



**PROJETO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES DE
ABATEDOURO PARA A COOPERATIVA DE
DESENVOLVIMENTO DA ECONOMIA FAMILIAR DA REGIAO
DOS INHAMUNS LTDA - COODEF**

JULHO, 2017

APRESENTAÇÃO

A **HL SOLUÇÕES AMBIENTAIS** vem, por meio deste, apresentar o Projeto de uma Estação de Tratamento de Efluentes de Matadouro à COOPERATIVA DE DESENVOLVIMENTO DA ECONOMIA FAMILIAR DA RE-GIAO DOS INHAMUNS LTDA – COODEF.

Este documento é composto pelas seguintes partes:

- **Memorial Descritivo** – em que se apresenta: uma breve descrição da metodologia de abate; as características típicas dos despejos de matadouros; os padrões de emissão de efluentes líquidos; a concepção e a justificativa do sistema de tratamento adotado, bem como uma descrição das unidades componentes da estação. Por fim, apresentam-se as eficiências da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) projetada, juntamente com o destino final dos efluentes gerados.
- **Memorial de Cálculo** – em que são apresentados todos os cálculos que embasaram as dimensões dos equipamentos projetados, tubulações, o uso de produtos químicos, etc.
- **Manual de Operação da ETE** – onde são recomendadas as atividades de operação, controle e manutenção da estação de tratamento de efluentes, visando-se evitar problemas operacionais.
- **Peças Gráficas** – Desenhos necessários à execução do projeto (plantas, cortes, etc)
- **Assinatura de Responsabilidade Técnica (ART)** – Documento emitido pelo Conselho Regional de Química – 10ª Região informando a responsabilidade pelo serviço de projeto da estação de tratamento de efluentes aqui proposto.

Atenciosamente,

Eduardo Galdino de Souza
Responsável Técnico
Mestre em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)
CRQ 10.200.723



HL Soluções Ambientais
Av. Aguanambi, 790, Sala: 13 – Bairro de Fátima
Fortaleza, CE, CEP 60055-401 CNPJ 20.662.963/0001-68

SUMÁRIO

MEMORIAL DESCRITIVO	04
1. Caracterização do empreendimento	05
2. Descrição da metodologia de abate e dos efluentes gerados	06
3. Efluentes a serem tratados na ETE proposta	07
4. Características típicas adotadas para o efluente do matadouro COODEF	08
5. Padrões de lançamento de efluentes líquidos	09
6. Concepção e justificativa do sistema de tratamento adotado	10
7. Destinação final dos efluentes gerados na ETE	13
8. Conjunto de leis e normas técnicas consideradas neste projeto	14
MEMORIAL DE CÁLCULO	15
1. Tratamento preliminar	16
2. Reator UASB	18
3. Filtro submerso aerado	21
4. Decantador lamelar	23
5. Tanque de contato	24
6. Leitos de secagem	25
7. Eficiências globais do sistema	26
MANUAL DE OPERAÇÃO E MONITORAMENTO DA ETE	27
1. Treinamento dos operadores da ETE e normas de segurança	28
2. Sistemas de bombeamento	28
3. Sistema de gradeamento	29
4. Sistema de medição de vazão	29
5. Peneira estática	29
6. Caixa de retenção de gordura	29
7. Condicionamento do material removido	29
8. Reator UASB	29
9. Filtro submerso aerado	30
10. Decantador lamelar	30
11. Tanque de contato com solução desinfetante	30
12. Leito de secagem	31
MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA DA ETE	31
PEÇAS GRÁFICAS	32
ASSINATURA DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA	41



MEMORIAL DESCRITIVO



HL Soluções Ambientais
Av. Aguanambi, 790, Sala: 13 – Bairro de Fátima
Fortaleza, CE, CEP 60055-401 CNPJ 20.662.963/0001-68

1. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O abatedouro faz parte da segunda fase do Projeto de Difusão da Produção e Comercialização da Ovinocaprinocultura nos Sertões dos Inhamuns / Crateús – Ceará, contando com a assessoria técnica do Instituto para o Desenvolvimento da Economia Familiar – IDEF e operação da Cooperativa de Desenvolvimento da Economia Familiar da Região dos Inhamuns LTDA, a qual atenderá a 175 famílias.

A capacidade de abate é prevista ser de 30 animais / dia (ou seja, 660 animais / mês). Para caprinos e ovinos, tomou-se como referência o consumo de água médio de 100 L de água / cabeça de animal abatido, conforme indicação do IDEF, totalizando uma vazão diária de 3000 L de efluentes gerados / dia.

2. DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA DE ABATE E DOS EFLUENTES GERADOS

É conhecido que cada matadouro tem uma rotina própria de abate que depende, dentre outros fatores, da cultura, da metodologia de insensibilização, do tipo de animal abatido, da presença ou não de graxaria para o aproveitamento de resíduos sólidos. Neste matadouro do COODEF, as seguintes etapas de abate irão fazer parte da rotina diária: recepção e seleção dos animais; insensibilização; Sangria; Evisceração e inspeção; serragem de meias-carcaças; “toalete” e inspeção final; lavagem de mais-carcaças; resfriamento; estocagem e comercialização. A seguir, uma breve descrição da metodologia de abate do matadouro do COODEF.

Inspeção e Descanso: É o abate de ovinos e caprinos que começa após a inspeção da documentação sanitária dos animais, com a inspeção no antemortem e período de descanso mínimo, sob jejum e dieta hídrica, de no mínimo 8 e no máximo 24 horas (dependendo da distância transportada). Nestas fases visa-se identificar e apartar os animais que apresentem sintomas de doenças infectocontagiosas e outras alterações que comprometam a sanidade da carne (monitoramentos realizado nas propriedades através de assessoria técnica permanente) e obtida, além de permitir uma recuperação do estresse sofrido durante o transporte. O período de jejum e dieta hídrica visa o esvaziamento do trato gastrointestinal, a fim de minimizar possíveis contaminações da carcaça, durante a fase de evisceração, por ruptura do aparelho digestivo.

Insensibilização: Dos ovinos e caprinos adentram o recinto de abate, sendo inicialmente contidos e insensibilizados através de: choque elétrico, por 3 a 6 segundos (2,5 A, a uma voltagem entre 80 e 110 v; em geral preconiza-se 450 v para animais entre 80 e 100 kg de peso vivo, e de 600 v para animais maiores) na porção posterior da cabeça (atrás da orelha fossas temporais), o que visa minimizar o estresse do abate, promover uma matança (humanitária) permitida na legislação, e fornecer carnes de melhor qualidade e maior rendimento (menor perda de água e, conseqüentemente, peso).

Sangria: Os ovinos e caprinos serão pendurados pela pata traseira no trilhamento aéreo, sendo sangrados (corte dos grandes vasos do pescoço) no início da canaleta de sangria, onde permanecem por um período mínimo de três minutos para a completa remoção de sangue. No caso de se pretender fazer o aproveitamento do sangue para consumo humano, a sangria é executada através do uso de facas especiais, acopladas, por intermédio de mangueiras especialmente destinadas a este fim, a tanques coletores. Seu aproveitamento fica condicionado à inexistência de quaisquer problemas que venham comprometer a sua qualidade sanitária, segundo observações feitas nas áreas de inspeção.

Evisceração e Inspeção: Após a remoção do couro dos animais (carcaças) são novamente lavados por aspersão de água para remoção de epiderme e pelos remanescentes (aderidos) antes de adentrar a área limpa. Vão, então, ter à seção de evisceração, onde é feita a oclusão do reto, e abertura (corte ventral), com faca especialmente destinada a este fim (provida de protetor para minimizar rupturas do trato gastrointestinal), das cavidades abdominal e torácica. As vísceras e órgãos são, então, removidos e inspecionados por técnicos da inspeção (federal, estadual ou municipal, dependendo do tipo de comercialização realizada pelo estabelecimento). Recomenda-se um tempo máximo até então de 30 minutos. As carcaças suspeitas e consideradas impróprias para o consumo são encaminhadas à câmara de sequestro para posterior exame detalhado por um veterinário, o qual dará o seu destino final (aproveitamento total, condicional, ou eliminação). As carcaças consideradas aptas para consumo seguem para a etapa seguinte de serragem em meias-carcaças, pesagem, lavagem (água hiperclorada e a 3 atm. de pressão), carimbagem do serviço de inspeção, resfriamento e expedição.

Os órgãos e vísceras dos animais sadios, removidos na seção de evisceração, são encaminhados às seções respectivas, onde são esvaziados (intestinos, etc.), lavados e limpos, e estocados sob refrigeração até a sua comercialização. Aqueles órgãos provenientes de animais condenados são, à semelhança de suas carcaças, levados à seção de graxaria ou ao forno crematório para completa eliminação.

3. EFLUENTES A SEREM TRATADOS NA ETE PROPOSTA

De conhecimento do processo de abate a ser realizado no matadouro, é possível prever quais os efluentes serão encaminhados à ETE. Dessa forma, os seguintes efluentes serão tratados na ETE projetada:

- Efluente de lavagem do compartimento de insensibilização, que contém vômito, secreções, excrementos, etc.;
- Efluente de lavagem da sala e dos utensílios utilizados na de sangria (facas, tanques coletores, pias, etc);
- Efluente da lavagem de carcaças, contendo epiderme e pelos que ficaram aderidos com a remoção do couro do animal.*
- Efluente da sala de evisceração, que contém sangue, gordura, etc.;
- Efluente da sala de lavagem de órgãos e vísceras, que contem sangue, gordura, resíduo gastrointestinal, etc.

*NOTA: Resíduos sólidos de alta granulometria, como pedaços de gordura, pele, carne, etc. não serão encaminhados à ETE proposta (como descrito nos tópicos que se seguem);

Também serão tratados na ETE proposta todos os esgotos dos banheiros e refeitório (por ventura existente na unidade).

4. CARACTERÍSTICAS TÍPICAS ADOTAS PARA O EFLUENTE DO MATADOURO - COODEF

Os efluentes de abatedouros caracterizam-se principalmente por: alta carga orgânica, devido à presença de sangue, gordura, conteúdo estomacal não-digerido e conteúdo intestinal; alto conteúdo de gordura, nitrogênio e fósforo; Flutuações de pH, em função do uso de agentes de limpeza ácidos e básicos; flutuações de temperatura (uso de águas quente e fria); sólidos em suspensão e materiais flotáveis e/ou sedimentáveis. Fragmentos de carne, de gorduras e de vísceras normalmente podem ser encontrados neste tipo de efluente. Portanto, juntamente com sangue, há material putrescível nestes efluentes que entram em decomposição poucas horas depois de sua geração, tanto mais quanto mais alta for a temperatura ambiente.

Para a concepção da ETE proposta, foi tomada a composição química do efluente a ser tratado conforme descrito no Guia Técnico Ambiental de Abate (Bovino e Suíno) – Série P + L para o abate de suínos (animal de peso médio de 90 kg), dada a indisponibilidade de dados reais de efluente de abatedouro de ovinos e caprinos na literatura, até a data pesquisada, nos bancos de dados do IDEF, e também pela intenção em abater suínos futuramente.

Composição química do efluente a ser tratado na ETE projetada.

Parâmetro	Valor	Unidade
DBO ₅	1.250	mg/L
DQO	2.500	mg/L
Sólidos suspensos	700	mg/L
Nitrogênio total	150	mg/L
Fósforo total	25	mg/L
Óleos e graxas	150	mg/L
pH	7,2	-

5. PADRÕES DE LANÇAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS

Foram tomadas como parâmetros base de lançamentos de efluentes os constantes na Portaria COEMA 02/2017, uma vez que o Estado do Ceará possui lei própria para o lançamento de efluentes. Também foi consultada a Resolução 430/2011 CONAMA.



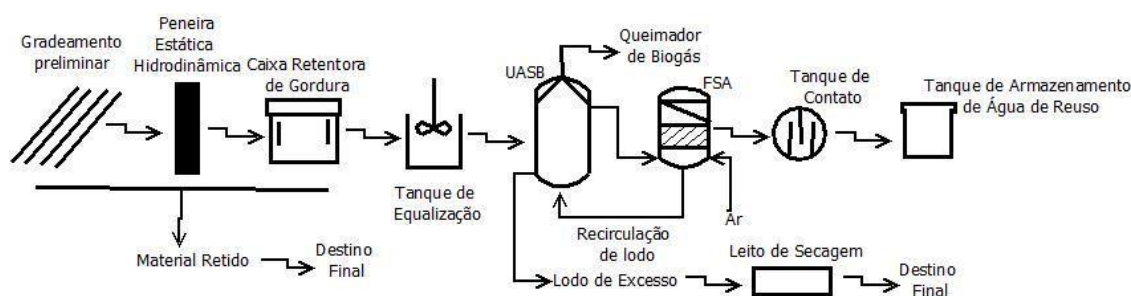
6. CONCEPÇÃO E JUSTIFICATIVA DO SISTEMA DE TRATAMENTO ADOTADO

O tratamento de esgotos de frigoríficos e matadouros varia muito de empresa para empresa, porém, um típico sistema de tratamento de efluentes conta com as seguintes etapas: Tratamento Primário, para a remoção de sólidos grosseiros, sedimentáveis ou flotáveis, constando de grade + caixa retentora de gordura / flotoadores + peneira (estática, rotativa ou vibratória) + tanque de equalização; Tratamento Secundário, para a remoção da matéria orgânica e nutrientes, constando, em grande parte dos casos, de lagoas (anaeróbias, aeróbias e facultativas com alta demanda de área) e Tratamento Terciário, para remoção complementar de nutrientes e desinfecção do efluente final.

A Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) proposta foi projetada para medição de vazão (por meio de Calha Parshall e sensor ultrassônico), a remoção de poluentes orgânicos (nas formas de DBO/DQO), de nutrientes (N/P), de óleos e graxas, equalização de temperatura e eliminação de patógenos. Visou-se com esta proposta não somente o atendimento aos padrões de lançamento de efluentes preconizados em lei, como também a valorização do recurso água, por meio da utilização de uma tecnologia capaz de tratar com alta eficiência os efluentes oriundos no processo de abate, gerando água de reuso para fins ambientais (conforme Portaria COEMA 02/2017) em uma reduzida demanda de área.

Conceitualmente, a ETE projetada consta de etapas de tratamento de caráter físico (Tratamento Preliminar) e outras etapas de caráter biológico (Tratamento Secundário), cada uma com objetivos específicos. A figura a seguir ilustra, de forma simplificada, as etapas de tratamento que compõem a ETE projetada.

Etapas de tratamento componentes deste projeto de ETE



- a) **Gradeamento Preliminar** – realizado na entrada da ETE (à montante da calha Parshall). Tem a função de reter material grosseiro (pedaço de vísceras, de gorduras, carnes, etc.), evitando que corpos de alta granulometria tenham acesso à ETE, causando obstruções, danos aos equipamentos (como bombas, por exemplo) ou mesmo diminuindo a eficiência do sistema. Consta de um cesto metálico (seção da barra 3/8x 1½ pol), medindo 300mm x 300mm x 300mm, com espaçamento entre as barras de 0,5cm. Construída em aço, o cesto deve ser instalada no bocal de entrada da elevatória de esgotos. A limpeza da grade é feita manualmente todos os dias, ao final do expediente.
- b) **Peneira Estática Autolimpante** – tem a finalidade de remover sólidos suspensos de baixa granulometria (granulometria até 25 mm, por exemplo, dependendo-se da ranhura da peneira escolhida). Neste projeto, optou-se por uma peneira estática autolimpante, (com base construída em concreto), dadas as baixas vazões de projeto. As características da tela e da peneira são as seguintes:

Características da tela:

Dimensões da Tela	Largura	400	mm	Ranhura	1,5	mm
	Altura	560	mm	Separação	0,9	mm

- c) **Caixa Retentora de Gordura** – unidade destinada à retenção de materiais gordurosos e flotáveis naturalmente e são bastante utilizadas para o tratamento preliminar de efluentes de frigoríficos, curtumes, laticínios, matadouros, etc. O princípio de separação se dá pela

diferença de densidade entre a água e as gorduras. No caso deste projeto, a caixa de gordura projetada é feita em concreto (conjunto pré-moldado com tampa) de fundo impermeável (fundo em cimento) com dimensões: Diâmetro = 0,50m, altura total = 1,0 m, com TDH = 37 min. A limpeza desta unidade é realizada diariamente, ao final do expediente.

- d) **Tanque de Equalização** – a finalidade desta unidade é regularizar a vazão que deve ser constante nas unidades de tratamento subsequente. Além de regularizar as vazões do sistema, o tanque de equalização também tem a finalidade de homogeneizar o efluente, tornando uniformes: pH, temperatura, turbidez, sólidos, DBO, DQO, cor, etc. Para este projeto de ETE, o tanque de equalização foi projetado com volume excedente de 25% do volume de equalização necessário a fim de proteger as bombas, fazendo com que não funcionem a seco. O nível mínimo é controlado automaticamente com a instalação de uma bóia conectada à bomba, que desliga quando o nível desejado for atingido. Construído em anéis de concreto, o tanque de equalização possui volume total de 1,7m³, altura de 1,5 m e diâmetro de 1,2 m. O sistema de é homogeneizado por meio de um motor. *Não se aconselha a utilização de aerador para a homogeneização, uma vez que a unidade subsequente é um reator anaeróbio.*
- e) **Reator UASB** – Primeira etapa do tratamento biológico. Sua função básica é a remoção de cerca de 70% da matéria orgânica do esgoto. Essencialmente, o processo consiste de um fluxo ascendente de esgotos através de um leito de lodo denso e de elevada atividade (bactérias fermentativas, acetogênicas e metanogênicas). O perfil de sólidos no reator varia de muito denso e com partículas granulares de elevada capacidade de sedimentação, próximas ao fundo (leito de lodo), até um lodo mais disperso e leve, próximo ao topo do reator (manta de lodo). A estabilização da matéria orgânica ocorre em todas as zonas de reação (leito e manta de lodo), sendo a mistura do sistema promovida pelo fluxo ascensional do esgoto e das bolhas de gás. O reator conta com um dispositivo de separação gás – sólido – líquido, o separador trifásico, em sua parte interna, porém, uma parte dos sólidos gerados no sistema é perdida com o efluente líquido do reator. Como emissões do reator UASB tem-se: o biogás (CH₄ e CO₂, principalmente); o efluente líquido (com, aproximadamente, 30% da carga inicial de matéria orgânica), que deve ser encaminhado uma unidade aeróbia complementar a remoção de matéria orgânica; e o lodo de excesso formado no interior do reator. Neste projeto, o Reator UASB, que deve ser construído em concreto e estruturas internas em PRFV (Poliéster Reforçado com Fibras de Vidro), possui volume de 2,3 m³, com altura de 2,5 m e diâmetro de 1,2 m, ocupando uma área de, aproximadamente, 1,2 m². A saída de biogás é interligada à uma Unidade de Purificação de Gás (UPG) (também em PRFV) e, então, o biogás é encaminhado a um queimador (*flare*), para evitar a emissão de CH₄ à atmosfera. O efluente líquido é encaminhado a um Filtro Submerso Aerado (FSA) para complementar a remoção de matéria orgânica. O lodo formado no reator UASB é coletado e direcionado ao leito de secagem. Vale salientar que tal reator UASB possui amostradores de lodo posicionados estrategicamente ao longo de sua altura útil.
- f) **Filtro Submerso Aerado (FSA)** – equipamento utilizado como complemento ao tratamento anaeróbio para a remoção de matéria orgânica. Recheado com meio de suporte sintético (MSS-265), o filtro mantém uma grande quantidade de bactérias aeróbias de alta atividade aderida ao suporte, garantindo uma eficiência de tratamento de, aproximadamente, 80%. Neste projeto, foi dimensionado um FSA com um Decantador Lamelar acoplado em seu interior para a retenção de sólidos e produção de efluente clarificado. O FSA dimensionado deve ser construído em concreto com estruturas internas em PRFV com as dimensões: altura = 2,5 m, diâmetro = 1,2 m, perfazendo um volume total de 2,3 m³. O decantador lamelar acoplado ao FSA possui as seguintes dimensões: espaçamento entre as placas = 10,0 cm, inclinação das placas = 60°, largura das placas = 0,50 m, comprimento das placas = 0,60 m e número de placas = 3. O sistema soprador deve fornecer 5,5m³ar/h, a partir de compressor de 1cv de potência nominal. O lodo de excesso do sistema é recirculado para o reator UASB, para a sua digestão. O efluente líquido tratado e clarificado é submetido à cloração, na etapa final de tratamento.
- g) **Tanque de Contato** – equipamento onde é realizada a desinfecção do efluente final. Este equipamento deve favorecer um tempo de contato mínimo de 15 minutos, se considerada

a vazão máxima afluyente à ETE. Neste projeto, o tanque de contato dimensionado permite um tempo de contato entre o efluente e o agente desinfetante (Hipoclorito de sódio) de 35 minutos. Possui as seguintes dimensões: Altura = 0,45m, Diâmetro = 0,6m, sendo construído em concreto.

- h) **Leito de Secagem** – este local tem como finalidade a desidratação do lodo do sistema biológico. Projetado para ser construído em alvenaria, o leito de secagem dimensionado possui as seguintes características: ciclo de operação = 15 dias, comprimento = 2,0m e largura = 1,0m, perfazendo uma área de 2m².
- i) **Reservatório Elevado de Água de Reuso** – tanque elevado fechado para o armazenamento da água de reuso.

OBSERVAÇÃO: Os efluentes dos banheiros deverão possuir canalização própria e NÃO DEVEM de forma alguma ser encaminhado à elevatória de esgotos. Tais efluentes devem ser canalizados direto para o tanque de equalização, conforme projeto.

7. DESTINO FINAL DOS EFLUENTES GERADOS NA ETE

São efluentes gerados na ETE projetada para o matadouro do COODEF e seus respectivos destinos finais:

- **Material retido no gradeamento preliminar, peneira estática e caixa de gordura** – esses efluentes podem ser submetidos ao processo de compostagem. O composto pode ser utilizado como adubo.
- **Biogás** – será lavado, por simples borbulhamento em água, e liberado para a atmosfera.
- **Lodo do sistema biológico** – será disposto em leito de secagem para a desidratação e depois será encaminhado ao aterro sanitário local.
- **Efluente líquido final da ETE** – esse efluente possuirá características de água de reuso para fins ambientais (Conforme Resolução 02/2017 COEMA) na implantação de projetos de recuperação do meio ambiente.

8. CONJUNTO DE LEIS E NORMAS TÉCNICAS CONSIDERADAS NESTE PROJETO

ABNT NBR 12209:2011. Elaboração de projetos hidráulico-sanitários de estações de tratamento de esgotos sanitários. Esta Norma apresenta as condições recomendadas para a elaboração de projeto hidráulico e de processo de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário (ETE), observada a regulamentação específica das entidades responsáveis pelo planejamento e desenvolvimento do sistema de esgoto sanitário.

BRASIL. Casa Civil da Presidência da República, Subchefia de Assuntos Jurídicos. Lei Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, 1998.

CEARÁ. Lei nº 16.033 de 20 de junho de 2016. Publicado no DOE em 22 de junho 2016. Dispõe sobre a política de reuso de água não potável no âmbito do Estado do Ceará. Ceará, 2016.

CONSELHO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE – COEMA. Resolução nº 02, de 02 de fevereiro de 2017. Dispõe sobre padrões e condições para lançamento de efluentes líquidos gerados por fontes poluidoras, revoga as Portarias SEMACE nº 154, de 22 de julho de 2002 e nº 111, de 05 de abril de 2011, e altera a Portaria SEMACE nº 151, de 25 de novembro de 2002. Ceará, 2017.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2005.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução nº 430, de 13 de maio de 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. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2011.

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - SEMACE. Portaria nº111, de 05 de abril de 2011. Diário Oficial do Estado do Ceará, de 07 de abril de 2011. Altera o parâmetro de lançamento Amônia Total, previsto no anexo III da Portaria SEMACE nº 154, publicada no DOE de 1º de outubro de 2002. Ceará, 2011. Ceará, 2011.



MEMORIAL DE CÁLCULO



HL Soluções Ambientais
Av. Aguanambi, 790, Sala: 13 – Bairro de Fátima
Fortaleza, CE, CEP 60055-401 CNPJ 20.662.963/0001-68

Projeto de Estação de Tratamento de Efluentes Memorial de Cálculo			
Fase: Tratamento Preliminar de Efluentes			
Parâmetros de Projeto Adotados			
Parâmetro de Projeto	Símbol	Valor	Unidade
Vazão máx	Q	0,25	m3/h
Taxa de Aplicação Sup	TAS	50	m3/m2h
TDH na caixa de gordura	TDH	0,5	h
L/B na caixa de gordura	L/B	2	adimensional
Regime de Trabalho do Abat	RTA	8	h
Regime de trabalho da ETE	RTE	24	h
Temperatura de Efluente	T	> 30	oC
1. Peneira Estática			
O dimensionamento foi realizado com base na abertura da tela, da taxa de aplicação superficial (TAS) e na Vazão de Projeto			
Abertura da tela =	1,5 mm	$A_{tela} = \frac{Q_{projeto}}{TAS}$	
Dessa forma, tem-se a área da tela			
A =	0,005 m2	(inviável)	
Características da Tela			
Dimensões da Tela	largura	400 mm	Ranhura
	altura	560 mm	Separação
			1,5 mm
			0,9 mm
Recomenda-se Peneira Estática SanecomFibra PE 05 para vazões de até 5m3/h			
dimensões	largura frontal	410 mm	
	largura lateral	780 mm	
	altura total	745 mm	
Salienta-se que a presença de óleos e graxas no efluente bruto pode diminuir a eficiência da peneira, sendo necessário, portanto, maior frequência de lavagem. Sugere-se instalação de ponto de água próximo à peneira estática.			
Recomenda-se, também, a boa manutenção de todos os ralos e grades na casa de abate			
2. Caixa de Gordura			
Recomenda-se que, para efluentes com temperatura maior que 25oC, deve ser adotado tempo de detenção hidráulica que pode chegar a 30 min.			
Dessa forma, calculou-se o volume da Caixa de Gordura:		$V_{CG} = Q_{projeto} \cdot TDH$	
V=	0,125 m3 125 L		
Dimensões da Caixa de Gordura			
Altura útil =	0,8 m	Altura Total =	1 m
Diâmetro =	0,44614 m	Diâmetro adotado =	0,5 m
Volume =	0,125 m3	Volume corrigido =	0,157 m3
Defletor h1 =	0,26667 m	Defletor h1 =	0,27 m
Defletor h2 =	0,4 m	Defletor h2 =	0,4 m
		TDH corrigido =	37,68 minutos
3. Tanque de equalização			
Vazão de saída (Qs)	Qs =	0,08333 m3/h	
Vazão de entrada (Qe)	Qe =	0,25 m3/h	
Volume de equalização	Veq =	1,33333 m3	
Considerando-se um volume mínimo de armazenamento de 25%, calculou-se o volume total do tanque:			
Vtotal =	1,66667 m3		
	$Q_s = \frac{Q_{projeto} \cdot RTA}{RTE}$		

Projeto de Estação de Tratamento de Efluentes
Memorial de Cálculo

Fase: Tratamento Preliminar de Efluentes

Considerando-se tanque de equalização de seção circular

Altura do Tanque $H =$ 1,5 m

Diâmetro do Tanque $D =$ 1,2 m

Volume do Tanque $V_{total} =$ 1,6956 m³

Tempo de Detenção Hidráulica para o Tanque de Equalização

TDH = 5,33333 h

REATOR UASB

1. Parâmetros de Projeto

Parâmetro		Valor
Vazão Média	$Q_{méd}$	4,015 m ³ /d
Vazão Máxima	$Q_{máx}$	6,015 m ³ /d
Vazão mínima	$Q_{mín}$	1,515 m ³ /d
DBO média afluente	S_o	1250 mg/L
DQO média afluente	S_o	2500 mg/L
Temperatura média do esgoto	T	28 °C
Coeficiente de produção de sólidos	Y	0,15 kgSST/kgDQOapl
Coeficiente de produção de sólidos	Y_{obs}	0,21 kgDQO(lodo)/kgDQOapl
Concentração do lodo de descarte	$C(lodo)$	4 %
Densidade do lodo	γ	1020 kgSST/m ³
Eficiência (remoção de DQO)	E	0,75 adimensional
Eficiência (remoção de DBO)	E	0,8 adimensional
tempo de detenção Hidráulica	TDH	12 h
Área de Influência do tubo de distribuição	A_d	2 m ²
Pressão atmosférica	P	1 atm
Constante K_{DQO}	K_{DQO}	64 gDQO/mol
Constante dos gases	R	0,08206 atmL/molK
Concentração de metano no Biogás	C_{CH_4}	0,75 adimensional
Compartimento de Decantação		
Passagem para o decantador	a	0,35 m
Trespasse do defletor de gases	b	0,3 m

Chernicharo (2007) recomenda o dimensionamento de reatores UASB pelo tempo de detenção hidráulica apenas para efluentes industriais com concentração de DQO superior a 5000mg/L

REATOR UASB			
2. Carga Orgânica Afluente ao Reator L_{DQO}			
Calculada por: $L_{DQO} = S_{DQO} \times Q_{med}$ $L_{DQO} = 10,0375 \text{ kgDQO/d}$			
3. Tempo de Detenção Hidráulica (adotado)			
$TDH_{total} = 12 \text{ h}$			
4. Volume Total do Reator V_{reator}			
Calculado por: $V_{reator} = Q_{med} \times TDH$ $V_{reator} = 2,0075 \text{ m}^3$			
5. Adoção do Número de Módulos (Sistema Modular) $N_{módulos}$			
$N_{módulos} = 1 \text{ módulo}$			
6. Volume de cada Módulo $V_{módulo}$			
Calculado por: $V_{módulo} = V_{reator} / N_{módulos}$ $V_{módulo} = 2,0075 \text{ m}^3$			
7. Adoção da Altura dos Módulos $H_{módulos}$			
$H_{módulos} = 2 \text{ m}$			
8. Área dos Módulos $A_{módulos}$			
Assim determinada: $A_{módulo} = V_{módulo} / H_{módulos}$			
$A_{módulo} = 1,00375 \text{ m}^2$			
9. Geometria dos Módulos			
Módulos Circulares			
Diâmetros	D =	1,13078 m 1,2 m	(calculado) (adotado)
9. Correções de $V_{módulos}$, $A_{módulos}$ e TDH para o diâmetro adotado			
$A_{módulo} = 1,1304 \text{ m}^2$	$A_{total} = 1,1304 \text{ m}^2$	TDH de acordo com NBR 12209/2011 que	
$V_{módulo} = 2,2608 \text{ m}^3$	$V_{total} = 2,2608 \text{ m}^3$	sugere valores maiores que 6h para tempe-	
$TDH = 13,51412 \text{ h}$	$TDH = 13,51412 \text{ h}$	raturas acima de 25oC	
10. Verificação das Cargas Aplicadas			
10.1. Carga Hidráulica Volumétrica			
$CHV = Q/V$ $CHV = 1,77592 \text{ m}^3/\text{m}^3\text{d}$			
Atende à faixa recomendada de não ultrapassar o valor de 5m3/m3d			
10.2 Carga Orgânica Volumétrica			
$COV = L_{DQO}/V$ $COV = 4,4398 \text{ kgDQO/m}^3\text{d}$			
Atende à faixa recomendada de não ultrapassar a carga de 15kgDQO/m3d			
10.4. Velocidades Superficiais			
As velocidades superficiais são calculadas para as vazões máxima, máxima horária e vazão média			
$V_{superficial} = 0,147993 \text{ m/h}$	para Qmédia	máx. perm. 0,7 m/h	NBR 12209/2011
$V_{superficial} = 0,221714 \text{ m/h}$	para Qmáx	máx. perm. 1,2 m/h	NBR 12209/2011
$V_{superficial} = 0,055843 \text{ m/h}$	para Qmáx,h	$V_{superficial} = Q/A_{total}$	
11. Sistema de Distribuição de Esgoto Afluente			
0,5652 (calculado)			
$N_{distribuidores}$	1 (adotado)	$N_{distribuidores} = A_{total}/A_{influência}$	
1 distribuidores por módulo			

REATOR UASB			
12. Estimativa das Concentrações de DBO e DQO Efluentes do Sistema UASB			
Para a DBO =	250 mg/L		
Para a DQO =	625 mg/L	$DQO_{CH4} = Q_{méd}(S_{0,DQO} - S_{DQO}) - Y_{obs} Q_{méd} S_{0,DQO}$	
13. Produção de Biogás			
Carga de DQO convertida à Metano	DQO_{CH4}	5,42025 kgDQO/d	$Q_{CH4} = \frac{DQO_{CH4}}{C_{CH4}}$
Fator F(T) para a Temperatura Operacional do Reator	$F(T)$	2,591087	$Q_{CH4} = \frac{DQO_{CH4}}{F(T)}$
Produção Teórica de Metano	Q_{CH4}	= 2,091883 m3/d	
Produção Teórica de Biogás	$Q_{biogás}$	= 2,789177 m3/d	
14. Compartimento de Decantação			
largura da abertura simples para o decantador	a	0,1 m	
trespasse do defletor de gases	b	0,1 m	NBR 12209/2011
altura da parede inclinada do compartimento de decantação	h1	0,5 m	NBR 12209/2011
altura da parede vertical do compartimento de decantação	h2	0,3 m	NBR 12209/2011
Diâmetro da parte inferior do decantador	Dinf	1 m	
Diâmetro da parte superior (para liberação do biogás)	dsup	0,3 m	
referência na horizontal para a parede inclinada do decantador	x	0,35 m	
Comprimento do compartimento de decantação	h	0,8 m	
Comprimento da parede inclinada (aba do decantador)	g	0,610328 m	
ângulo α	α	55,00798 graus	
$x = \left(\frac{D_{reator} - d_{sup}}{2} \right) - a$			NBR 12209/2011 recomenda ângulos superiores a 50 graus
15. Verificação de parâmetros no Compartimento de Decantação			
Velocidade através das aberturas			
		Valores Recomendados	
$v_{aberturas}$	0,484342 m/h	para Qméd	menor que 2,5 m/h NBR 12209/2011
	= 0,725608 m/h	para Qmáx	menor que 4 m/h NBR 12209/2011
	0,182759 m/h	para Qmáx,h	menor que 5,5 m/h
		$v_{aberturas} = \frac{Q}{A_{passagem}}$	
a) Taxa de Aplicação Superficial nos Decantadores			
Área Total do Decantador: $A_{dec} = 1,528279 \text{ m}^2$			
$q_{s,dec} = \frac{Q}{A_{dec}}$	$q_{s,dec}$	0,109464 m/h	para Qméd máx permitido 0,8 m/h
		0,163992 m/h	para Qmáx máx permitido 1,2 m/h
		0,041305 m/h	para Qmáx,h [NBR 12209/2011]
$A_{passagem} = \frac{\pi D_{reator}^2}{4} - \frac{\pi D_{decantador}^2}{4}$	$A_{sup,dec} = \pi g(R_{dec} + r_{cil}) + 2\pi r_{cil}h_2$		
b) Tempos de Detenção Hidráulica nos Compartimentos de Decantação			
Volume do Compartimento de Decantação $V_{dec} = 0,70126667 \text{ m}^3$			
		4,19188045 h	para Qméd [NBR 12209/2011]
	TDH_{dec}	2,79807149 h	para Qmáx [NBR 12209/2011]
		11,1091749 h	para Qmáx,h
$V_{comp,dec} = \pi R_{reat}^2 h_{dec} - \left[\frac{\pi h_1}{3} (r_{sup}^2 + r_{sup}R_{inf} + R_{inf}^2) + \pi r_{sup}^2 h_2^2 \right]$			
c) Taxa de liberação de Biogás			
Área de interface gás-líquido	$A_{interface}$	0,07065 m2	Valor de Kg de acordo com a taxa mínima de liberação de biogás recomendada de 1,0m3/m2h
$K_g = \frac{Q_{biogás}}{A_{interface}}$		1,64495 m3/m2h	
16. Produção de lodo do Sistema			
$P_{lodo} = 1,505625 \text{ KgSST/d}$	$P_{lodo} = Y_{DQO} L_{DQO}$	$V_{lodo} = \frac{P_{lodo}}{\gamma C_{lodo}}$	
$V_{lodo} = 0,036903 \text{ m}^3$			

Filtro Submerso Aerado		
Parâmetros de Projeto	Simbologia	Valor Unidade
Vazão média afluente	Q _{méd}	4,015 m ³ /d
Vazão máxima afluente	Q _{máx}	6,015 m ³ /d
Vazão mínima afluente	Q _{mín}	1,515 m ³ /d
Concentração de DBO afluente	So	250 mg/L
Concentração de DQO afluente	So	625 mg/L
Taxa de Aplicação Superficial no Meio Suporte	T _{ms}	7 gDQO/m ² d
Meio Suporte Adotado	MS-265	
Área Específica do Meio Suporte	A _{Ems}	265 m ² /m ³
Fator de empacotamento	FE	0,9 adimensional
Diâmetro adotado	D	
Taxa de Aeração	T _{ar}	5,5 KgO ₂ /kgDBO
Fator de Trabalho	FT	0,5 adimensional
Densidade do Ar	J	1,2 kg/m ³
Percentual de O ₂ no Ar	C	21 %
Eficiência do Sistema de Aeração	E	20 %
Altura da Coluna d'água	H ₁	2,5 m
Densidade do Líquido	d	1000 kg/m ³
Aceleração da gravidade	g	9,81 m/s ²
Rendimento do conjunto Soprador	η	75 %
Coeficiente de Produção de Sólidos	Y	0,75 kgSST/kgDBO _{apl}
Relação SSV/SST	SSV/SST	75 %
Eficiência de Remoção de SSV no UASB	ESSV	30 %
Eficiência de Remoção de DBO no FSA	E	80 %
Eficiência de Remoção de DQO no FSA	E	75 %
1. Determinação das cargas orgânicas afluentes ao FSA (Lo)		
Em termos de DBO	Lo =	1,00375 kg/d
Em termos de DQO		2,509375 kg/d
2. Determinação da Área do Meio de Suporte (A _{ms})		
A _{ms} = 358,4821 m ²		
3. Determinação do Volume do Meio Suporte (V _{ms})		
V _{ms} = 1,352763 m ³		
4. Determinação do Volume do FSA (V)		
V = 1,50307 m ³		
5. Determinação das Dimensões do FSA		
5.1 Número de módulos (N) adotados		
N = 1 módulos		
5.2 Volume de cada módulo (V _{mod})		
V _{mod} = 1,50307 m ³		
5.3 Dimensões calculadas dos FSA		
Altura útil adotada	2 m	Altura total = 2,5 m
Área do módulo	0,751535 m ²	Área do módulo corrigido = 1,1304 m ²
Diâmetro calculado	0,978452 m	
Diâmetro adotado	1,2 m	Considerou-se o volume do Decantador
Vol. útil corrigido do Módulo	2,2608 m ³	que deve ser acoplado ao FSA
Vol. útil Total corrigido	2,2608 m ³	

6. Determinação da Demanda do O ₂ requerida (DO ₂)			
DO ₂ =	5,520625 kgO ₂ /d		
	0,230026 kgO ₂ /h		
7. Sopradores			
7.1 Detareminação da Vazão de Ar requerida (Qar)			
	9,128018 m ³ /h		
Qar =	0,152134 m ³ /min		
	0,002536 m ³ /s		
7.2 Determinação da Pressão de trabalho do Sistema (Pt)			
Altura da Coluna de água	H =	2,5 m	
Perda de carga na tubulação de Ar	Δh =	0,75 m	
Pressão de trabalho do Sistema	Pt =	3,25 m	
7.3 Potência do soprador (Pot)			
	0,107787 kW	calculado	
Pot =	0,14659 cv	calculado	
	0,161249 cv	com folga de 10%	
7.4 Resumo do Conjunto Soprador			
Número de sopradores	2 (1 como reserva)		
Potência Nominal do Soprador	1 cv		
Vazão de Ar	0,152134 m ³ /min		
Sobrepresão	700 mbar		
Rotação	3500 rpm		
7.5 Difusores de Ar			
Quantidade de Difusores por área			
	1 m ²	3,3 difusores	
Vazão de Ar por Difusor (Qd)			
Número de difusores por módulo	N =	4	
	Qd = 2,282004 m ³ /h		
8. Produção de Lodo no FSA (Plodo)			
	Plodo = 0,752813 kgSST/d		
8.1 Produção de Sólidos Suspensos Voláteis (SSV)			
	Pssv = 0,564609 kgSSV/d		
8.2 Quantidade de Lodo aeróbio recirculado e removido do UASB			
Plodo, rem =	0,58343 kgSST/d		
9. Concentrações Efluentes			
Para a DBO	S=	50 mg/L	
Para a DQO		156,25 mg/L	

Projeto de Estação de Tratamento de Efluentes Memorial de Cálculo			
Decantador Lamelar			
Parâmetros de Projeto	Simbolog	Valor	Unidade
Espaçamento entre as placas	e	10 cm	
Inclinação entre as placas	θ	60 graus	
Comprimento das placas	l	0,5 m	adotado
Vazão máxima afluente	Qprojeto	6,015 m ³ /d	
Velocidade de sedimentação	Vs	1,25 cm/min	
Número de módulos	N	1 módulo	
Largura da placa	a	0,6 m	adotado
Espessura da placa	b	1 cm	
1. Determinação do Comprimento Relativo (lu/d)			
1.1 Distância entre as Placas normal ao fluxo (d)			
d= 8,660254 cm			
1.2 Comprimento útil do elemento tubular (lu)			
lu= 40,5 cm			
1.3 Comprimento relativo (lu/d)			
lu/d = 4,676537 adimensional			
2. Determinação da Área Superficial Útil (A)			
2.1 Determinação do Fator de Forma (F)			
sen θ = 0,866025			
cos θ = 0,5			
F = 2,775			
2.2 Portanto, para a área útil			
A = 0,12042 m ²			
2.3. Área Útil por Módulo			
Amod = 0,12042 m ²			
3. Determinação do Número de Placas (Np)			
3.1 Número de Canais entre as Placas (n)			
n = 2,007007 calculado			
2 adotado			
3.2 Número de Placas (Np)			
Np = 3 placas			
4. Comprimento do Decantador Lamelar C			
C = 0,484641 m calculado			
0,5 m adotado			

TANQUE DE CONTATO				
Parâmetros de Projeto		Simbologia	Valor	Unidade
Vazão média afluente		Q _{méd}	4,015	m3/d
Vazão máxima afluente		Q _{máx}	6,015	m3/d
tempo de contato		t	30	min
Concentração afluente de coliformes		N ₀	50000000	NMP/100mL
Concentração efluente de coliformes		N	1000	NMP/100mL
Concentração de Cloro aplicada		C	5	mg/L
Teor de Cloro ativo na solução		T	0,1	adimensional
Tempo de armazenamento		t _{armaz}	30	d
Número de tanques por módulo		N _{tm}	1	tanques
Número de módulos adotado		N	1	módulos
1. Volume do Tanque Clorador (por Módulo)				
V _{TC} = 0,083646 m3		$V_{TC} = \frac{Q_{Méd} \cdot t}{N}$		
2. Verificação do Tempo de Contato para Q _{máx}				
t _{contato} = 20,02494 min		limite mínimo permitido: 15min		De acordo com NBR 12209/2011
3. Dimensões do Tanque Clorador				
Tanque modelo: circular				
Altura Útil	H =	0,3 m	Altura total = 0,45 m	
Diâmetro	D =	0,3 m		
		0,6 m		
Volume	v =	0,08478 m3		
		0,1 m3		
3.1. Verificação dos Tempos de Contato				
t _{contato} = 23,94015 min		para Q _{máx}	De acordo com NBR 12209/2011	
35,8655 min		para Q _{méd}		
3.2. Concentração Requerida de Cloro				
C _{cloro} = 5,194249 mg/L		para Q _{méd}	$C_{cloro} = \frac{\left(\frac{N_0}{N}\right)^{1/5}}{0.23 t_{contato}}$	
7,78167 mg/L		para Q _{máx}		
Considerando-se as demandas iniciais de cloro nos 5 min iniciais no processo de cloração, bem como atingir 1mg/L de cloro residual no efluente final, corrige-se as concentrações de cloro calculadas para:				
C _{cloro} = 6 mg/L		para Q _{méd}		
8 mg/L		para Q _{máx}		
4. Vazão de Dosagem de Hipoclorito de Cálcio				
Q _{dosagem} = 0,2409 L/d		$Q_{dosagem} = \frac{C_{cloro} Q_{méd}}{N_{módulos} T_{cloro\text{ativo}}}$		
5. Tanque de Dosagem				
V _{TanqDosag} = 7,227 L		$V_{TanqDosag} = \frac{Q_{dosagem} t_{armaz}}{N_{TM}}$		
10 L				

LEITOS DE SECAGEM			
Parâmetros de Projeto	Simbologia	Valor	Unidade
Produção de Lodo no reator UASB	Plodo (UASB)	1,505625	kgSST/d
Produção de lodo no FSA	Plodo (FSA)	0,58343	kgSST/d
densidade do lodo	y	1030	kgSST/m3
Concentração de SSt no lodo	Clodo	0,04	adimensional
ciclo de operação	t	15	d
Carga de Sólidos aplicada	LSST	15	kgSST/m2
Número de Leitos de Secagem	N	1	leitos
Será disposto nos leitos de secagem o lodo proveniente do sistema UASB e o lodo de excesso do Filtro Submerso Aerado			
Produção total de lodo:	2,089055	kgSST/d	$P_{lodo}^{total} = P_{UASB} + P_{FA}$
Vazão total de lodo:	0,050705	m3/d	$Q_{lodo} = \frac{P_{lodo}^{total}}{\gamma C_{lodo}}$
Área Necessária:	2,089055	m2	
Dimensões do LS:	$N_{LS} =$	1 leito	$A_{LS} = \frac{P_{lodo}^{total} T_{operação}}{L_{SST}}$
	C=	2 m	$H_{lodo} = \frac{Q_{lodo} T_{operação}}{A_{LS}}$
	L=	1 m	
Área necessária Corrigida:		2 m2	
Altura da Lâmina de lodo		0,380289 m	

Projeto de Estação de Tratamento de Efluentes		
Memorial de Cálculo		
Eficiências Globais do Sistema		
1. Eficiência Global de Remoção de DBO		
Eficiência calculada com base nos valores de DBO do efluente bruto e do efluente ao final do tratamento:		
DBO média afluente	1250 mg/L	$E_{DBO} = \frac{100x(S_o - S)}{S_o}$
DBO média efluente	50 mg/L	
Eficiência Global =	96 %	
2. Eficiência Global de Remoção de DQO		
Eficiência calculada com base nos valores de DQO do efluente bruto e do efluente ao final do tratamento:		
DQO média afluente	2500 mg/L	$E_{DQO} = \frac{100x(S_o - S)}{S_o}$
DQO média efluente	156,25 mg/L	
Eficiência Global =	93,75 %	
3. Eficiência Global de Remoção de Coliformes		
Concentração afluente de Coliformes	50000000 NMP/100mL	$E_{coliformes} = \frac{100x(N_o - N)}{N_o}$
Concentração efluente de Coliformes	1000 NMP/100mL	
Eficiência Global =	99,998 %	



MANUAL DE OPERAÇÃO E MONITORAMENTO DA ETE



HL Soluções Ambientais
Av. Aguanambi, 790, Sala: 13 – Bairro de Fátima
Fortaleza, CE, CEP 60055-401 CNPJ 20.662.963/0001-68

Este Manual de Operação e Monitoramento da ETE visa fornecer informações importantes para o bom funcionamento de todos os equipamentos do sistema, evitando-se danos aos operadores, às bombas, aos reatores e ao meio ambiente e garantindo-se as eficiências propostas em projeto.

1. Treinamento dos Operadores da ETE e Normas de Segurança

Recomenda-se que todos os colaboradores envolvidos com a operação da ETE sejam inicialmente treinados para tal atividade.

Recomenda-se que o operador utilize os equipamentos de proteção individual (EPI) como: luvas, óculos, botas, bata e máscara. A adoção de hábitos de higiene torna-se um ponto chave para a proteção à saúde e bem estar do operador, dessa forma, recomenda-se a higienização das mãos (sabão e álcool gel), sempre ao deixar a ETE. Em caso de contato direto com o esgoto, deve-se lavar em água corrente e sabão em abundância a parte do corpo infectada e depois desinfetada com álcool gel.

Deve-se manter a ETE sempre fechada, não se permitindo a entrada de pessoas estranhas ou animais à ETE, por motivos de segurança.

Visando o bom desempenho dos equipamentos, a redução dos custos com manutenção corretiva e a segurança do operador da ETE, devem ser cumpridas com atenção todas as recomendações técnicas dos fabricantes de equipamentos, como limpeza, conservação, lubrificação, etc.

2. Sistemas de Bombeamento

Quatro sistemas de bombeamento estão previstos na ETE projetada:

- **Bomba da Elevatória de Esgotos** – bomba responsável pelo recalque de esgoto bruto para a calha Parshall. Para iniciar o sistema, caberá ao operador acionar o painel de partida das bombas. A partida e a parada da bomba se darão automaticamente em função dos níveis de esgotos no poço de sucção, por meio de sensores de nível. Ficará a cargo do operador verificar se o equipamento se encontra em condições de operação (verificar se o equipamento funciona normalmente, sem ruídos e vibrações anormais, vazamentos, etc.). O funcionamento da bomba pode ser interrompido a qualquer momento (acionando-se a função DESLIGA), sempre que necessário (finais de semana, final de expediente, existência de problemas como vazamentos, etc.). Uma bomba reserva deverá ficar disponível para ser utilizada imediatamente, caso a primeira bomba venha a apresentar defeito.
- **Bomba do Tanque de Equalização**– bomba responsável pelo recalque de esgoto peneirado e sem gordura para o reator UASB. Para iniciar o sistema, caberá ao operador acionar o painel de partida das bombas. A partida e a parada da bomba se darão automaticamente em função dos níveis de esgotos no poço de sucção, por meio de sensores de nível. Ficará a cargo do operador verificar se o equipamento se encontra em condições de operação (verificar se o equipamento funciona normalmente, sem ruídos e vibrações anormais, vazamentos, etc.). O funcionamento da bomba pode ser interrompido a qualquer momento (acionando-se a função DESLIGA), sempre que necessário (finais de semana, final de expediente, existência de problemas como vazamentos, etc.). Uma bomba reserva deverá ficar disponível para ser utilizada imediatamente, caso a primeira bomba venha a apresentar defeito.
- **Bomba de Recirculação Interna no reator UASB** – dadas as baixas vazões de esgotos afluentes ao reator UASB, recomenda-se a utilização de uma bomba de recirculação interna para o aumento da velocidade ascensional de líquido dentro do reator. Esta bomba ficará conectada a um “timer” para o acionamento e parada automáticos a cada intervalo de 2 h.
- **Conjunto Soprador** – deverá estar disponível um conjunto soprador reserva para utilização imediata, caso o primeiro conjunto soprador venha a apresentar defeito. O soprador só deverá ser acionado se sua válvula de saída de ar estiver aberta. Deverá ser verificado semanalmente o nível de óleo no conjunto soprador e, se for necessário, adicionar a quantidade adequada de óleo ao sistema, seguindo-se a recomendação do fabricante. O conjunto soprador

deverá constar de inversor de frequência para poder controlar a vazão de ar liberada para o FSA.

- **Bomba do poço de sucção** - bomba responsável pelo recalque de água de reuso para o reservatório elevado. Para iniciar o sistema, caberá ao operador acionar o painel de partida das bombas. A partida e a parada da bomba se darão automaticamente em função dos níveis de esgotos no poço de sucção, por meio de sensores de nível. Ficarà a cargo do operador verificar se o equipamento se encontra em condições de operação (verificar se o equipamento funciona normalmente, sem ruídos e vibrações anormais, vazamentos, etc.). o funcionamento da bomba pode ser interrompido a qualquer momento (acionando-se a função DESLIGA), sempre que necessário (finais de semana, final de expediente, existência de problemas como vazamentos, etc.). Uma bomba reserva deverá ficar disponível para ser utilizada imediatamente, caso a primeira bomba venha a apresentar defeito.

3. Sistema de Gradeamento

Diariamente, a grade deverá ser limpa manualmente, por meio de sua retirada do suporte, para a remoção de sólidos grosseiros estranhos à ETE como, por exemplo, pedaços de carne, pedaços de gordura, pele, ossos, etc. Recomenda-se a verificação da grade, e sua eventual limpeza, pelo menos duas vezes ao dia, no intuito de se evitar perda de carga excessiva, causando represamento de esgotos no canal e até mesmo arraste de material que deveria ficar retido na grade.

4. Medição de Vazão

Faz-se necessário, em qualquer estação de tratamento de esgotos, a instalação de equipamentos para a medição de vazão afluente à ETE. Para esta função, o equipamento dimensionado foi uma Calha Parshall de 1" incrementado com um sensor ultrassônico com função de totalização de volume. Caberá ao operador registrar em planilhas eletrônica e física o volume e a vazão diariamente.

5. Peneira Estática

Semanalmente, deverá ser realizada a limpeza da peneira estática por meio de jato de água lançada sobre sua tela. Recomenda-se a instalação de um ponto de água próximo à peneira estática para facilitar o serviço de limpeza.

6. Caixa de Retenção de Gordura

Recomenda-se que todos os dias deverá ser realizada a remoção de gordura da caixa de gordura e a verificação e eventual remoção de sólidos de seu interior.

7. Condicionamento do Material Removido

O material removido no gradeamento, na caixa retentora de gordura e na peneira estática deverá ser encaminhado imediatamente ao destino final, dado o seu caráter putrescível. Deverá ser acondicionado em tambor plástico de 100L e poderá sofrer os seguintes tratamentos:

- Secagem, que permite eliminar parte da água contida do material, visando reduzir seu volume e facilitar a logística de transporte. A secagem pode ser realizada por simples drenagem do material acumulado, com o efluente líquido sendo encaminhado para a caixa de gordura.
- Adição de substância química, utilizada apenas para o caso de o material recolhido emitir fortes odores desagradáveis ou propiciar a proliferação de insetos em torno dos locais ou recipientes utilizados para a disposição final. Para estes casos, o produto químico mais utilizado é a cal (óxido de cálcio).

8. Reator UASB

Partida do Reator UASB

Como mencionado anteriormente, o processo de degradação de matéria orgânica, que ocorre neste tipo de reator, é realizado por bactérias anaeróbias. Dessa forma, é necessária a existência prévia dessas bactérias no sistema para que se consiga realizar o tratamento biológico. Dependendo-se do tipo de esgotos a ser tratado, dispensa-se uma inoculação prévia do reator com lodo adaptado, pois as bactérias necessárias ao tratamento anaeróbio já existe no esgoto a ser tratado (por exemplo, o esgoto doméstico). Mesmo assim, a formação de uma

grande população bacteriana capaz de degradar com alta eficiência a matéria orgânica do esgoto doméstico pode durar de 3 a 6 meses.

Em se tratando de esgoto industrial, faz-se necessária a inoculação do reator com uma população bacteriana, popularmente conhecida como lodo de inóculo anaeróbico, para acelerar a partida do reator. Esse lodo anaeróbico pode ser de diversas fontes, porém, aqui se recomenda a utilização de lodo de cervejaria, que se caracteriza por ser um lodo de boa sedimentabilidade e adaptado à degradação, em alta taxa, de carga orgânica. Na impossibilidade de aquisição de lodo de cervejaria, a segunda alternativa é a utilização de lodo de fossa séptica (sem areia) como inóculo anaeróbico.

Operação do Reator UASB

Quinzenalmente, será necessária a descarga do reator, através da válvula de descarga. Essa atividade não precisa ser realizada nos primeiros meses de operação do reator para não se perder massa microbiana, logo no início do processo. A idade de lodo aqui considerada é de 30 dias. A descarga é realizada por meio de registros no reator.

Diariamente, será necessário verificar a parte superior do reator (por meio da tampa de inspeção) para a remoção de eventuais materiais flutuantes. Essa verificação é importante para se evitar entupimento das calhas de coleta de efluente, com o acúmulo de material flutuante. De preferência, deve-se manter o reator UASB fechado, evitando-se, assim, a liberação de maus odores.

Também de forma quinzenal, recomenda-se a descarga de espuma acumulada no topo do reator, através da válvula de descarga própria. Espuma é um material que se forma naturalmente no processo e é importante sua retirada, para evitar oclusão de bolhas de gás ou mesmo o ressecamento dessa camada, trazendo grandes problemas operacionais ao sistema.

Recomenda-se também a verificação, de forma frequente, das tubulações de passagem do biogás (que deverão estar sempre desobstruídas), do tanque de lavagem do biogás, e o queimador (*flare*).

CUIDADO: Deve-se evitar o uso de cigarros, isqueiros, fósforos, bem como evitar a possibilidade de faíscas nas proximidades da Estação de Tratamento de Esgotos, uma vez que existe a formação de biogás, um gás combustível, e risco de explosão.

9. Filtro Submerso Aerado (FSA)

Os principais problemas relacionados à operação de FSA estão relacionados à idade de lodo, anaerobiose ou aplicação de alta carga de sólidos não-biodegradáveis no sistema. Em todos estes casos, a verificação do aspecto da espuma formada fornece informações importantes. Por exemplo:

- **Espuma de cor escura, quase negra** – geralmente causada por condições anaeróbicas ou pela presença de materiais tóxicos no esgoto. Neste caso, deverá ser aumentada a vazão de ar dos sopradores e/ou a identificação dos despejos tóxicos.
- **Espuma marrom escura, grossa e oleosa** – geralmente causada por elevadas idades de lodo. Aumentar a descarga do lodo de excesso do FSA/Decantador Lamelar deve resolver este problema.
- **Espuma branca intensa e agrupada** – geralmente causada por baixas idades de lodo ou pela alta carga de material não-biodegradável afluente ao sistema. Reduzir a vazão de descarte de lodo, borrifar água sobre a espuma e/ou diminuir a carga de material não-biodegradável deve resolver este problema.

Não se deve desligar o sistema soprador. Esse sistema tem a função de fornecer o elemento fundamental à vida das bactérias: o oxigênio. Na ausência deste gás, dá-se início a um processo de anaerobiose, com consequente morte das bactérias aeróbicas.

10. Decantador Lamelar

Diariamente, deve-se verificar a o líquido sobrenadante no topo do FSA/Decantador, no objetivo de averiguar-se a eficiência na clarificação do efluente, ou seja, se existe arraste de lodo a partir da zona de decantação. Pelo menos uma vez por mês, recomenda-se limpar as paredes, as placas e as calhas do decantador com esguichamento de água, para a remoção de possíveis incrustações.

O lodo de excesso do sistema FSA/Decantador é retornado para o Reator UASB. A recirculação de lodo para o reator UASB tem por finalidade a estabilização da matéria orgânica

do lodo antes de sua disposição no leito de secagem. A idade de lodo aqui considerada no decantador lamelar é de 10 dias.

11. Tanque de Contato com Solução Desinfetante

O químico desinfetante aqui recomendado é o hipoclorito de sódio. Para a preparação desta solução a 10%, deve-se seguir o seguinte procedimento:

- Encher o tanque primeiro com a água;
- Adicionar à água a quantidade de hipoclorito calculada;
- Ajustar a abertura do registro, de forma a obter a concentração de cloro residual desejado no efluente final.

Ficará aos cuidados do operador da ETE a verificação do nível de hipoclorito no tanque, visando não deixá-lo secar. A solução de hipoclorito de sódio pode ser obtida comercialmente já pronta para o uso.

12. Leito de Secagem

A função do leito de secagem é a desidratação do lodo. A retirada do lodo do leito de secagem deve acontecer de acordo com o tempo de secagem. Essa remoção é realizada manualmente pelo operador utilizando pás. Após recolhido, o material é acondicionado e disposto em aterro sanitário.

Monitoramento da eficiência da ETE

É de vital importância o acompanhamento da *performance* dos equipamentos da ETE, visando detectar problemas de operação e propor soluções corretivas. Dessa forma, sugere-se a seguinte rotina de monitoramento da ETE, por meio de análises físico-químicas (lembrando-se que tais parâmetros devem atender aos padrões de lançamento estipulados pela Portaria 154/2002 da SEMACE):

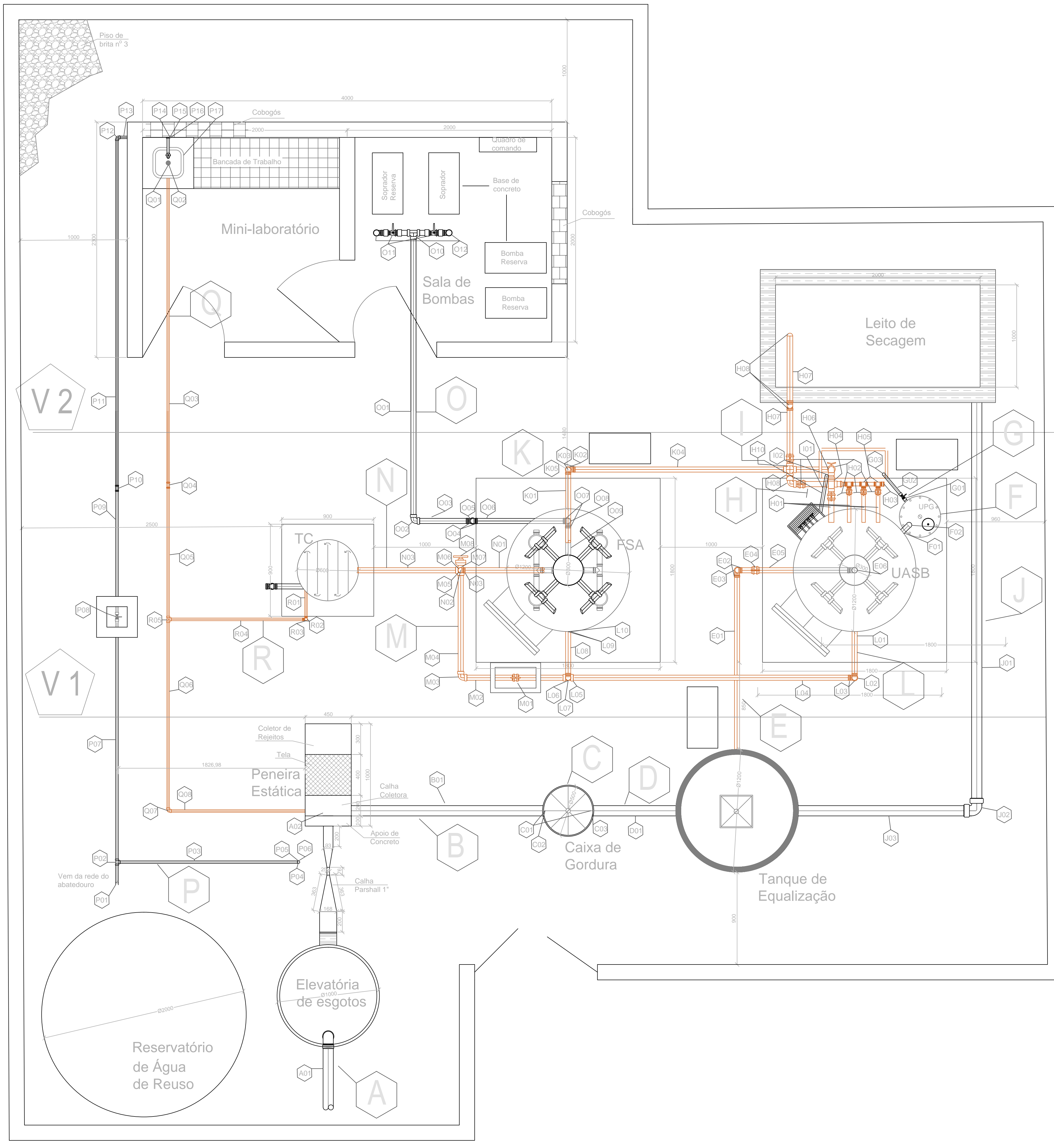
Parâmetro	Ponto de amostragem			
	Esgoto bruto	Reator UASB	FSA	Efluente final
pH	Diária	Diária	-	Diária
Temperatura (oC)	Diária	Diária	-	Diária
Alcalinidade (mgCaCO ₃ /L)	Semanal	Semanal	-	Semanal
Ácidos graxos voláteis (mg HAc/L)	Semanal	Semanal	-	Semanal
Sólidos totais (mg/L)	-	Mensal	Mensal	-
Sólidos sedimentáveis (mL/L)	Semanal	-	Semanal	Semanal
Produção de biogás (m ³ /d)	-	Diária	-	-
OD (mg/L)	-	-	Semanal	-
DQO (mg/L)	Semanal	Semanal	Semanal	Semanal
DBO (mg/L)	Quinzenal	Quinzenal	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/100mL)	Mensal	-	-	Mensal



PEÇAS GRÁFICAS



HL Soluções Ambientais
Av. Aguanambi, 790, Sala: 13 – Bairro de Fátima
Fortaleza, CE, CEP 60055-401 CNPJ 20.662.963/0001-68



Quantitativo				Quantitativo			
Item	Descrição	DN	Quant	Item	Descrição	DN	Quant
Entrada de Esgotos na ETE				G01	Registro Tipo Fecha-Rápido	32	1
A01	Tubo Aquaterrm L = 5,0m	100	1	G02	Tubo PVC L=0,30m	32	1
A02	Curva 90º Aquaterrm	100	1	G03	Curva 90º PVC	32	1
Ligação Peneira - Caixa de Gordura				Sistema Externo de Descarga / Recirculação de lodo UASB			
B01	Tubo Aquaterrm L = 2,0m	100	1	H01	Tubo PVC Esgoto L=0,30m	50	4
Caixa de Gordura				H02	Registro Tipo Fecha-Rápido	50	7
C01	Curva 90º Aquaterrm	100	2	H03	CAP PVC	50	1
C02	Tubo Aquaterrm L = 0,30m	100	1	H04	Tubo PVC Esgoto L=0,10m	50	1
C03	Tubo Aquaterrm L = 0,40m	100	1	H05	TÊ PVC Esgoto	50	3
Ligação Caixa de Gordura - Tanque de Equalização				H06	Curva 90º PVC Esgoto	50	1
D01	Tubo Aquaterrm L = 1,0m	100	1	H07	Tubo PVC Esgoto L=1,20m	50	2
Ligação Tanque de Equalização - UASB				H08	Curva 90º PVC Esgoto	50	5
E01	Tubo PVC Esgoto L=1,80m	50	1	H09	Tubo PVC Esgoto L=1,0m	50	1
E02	Curva 90º PVC Esgoto	50	2	H10	Cruzeta PVC Esgoto	50	1
E03	Tubo PVC Esgoto L=0,65m	50	1	Drenagem do Tanque de Amostragem de Lodo			
E04	Registro Tipo Fecha - Rápido	50	1	I01	Tubo PVC L=1,0M	40	1
E05	Tubo PVC Esgoto L=1,20m	50	1	I02	Curva 90º PVC	40	2
E06	Curva 90º PVC Esgoto	50	1	Drenagem - Leito de Secagem			
Canalização de Biogás				J01	Tubo PVC L=4,0m	100	1
F01	Tubo PVC L=1,20m	50	1	J02	Curva 90º PVC	100	1
F02	Curva PVC 90º	50	5	J03	Tubo PVC L=2,0m	100	1
F03	Tubo PVC L=2,10m	50	1	Descarga Lodo Decantador Lamelar			
F04	Tubo PVC L=0,20m + Tê PVC	50	1	K01	Tubo PVC Esgoto L=0,70m	50	1
F05	Registro Tipo Fecha-Rápido	50	1	K02	Tubo PVC Esgoto L=1,30m	50	1
F06	Tubo PVC L=0,30m	50	1	K03	Curva 90º PVC	50	2
F07	Curva 90º PVC	50	1	K04	Tubo PVC Esgoto L=2,50m	50	1
F08	Tubo PVC L= 3,0m	50	1	K05	Registro Tipo Fecha-Rápido	50	1

Quantitativo			
Item	Descrição	DN	Quant
Canalização de Ar para o FSA			
O01	Tubo PVC L=2,80m	50	1
O02	Curva PVC 90º	50	1
O03	Tubo PVC L=0,50m	50	1
O04	Curva PVC 90º	50	2
O05	Tubo PVC L=2,30m	50	1
O06	Tubo PVC L=1,0m	50	1
O07	Curva PVC 90º	50	2
O08	Tubo PVC L=2,10m	50	1
O09	Tubo PVC L=0,50m	50	1
O10	TÊ PVC	50	1
O11	Registro Tipo Fecha - Rápido	50	2
O12	Curva PVC 90º	50	2
Fornecimento de Água Potável - Mini-Laboratório			
P01	Tubo PVC L=10,0m	25	1
P02	TÊ PVC	25	1
P03	Tubo PVC L=1,80m	25	1
P04	Curva PVC 90º	25	1
P05	Tubo PVC L=0,50m	25	1
P06	Torneira para Jardim	25	1
P07	Tubo PVC L=2,50m	25	1
P08	Registro Tipo Fecha - Rápido	25	1
P09	Tubo PVC L=1,10m	25	1
P10	Luva L-L PVC	25	1
P11	Tubo PVC L=3,50m	25	1
P12	Curva PVC 90º	25	1
P13	Tubo PVC L=0,60m	25	1
P14	Curva PVC 90º	25	1
P15	Tubo PVC L=1,10m	25	1
P16	Curva L-R PVC 90º + Torneira	25	1
P17	Lavatório Simples	x	1

Quantitativo			
Item	Descrição	DN	Quant
Ligação UASB - FSA			
L01	Tubo PVC Esgoto L=0,80m	50	1
L02	Tubo PVC Esgoto L=3,0m	50	1
L03	Curva 90ºPVC Esgoto	50	2
L04	Tubo PVC Esgoto L=2,80m	50	1
L05	TÊ PVC Esgoto	50	1
L06	Tubo PVC Esgoto L=2,80m	50	1
L07	Registro Tipo Fecha - Rápido	50	1
L08	Tubo PVC Esgoto L=0,40m	50	2
L09	Curva 90ºPVC Esgoto	50	2
L10	Tubo PVC Esgoto L=2,10m	50	1
By-pass UASB - Tanque de Contato			
M01	Registro Tipo Fecha - Rápido	50	1
M02	Tubo PVC Esgoto L=1,0m	50	1
M03	Curva 90ºPVC Esgoto	50	1
M04	Tubo PVC Esgoto L=1,0m	50	1
M05	Curva 90ºPVC Esgoto	50	1
M06	Tubo PVC Esgoto L=1,0m	50	1
M07	TÊ PVC Esgoto	50	1
M08	Registro Tipo Fecha - Rápido	50	1
Ligação FSA - Tanque de Contato			
N01	Tubo PVC Esgoto L=0,80m	50	1
N02	Curva 90ºPVC Esgoto	50	1
N03	Tubo PVC Esgoto L=1,5m	50	1
N04	Tubo PVC Esgoto L=1,0m	50	1

Quantitativo			
Item	Descrição	DN	Quant
Ligação Tanque de Contato - Poço de Sucção			
S01	Tubo PVC L=0,5m	50	1
S02	Curva 90ºPVC	50	3
S03	Tubo PVC L=0,8m	50	1
S04	Tubo PVC L=2,0m	50	1
S05	Tubo PVC L=2,0m	50	1

Quantitativo			
Item	Descrição	DN	Quant
Usos diversos			
	Tubo polietileno L=10,0m	50	1
	Tubo PVC L=2,0m	50	1
	Curva 90ºPVC	50	3

Quantitativo			
Item	Descrição	DN	Quant
Esgoto Pia - Mini-Laboratório			
Q1	Tubo PVC Esgoto L=1,0m	40	1
Q2	Caixa de Esgoto PVC + Redução 100-40	100	1
Q3	Tubo PVC Esgoto L=3,2m	40	1
Q4	Luva L-L PVC	40	1
Q5	Tubo PVC Esgoto L=1,3m	40	1
Q6	Tubo PVC Esgoto L=1,9m	40	1
Q7	Curva 90ºPVC Esgoto	40	1
Q8	Tubo PVC Esgoto L=1,4m	40	1
Drenagem - Tanque de Contato			
R1	Tubo PVC Esgoto L=0,50m	40	1
R2	Curva 90ºPVC Esgoto	40	2
R3	Tubo PVC Esgoto L=0,50m	40	1
R4	Tubo PVC Esgoto L=1,4m	40	1
R5	TÊ PVC Esgoto	40	1

HL

Soluções Ambientais

Avenida Aguanambi, 790A, Bairro de Fátima, Fortaleza - CE CEP: 60.055-403 Fone: 3393-8392

COOPERATIVA DE DESENVOLVIMENTO DA ECONOMIA FAMILIAR DA REGIÃO DOS INHAMUNS LTDA

Projeto de Estação de Tratamento de Efluentes

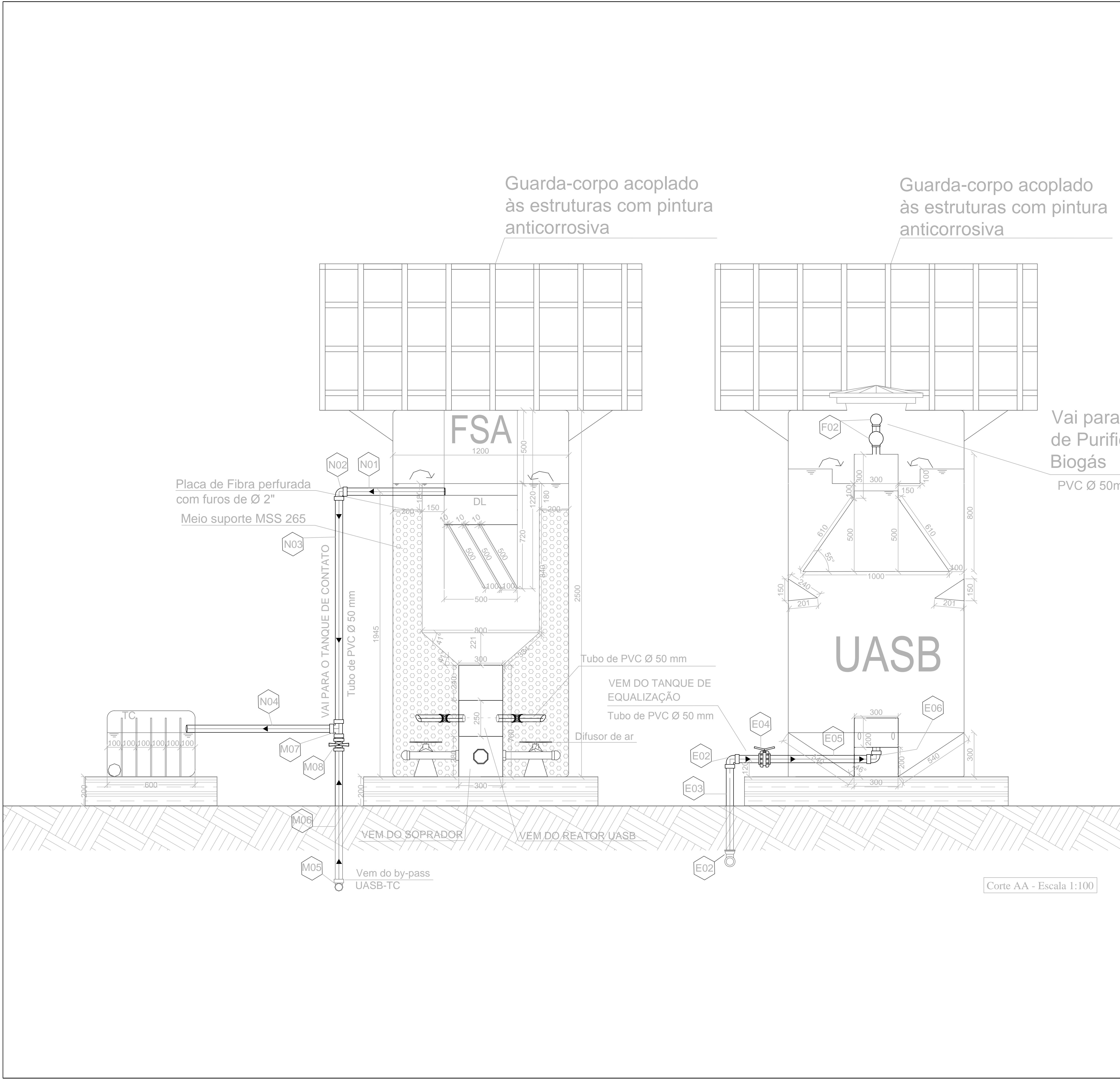
Assunto: **Planta Baixa - Vista 01**

Data: **Julho/2017** Escala: **1:100** Unidades: **Milímetros**

Responsável Técnico: **Eduardo Galdino de Souza**
CRQ X: 10.200.723

Todas as medidas devem ser obedecidas com precisão.
Proibida reprodução/alteração, parcial ou total, sem expressa anuência da HL Soluções Ambientais.

Prancha:
01/08



Quantitativo			
Ítem	Descrição	DN	Quant
Ligação Tanque de Equalização - UASB			
E01	Tubo PVC Esgoto L=1,80m	50	1
E02	Curva 90º PVC Esgoto	50	2
E03	Tubo PVC Esgoto L=0,65m	50	1
E04	Registro Tipo Fechado - Rápido	50	1
E05	Tubo PVC Esgoto L=1,20m	50	1
E06	Curva 90º PVC Esgoto	50	1
Canalização de Biogás			
F02	Curva PVC 90º	50	5

Quantitativo			
Ítem	Descrição	DN	Quant
By-pass UASB - Tanque de Contato			
M05	Curva 90ºPVC Esgoto	50	1
M06	Tubo PVC Esgoto L=1,0m	50	1
M07	TÊ PVC Esgoto	50	1
M08	Registro Tipo Fechado - Rápido	50	1
Ligação FSA - Tanque de Contato			
N01	Tubo PVC Esgoto L=0,80m	50	1
N02	Curva 90ºPVC Esgoto	50	1
N03	Tubo PVC Esgoto L=1,0m	50	1
N04	Curva 90ºPVC Esgoto	50	1

HL

Soluções Ambientais

Avenida Aguanambi, 790A, Bairro de Fátima, Fortaleza - CE CEP: 60.055-403 Fone: 3393-8392

COOPERATIVA DE DESENVOLVIMENTO DA ECONOMIA FAMILIAR DA REGIÃO DOS INHAMUNS LTDA

Projeto de Estação de Tratamento de Efluentes

Assunto:
Corte AA - UASB/FSA/DL/TC

Data:
Julho/2017

Escala:
1:100

Unidades:
Milímetros

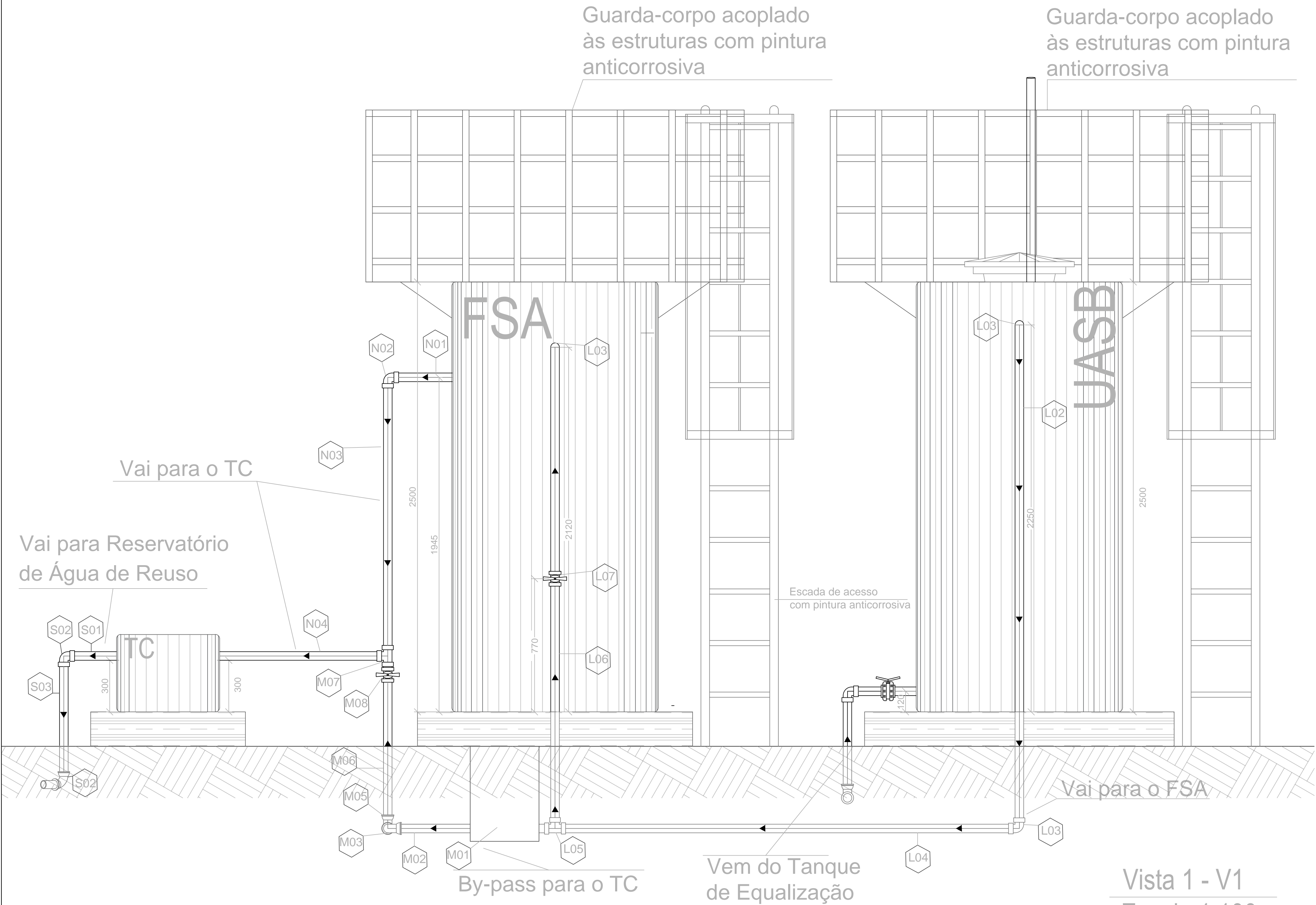
Prancha:
03/08

Responsável Técnico:
Eduardo Galdino de Souza
CRQ X: 10.200.723

Todas as medidas devem ser obedecidas com precisão.
Proibida reprodução/alteração, parcial ou total, sem expressa anuência da HL Soluções Ambientais.

Quantitativo			
Ítem	Descrição	DN	Quant
Ligação Tanque de Contato - Poço de Sucção			
S01	Tubo PVC L=0,5m	50	1
S02	Curva 90ºPVC	50	3
S03	Tubo PVC L=0,8m	50	1
S04	Tubo PVC L=2,0m	50	1
S05	Tubo PVC L=2,0m	50	1

Quantitativo			
Ítem	Descrição	DN	Quant
Ligação UASB - FSA			
L01	Tubo PVC Esgoto L=0,80m	50	1
L02	Tubo PVC Esgoto L=3,0m	50	1
L03	Curva 90ºPVC Esgoto	50	2
L04	Tubo PVC Esgoto L=2,80m	50	1
L05	TÊ PVC Esgoto	50	1
L06	Tubo PVC Esgoto L=2,80m	50	1
L07	Registro Tipo Fecho - Rápido	50	1
L08	Tubo PVC Esgoto L=0,40m	50	1
L09	Curva 90ºPVC Esgoto	50	2
L10	Tubo PVC Esgoto L=2,10m	50	1
By-pass UASB - Tanque de Contato			
M01	Registro Tipo Fecho - Rápido	50	1
M02	Tubo PVC Esgoto L=1,0m	50	1
M03	Curva 90ºPVC Esgoto	50	1
M04	Tubo PVC Esgoto L=1,0m	50	1
M05	Curva 90ºPVC Esgoto	50	1
M06	Tubo PVC Esgoto L=1,0m	50	1
M07	TÊ PVC Esgoto	50	1
M08	Registro Tipo Fecho - Rápido	50	1
Ligação FSA - Tanque de Contato			
N01	Tubo PVC Esgoto L=0,80m	50	1
N02	Curva 90ºPVC Esgoto	50	1
N03	Tubo PVC Esgoto L=1,5m	50	1
N04	Tubo PVC Esgoto L=1,0m	50	1



Vista 1 - V1
Escala 1:100

HL Soluções Ambientais

Avenida Aguanambi, 790A, Bairro de Fátima, Fortaleza - CE CEP: 60.055-403 Fone: 3393-8392

COOPERATIVA DE DESENVOLVIMENTO DA ECONOMIA
FAMILIAR DA REGIÃO DOS INHAMUNS LTDA

Projeto de Estação de Tratamento de Efluentes

Assunto:
Corte - Vista 01
UASB/FSA/TC

Prancha:

06/08

Data:
Julho/2017

Escala:
1:100

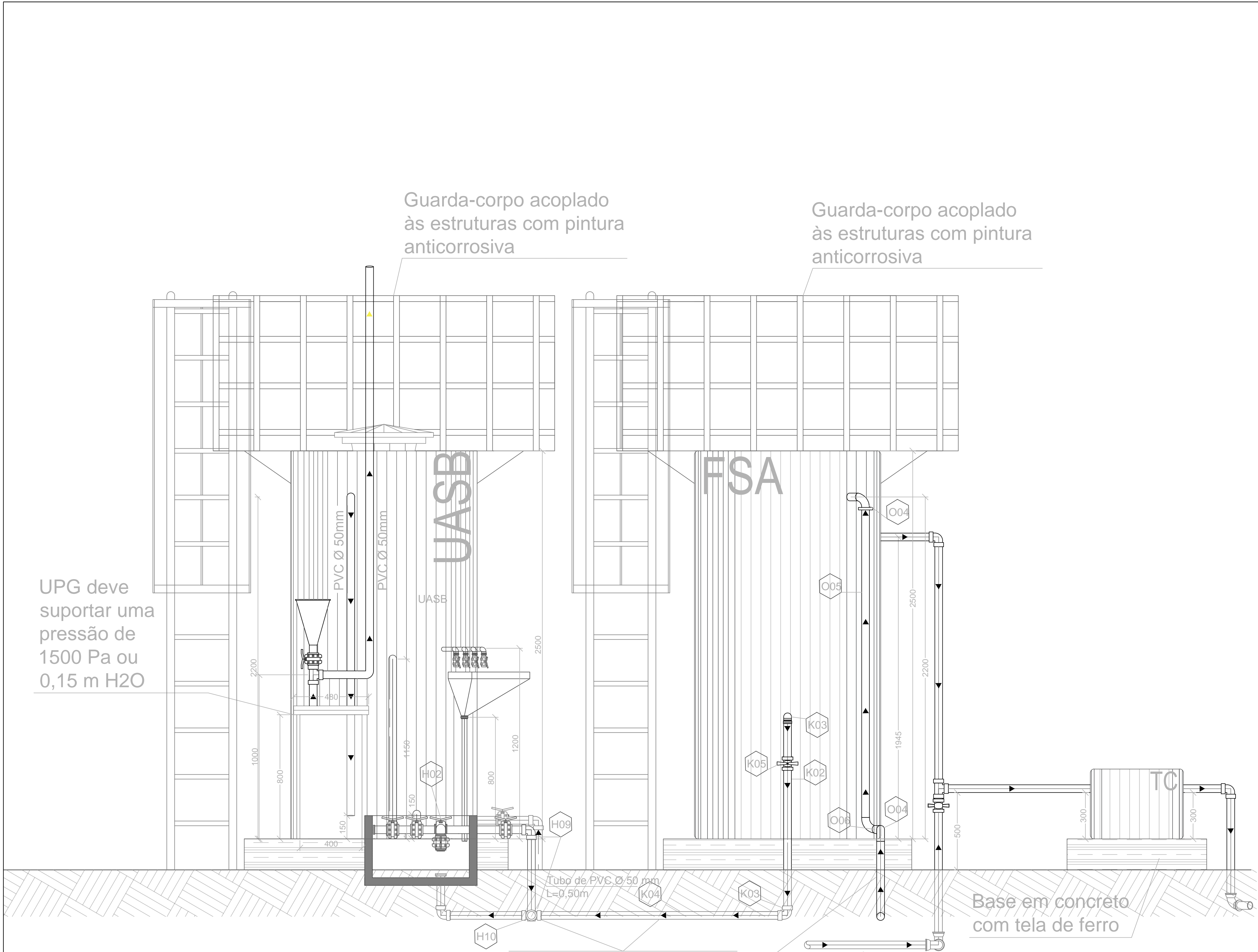
Unidades:
Milímetros

Responsável Técnico:

Eduardo Galdino de Souza
CRQ X: 10.200.723

Todas as medidas devem ser obedecidas com precisão.

Proibida reprodução/alteração, parcial ou total, sem expressa anuência da HL Soluções Ambientais.



Quantitativo			
Ítem	Descrição	DN	Quant
Sistema Externo de Descarga / Recirculação de lodo UASB			
H02	Registro Tipo Fecho-Rápido	50	7
H09	Curva 90º PVC Esgoto	50	2
H10	Cruzeta PVC Esgoto	50	1
Descarga Lodo Decantador Lamelar			
K01	Tubo PVC Esgoto L=0,70m	50	1
K02	Tubo PVC Esgoto L=1,30m	50	1
K03	Curva 90º PVC	50	2
K04	Tubo PVC Esgoto L=2,50m	50	1
K05	Registro Tipo Fecho-Rápido	50	1

Quantitativo			
Ítem	Descrição	DN	Quant
Canalização de Ar para o FSA			
O04	Curva PVC 90º	50	2
O05	Tubo PVC L=2,30m	50	1
O06	Tubo PVC L=1,0m	50	1

HL Soluções Ambientais

Avenida Aguanambi, 790A, Bairro de Fátima, Fortaleza - CE CEP: 60.055-403 Fone: 3393-8392

COOPERATIVA DE DESENVOLVIMENTO DA ECONOMIA
FAMILIAR DA REGIÃO DOS INHAMUNS LTDA

Projeto de Estação de Tratamento de Efluentes

Assunto: Corte - Vista 02
UASB/UPG/FSA/TC

Prancha:

07/08

Data:

Julho/2017

Escala:

1:100

Unidades:

Milímetros

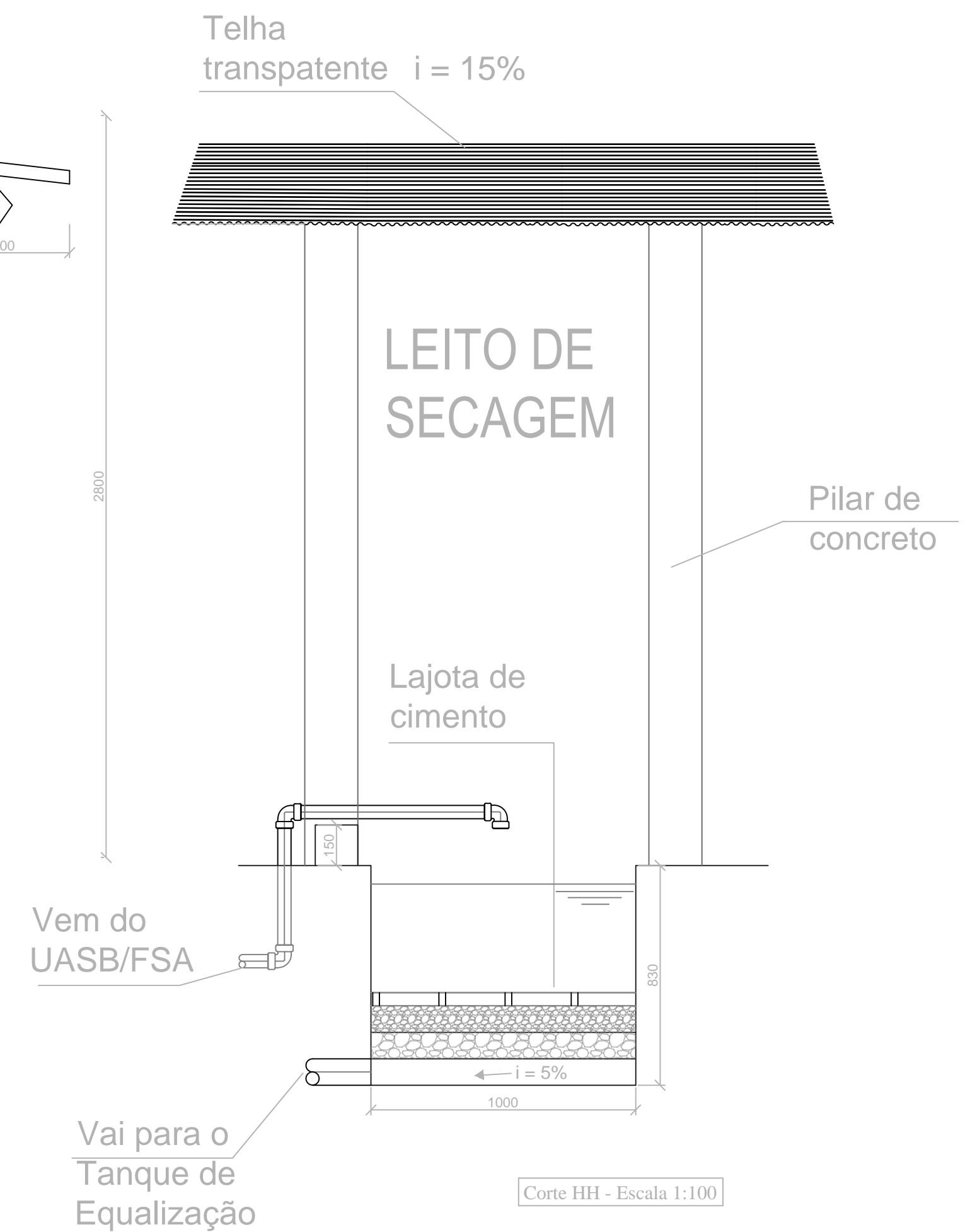
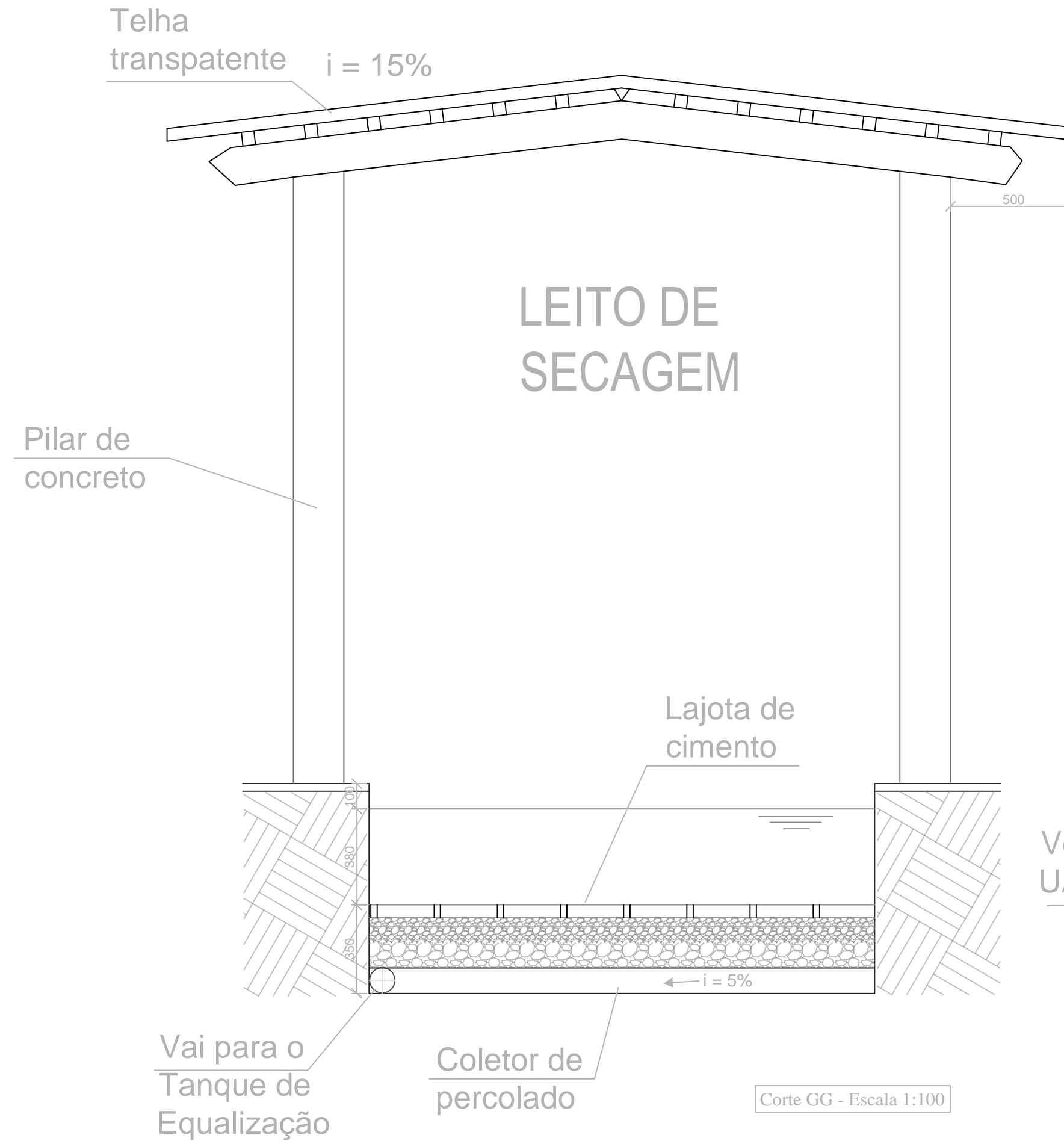
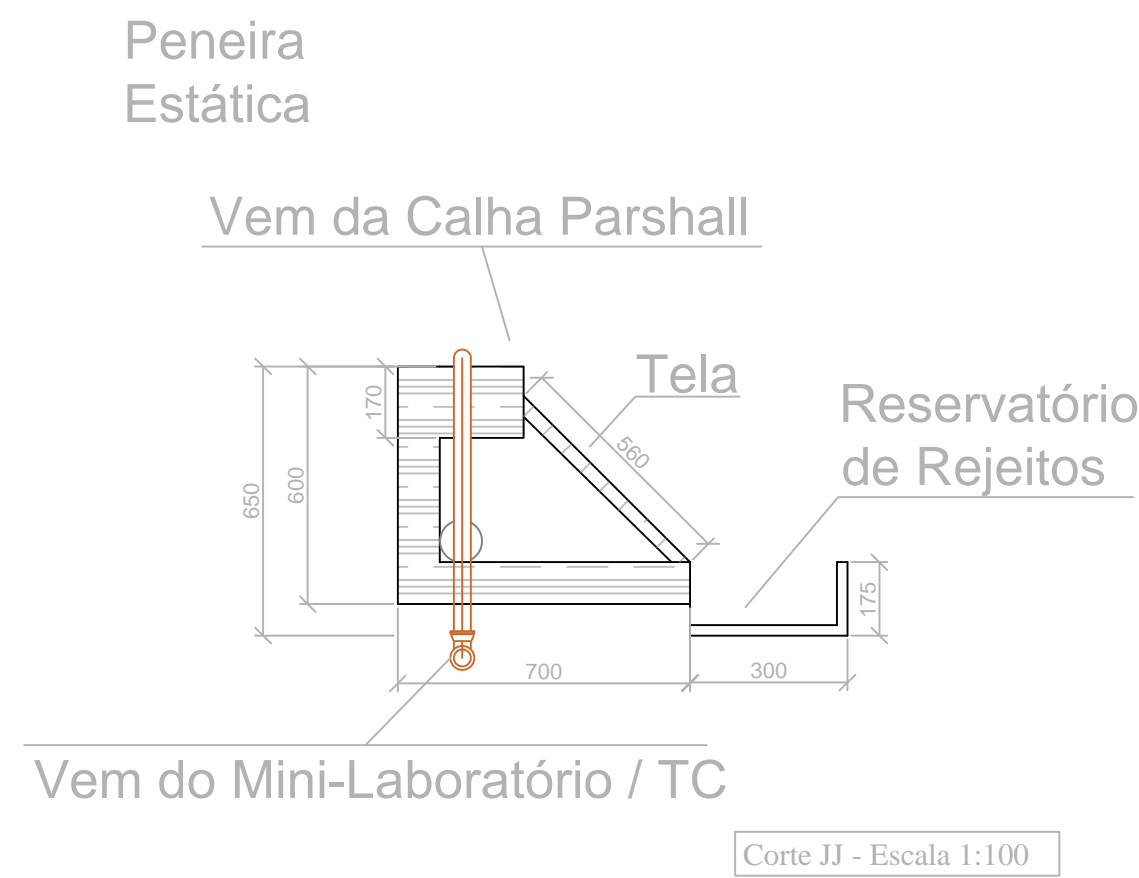
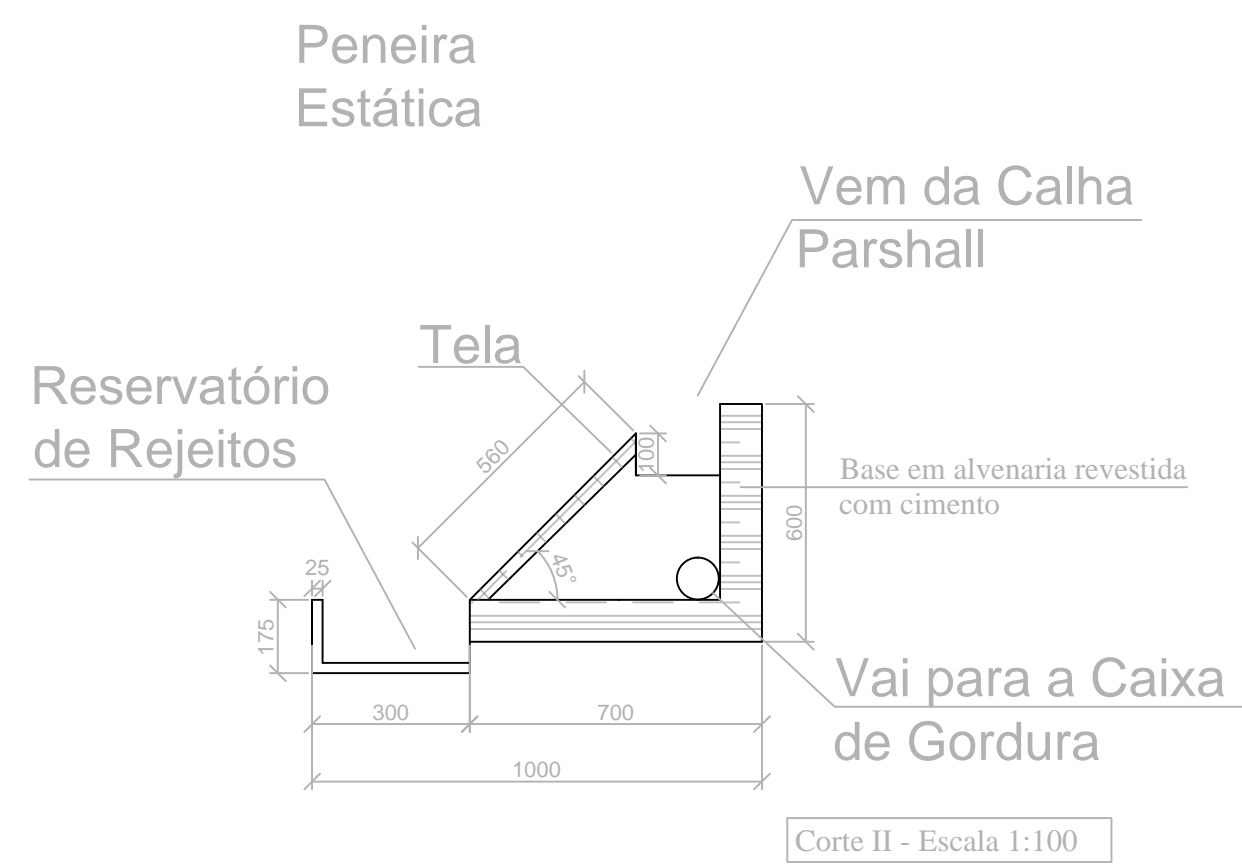
Responsável Técnico:

Eduardo Galdino de Souza
CRQ X: 10.200.723

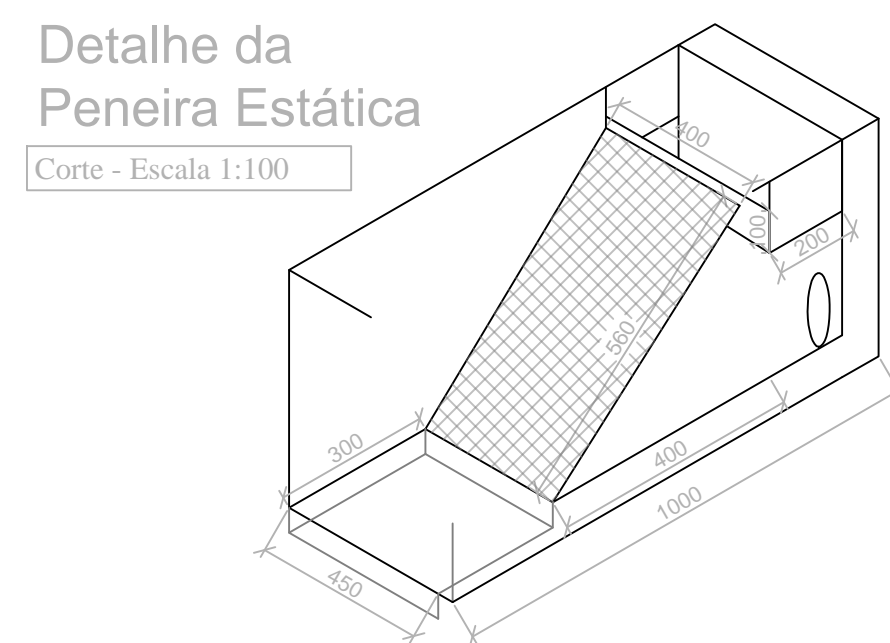
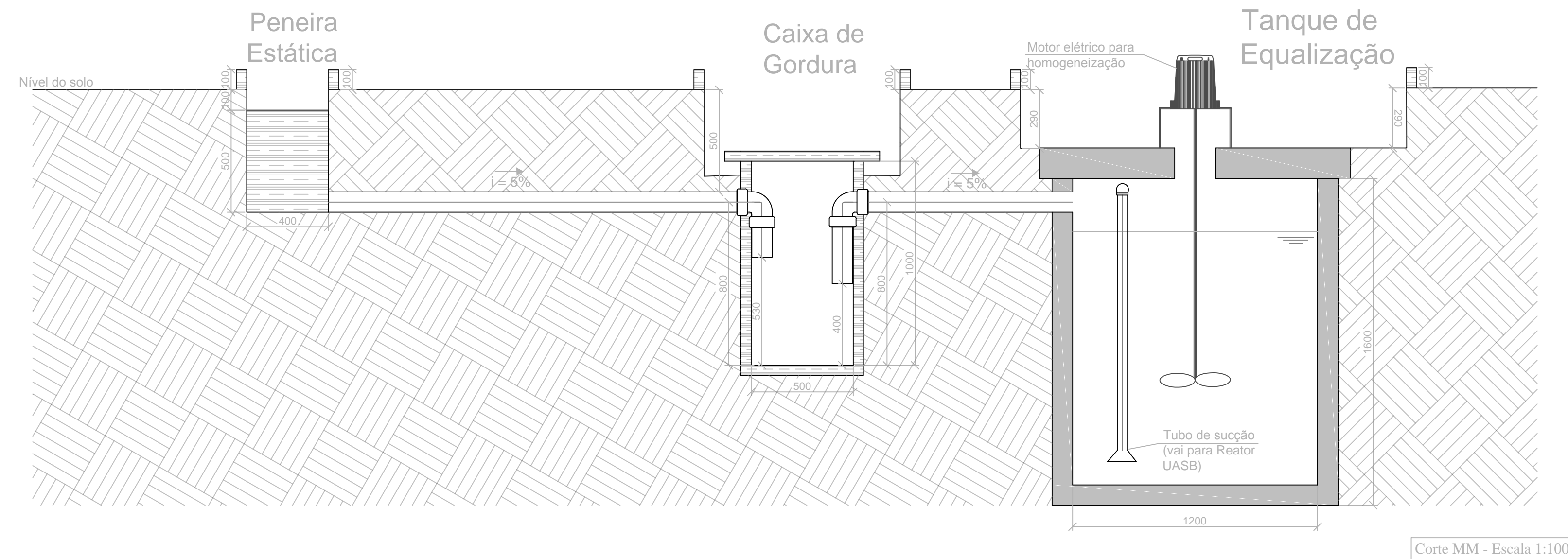
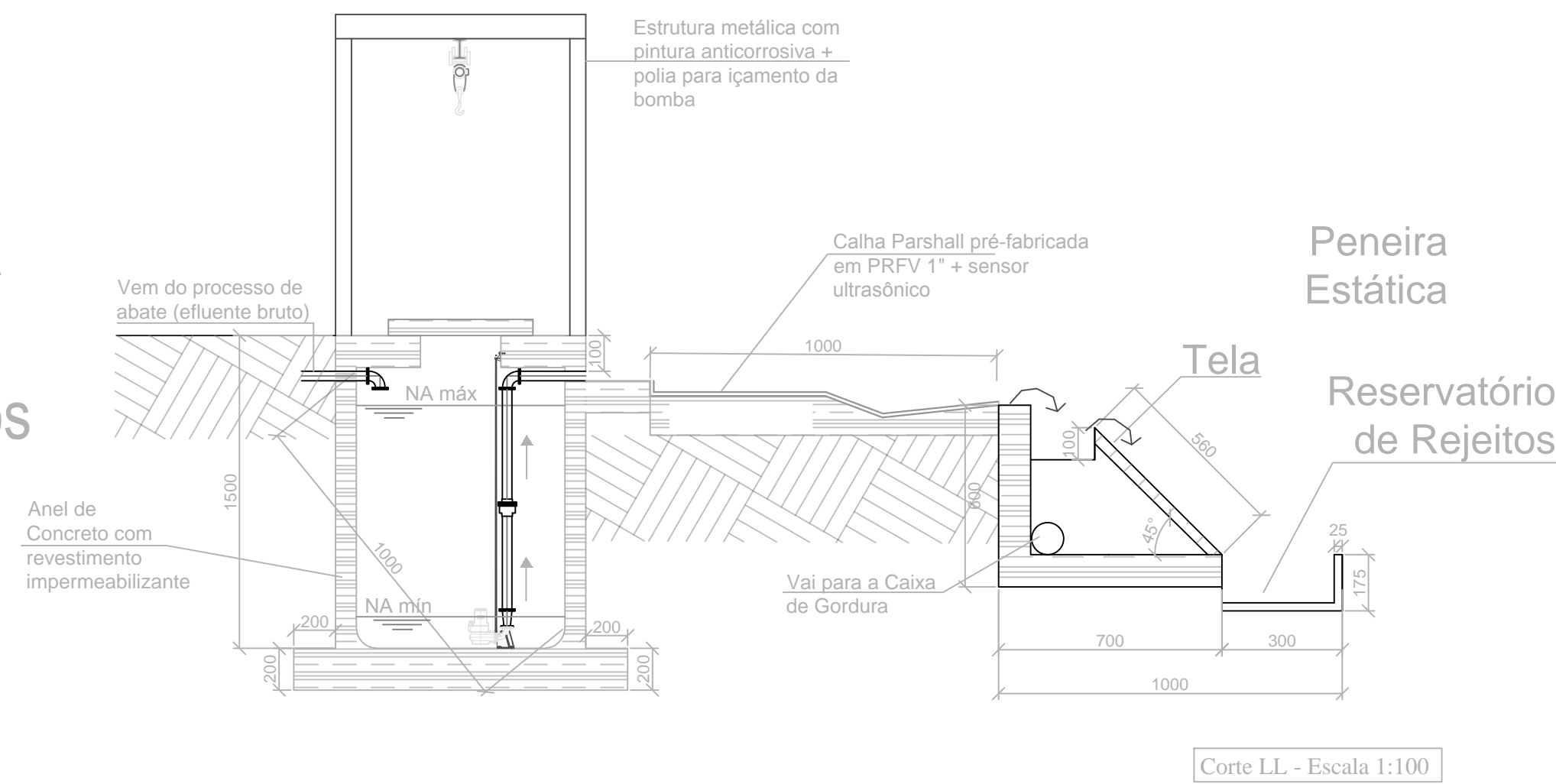
Todas as medidas devem ser obedecidas com precisão.

Proibida reprodução/alteração, parcial ou total, sem expressa anuência da HL Soluções Ambientais.

Vista 2 - V2
Escala 1:100

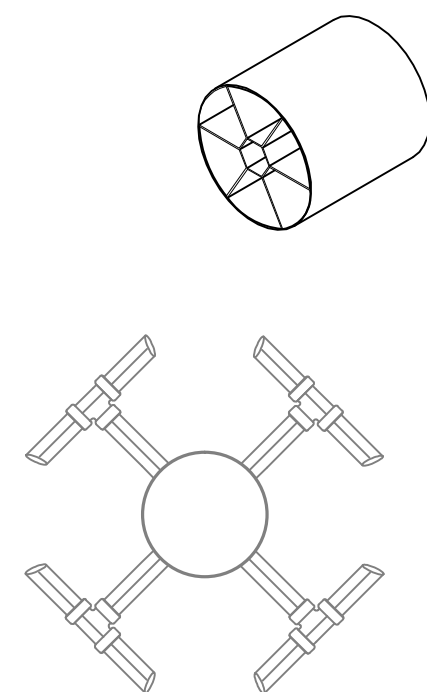


Elevatória compacta de esgotos



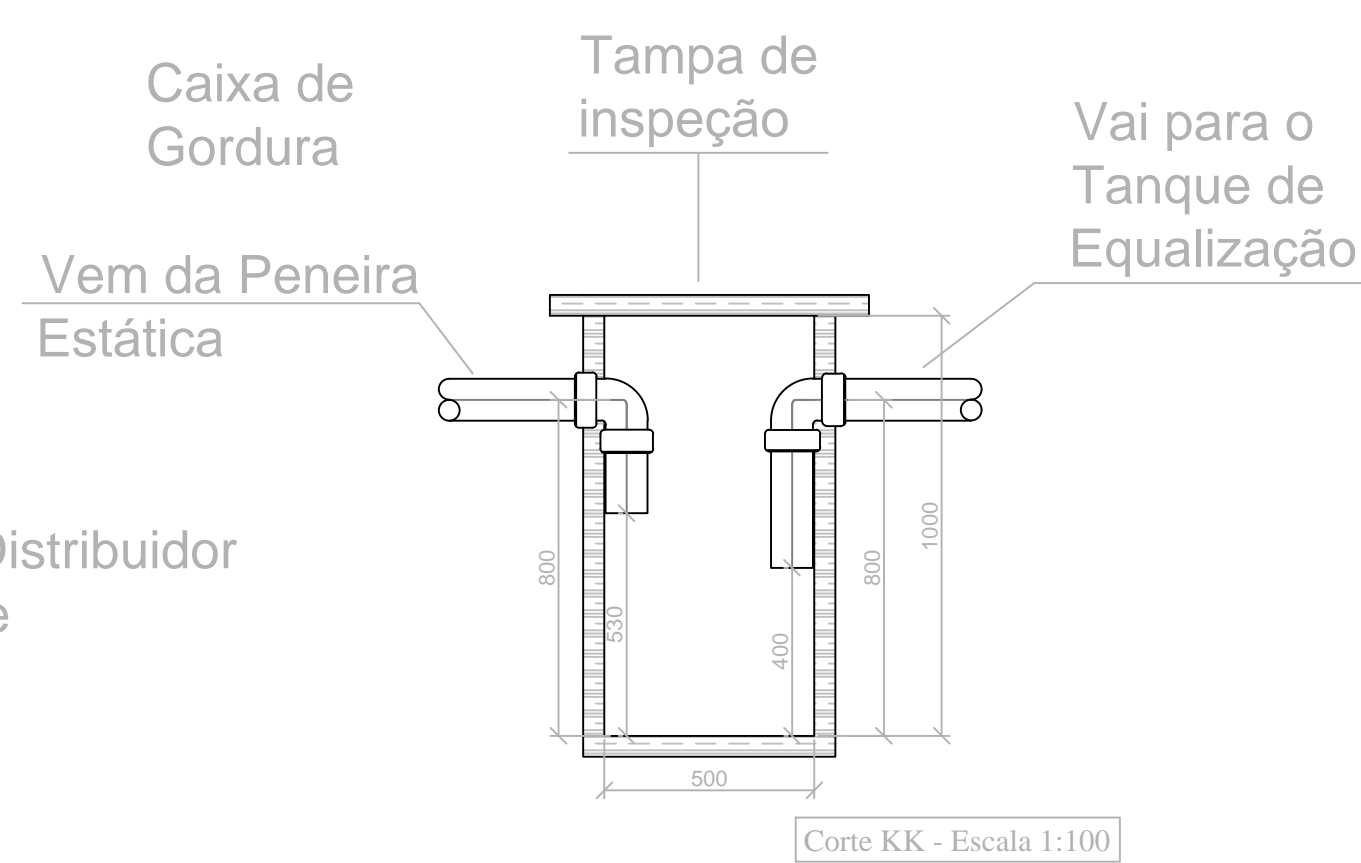
Meio Suporte MSS - 265

Sem Escala



Detalhe - Distribuidor de Efluente

Sem Escala



HL

Soluções Ambientais

Avenida Aguanambi, 790A, Bairro de Fátima, Fortaleza - CE CEP: 60.055-403 Fone: 3393-8392

COOPERATIVA DE DESENVOLVIMENTO DA ECONOMIA FAMILIAR DA REGIÃO DOS INHAMUNS LTDA

Projeto de Estação de Tratamento de Efluentes

Assunto: Cortes e Detalhes
Caixa de Gordura, MSS, LS, Peneira

Prancha:

08/08

Data: Julho/2017

Escala: 1:100

Unidades: Milímetros

Responsável Técnico:

Eduardo Galdino de Souza
CRQ X: 10.200.723

Todas as medidas devem ser obedecidas com precisão.

Proibida reprodução/alteração, parcial ou total, sem expressa anuência da HL Soluções Ambientais.



ASSINATURA DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA



HL Soluções Ambientais
Av. Aguanambi, 790, Sala: 13 – Bairro de Fátima
Fortaleza, CE, CEP 60055-401 CNPJ 20.662.963/0001-68



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA DA 10ª REGIÃO

Rua: Floriano Peixoto nº 2.020 CEP 60.025-131 Bairro José Bonifácio
Fortaleza-Ceará - Fones: (085) 3226-4958 / 3253-1607
E-mail: crqce@hotmail.com Site: www.crqx.org.br

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
Nº. 1.089/2017

Certificamos, conforme R.N. Nº. 47, de 24.08.1978, do Conselho Federal de Química, que o Tecnólogo em Processos Químicos, com Mestrado em Engenharia Civil(Recursos Hídricos) **EDUARDO GALDINO DE SOUZA**, registrado sob o número 10.200.723, de acordo com a Lei Nº. 2.800, de 18.06.1956, comunicou a este Conselho Regional de Química, em obediência ao Decreto-Lei 5452, de 01.05.1943, da CLT a seguinte atividade:

• *Elaboração de Projeto de Estação de Tratamento de Efluentes Industriais.*

para a empresa: INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA ECONOMIA FAMILIAR, inscrita no CNPJ sob o Nº. 09.154.678/0001-01, com endereço na Rua Francisco Martins Filho, Nº 375 - Bairro: Piracicaba – CEP: 62.280-000, no município de Santa Quitéria, estado do Ceará, conforme atribuições profissionais constantes da RN Nº. 36, de 25.04.1974, do Conselho Federal de Química.

É o que consta, pelo que eu, Tereza Emília Barreto Couto Carneiro coordenei e digitei a presente ART que não contém emendas, rasuras e entrelinhas, aos doze dias do mês de Julho do ano dois mil e dezessete. **VÁLIDO ATÉ 12.01.2018.**


CLAUDIO SAMPAIO COUTO
PRESIDENTE DO CRQ-X

ART
PAG. 86 LIV. 18 COD. 01/1207/17
CRQ - 10ª REGIÃO
CATALISANDO O DESENVOLVIMENTO
DA QUÍMICA NO CEARÁ