

MANUAL

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO

ETE - ALPHENZ

“Preservar o meio ambiente é preservar a vida”

ÍNDICE

1. OBJETIVO.....	4
2. JUSTIFICATIVA DO PROCESSO.....	4
3. ASPECTOS QUANTITATIVOS DOS ESGOTOS.....	5
3.1. ASPECTOS QUANTITATIVOS DOS ESGOTOS.....	5
3.2. ASPECTOS QUALITATIVOS DOS ESGOTOS.....	6
4. DIMENSIONAMENTO E DESCRIÇÃO DA ETE.....	7
4.1. Fluxograma de Processo da ETE.....	7
4.2. Disposição Geral das Unidades da ETE.....	8
4.3. Gradeamento e Separação de Areia e Gordura (SAO).....	8
4.4. Unidade Elevatória de Esgotos (EE).....	9
4.5. Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente – RAFA ou UASB.....	10
4.6. Filtro Biológico Percolador – FBP.....	11
5. DESEMPENHO DA ETE.....	13
6. PAINEL DE COMANDO E POTÊNCIA CONSUMIDA.....	13
7. MEMÓRIA DE CÁLCULO.....	14
8. PROCEDIMENTO DE INSTALAÇÃO.....	20
8.1. Lista de Tanques e Equipamentos.....	20
8.2. Posicionamento dos Tanques e Equipamentos.....	21
8.3. Interligações Hidráulicas.....	23
8.4. Interligações Elétricas.....	Erro! Indicador não definido.
9. PROCEDIMENTO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO.....	25
9.1. Início de Operação (Start-up).....	25
3.1.1. Regulagem de vazão – Rotâmetro.....	26
9.2. Operação.....	26
9.3. Situações Emergenciais.....	26
9.4. Monitoramento Operacional da SÃO.....	27
9.5. Monitoramento Operacional do UASB.....	27
9.6. Monitoramento Operacional do FBP.....	30

9.7. Operação de Descarte de Lodo.....	31
9.8. Monitoramento dos Parâmetros da ETE.....	32
9.9. Possíveis Causas e Soluções de Eventuais Problemas.....	33
10. LISTA DE SOBRESSALENTES	37
11. NORMAS DE REFERÊNCIA	38
12. LISTA DE PRESENÇA EM TREINAMENTOS.....	39
13. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	40

1. OBJETIVO

Este manual tem o objetivo de apresentar a descrição e características das unidades componentes, bem como os requisitos mínimos para montagem, instalação, operação e manutenção da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários.

2. JUSTIFICATIVA DO PROCESSO

O sistema de tratamento a ser implantado visa a atender a legislação ambiental vigente e normas técnicas específicas.

O esgoto bruto é recebido inicialmente em um sistema de gradeamento e separação de areia e óleo (SAO), onde são retidos os sólidos grosseiros e sedimentáveis, por gravidade, e eventuais gorduras provenientes de refeitórios (é obrigatória a instalação de caixas de gorduras em caso de existência de refeitórios). O efluente da SAO é bombeado de forma automática através da elevatória e ingressa no reator anaeróbio (UASB), onde ocorre a digestão anaeróbia através da ação de bactérias, e pré-decantação através dos compartimentos internos, bem como a geração de biogás. Logo após, o efluente chega ao filtro biológico percolador, onde ocorre a digestão aeróbia pela ação de bactérias aderidas ao meio suporte, passando posteriormente pelo compartimento inferior de decantação onde é retido o lodo biológico para posterior destinação.

Após a digestão biológica, tem-se o tratamento terciário por gravidade, com desinfecção através da aplicação de hipoclorito de cálcio e filtração em filtro drenante (FD).

A Estação de Tratamento de Esgoto, ETE-RP-100-SR-ALPHENZ, é um equipamento com dispositivos para operação automática, de processo contínuo, permitindo pequena intervenção do operador. Sua capacidade de tratamento é de 100.000 Litros de esgoto por dia.

3. ASPECTOS QUANTITATIVOS DOS ESGOTOS

A estimativa de volumes e vazões de esgotos sanitários gerados na unidade do cliente foi feita com base em normas brasileiras e publicações técnicas.

3.1. ASPECTOS QUANTITATIVOS DOS ESGOTOS

Admitiu-se para o dimensionamento um total de 800 usuários/dia.

Número de Lotes - padrão alto	160 unidades
Número de contribuintes por lote – padrão médio	5 contribuintes
Número de contribuintes	800 contribuintes
Contribuição de geração de esgoto – padrão médio	130 L/dia
Coefficiente do Dia de Maior Produção (K1)	1,20
Coefficiente da Hora de Maior Produção (K2)	1,50

Dessa forma, admitindo-se uma contribuição unitária média de acordo com a NBR 13.969, calculam-se os seguintes valores para a vazão de esgoto afluyente:

- Contribuição média diária de esgoto:
 $800 \times 130 = \mathbf{104.000 \text{ Litros}}$ de esgoto por dia
- Admitindo-se um coeficiente de máximo consumo diário (K1), igual a 1,2, tem-se:
Volume máximo diário de esgotos sanitários: $104 \times 1,2 = \mathbf{124,8 \text{ m}^3/\text{dia}}$;
- Admitindo-se um coeficiente de máximo consumo horário (K1), igual a 1,2 e (K2), igual a 1,5, tem-se:
Vazão máxima horária de esgotos sanitários: $(104 \times 1,2 \times 1,5) / 24 = \mathbf{7,8 \text{ m}^3/\text{h}}$;

Dessa forma, foram adotados os seguintes parâmetros para o dimensionamento das unidades do sistema ETE-RA:

- Vazão diária afluyente à ETE-RA: 104,0 m³/dia → vazão adotada: **4,3 m³/h;**
- Vazão máxima horária afluyente à ETE: **7,8 m³/h;**

Para fins de dimensionamento foi considerada uma ETE de 100 m³/h.

3.2. ASPECTOS QUALITATIVOS DOS ESGOTOS

Para efeito de dimensionamento da ETE-R, foi considerado o valor de 400 mg/L para a concentração média de DBO no esgoto bruto, admitindo-se como suficientes as concentrações de nitrogênio (N) e fósforo (P) disponíveis como nutrientes para a futura geração da biomassa dos reatores biológicos da ETE, baseando-se na disponibilidade mínima recomendada de 100/5/1, respectivamente, aos valores de DBO/N/P.

4. DIMENSIONAMENTO E DESCRIÇÃO DA ETE

4.1. Fluxograma de Processo da ETE

A Figura 1 apresenta o fluxograma de processo da ETE.

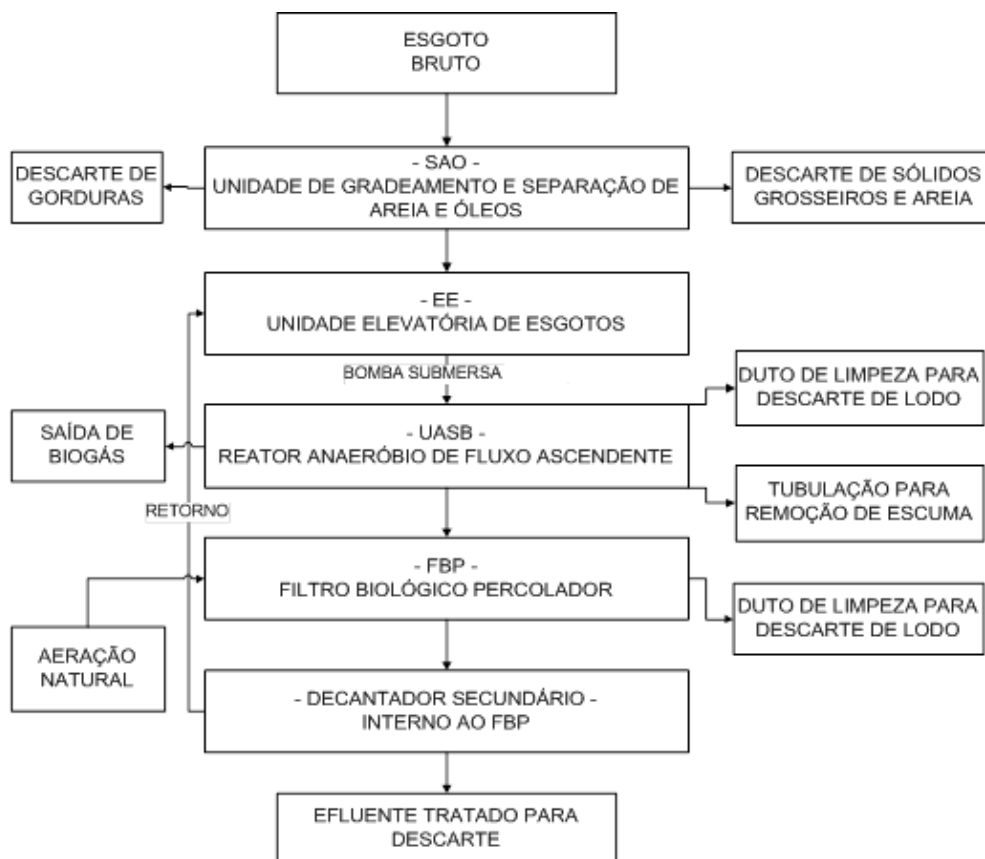


Figura 1: Fluxograma de processo da ETE

4.2. Disposição Geral das Unidades da ETE

A Figura 2 apresenta a visualização geral da disposição das unidades da ETE conforme a concepção desenvolvida, inserida também com o objetivo de facilitar a interpretação do descritivo das unidades.

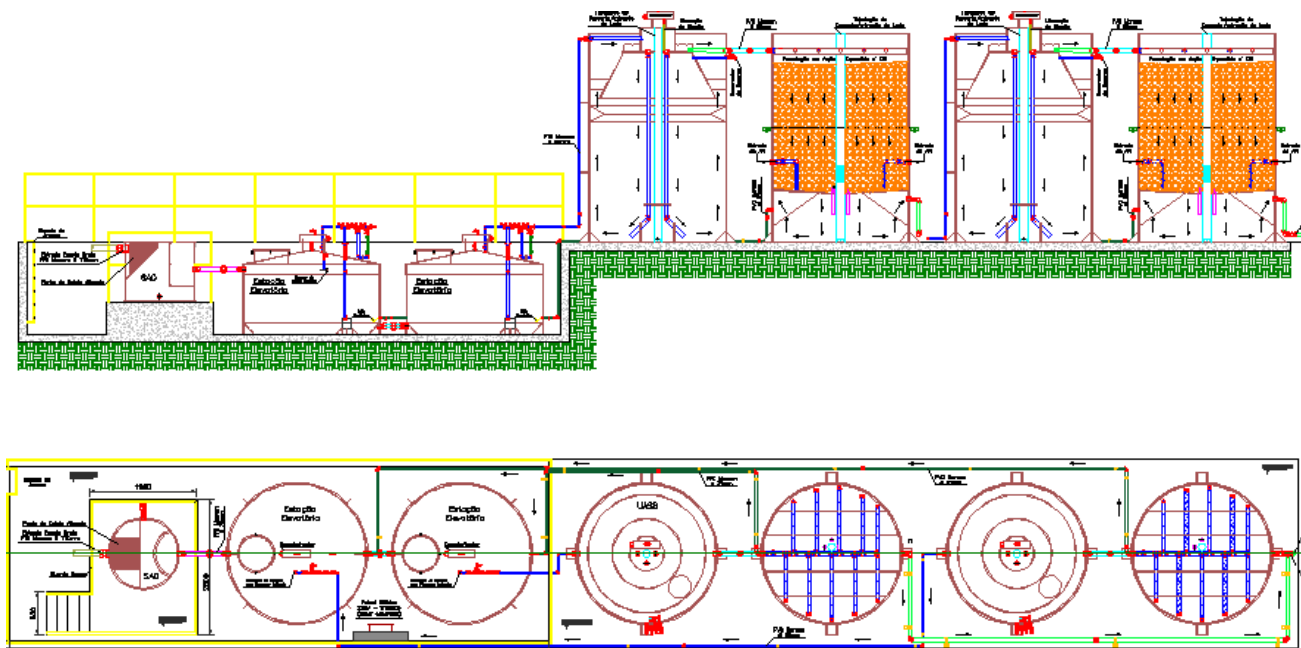


Figura 2: Disposição das unidades componentes da ETE.

Com base no fluxograma apresentado da Figura 1 e na visualização geral da ETE apresentada na Figura 2, seguem os descritivos e dimensionamentos das diversas unidades componentes do sistema.

4.3. Gradeamento e Separação de Areia e Gordura (SAO)

A primeira unidade da ETE constitui-se em uma caixa com gradeamento e dispositivo para separação de areia e gorduras (SAO) executado em polipropileno (PP),

com volume total de 1.500 L. Sua finalidade consiste na separação de sólidos grosseiros através de grade interna e compartimento para deposição de areia, e a remoção prévia de possíveis gorduras prejudiciais ao funcionamento do UASB. A manutenção de limpeza das grades da SAO deve ser feita diariamente por operador de forma manual.

Tipo de Grade:	Fina, grade em polipropileno
Diâmetro dos orifícios:	10 e 20 mm – NBR 12.209
Velocidade mínima de escoamento na grade:	0,8 m/s
Velocidade máxima de escoamento na grade:	1,2 m/s
Inclinação da grade:	45°
Profundidade do depósito de areia:	0,2 m

4.4. Unidade Elevatória de Esgotos (EE)

Após o gradeamento e separadora de areia e óleos, tem-se a Unidade Elevatória de Esgotos, composta por tanque cilíndrico em polipropileno e bomba centrífuga submersível (BS), com sensores de nível para operação automática. Sua função é recalcar os esgotos pré-tratados ao Reator Anaeróbio (UASB).

Volume da Elevatória:	6.500 Litros
Número de Bombas:	2
Vazão de Recalque de cada elevatória:	2,08 m ³ /h
Potência da bomba:	0,5 CV
Pressão de operação de cada bomba:	1,32 bar (1,35 kgf/cm ²)
Tempo de detenção máximo:	6h

4.5. Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente – RAFA ou UASB

A alimentação de cada reator UASB (sigla no idioma Inglês, ou RAFA - Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente), total de 2 reatores, dar-se-á pela bomba existente na elevatória com vazão média de 2,08 m³/h para cada reator, com vazão controlada pelo medidor de vazão tipo rotâmetro. O UASB tem como objetivo, degradar parcialmente a matéria orgânica presente, gerando biogás como subproduto. Essa unidade é responsável pela grande economia de energia elétrica que seria gasta num processo estritamente aeróbio, acarretando também numa baixa geração de lodo a ser descartado da ETE. Devido às características particulares dos microrganismos anaeróbios a serem aí formados, a operação em condições de equilíbrio desse reator deverá acontecer após, no mínimo, três meses de operação normal do sistema. Todo o biogás formado é captado isoladamente da fase líquida e encaminhado até a cobertura da edificação, sendo liberado na atmosfera;

O esgoto bruto acessa o UASB em câmara circular centralizada e superior ao mesmo, incumbida de distribuir a vazão afluyente entre quatro vertedores triangulares que dão acesso às tubulações direcionadas ao fundo do reator onde o esgoto será distribuído por toda a área circular do mesmo.

A zona superior do UASB apresenta uma canaleta de coleta dos esgotos pré-tratados e clarificados na zona de decantação proporcionada por tronco cônico invertido, tradicionalmente conhecido como “separador trifásico”, já que proporciona a separação entre as fases líquida (esgoto pré-tratado – segue para canaleta e, a seguir, ao Filtro Biológico), sólida (lodo – segue para a zona de digestão anaeróbia por sedimentação) e gasosa (biogás – segue para câmara confinada no topo interno do separador trifásico e, a seguir, para tubulação de exaustão até atmosfera).

Este sistema anaeróbio pode vir a apresentar a formação de espuma ao longo de sua operação, podendo ocasionar o bloqueio da passagem do biogás até o sistema de desodorização, ocasionando odores desagradáveis, por este motivo o reator UASB é dotado de tubo de coleta de espuma localizado na parte superior do tronco cônico invertido e abaixo da canaleta de coleta do efluente clarificado. Sendo possível identificar a

formação de espuma devido ao borbulhamento (escape de biogás) externo ao separador trifásico.

A seguir, são apresentadas as principais características dessa unidade de tratamento biológico e parâmetros usados no seu dimensionamento:

Diâmetro:	2,54 m
Altura total externa:	3,9 m
Número de reatores UASB:	2
Volume útil total:	35,7 m ³
Período de detenção médio:	8,5 h
Período mínimo de detenção:	6,5 h
Taxa de carregamento volumétrico:	1,462 kg DBO/m ³ .dia
Velocidade média de escoamento ascensional:	0,41 m/h
Tubulações de distribuição da vazão afluyente:	4 x ø 60 mm
Tubulação de saída para o FBP:	1 x ø 60 mm
Tubulação de limpeza:	1 x ø 140 mm

4.6. Filtro Biológico Percolador – FBP

No FBP, com dimensões semelhantes às do UASB, o esgoto passa ao tratamento em fase aeróbia, proporcionado pelo meio suporte da biomassa e pela aeração natural proporcionada pelas entradas laterais de ar. A biomassa que será desenvolvida nesse reator, adere-se ao meio suporte (argila expandida n^o 2) por onde escoar, em fluxo descendente o esgoto em tratamento. O esgoto tratado dessa forma é drenado internamente ao decantador secundário (DEC) acoplado na parte inferior do FBP.

Sendo o decantador interno ao biofiltro, tem-se num único a dupla finalidade de: (i) complementação do tratamento biológico pelo FBP, contemplando a remoção da matéria orgânica carbonácea e nitrogenada e conseqüente geração de biomassa; (ii) remoção dos sólidos suspensos gerados por sedimentação, através da limpeza periódica do FBP.

A seguir, são apresentadas as principais características do FBP e parâmetros usados no seu dimensionamento:

Diâmetro do reator FBP:	2,5 m
Altura total externa:	3,9 m
Altura do leito:	2,5 m
Quantidade de FBP:	2
Volume útil:	25,4 m ³
Período de detenção médio:	6,1 h
Taxa de carregamento volumétrico:	0,84 kg DBO/m ³ .dia
Modalidade de aeração:	natural
Produção de lodo:	Y = 0,75 kg SST/kg DBOremovida
Produção total de Lodo:	20,6 KgSS/d
Período de descarte de lodo após equilíbrio:	6 meses
Quantidade de lodo a ser removida por período:	3,8 toneladas no UASB 1,2 toneladas no FBP
Tubulação de limpeza:	1 x ø 140 mm

A seguir, são apresentadas as principais características do DEC e parâmetros usados no seu dimensionamento:

Vazão equalizada nas unidades anteriores:	4,2 m ³ /h
Diâmetro:	2,5 m
Altura total externa:	0,80 m

Volume total de cada FBP:	4,1 m ³
Período de detenção médio:	2 h
Taxa de escoamento superficial:	26 m ³ /m ² dia

5. DESEMPENHO DA ETE

O sistema planejado possui características que garantirão os seguintes desempenhos:

- Eficiência de remoção de DBO: $\geq 85\%$ (< 60 mgDBO/L) para o tratamento biológico;
- Atendimento por completo aos padrões de lançamento exigidos pelo CONAMA 430 e artigo 18 do DECRETO 8468 da CETESB.

6. PAINEL DE COMANDO E POTÊNCIA CONSUMIDA

A distribuição de energia elétrica se dará da seguinte forma:

- Tensão nominal – **220 V**
- Fases – **3**
- Freqüência – **60hz**
- Neutro solidamente aterrado

7. MEMÓRIA DE CÁLCULO

Para os cálculos será adotada a vazão total de 100 m³/dia para dimensionamento do gradeamento e da SAO, após a passagem pela SAO, os tanques serão duplicados, portanto a capacidade de tratamento de cada um será de 50 m³/dia.

Dimensionamento ETE-RP-100-SR 100.000 L/dia

Parâmetros iniciais de vazão (Para vazão de 100 m³/dia):

Número de Contribuintes:	1000	
Vazão média afluente horária:	4,2 m ³ /h	Q
Vazão máxima afluente horária:	7,56 m ³ /h	Q _{máxh} = Q x 1,5 x 1,2
Vazão máxima afluente diária:	120,96 m ³ /d	Q _{máxd} = Q x 1,2 x 24

Dimensionamento Gradeamento:

Velocidade na grade:	0,8 m/s	Vg
Diâmetro dos orifícios do gradeamento:	0,02 m	a
Altura do líquido a jusante:	0,007 m	h
Eficiência da grade:	50%	E
Largura adotada do canal:	0,4 m	Lc
Área do canal:	0,000144 m ²	Ac = Lc x h x E
Velocidade média no canal sujo (50% de obstrução):	1,62 m/s	Vc = (Q / Ac)
Velocidade máxima no canal:	2,92 m/s	Vmaxc = (Qmaxh / Ac)
Número mínimo de orifícios:	8	No = Qmaxh / (Vg x Ac)
Inclinação da grade:	45 graus	

Dimensionamento Separadora de Areia de Óleo (SAO):

Diâmetro da separadora de óleo:	1,273 m	Dsao
Altura útil da separadora de óleo:	1,000 m	Hsao
Volume útil da separadora de óleo:	1,27 m ³	Vsao = Asao x Hsao
Tempo de detenção da separadora de óleo:	18,18 min	tsao = Vsao / Q
Áltura do depósito de areia:	0,2 m	Hda
Volume do depósito de areia:	0,255 m ³	Vda = Ada x Hda
Diâmetro canal de sedimentação:	0,450 m	Dcs

Taxa de aplicação superficial:	634 m ³ /m ² .d	entre 600 e 1300	TAScs
Material retido na separadora de areia:	30 L/1.000 m ³		Mr (adotado)
Volume retido na separadora de areia:	3,02 L/dia		Vr
Periodicidade mínima de remoção:	3 meses		Pr = Vda / Vr

Parâmetros iniciais de vazão (Para vazão de 100 m³/dia):

Número de Contribuintes:	500		
Vazão média afluyente horária:	2,08 m ³ /h	Q	
Vazão máxima afluyente horária:	3,744 m ³ /h	Qmáxh = Q x 1,5 x 1,2	
Vazão máxima afluyente diária:	59,9 m ³ /d	Qmáxd = Q x 1,2 x 24	

Dimensionamento Elevatória (EE):

Diâmetro EE:	2,55 m	Dee	
Quantidade de Unidades EE:	2	Nee	
Volume mínimo EE:	4,493 m ³	Vmín,ee = Qmaxh x (1 + 20%)	
Altura útil EE:	1 m	Huee	
Volume útil de cada EE:	5,09 m ³	OK >Vmín,ee	Vuee = 3,14 x (Dee) ² /4 x Huee
Potência da bomba em EE (BS):	0,5 CV		
Altura manométrica da bomba BS:	16 mca		
Vazão de cada bomba BS:	2,08 m ³ /h		
Quantidade de bombas BS:	2		

Dimensionamento do UASB:

Concentração média de DBO afluyente ao reator UASB: Sa-UASB:	0,4 kgDBO/m ³	Sa-UASB	
Carga orgânica afluyente ao reator UASB, em termos de DBO: COa-UASB:	19,968 kgDBO/d	COa-UASB = Sa-UASB x Qmáxd	
Eficiência de remoção de DBO esperada para o UASB (%rem.DBO-UASB):	70%		
Carga orgânica efluente do reator UASB, em termos de DBO: COe-UASB:	5,99 kgDBO/d	COa-UASB x (1 - %rem.DBO-UASB)	
Carga hidráulica volumétrica máxima, CHV:	5 m ³ /m ³ .d	CHV	
Volume mínimo do UASB:	11,8 m ³	vazão máxima diária / CHV	
Volume do UASB, adotado Vuasb:	17,8 m ³	em 2 UASB	Vuasb = 3,14 x [

			$(Duasb)^2 / 4] \times Huasb$
Tempo de detenção mínimo aplicado ($\theta_{hmín}$)	7,24 h	ok >6	θh
Tempo de detenção médio aplicado (θh):	8,57 h	ok >8	θh
Carga orgânica volumétrica, COV:	1,33 KgDQO/m ³ .d	ok. <3	$COV = Qmáxd \times Sa - UASB / Vuasb$
Volume do compartimento de digestão Vdig:	14,3 m ³		$Vdig = 80\% \times Vuasb$
Volume do compartimento de decantação Vdec:	3,6 m ³		$Vdec = Vuasb - Vdig$
Profundidade útil do UASB:	3,5 m		Huusb
Diâmetro do UASB:	2,55 m		Duasb
Área da base do UASB:	5,09 m ²	em 2 UASB	$Auasb = 3,14 \times [(Duasb)^2 / 4]$

Quantidade de biomassa em cada zona do UASB:

M1 (50,2kg/m ³):	214,76 KgSVT		
M2 (42,7kg/m ³):	115,69 KgSVT		
M3 (15,1kg/m ³):	43,07 KgSVT		
M4 (5,5 kg/m ³):	16,47 KgSVT		
M5 (3,8 kg/m ³):	5,42 KgSVT		
Quantidade de biomassa total no UASB, Md:	395,41 KgSVT		Somatório de M's
Concentração média de biomassa no compartimento de digestão, Cd:	27,728 KgSVT/m ³		Md / Vd
Concentração média de biomassa no UASB, Cr:	22,1824 KgSVT/m ³		Md / Vuasb
Carga biológica de lodo, CB:	0,06 kgDQO/kgSVT.d	ok<0,35	vazão média x Sa-UASB / Md
Velocidade ascendente do fluxo média:	0,409 m/h	ok<0,7	vazão / área base UASB
Velocidade ascendente do fluxo máxima:	0,74 m/h	ok <1,1	
Eficiência de remoção de DBO:	74 %	ok >70%	$100 \times (1 - 0,7 \times \theta h^{-0,5})$
Concentração de sólidos suspensos no efluente de saída do UASB, SS:	39,17 kg/m ³	ok >8	$(250 / \theta h) + 10$

Tubos de distribuição do UASB:

Diâmetro dos tubos de distribuição:	60 mm		
Quantidade de tubos de distribuição	8	em 2 UASB	

Velocidade descendente dos tubos de distribuição:	0,092 m/s	ok <0,2	
Diâmetro no estrangulamento dos tubos de distribuição:	25 mm		
velocidade no estrangulamento dos tubos de distribuição:	0,53 m/s	ok. >0,4	
Área de influência de cada tubo de distribuição:	1,27 m ²	ok. <3	Auasb / Ntduasb

Separação dos Gases no UASB:			
Carga de DBO convertida em Metano, DQOch4:	11,818 kgDQOch4/d		vazão máxima diária x (Sa-UASB x %rem) - 0,2 x vazão máxima diária x Sa-UASB
Produção volumétrica de gás Metano, Qch4:	4,44 L/d		conversão de DQOch4 para L/d
Taxa de liberação de biogás, Tgás:	0,001 m ³ /m ² .d		
Produção volumétrica de biogás:	7,4 L/d		Qch4 / 60%

Compartimento de decantação:			
Diâmetro do compartimento de decantação adotada:	1,273 m		
Taxa de aplicação superficial máxima:	0,982 m/h	ok. <1,2	vazão máxima horária / Área de decantação
Taxa de aplicação superficial média:	0,54 m/h	ok. <0,8	vazão média horária / Área de decantação
Tempo de detenção hidráulica máxima no decantador:	0,95 h	ok. >1	Vdec / vazão máxima horária
Tempo de detenção hidráulica média no decantador	1,71 h	entre 1,5 e 2,0	Vdec / vazão média horária
Diâmetro da abertura para o decantador, adotada	2,17 m		
Velocidade máxima na abertura para o decantador	2,70 m/h	ok. <4	vazão máxima horária / Área de abertura do dec.
Velocidade média na abertura para o decantador	1,50 m/h	ok. <2	vazão média horária / Área de abertura do dec.

Dimensionamento do FBP+Dec:		
DBO média efluente do reator UASB: Se-UASB:	0,12 kgDBO/m ³	Sa-UASB x (1 - %rem.DBO-UASB)
Argila Expandida com área superficial	60 m ² /m ³	

específica de cerca:			
Vazios	60%		
Adotar carga orgânica superficial (Cs):	0,014 kgDBO/m ² .d		
Cálculo da carga orgânica volumétrica (Cv)	0,84 kgDBO/m ³ .d.	entre 0,5 e 1,0	área superficial específica do meio de enchimento x Cs
Cálculo do volume do FBP:	7,13 m ³		COe-UASB / Cv
Diâmetro externo do FBP, adotado:	2,55 m		
Volume do FBP aplicado (V):	12,73 m ³	ok	
Tempo de detenção médio do FBP:	6,12 h		V / Qmédia
Área superficial livre do FBP	3,06 m ²		V / h * %vazios
Altura do Leito de Meio-Suporte (h)	2,5 m	entre 2 e 3	
Verificação da taxa de aplicação hidráulica superficial no FBP			
Velocidade média de escoamento:	16,34 m ³ /m ² .d	entre 15 e 18	
Velocidade máxima diária de escoamento:	19,34 m ³ /m ² .d	entre 18 e 22	
Velocidade máxima horária de escoamento:	29,41 m ³ /m ² .d	entre 25 e 30	
Entradas de ar:			
Diâmetro dos tubos de entrada de ar:	60 mm		
Quantidade de tubos de entrada de ar:	16 (incluindo 4 de coleta de esgoto em 2 FBP)		
Área de cada tubo de entrada de ar:	0,002827 m ²		
Relação entre área de cada tubo e área superficial do FBP:	1,48%	ok; >0,40%	0,40%
Área total de entrada de ar:	0,045 m ²		
Relação entre área total de entrada de ar e área superficial do FBP:	1,5%	ok; >1%	
Estimativa de eficiência de remoção de DBO no FBP (E):	71,6%		1 / (1 + 0,433 x Cv ^{0,5})
Estimativa da concentração de DBO no efluente final (Se-FBP):	34,1 mg/L	ok; <60	
Decantador Secundário:			
Taxa de escoamento superficial qA:	24 m ³ /m ² .d		
Área necessária no decantador:	2,08 m ²		vazão média diária / qA
Diâmetro Adotado para o Decantador:	2,55 m		
Área adotada (A):	5,09 m ²	ok	
Taxa média de aplicação superficial aplicada:	9,8 m ³ /m ² .d		

Taxa máxima de aplicação superficial aplicada:	17,64 m ³ /m ² .d	vazão máx. horária / A
Altura do decantador:	0,800 m	
Volume do Decantador Secundário:	4,07 m ³	
Produção de Lodo:		
Concentração média de SST afluente ao reator UASB: SSTa-UAS	0,378 kgSST/m ³	
Carga de SST afluente ao reator UASB: COa-UASB	22,34 kgSST/d	SSTa-UAS * vazão diária
Carga de SST efluente do reator UASB: COe-UASB	6,70 kgSST/d	SSTa-UAS * (1 - %rem.DBO-UASB)
Coefficiente de produção de lodo no BFs e no FBAS: Y	0,75 kgSST/kgDBOremov	
Produção de Lodo no FBP (Plodo-FBP):	3,2 kgSST/dia	Plodo-FBP = Yx DBOremov
Considerando-se % de sólidos voláteis:	75%	
Plodo-volátil-FBP:	2,41 kgSS/d	Plodo-FBP * %sólidos voláteis
Vlodo-FBP:	0,315 m ³ /d	Plodo-FBP / (g x C)
Produção de lodo nos reatores UASB PlodoUASB		
Produção devida ao tratamento de esgoto:	7,55 kgSS/d	SSTa-UAS * COa-UASB
Considerando-se % de redução do lodo volátil:	20% kgSS/d	
Produção total incluindo o lodo secundário retornado aos reatores UASB:	10,28 kgSS/d	PlodoUASB + (Plodo - %red.lodo.volátil * Plodo-volátil)
Concentração esperada para o lodo de descarte do decantador: C	1%	
Densidade do lodo: g	1.020 kgSST/m ³	
Lodo para desaguamento		
Periodicidade de remoção de lodo adotada:	6 meses	
Quantidade máxima de remoção de lodo no UASB:	4,3	30% x Vdig
Quantidade de lodo a ser removida do UASB:	1,9 toneladas	Ok
Quantidade de lodo a ser removida do FBP:	0,6 toneladas	Ok

8. PROCEDIMENTO DE INSTALAÇÃO

Os subitens a seguir apresentam a descrições para uma correta instalação da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários.

8.1. Lista de Tanques e Equipamentos

A Tabela 2 ilustra os tanques e equipamentos pertencentes à ETE, para uma correta instalação do equipamento.

Tabela 2: Tanques e Equipamentos da ETE.

ITEM	DESCRIÇÃO	QT.	UNIDADE DE MEDIDA
TANQUES PP			
1	Tanque Cilíndrico Plano - SAO	1	1.500 L
2	Tanque Cilíndrico Plano - Elevatória	2	6.500 L
3	Tanque Cilíndrico Plano - UASB	2	19.000 L
4	Tanque Cilíndrico Plano - FBP	2	19.000 L
EQUIPAMENTOS			
5	Bomba Centrífuga Submersível	2	220V, monofásico, 0,5 CV
6	Rotâmetro	2	Escala: 0,35~3,5m ³ /h 1" BSP
7	Sensor de Nível	1	220 V
8	Painel Elétrica de Comando	1	Alimentação 220V trifásico

8.2. Posicionamento dos Tanques e Equipamentos

Posicionar os tanques e equipamentos conforme Figura 3.

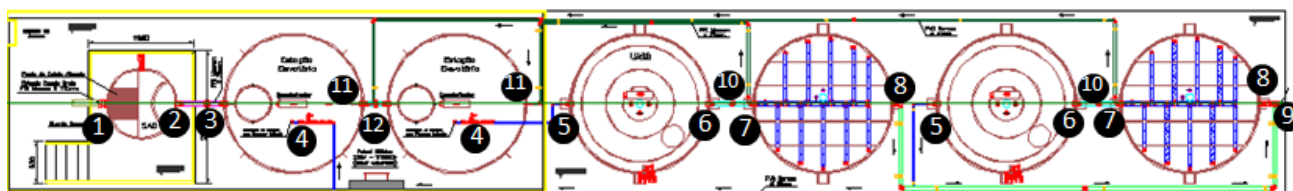


Figura 3: Posicionamento dos tanques e equipamentos.

IMPORTANTE: Atentar-se às cotas de cada equipamento.

NOTA: Em caso de alocação dos equipamentos de forma diferente da apresentada na Figura 3, consultar projeto de instalação.

- **Caixa com Gradeamento e Separadora de Areia e Óleos (SAO):** a 1,0 metro abaixo da cota de chegada da rede de esgoto. Posicionar a SAO sobre uma base com degraus de acesso para manutenção da SAO pelo operador. A entrada (1) da SAO Ø110 (4") (em cota superior) deve ficar em direção oposta à Elevatória, e a saída (2) da SAO Ø75 (2½") (em cota inferior) deve ficar na direção (próxima) da Elevatória.
- **Elevatória (EE):** a 1,6 metros abaixo da cota de chegada da rede de esgoto. Posicionar as Elevatórias em poço que situará a base da SAO e das Elevatórias. Este poço deve possuir escada de acesso vertical. A entrada (3) das Elevatórias Ø75 (2½") deve ficar na direção (próxima) da saída (2) da SAO;
- **Demais tanques e equipamentos (UASB e FBP):** Posicionar em um radier principal, localizado próximo ao poço da SAO e da Elevatória; As entradas (5) dos reatores UASB Ø60 (2") (cota superior) devem ficar em direção oposta aos FBP's, e as saídas (6) dos reatores UASB Ø60 (2") (cota levemente inferior à entrada deste) devem ficar na direção (próxima) aos FBP's. As entradas (7) dos FBP's Ø60 (2") (cota superior,

mesma cota da saída dos reatores UASB) devem ficar na direção (próxima) das saídas (6) dos reatores UASB, ficando as saídas (8) dos FBP's Ø60 (2") (cota inferior) em direção oposta à sua entrada (7). Os demais equipamentos devem ser posicionados conforme Figura 3;

Obs.: Após posicionamento dos FBP's, fechar o bocal de acesso ao compartimento inferior, e preencher o compartimento superior com **10 m³** de argila expandida n° 2 em cada reator FBP, totalizando **20 m³**.

- **Bomba Submersível (BS):** A bomba submersível é posicionada internamente às Elevatórias EEE;
- **Painel Elétrico:** Posicionar o painel elétrico em parede localizada no perímetro do radier principal. A parede de posicionamento do painel elétrico deverá possuir cobertura, de forma a protegê-lo contra chuvas, assim como para os demais equipamentos elétricos.

8.3. Interligações Hidráulicas

Efetuar as interligações hidráulicas conforme segue:

- Chegada de esgoto à SAO:
 - Ø Entrada (**1**) da SAO (cota superior): rosca BSP 4" (110 mm);



NOTA: Devem ser colocadas as adaptações necessárias na tubulação de chegada de esgoto para rosca BSP 4" (110 mm).

- Interligação entre a SAO e a Elevatória:
 - Ø Saída (**2**) da SAO (cota inferior): rosca BSP 2½" (75 mm);
 - Ø Entrada (**3**) da Elevatória: rosca BSP 2½" (75 mm);



NOTA: Utilizar tubulação de PVC rígido marrom de 2½" (75 mm), e inserir união para futuras manutenções.

Interligação entre as Elevatórias:

Ø Cota inferior (**12**) das elevatórias: rosca BSP 2" (60 mm).



NOTA: Utilizar tubulação de PVC rígido marrom de 2" (60 mm), e inserir união para futuras manutenções.

- Interligação entre a bomba BS da Elevatória e o UASB:
 - Ø Recalque (**4**) da bomba BS nas Elevatórias (após manômetro): união PVC soldável de 1" (32 mm);

- Ø Entrada **(5)** dos reatores UASB (cota superior): rosca BSP 2" (60 mm);



NOTA: A partir da união da tubulação de recalque da bomba BS na Elevatória, utilizar PVC marrom rígido de 1" (32 mm) até a entrada do UASB, na qual deverá ser utilizada uma bucha de redução longa 60 x 32. Inserir união 32 na entrada do UASB para futuras manutenções.

- Interligação entre o UASB e o FBP:

- Ø Saída **(6)** dos reatores UASB (cota levemente inferior à entrada): rosca BSP 2" (60 mm);
- Ø Entrada **(7)** dos FBP's (mesma cota da saída do UASB): rosca BSP 2" (60 mm);



NOTA: Utilizar tubulação de PVC rígido marrom de 2" (60 mm), e inserir união para futuras manutenções.

- Interligação entre o retorno do FBP à Elevatória (EE):

- Ø Retorno **(10)** dos FBP's (cota inferior): rosca BSP 1" (32 mm);
- Ø Retorno **(11)** às Elevatórias: rosca BSP 1" (32 mm);



NOTA: Utilizar tubulação de PVC rígido marrom de 1" (32 mm). Inserir união 32 para futuras manutenções.

- Saída de Água Tratada:

- Ø Saída **(8)** dos FBP's: rosca BSP 2" (60 mm);
- Ø Saída **(9)** do FBP: rosca BSP 2" (60 mm);



NOTA: Fica a critério do cliente a destinação da tubulação de esgoto tratado. Utilizar tubulação de PVC rígido marrom de 2" (60 mm), até uma caixa de passagem de interligação para destinação do esgoto tratado.

- Observações adicionais:

- Cada Filtro Biológico Percolador (FBP) deve ser preenchido com **10 m³** de argila expandida n^o 2, somente em seu compartimento superior (mantendo o bocal de acesso ao compartimento inferior fechado) e manter as entradas de ar abertas.
- As saídas de 1" do reator UASB (4x) servem apenas para amostragem de lodo, portanto não devem ser utilizadas na montagem.

9. PROCEDIMENTO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

9.1. *Início de Operação (Start-up)*

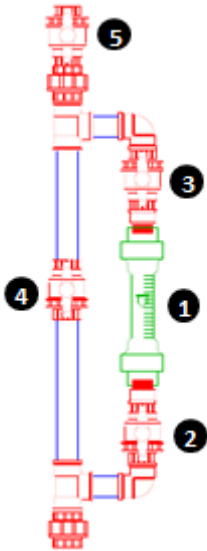
Antes de iniciar a operação da ETE, certifique-se que:

- Os motores das bombas estão com sentido de rotação corretos;
- Há alimentação elétrica no painel de comando;
- Os parafusos dos contatos de todos os componentes do painel elétrico estão bem apertados;

Para início de operação da ETE ALPHENZ, necessita-se fazer a regulagem das vazões nos dois rotômetros existentes na estação, conforme segue:

Vazão de operação no recalque das bombas BS:	2,08 m³/h para cada rotômetro
--	---

3.1.1. Regulagem de vazão – Rotâmetro



- a. Abrir válvulas: **2** e **3**
- b. Fechar válvula: **4**
- c. Abrir válvula: **5** até que o flutuador atinja a medição da vazão desejada de $2,08 \text{ m}^3/\text{h}$ no rotâmetro **1**.

Após a regulagem

- d. Fechar válvulas: **2** e **3**
- e. Abrir válvula: **4**

Figura 4. Regulagem do Rotâmetro.

9.2. Operação

Após certificar-se que os procedimentos dos itens acima foram concluídos, iniciar a operação conforme segue:

1. Colocar botão de acionamento dos motores na posição de **“AUTOMÁTICO”**;
2. Desarmar o botão **“PARADA EMERGÊNCIA”**;
3. Acionar o Botão **“LIGA GERAL”**

9.3. Situações Emergenciais

- Nos casos de falha dos motores ou falta de fase ou acionamento do nível máximo da elevatória, a luz vermelha e aviso sonoro do painel serão acionados. Neste caso o operador deverá verificar o motivo do alarme.

- Em caso de extravasamento da Separadora SAO, verificar o entupimento da grade de retenção de sólidos grosseiros.

9.4. Monitoramento Operacional da SÃO

Realizar a limpeza da SAO, sendo:

- Remover diariamente os sólidos grosseiros do cesto de gradeamento existente internamente à SAO;
- Remover diariamente possíveis despejos de gorduras e óleos que ficarão retidos na parte central da SAO.

9.5. Monitoramento Operacional do UASB

Para o bom funcionamento do reator anaeróbio de fluxo ascendente e manta de lodo deve-se:

- 1) Seguir os procedimentos recomendados para uma boa partida do reator;
- 2) Garantir o eficiente pré-tratamento, mantendo o gradeamento e a caixa de areia e óleos funcionando perfeitamente, removendo os sólidos grosseiros, a areia e gorduras;
- 3) Após a partida do reator, realizar monitoramento de rotina;
- 4) Manter a operação regular do reator através de descartes periódicos de leito e manta, e limpeza da espuma formada na superfície do reator;
- 5) Preservar a estrutura física do reator.

○ **Partida do reator:**

No início da operação da ETE, a quantidade de massa microbiana para degradação da matéria orgânica é baixa (sem a utilização do lodo de inóculo), necessitando de um período mínimo de 3 meses para criação de uma elevada massa microbiana, necessária à obtenção da alta eficiência operacional e condições operacionais normais.

Opção 1 de partida do reator: Com inoculação do reator

A inoculação pode-se dar tanto com o reator cheio ou vazio, embora seja preferível a inoculação com o reator vazio, a fim de diminuir as perdas de lodo durante o processo de sua transferência. Para essa segunda situação, adotar os seguintes procedimentos:

- Transferir o lodo do inóculo para o reator, cuidando para que o mesmo seja descarregado no fundo do reator. Evitar turbulências e contato excessivo com o ar;
- Deixar o lodo em repouso por um período aproximado de 12 a 24 horas, possibilitando a sua adaptação gradual à temperatura ambiente.

Opção 2 de partida do reator: Com alimentação do reator com esgoto (sem inóculo)

- Após o término do período de repouso, iniciar a alimentação do reator com esgotos, até que o mesmo atinja aproximadamente a metade de seu volume útil
- Deixar o reator sem alimentação por um período de 24 horas. Ao término deste período, e antes de iniciar uma próxima alimentação, coletar amostras do sobrenadante do reator e efetuar análises dos seguintes parâmetros: temperatura, pH, alcalinidade, ácidos voláteis e DQO. Caso estes parâmetros estejam dentro das faixas de valores aceitáveis, prosseguir o processo de alimentação. Valores aceitáveis : pH entre 6,8 e 7,4 e ácidos voláteis abaixo de 200 mg/L (como ácido acético);
- Continuar o processo de enchimento do reator, até que o mesmo atinja o volume total (nível dos vertedores do decantador);

- Deixar o reator novamente sem alimentação por outro período de 24 horas. Ao término deste período, retirar novas amostras para serem analisadas e proceder como anteriormente;
- Caso os parâmetros analisados estejam dentro das faixas estabelecidas, propiciar a alimentação contínua do reator, de acordo com a quantidade de inoculo utilizada e com a percentagem de vazão a ser aplicada;
- Implantar e proceder monitoramento de rotina de processo de tratamento;
- Proceder aumento gradual da vazão afluyente, inicialmente a cada 15 dias, de acordo com a resposta do sistema. Este intervalo poderá ser ampliado ou reduzido, dependendo dos resultados obtidos;
- Recomenda-se que a partida seja realizada com um tempo de detenção hidráulica de 18 horas;
- Experiências anteriores indicam que o sistema entra em regime permanente em períodos relativamente curtos (12 a 20 semanas).

Determinação do volume de inoculo

É necessário conhecer a vazão afluyente, concentração de DQO dos esgotos e o volume do reator:

- Vazão afluyente (Qmed): **4,2 m³/h**, sendo **2,08 m³/h** para cada;
- Concentração de DBO dos esgotos (ConcDBO): 400 mg/L;
- Volume do Reator UASB: **35,7 m³**, sendo **17,8 m³**.

Serão adotados os valores de concentração de sólidos totais voláteis (STV) no lodo de inoculo de 3%, densidade do lodo de inoculo de 1020 kg/m³ e carga biológica durante a partida do reator de 0,1 kg DBO/kg STV.d

Em seguida será calculada a carga orgânica, massa do inoculo e volume do inoculo:

- Carga orgânica = Qmed x ConcDQO;
- Massa do inoculo = Carga orgânica aplicada/ carga biológica admissível
- Volume do inoculo = Massa do inoculo / (Densidade do lodo x concentrações de SVT).

○ **Pós-Partida:**

Após o período de criação de massa microbiana (em torno de 3 meses), o UASB deverá apresentar as seguintes condições de operação, com verificação periódica (ver item 9.8 - Monitoramento dos Parâmetros da ETE):

- Vazão de entrada afluyente: **4,2** m³/h, sendo **2,08** m³/h para cada;
- Concentração de sólidos totais (SVT):
 - Ponto de amostragem 1 (a 0,5m do fundo): 52 gSVT / L;
 - Ponto de amostragem 2 (a 1,0m do fundo): 47 gSVT / L;
 - Ponto de amostragem 3 (a 1,5m do fundo): 30 gSVT / L;
 - Ponto de amostragem 4 (a 2,0m do fundo): 8 gSVT / L;
- pH: 6,8 a 7,2;
- Produção de biogás: constante, observada pelo borbulhamento do duto de gás;

9.6. Monitoramento Operacional do FBP

Durante a operação do FBP devem ser observados os seguintes aspectos:

- Verificação periódica (ver item 9.8 - Monitoramento dos Parâmetros da ETE), da eficiência do sistema de tratamento, obtendo-se na saída de esgoto tratado do FBP, uma concentração máxima de 60 mgDBO / L;
- Verificação diária da equalização da vazão pelos tubos de entrada de esgoto no FBP. Em caso de entupimento dos furos de entrada, realizar limpeza com ducha de água, e nivelamento dos tubos e furos de entrada do FBP;
- Verificação diária da ocorrência de empoçamentos na superfície do FBP, que ocorre, geralmente, quando o volume de vazios no meio suporte é tomado por crescimento em excesso da camada biológica, necessitando a realização da lavagem superficial do meio suporte;
- Verificação diária da proliferação excessiva de moscas, que ocorre, notadamente, quando o FBP é operado com baixas taxas de aplicação hidráulica superficial (baixa vazão de esgoto).

9.7. Operação de Descarte de Lodo

A operação de descarte de lodo é realizada através dos dutos centrais de limpeza ($\varnothing 140$ mm) do UASB e do FBP, com a utilização de caminhão limpa-fossa, tendo-se os seguintes parâmetros de descarte:

- Deve ocorrer descarte quando SST > 35 mg/L em regime permanente, a amostragem do lodo deve ser realizado no ponto de amostragem conforme a Figura 5;
- Periodicidade de descarte: **6 meses**;
- Quantidade total de Lodo a ser removida é de **5,0 toneladas** semestrais, sendo:
 - UASB: **1,9 toneladas** em cada UASB;
 - FBP: **0,6 toneladas** em cada FBP



Figura 5. Ponto de amostragem de lodo.

9.8. Monitoramento dos Parâmetros da ETE

Para acompanhar o funcionamento da ETE, recomenda-se que sejam realizadas análises no esgoto afluente, no efluente e nos reatores. As frequências recomendadas de determinação dos parâmetros a serem analisados são apresentadas no Quadro abaixo. As características do efluente final da estação deverão obedecer aos padrões de emissão especificados pelo CONAMA 430, DECRETO 8.468 DA CETESB e pela NBR 13.969 em caso de reuso.

Tabela 3: Frequência de monitoramento dos parâmetros físico-químicos da ETE.

PARÂMETRO	AFLUENTE	REATOR UASB	FBP	EFLUENTE
pH	Diária	Diária	-	Diária
Temperatura (°C)	Diária	Diária	-	Diária
Alcalinidade (mgCaCO ₃ /L)	Semanal	Semanal	-	Semanal
Ácidos graxos voláteis (mg HAc/L)	Semanal	Semanal	-	Semanal
Sólidos totais (mg/L)	-	Mensal	Mensal	-
Sólidos sedimentáveis (mL/L)	Semanal	-	Semanal	Semanal
Produção de biogás (m ³ /d)	-	Diária	-	-
OD (mg/L)	-	-	Semanal	-
DQO (mg/L)	Semanal	-	-	Semanal
DBO (mg/L)	Quinzenal	-	-	Quinzenal
Nitrato (mg/L)	Mensal	-	-	Mensal
Nitrito (mg/L)	Mensal	-	-	Mensal
Amônia (mg/L)	Mensal	-	-	Mensal
Fósforo total (mg/L)	Mensal	-	-	Mensal
Cloro residual (mg/L)	-	-	-	Semanal
Coliformes fecais (NMP/100 mL)	Mensal	-	-	Mensal

9.9. Possíveis Causas e Soluções de Eventuais Problemas

UASB:

DESPRENDIMENTO DE ODORES DESAGRADÁVEIS

<i>Possíveis causas</i>	<i>Possíveis soluções</i>
<ul style="list-style-type: none"> . Sobrecarga de esgoto com conseqüente diminuição do tempo de detenção; . Elevadas concentrações de compostos de enxofre no esgoto afluente; . Elevadas concentrações de ácidos voláteis no reator, alcalinidade reduzida e queda do pH; . Presença de substâncias tóxicas no Esgoto; . Queda brusca da temperatura do esgoto. 	<ul style="list-style-type: none"> . Diminuir a vazão afluente à unidade com problemas; . Verificar a possibilidade de reduzir as concentrações de sulfetos no sistema; . Adicionar cal hidratada, a fim de elevar a alcalinidade do reator e manter o pH próximo a 7,0 (6,8 a 7,4); . Localizar e eliminar as fontes de substâncias tóxicas; . Caso o reator não seja coberto, avaliar a possibilidade de cobri-lo.

EFLUENTE CONTENDO ELEVADO TEOR DE SÓLIDOS SUSPENSOS

<i>Possíveis causas</i>	<i>Possíveis soluções</i>
<ul style="list-style-type: none"> . Sobrecarga da vazão de esgoto, com conseqüente elevação das velocidades superficiais; . Elevadas concentrações de sólidos suspensos no afluente; . Excesso de sólidos no reator. 	<ul style="list-style-type: none"> . Diminuir a vazão afluente à unidade com problemas; . Verificar possibilidade de remoção de sólidos a montante dos reatores; . Localizar e eliminar as fontes de substâncias tóxicas; . Caso o reator não seja coberto, avaliar a possibilidade de cobri-lo; . Proporcionar o descarte do excesso de sólidos presentes no sistema.

QUEDA DA PRODUÇÃO DE BIOGÁS

<i>Possíveis causas</i>	<i>Possíveis soluções</i>
<ul style="list-style-type: none"> . Vazamentos nas tubulações de gás; . Entupimento das tubulações de gás; . Elevadas concentrações de ácidos voláteis no reator, alcalinidade reduzida e queda do pH; . Presença de substâncias tóxicas no esgoto; . Queda brusca da temperatura do esgoto. 	<ul style="list-style-type: none"> . Corrigir os vazamentos; . Desentupir as tubulações de gás; . Adicionar cal hidratada, a fim de elevar a alcalinidade do reator e manter o pH próximo a 7,0 (6,8 a 7,4); . Localizar e eliminar as fontes de substâncias tóxicas; . Caso o reator não seja coberto, avaliar a possibilidade de cobri-lo.

QUEDA DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA

<i>Possíveis causas</i>	<i>Possíveis soluções</i>
<ul style="list-style-type: none"> . Sobrecarga de esgoto, com conseqüente diminuição do tempo de detenção; . Elevadas concentrações de ácidos voláteis no reator, alcalinidade reduzida e queda do pH; . Perda excessiva de sólidos do sistema, com redução do leito e da manta de lodo; . Presença de substâncias tóxicas no esgoto; . Queda brusca da temperatura do esgoto. 	<ul style="list-style-type: none"> . Diminuir a vazão afluyente à unidade com problemas; . Adicionar cal hidratada, a fim de elevar a alcalinidade do reator e manter o pH próximo a 7,0 (6,8 a 7,4); . Diminuir a vazão afluyente à unidade com problemas ou retirar temporariamente o reator de operação; . Localizar e eliminar as fontes de substâncias tóxicas; . Eventualmente, retirar o reator de operação até que ocorra a redução dos ácidos voláteis.

FLUTUAÇÃO DE GRÂNULOS

Possíveis causas	Possíveis soluções
<ul style="list-style-type: none"> . Sobrecarga de esgoto, com conseqüente diminuição do tempo de detenção; . Reinicialização da operação do sistema, após longos períodos de paralisação. 	<ul style="list-style-type: none"> . Diminuir a vazão afluyente à unidade com problemas; . Reinicializar o sistema com a aplicação de menores cargas volumétricas.

PROLIFERAÇÃO DE INSETOS

<i>Possíveis causas</i>	<i>Possíveis soluções</i>
<ul style="list-style-type: none"> . Presença de camada de espuma e óleo que normalmente se forma nos reatores anaeróbios. 	<ul style="list-style-type: none"> . Aplicar dosagens adequadas de algum tipo de inseticida, de modo a não prejudicar o funcionamento do reator; . Remover a camada de espuma a aterra adequadamente; . Caso o reator não seja coberto, avaliar a possibilidade de cobrí-lo.

FBP:

ELEVADA CONCENTRAÇÃO DE SÓLIDOS EM SUSPENSÃO NO EFLUENTE TRATADO

<i>Possíveis causas</i>	<i>Possíveis soluções</i>
<ul style="list-style-type: none"> . Perda de biofilme / toxicidade; . Elevadas concentrações de sólidos suspensos no afluyente. 	<ul style="list-style-type: none"> . Localizar e eliminar as fontes de emissão de compostos tóxicos; . Avaliar possibilidade de remoção de sólidos a montante do reator;

AUMENTO EXCESSIVO DA PERDA DE CARGA HIDRÁULICA

<i>Possíveis causas</i>	<i>Possíveis soluções</i>
<ul style="list-style-type: none"> . Sobrecarga Orgânica ou hidráulica; . Distribuição de ar deficiente; . Aeração em excesso. 	<ul style="list-style-type: none"> . Localizar e eliminar as fontes de contribuição de matéria orgânica em excesso ou reduzir cargas, mediante diminuição da vazão afluente; . Avaliar funcionamento do sistema de distribuição de ar (possível entupimento); . Reduzir taxa de aeração.

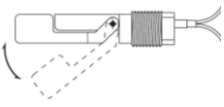
BAIXA EFICIÊNCIA DE REMOÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA (DBO, DQO, SST)

<i>Possíveis causas</i>	<i>Possíveis soluções</i>
<ul style="list-style-type: none"> . Sobrecarga Orgânica, elevadas concentrações de matéria orgânica no afluente; . Sobrecarga hidráulica, picos de vazões afluentes; . Presença de substâncias tóxicas no afluente; . Baixas temperaturas no esgoto. 	<ul style="list-style-type: none"> . Localizar e eliminar as fontes de contribuição de matéria orgânica em excesso ou reduzir cargas, mediante diminuição da vazão afluente; . Limitar vazões afluentes ao reator ou equalizar vazões em indústrias; . Localizar e eliminar as fontes de emissão de compostos tóxicos; . Avaliar a possibilidade de cobrir o reator.

10. LISTA DE SOBRESSALENTES

As peças sobressalentes para a ETE estão listadas na tabela abaixo:

Tabela 4: Lista de Peças Sobressalentes

ITEM	DESCRIÇÃO	CÓDIGO	DESENHO	QUANTIDADE
1	Sensor de nível	2002.101		3

Para demais peças de interesse, favor consultar o departamento comercial da ALPHENZ, ou solicite mais informações para Programa de Assistência Técnica:

ALPHENZ Engenharia e Consultoria Empresarial Ltda.

Av. Estados Unidos, 1090.

Jardim Europa

CEP 13416-500

Piracicaba – SP

Brasil

Telefone: +55 19 3302 9606

Fax: +55 19 3434 5184

Departamento Comercial:

comercial@alphenz.com.br

11. NORMAS DE REFERÊNCIA

- **NBR 5410** - Instalações elétricas de baixa tensão
- **NBR 5419** - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas
- **NBR 5626** - Instalação predial de água fria.
- **NBR 5670** - Seleção e contratação de serviços e obras de engenharia e arquitetura de natureza privada
- **NBR 6493** - Emprego de cores para identificação de tubulações
- **NBR 7228** - Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos
- **NBR 7288** - Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou Polietileno (PE) para tensões de 1,0 kV a 6,0 kV.
- **NBR 7367** - Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário
- **NBR 7678** - Segurança na execução de obras e serviços de construção
- **NBR 8160** - Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução
- **NBR 9648** - Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário
- **NBR 9649** - Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário
- **NBR 9814** - Execução de rede coletora de esgoto sanitário
- **NBR 12208** - Projeto de Estações Elevatórias de Esgoto Sanitário
- **NBR 12209** - Projeto de Estações de Tratamento de Esgotos Sanitários
- **NBR 13969** - Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação

13. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-SP

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

ART de Obra ou Serviço
92221220130207312

1. Responsável Técnico

EMILIO BELLINI NETO

Título Profissional: Engenheiro Químico

RNP: 2605227022

Registro: 5062299313-SP

Registro: 0810952-SP

Empresa Contratada: ALPHENZ ENGENHARIA E CONSULTORIA EMPRESARIAL LTDA

2. Dados do Contrato

Contratante: **CONCIDEL - CONSTRUÇÕES CIVIS DEPIZZOL LTDA**

CPF/CNPJ: 30.979.058/0001-90

Endereço: Rodovia BR-101 NORTE ES

N°:

Complemento: DISTRITO DE GUAREMALA

Bairro:

Cidade: Ibitiara

UF: ES

CEP: 29670-000

Contrato: P00154

Celebrado em: 20/02/2013

Vinculada à Art n°:

Valor: R\$ 2.000,00

Tipo de Contratante: Pessoa jurídica de direito privado

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: Avenida ESTADOS UNIDOS

N°: 1090

Complemento:

Bairro: JARDIM EUROPA

Cidade: Piracicaba

UF: SP

CEP: 13416-500

Data de Início: 20/02/2013

Previsão de Término: 20/03/2013

Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

Código:

Proprietário:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

Direção			Quantidade	Unidade
1	Projeto	Tratamento de efluentes do beneficiamento	1,00	metro cúbico

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Contrato N. P00154 - Projeto da Estação de Tratamento de Esgoto Sanitário - ETE-RP-100-SR

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

42 - PIRACICABA - ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE PIRACICABÁ

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____ de _____ de _____
Local data

EMILIO BELLINI NETO - CPF: 324.476.908-00

CONCIDEL - CONSTRUÇÕES CIVIS DEPIZZOL LTDA - CPF/CNPJ:
30.979.058/0001-90

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.oontea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
tel: 0800-17-18-11

