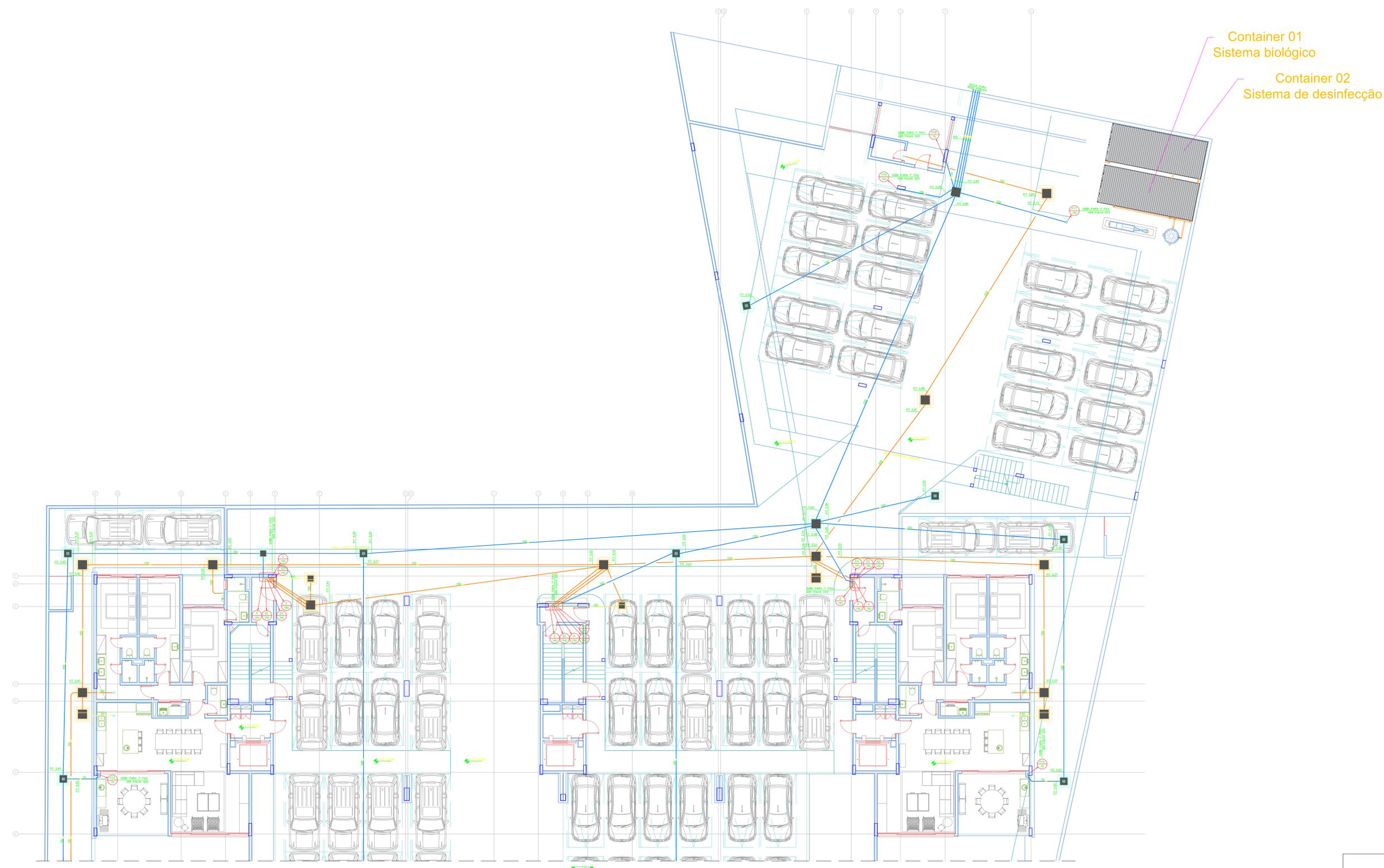


NORMA ABNT NBR 10.004 – “Resíduos sólidos - Classificação”. Disponível em <<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=936>>. Acessado em 25/05/2015.

NORMA ABNT NBR 12.209 – “Elaboração de projetos hidráulico-sanitários de estações de tratamento de esgotos sanitários”. Disponível em <<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=089383>>. Acessado em 25/05/2015.

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-CONAMA”. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>>. Acessado em 25/05/2015.

ANEXO A



Container 01
Sistema biológico

Container 02
Sistema de desinfecção

LEGENDA	
	TUBULAÇÃO DE ESGOTO SANITÁRIO
	TUBULAÇÃO DE ESGOTO DE GORDURA
	TUBULAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS
	SENTIDO DE FLUXO DA TUBULAÇÃO
	IDENTIFICAÇÃO DE COLUMNA (ESQUELETO DO SISTEMA) - TIPO, DIÂMETRO E QUANTIDADE

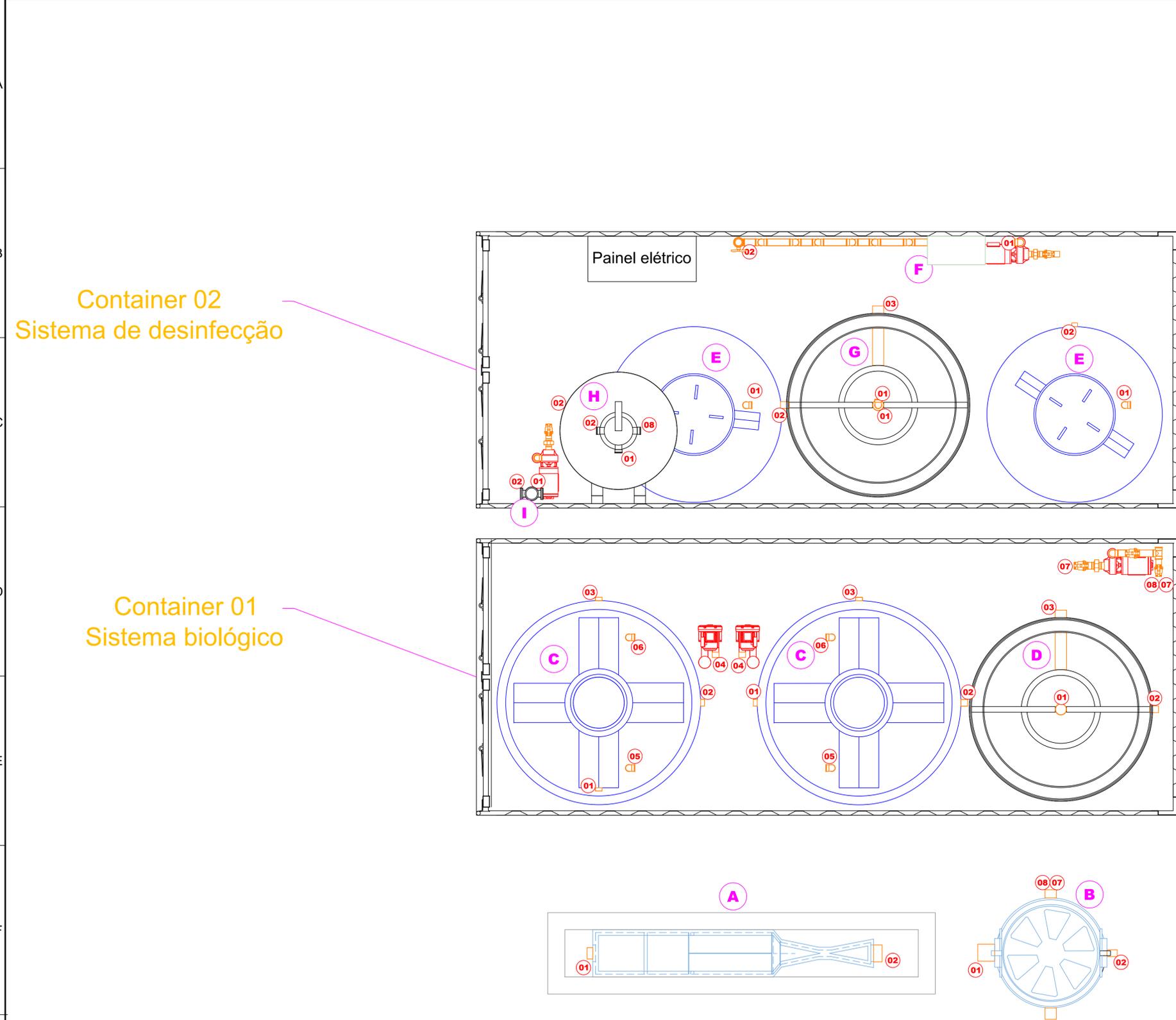
CAIXAS E DISPOSITIVOS DE CAPTAÇÃO	
	CAIXA DE INSERÇÃO DE GORDURA
	CAIXA DE INSERÇÃO DE ESGOTO
	CAIXA DE INSERÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS

CONVENÇÕES	
A	INDICATIVO DO TIPO DE CAIXA DE INSERÇÃO, SEQUÊNCIA A SEGUIR CONVENÇÃO:
CAP	ÁGUAS PLUVIAIS
GES	ESGOTO
GGD	GORDURA

CONVENÇÕES	
B	DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO
A	TIPO DE COLUMNA, SEQUÊNCIA A SEGUIR CONVENÇÃO:
E	ESGOTO
EE	ESGOTO COM ESPUMA
EG	ESGOTO COM GORDURA
B	NUMERAÇÃO DA COLUMNA, SEQUENCIAL PARA CADA TIPO

1 PAVIMENTO TÉRREO - PARTE 1
SISTEMAS HIDRÁULICOS
PLANTA GERAL
ESCALA: 1:75
MÉTRICO

OuroFino Tecnologias Ambientais	
IMPLANTAÇÃO GERAL	PROJETADE: TEC DESENHADO: HENRIQUE REVISADO: MARCO
TAMBURUTACAS ENSEADA - SPE LTDA	PROJETO: PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE UMA REDE DE COLETA DE GORDURA DE UMA REDE DE COLETA DE GORDURA DE UMA REDE DE COLETA DE GORDURA TÍTULO: AD VERSÃO: 2.0 DATA: 09/12/2020 HORÁRIO: 17:35
	FOLHA: 01/08



Container 02
Sistema de desinfecção

Container 01
Sistema biológico

LEGENDA - EQUIPAMENTOS	
A	Gradeamento, caixa de areia e calha parshall - (Item comercial conforme projeto)
B	Elevatória de esgoto - (Item comercial conforme projeto)
C	Tanques aeração - Ver folha 05
D	Decantadores - Ver folha 06
E	Reservatórios 1.000 litros- (Item comercial)
F	Floculador hidráulico - Ver folha 07
G	Flocodecantador físico/químico - Ver folha 06
H	Filtro de leito misto - (Item comercial)
I	Dosador de cloro - (Item comercial)
J	Filtro de gás - Ver folha 08

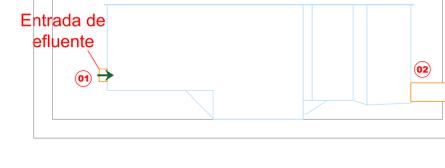
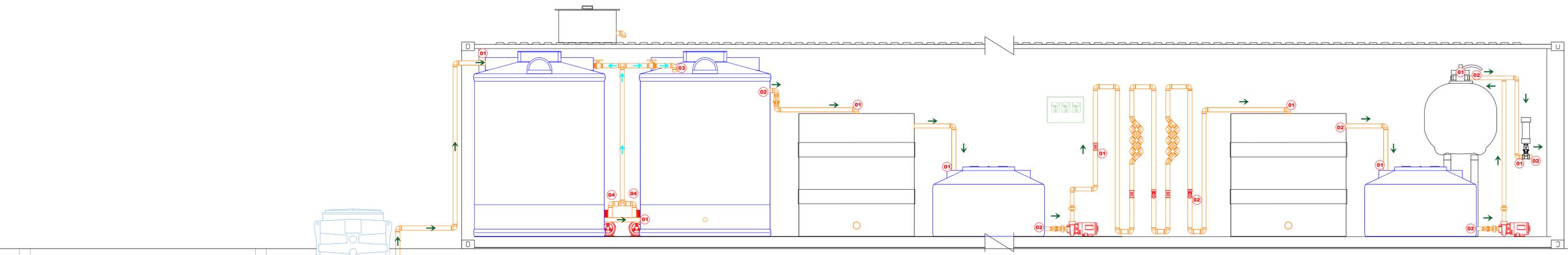
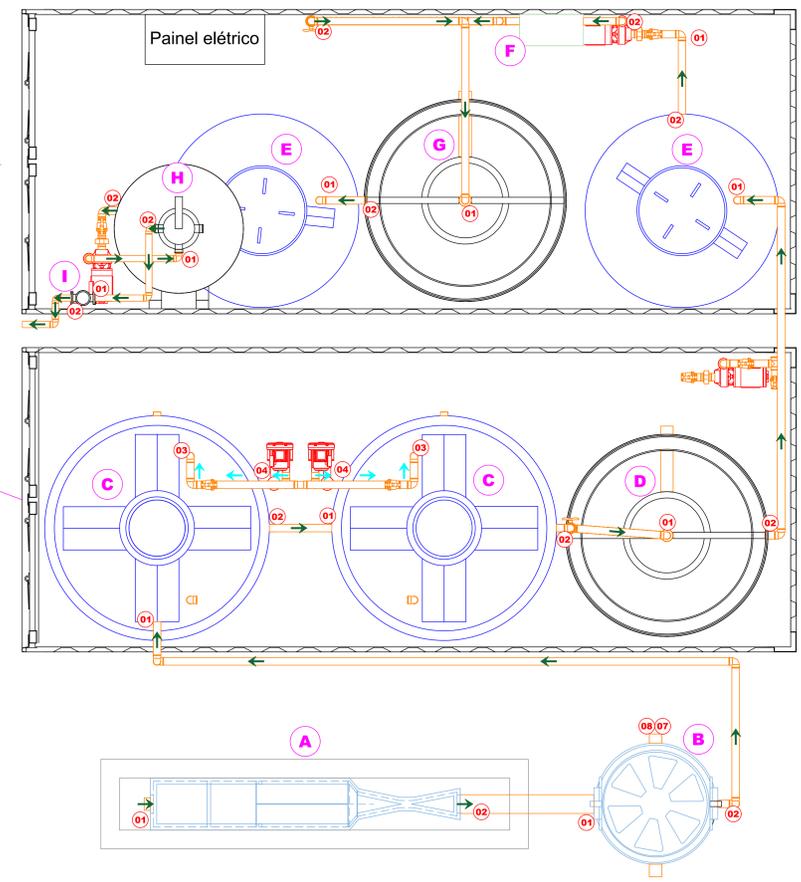
LEGENDA - TUBULAÇÃO			
01	Entrada de efluente	05	Entrada de ar
02	Saída de efluente	06	Saída de gás
03	Saída de lodo	07	Retorno de lodo
04	Saída de ar	08	Retorno de água clarificada



TÍTULO: PLANTA BAIXA DA ETE		RESPONSÁVEL TÉCNICO: ENG. CIVIL - DIEGO PACOLLA DE LIMA RIBEIRO CREA: 50955/06105 - SP	
DESENHISTA: HENRIQUE	DATA: 02/12/2020	TAMANHO: A0	FOLHA: 02/08
CLIENTE: TAMBURUTACAS ENSEADA SPE LTDA	REVISOR: MARCO	ESCALA: 1:50	VERSÃO: 2.0

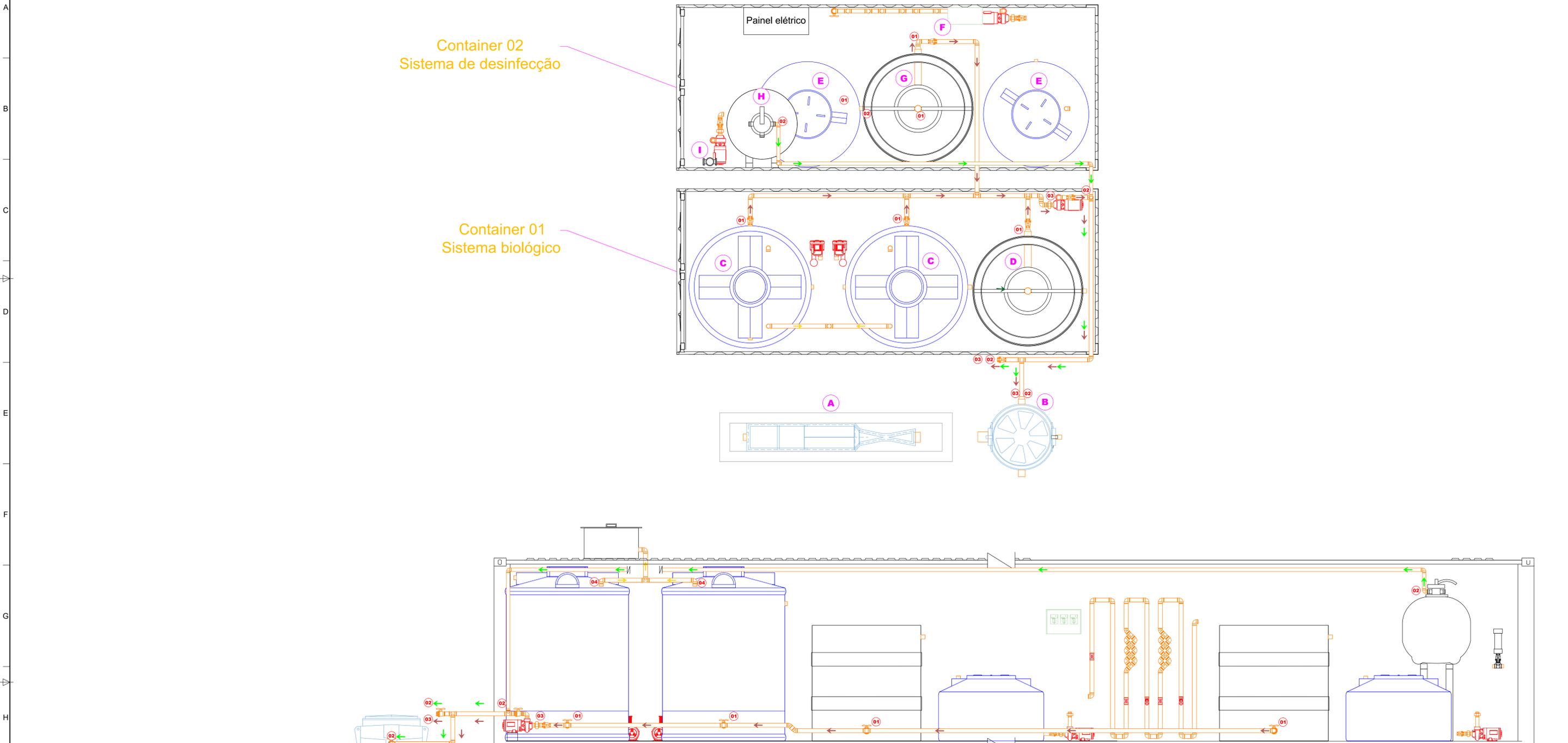
Container 02
Sistema de desinfecção

Container 01
Sistema biológico



LEGENDA - EQUIPAMENTOS	
A	Gradeamento, caixa de areia e calha parshall - (Item comercial conforme projeto)
B	Elevatória de esgoto - (Item comercial conforme projeto)
C	Tanques aerção - Ver folha 05
D	Decantadores - Ver folha 06
E	Reservatórios 1.000 litros- (Item comercial)
F	Floculador hidráulico - Ver folha 07
G	Flocodecantador físico/químico - Ver folha 06
H	Filtro de leito misto - (Item comercial)
I	Dosador de cloro - (Item comercial)
J	Filtro de gás - Ver folha 08

LEGENDA - TUBULAÇÃO			
01	Entrada de efluente	04	Saída de ar
02	Saída de efluente		Fluxo de efluente
03	Entrada de ar		Fluxo de ar



Container 02
Sistema de desinfecção

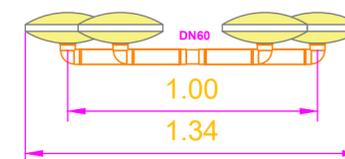
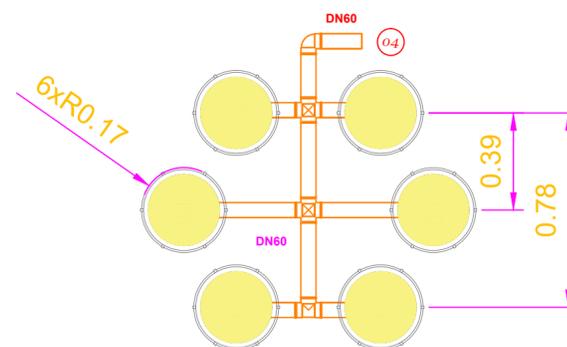
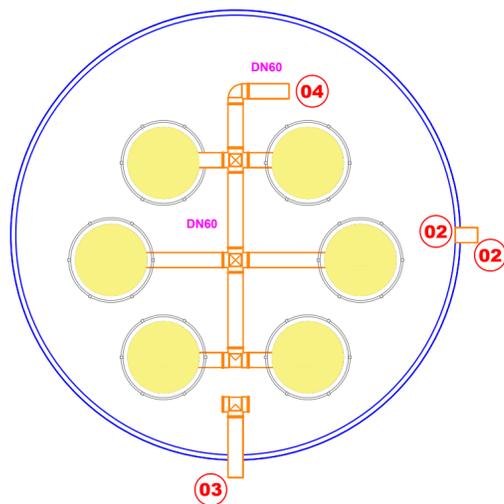
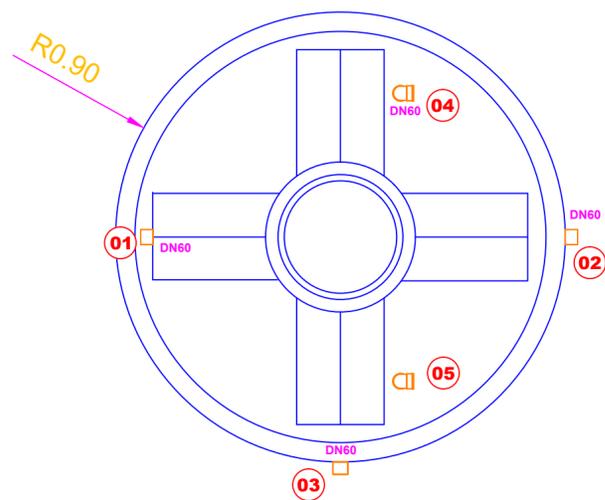
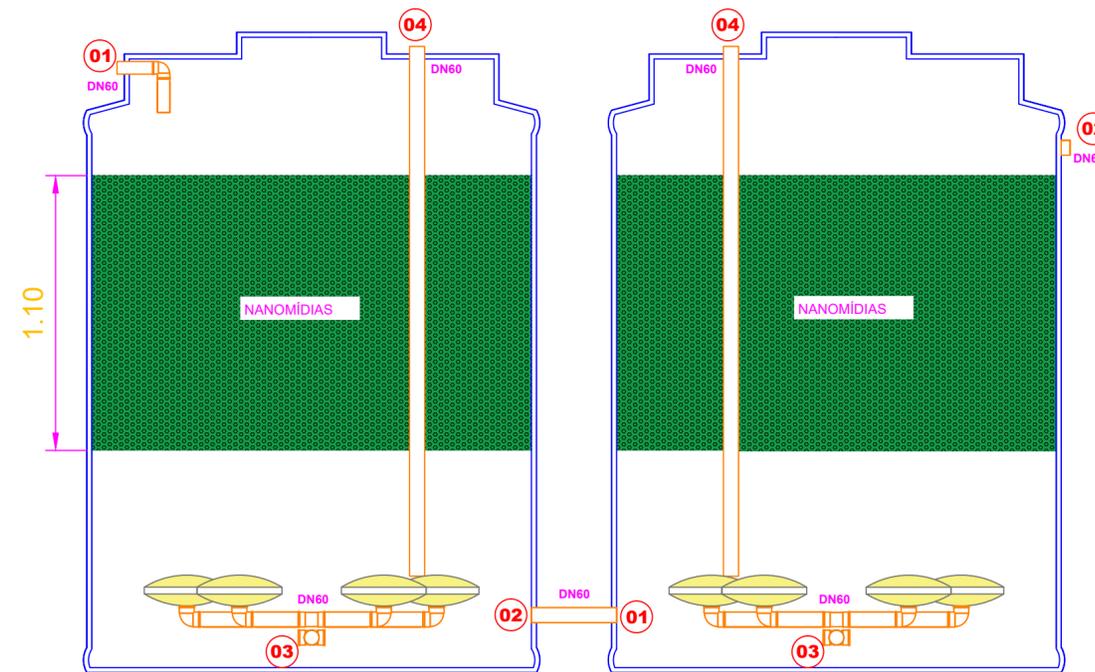
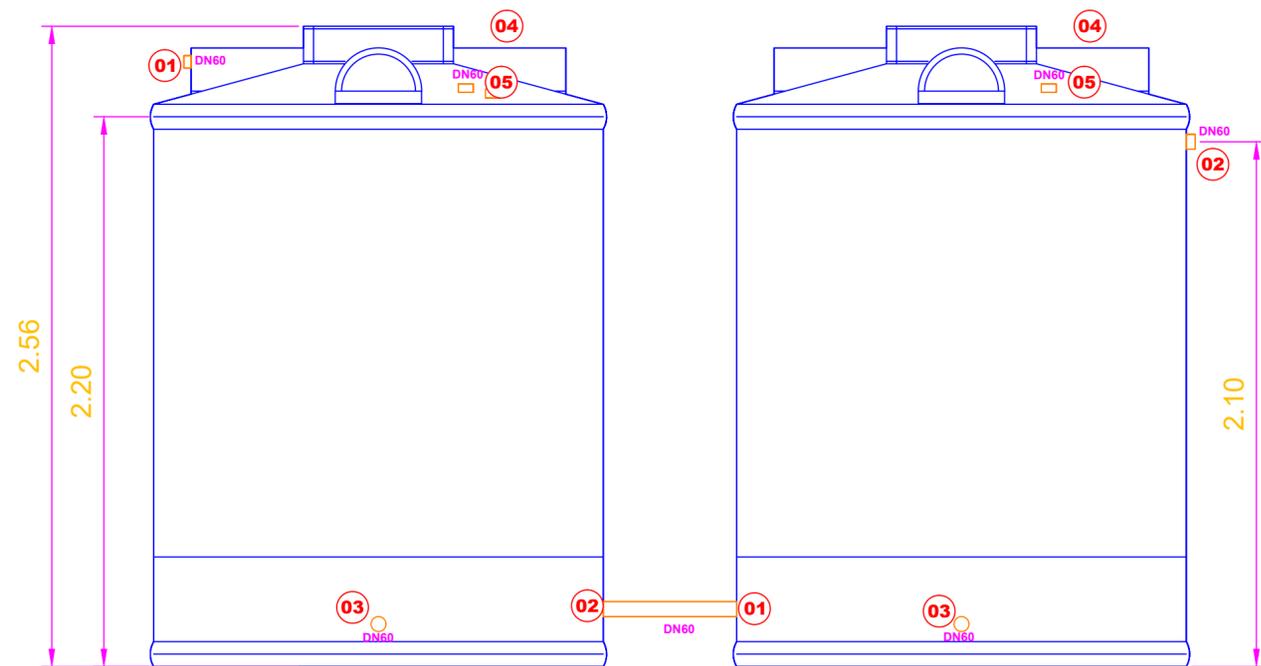
Container 01
Sistema biológico

LEGENDA - EQUIPAMENTOS	
A	Gradeamento, caixa de areia e calha parshall - (Item comercial conforme projeto)
B	Elevatória de esgoto - (Item comercial conforme projeto)
C	Tanques aeração - Ver folha 05
D	Decantadores - Ver folha 06
E	Reservatórios 1.000 litros- (Item comercial)
F	Floculador hidráulico - Ver folha 07
G	Flocodecantador físico/químico - Ver folha 06
H	Filtro de leito misto - (Item comercial)
I	Dosador de cloro - (Item comercial)
J	Filtro de gás - Ver folha 08

LEGENDA - TUBULAÇÃO			
01	Saída de lodo	→	Fluxo de lodo
02	Retorno de água clarificada	→	Fluxo de água clarificada
03	Retorno de lodo	→	Fluxo de gás
04	Saída de gás		

OuroFino
Tecnologias Ambientais

TÍTULO: FLUXO DE LODO, GÁS E ÁGUA CLARIFICADA		RESPONSÁVEL TÉCNICO: ENG. CIVIL - DIEGO PACULLA DE LIMA RIBEIRO CREA 80858/01-00	
CLIENTE: TAMBURUTACAS ENSEADA SPE LTDA	REVISOR: MARCIO	DATA: 02/12/2020	TAMANHO: A0
	ESCALA: 1:50	VERSÃO: 2.0	FOLHA: 04/08

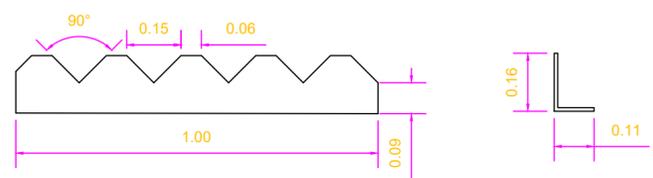


LEGENDA			
01	Entrada de efluente		
02	Saída de efluente		
03	Saída de lodo		
04	Entrada de ar		
05	Saída de gás		
NOTAS			
01	O tanque terá 50% de seu volume preenchido com nano mídias.		
APROVAÇÕES			
Código	Por	Rubrica	Data
CÓDIGOS			
A - Aprovação			
C - Aprovação com comentários			
R - Reprovado			

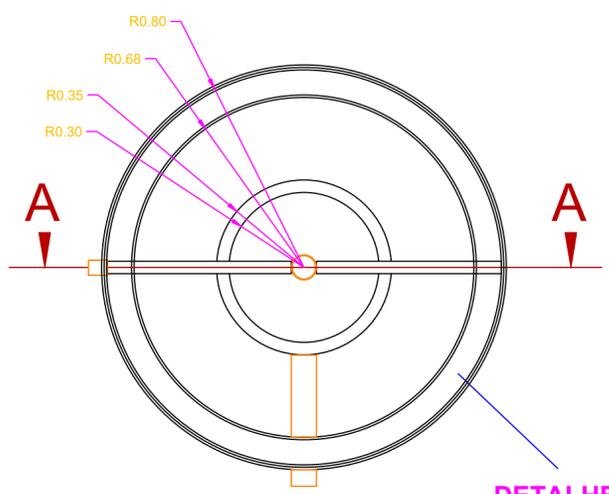
OuroFino
Tecnologias Ambientais

TÍTULO: TANQUE DE AERAÇÃO		RESPONSÁVEL TÉCNICO: ENG. CIVIL - DIEGO PACOLLA DE LIMA RIBEIRO CREA: 5069506105 - SP	
CLIENTE: TAMBURUTACAS ENSEADA SPE LTDA	DESENHISTA: HENRIQUE	DATA: 02/12/2020	TAMANHO: A3
	REVISOR: MARCO	ESCALA: 1:50	VERSÃO: 1.0
			FOLHA: 05/08

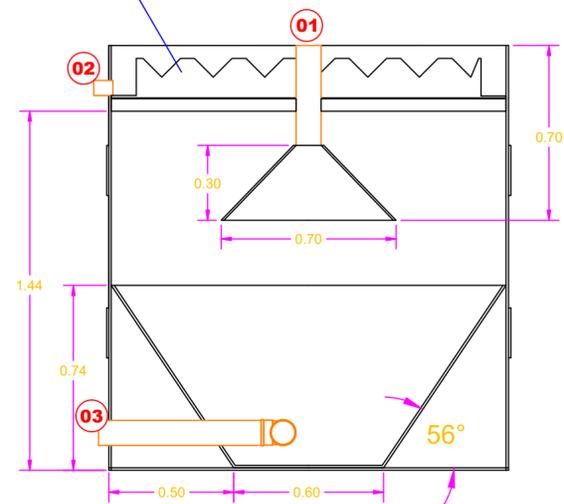
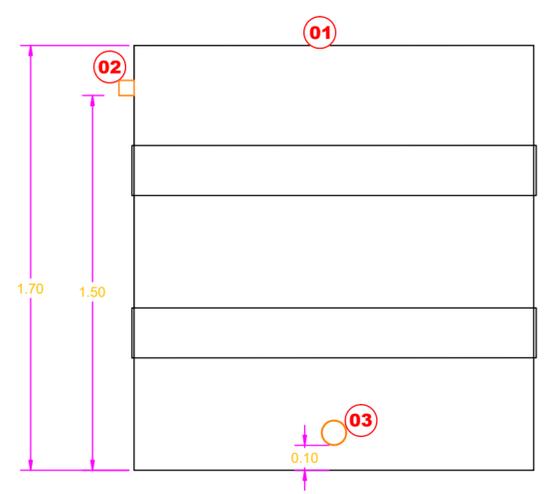
DETALHE CALHA VERTEDOURA



ESC. SEM ESCALA



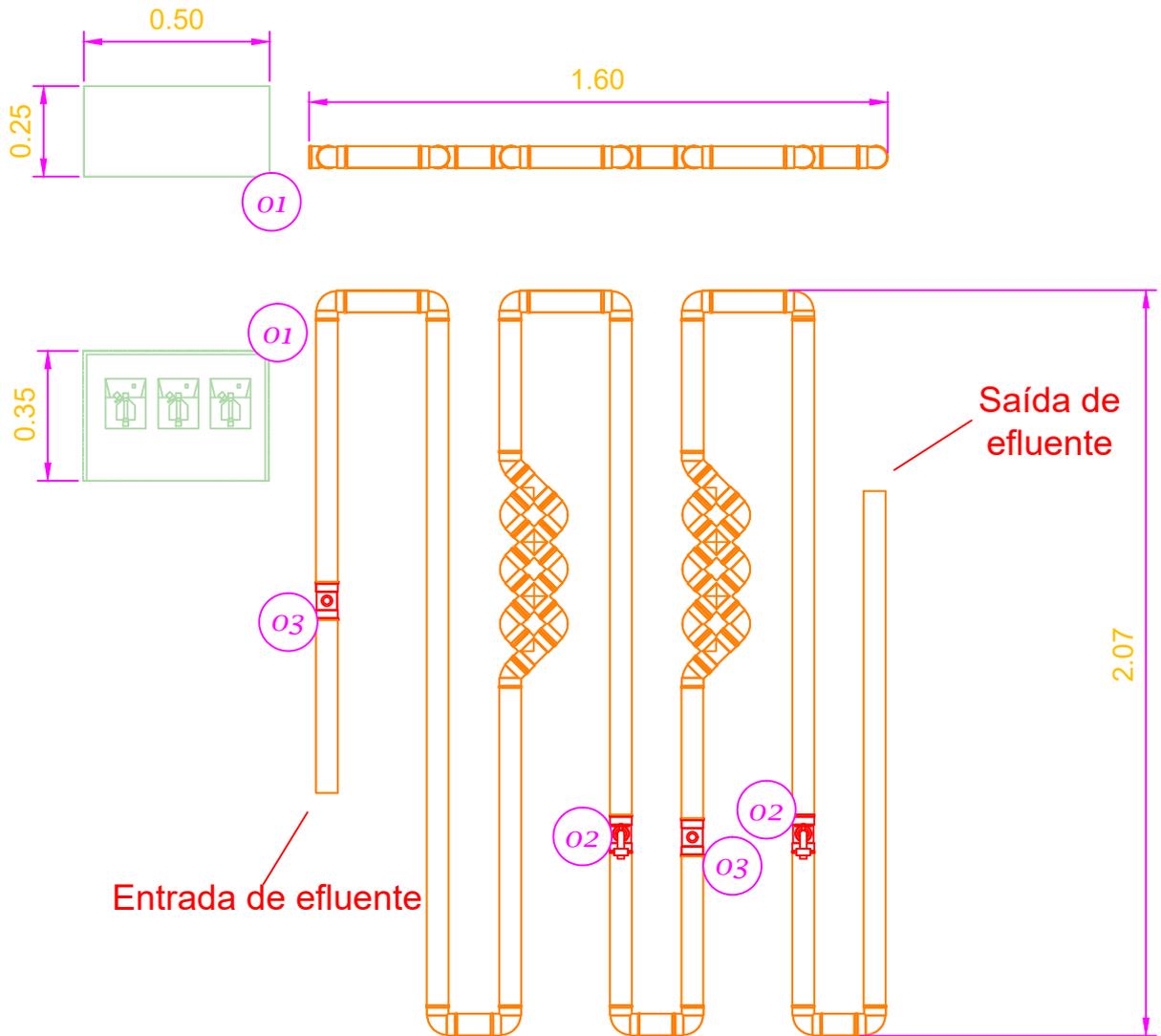
DETALHE AA CALHA VERTEDOURA



LEGENDA			
01	Entrada de efluente		
02	Saída de efluente		
03	Saída de lodo		
APROVAÇÕES			
Código	Por	Rubrica	Data
CÓDIGOS			
A - Aprovação			
C - Aprovação com comentários			
R - Reprovado			



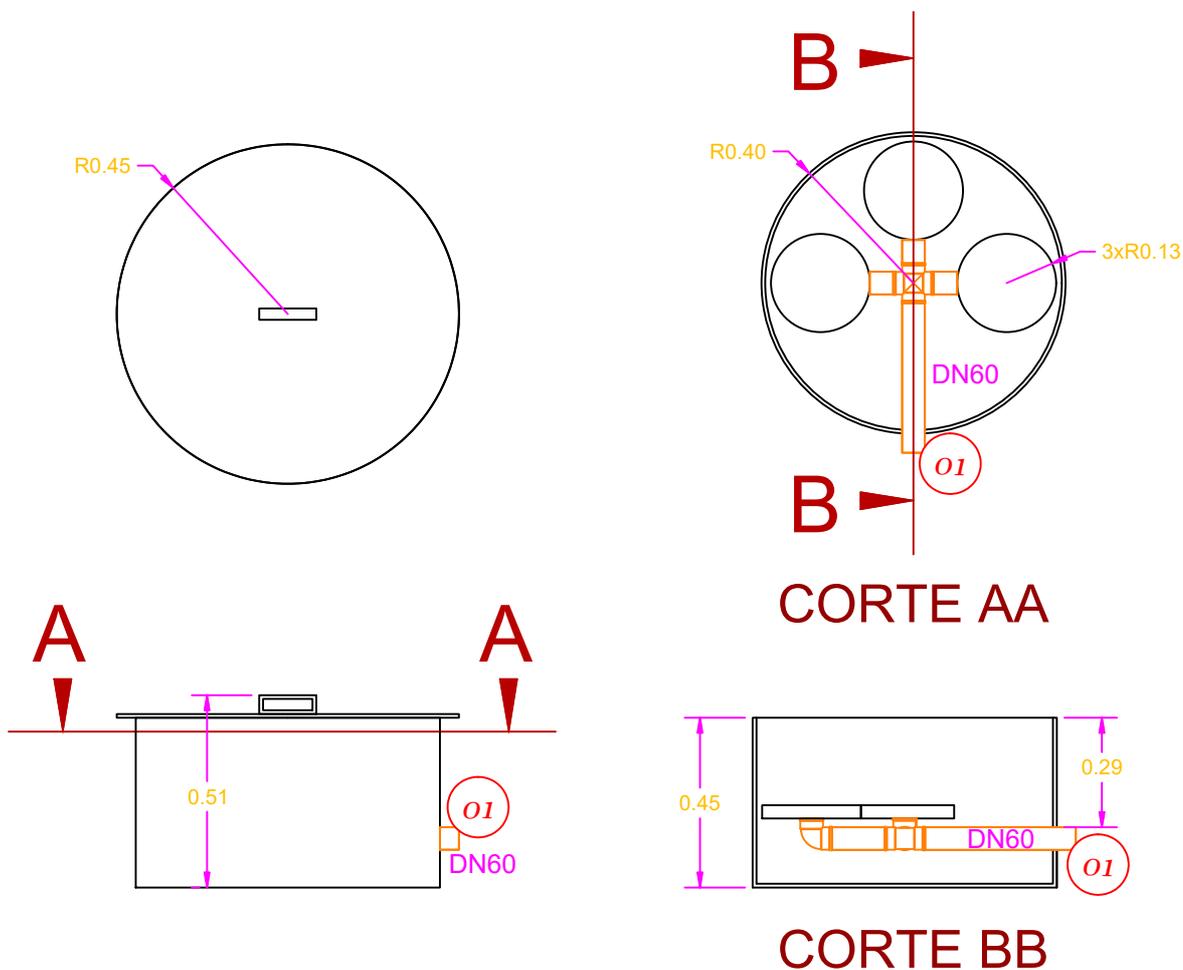
TÍTULO: DECANTADOR / FLOCODECANTADOR		RESPONSÁVEL TÉCN.: ENG. CIVIL - DIEGO PACOLLA DE LIMA RIBEIRO CREA: 5069506105 - SP			
CLIENTE: TAMBURUTACAS ENSEADA SPE LTDA	DESENHISTA: HENRIQUE	DATA: 02/12/2020	TAMANHO: A3	FOLHA: 06/08	
	REVISOR: MARCO	ESCALA: 1:50	VERSÃO: 1.0		



LEGENDA	
01	Bombas dosadoras
02	Torneira de coleta
03	Entrada de químicos

OuroFino
Tecnologias Ambientais

TÍTULO: FLOCULADOR HIDRÁULICO		RESPONSÁVEL TÉCN.: ENG. CIVIL - DIEGO PACOLLA DE LIMA RIBEIRO CREA: 5069506105 - SP		
CLIENTE: TAMBURUTACAS ENSEADA SPE LTDA	DESENHISTA: HENRIQUE	DATA: 02/12/2020	TAMANHO: A4	FOLHA: 07/08
	REVISOR: MARCO	ESCALA: 1:20	VERSÃO: 1.0	



Volume: 200L
 Capacidade: 1,25m³/h de gás

LEGENDA	
	Entrada de gás

OuroFino
 Tecnologias Ambientais

TÍTULO: FILTRO DE GÁS		RESPONSÁVEL TÉCN.: ENG. CIVIL - DIEGO PACOLLA DE LIMA RIBEIRO CREA: 5069506105 - SP			
CLIENTE: TAMBURUTACAS ENSEADA SPE LTDA		DESENHISTA: HENRIQUE	DATA: 02/12/2020	TAMANHO: A4	FOLHA: 08/08
		REVISOR: MARCO	ESCALA: 1:20	VERSÃO: 1.0	



SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA

End: Largo Santa Luzia, 25 - Santa Luzia, CEP: 12.010-510 - Taubaté/SP

DECLARAÇÃO SOBRE VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE EMPREENDIMENTO

DVI/ Diretoria de Bacia do Paraíba e Litoral Norte nº 417, de 01/12/2020

Tendo em vista o disposto na Portaria DAEE nº 1.630, de 30/05/2017, as declarações e as informações constantes do requerimento, apresentado por TAMBURUTACAS ENSEADA SPE LTDA, CPF/CNPJ 35.716.814/0001-01 e do parecer técnico contido no Processo DAEE nº 9608630, declaramos viável a concepção dos usos de recursos hídricos e interferências do empreendimento que a demanda, para fins de urbano - efluente de rede privado, localizado(s) no município de Ubatuba, conforme abaixo:

Nº do requerimento Uso/Interferência	Corpo Hídrico	Coordenadas Geográficas		Vazão (m³/h)	Uso Diário Máximo		Dias/Mês	Prazo (meses)
		Latitude S	Longitude O		Volume (m³)	Horas/Dia		
20190024978-Z20 Lançamento Superficial	Afluente do Oceano Atlântico	23°29'0.340"	45°6'25.820"	10,00	240,00	24	30	24

*Para interferência(s) ou serviço(s) em um trecho de curso d'água, as coordenadas informadas referem-se à seção de montante.

I - Esta declaração não confere a seu titular o direito de uso(s) e interferência(s) nos recursos hídricos, tendo validade de até 24 (vinte e quatro) meses da data de sua publicação.

II - A implementação do(s) uso(s) e interferência(s) nos recursos hídricos constante (s) desta declaração somente poderá ocorrer após a obtenção das correspondentes outorgas, dispensas ou cadastro emitido pelo DAEE, conforme o caso.

III - O(s) uso(s) e interferência(s) objeto desta declaração será(ão) cadastrado(s) em banco de dados específico do DAEE e mantido(s) pelo prazo da vigência desta declaração.

IV - A validade desta declaração fica condicionada ao cumprimento das disposições da Resolução Conjunta SMA/SERHS nº01, de 23/02/2005, ou a que a substituir.

Marcia Eliza da Silva

Diretoria de Bacia do Paraíba e Litoral Norte

Publicado no D.O.E. de 02/12/2020

Retificado no D.O.E. de 03/12/2020