

Inventário de Resíduos Produzidos em março de 2010-04-05

Resíduo gerado fora processo industrial (embalagens, escritório)	0,01	m ³	Coleta municipal
Resíduo de varrição não perigoso	0,02	m ³	Coleta municipal
Sucata de metais ferrosos	0,01	t	Coleta municipal
Embalagens metálicas (latas vazias não contaminadas)	0,01	t	Coleta municipal
Sucata de metais não ferrosos (latão, etc.)	0,02	t	Coleta municipal
Resíduo metálico (tambores)	0	unidades	N/A*
Resíduo de papel, papelão	0,09	t	Coleta municipal
Resíduo plástico (bombonas)	0	unidades	N/A*
Resíduo de borracha	0	m ³	N/A*
Resíduo de madeira (restos de embalagens, pallets, etc.)	0,1	t	Reaproveitamento
Resíduo de vidro	0,001	t	Coleta municipal
Lodo perigoso de ETE	0	m ³	N/A*
Efluente sanitário (Banheiros Químicos)	9,92/mês	m ³	Coleta por empresa licenciada
Óleo lubrificante usado (contaminado)	0	m ³	N/A*
Material contaminado com óleo	0	m ³	N/A*
Resíduos oleosos de sistema separador de água e óleo	0	t	N/A*
Resíduo têxtil contaminado (panos, estopas, etc.)	0	t	N/A*
Borra de retífica	0	m ³	N/A*
Solventes contaminados	0	m ³	N/A*
Acumuladores de energia (baterias, pilhas e assemelhados)	0	unidades	N/A*
Lâmpadas fluorescentes (vapor de mercúrio ou sódio)	1	unidades	Coleta municipal

Inventário de Resíduos Produzidos em abril de 2010

Resíduo gerado fora processo industrial (embalagens, escritório)	0,01	m³	Coleta municipal
Resíduo de varrição não perigoso	0,02	m³	Coleta municipal
Sucata de metais ferrosos	0,01	t	Coleta municipal
Embalagens metálicas (latas vazias não contaminadas)	0,01	t	Coleta municipal
Sucata de metais não ferrosos (latão, etc.)	0,02	t	Coleta municipal
Resíduo metálico (tambores)	0	unidades	N/A*
Resíduo de papel, papelão	0,09	t	Coleta municipal
Resíduo plástico (bombonas)	0	unidades	N/A*
Resíduo de borracha	0	m³	N/A*
Resíduo de madeira (restos de embalagens, pallets, etc.)	0,1	t	Reaproveitamento
Resíduo de vidro	0,001	t	Coleta municipal
Lodo perigoso de ETE	0	m³	N/A*
Efluente sanitário (Banheiros Químicos)	9,92/mês	m³	Coleta por empresa licenciada
Óleo lubrificante usado (contaminado)	0	m³	N/A*
Material contaminado com óleo	0	m³	N/A*
Resíduos oleosos de sistema separador de água e óleo	0	t	N/A*
Resíduo têxtil contaminado (panos, estopas, etc.)	0	t	N/A*
Borra de retifica	0	m³	N/A*
Solventes contaminados	0	m³	N/A*
Acumuladores de energia (baterias, pilhas e assemelhados)	0	unidades	N/A*
Lâmpadas fluorescentes (vapor de mercúrio ou sódio)	1	unidades	Coleta municipal

MANIFESTO DE RESÍDUOS

Número: 02

Resíduo:	<input type="checkbox"/> Entulho <input type="checkbox"/> Madeira	<input type="checkbox"/> Metal <input type="checkbox"/> Plástico	<input checked="" type="checkbox"/> Papel Outro. Qual? <u>óleo usado</u>
----------	--	---	---

Origem:	<input type="checkbox"/> Fundações <input type="checkbox"/> Estrutura	<input type="checkbox"/> Alvenaria <input type="checkbox"/> Acabamento	<input checked="" type="checkbox"/> Outra. Qual? <u>Manutenções</u>
---------	--	---	---

Acondicionamento:	<input checked="" type="checkbox"/> Tambor 200lts <input type="checkbox"/> A Granel <input type="checkbox"/> Caçamba	<input type="checkbox"/> Tanque <input type="checkbox"/> Fardos <input type="checkbox"/> Sacos plásticos	<input type="checkbox"/> Tambores ou Bombonas Outro. Qual? _____
-------------------	--	--	---

Quantidade: 0,9 m³ _____ toneladas

Estado físico:	<input type="checkbox"/> Sólido <input type="checkbox"/> Pó	<input checked="" type="checkbox"/> Líquido <input type="checkbox"/> Gasoso	<input type="checkbox"/> Lodo <input type="checkbox"/> Pastoso
----------------	--	--	---

Tratamento/ Disposição:	<input type="checkbox"/> Aterro de Inertes <input type="checkbox"/> Aterro Sanitário	<input checked="" type="checkbox"/> Aterro Industrial <input checked="" type="checkbox"/> Reciclagem	<input type="checkbox"/> Incineração Outro. Qual? _____
-------------------------	---	---	--

Classificação (Resíduo Perigoso): *Preencher somente em caso de resíduo perigoso, conforme Resolução ANTT 420/2004*

Classificação: _____ N° da ONU: 3082

Grupo de embalagem: III N° de risco: 90

Dados do Gerador:	Nome:	Consórcio Construtor Águas do São Francisco	<u>15/06/2010</u>
	Endereço:	Rodovia: PB 366 S/N KM 12	Data de Entrega: <u>15/06/10</u>
	Município:	São José de Piranhas	Telefone: (83) 3552 1332
	Estado:	PB	
	Responsável:	LEONARDO FERREIRA	Carimbo/Assinatura

Dados do Transportador:	Nome:	LWART LUBRIFICANTES	<u>15/06/2010</u>
	Endereço:	RUA DOS INDUSTRIÁRIOS LOTE 17	Data de Recebimento:
	Município:	FEIRA DE SANTANA	Telefone: _____
	Estado:	BAHIA	
	Responsável:	EDMILSON RABELO	Carimbo/Assinatura
Motorista:	EDMILSON RABELO	Placa: <u>CWC-4634</u>	

Dados do Receptor:	Nome:	LWART LUBRIFICANTES	<u>15/06/2010</u>
	Endereço:	RUA DOS INDUSTRIÁRIOS LOTE 17	Data de Recebimento:
	Município:	FEIRA DE SANTANA	Telefone: _____
	Estado:	BAHIA	N° Licença: <u>830/2008</u>
	Responsável:	EDMILSON RABELO	Carimbo/Assinatura

MANIFESTO DE RESÍDUOS



Número: 03

Resíduo:	<input type="checkbox"/> Entulho	<input type="checkbox"/> Metal	<input type="checkbox"/> Papel
	<input type="checkbox"/> Madeira	<input type="checkbox"/> Plástico	<input checked="" type="checkbox"/> Outro. Qual? <u>efluente bombeiro químico</u>

Origem:	<input type="checkbox"/> Fundações	<input type="checkbox"/> Alvenaria	<input type="checkbox"/> Outra. Qual?
	<input type="checkbox"/> Estrutura	<input type="checkbox"/> Acabamento	

Acondicionamento:	<input type="checkbox"/> Tambor 200lts	<input type="checkbox"/> Tanque	<input type="checkbox"/> Tambores ou Bombonas
	<input type="checkbox"/> A Granel	<input type="checkbox"/> Fardos	<input checked="" type="checkbox"/> Outro. Qual? <u>completado lupa Fossa</u>
	<input type="checkbox"/> Caçamba	<input type="checkbox"/> Sacos plásticos	

Quantidade: 4,0 m³ _____ toneladas

Estado físico:	<input type="checkbox"/> Sólido	<input checked="" type="checkbox"/> Líquido	<input type="checkbox"/> Lodo
	<input type="checkbox"/> Pó	<input type="checkbox"/> Gasoso	<input type="checkbox"/> Pastoso

Tratamento/ Disposição:	<input type="checkbox"/> Aterro de Inertes	<input type="checkbox"/> Aterro Industrial	<input type="checkbox"/> Incineração
	<input type="checkbox"/> Aterro Sanitário	<input type="checkbox"/> Reciclagem	<input checked="" type="checkbox"/> Outro. Qual? <u>Etc</u>

Classificação (Resíduo Perigoso): *Preencher somente em caso de resíduo perigoso, conforme Resolução ANTT 420/2004*

Classificação: _____ Nº da ONU: _____

Grupo de embalagem: _____ Nº de risco: _____

Dados do Gerador:	Nome:	Consórcio Construtor Águas do São Francisco	<u>30/06/10</u>	
	Endereço:	Rodovia: PB 366 S/N KM 12	Data de Entrega:	
	Município:	São José de Piranhas	Telefone: (83) 3552 1332	Leonardo F. Silva
	Estado:	PB		ENGR DE MEIO AMBIENTE
	Responsável:	<u>Leonardo Ferreira de Silva</u>		CREA 10679810
			CONSORCIO CONSTRUTOR ÁGUAS DO SÃO FRANCISCO	
			Carimbo/Assinatura	

Dados do Transportador:	Nome:	<u>Locação bombas químicas</u>	<u>30/06/10</u>	
	Endereço:	<u>Rodovia Beito Km 21 nº 22.000</u>	Data de Recebimento:	
	Município:	<u>Jardim Curatino</u>	Telefone: <u>853223-9089</u>	
	Estado:	<u>CE</u>		
	Responsável:	<u>Guilherme</u>		<u>Jaep. C.</u>
Motorista:	<u>Gilson</u>	Placa: <u>MDR 4939</u>	Carimbo/Assinatura	

Dados do Receptor:	Nome:	<u>Unidade de tratamento de Esgotos - CAGECE - Mauriti</u>		
	Endereço:		Data de Recebimento:	
	Município:		Telefone:	
	Estado:		Nº Licença:	
	Responsável:			Carimbo/Assinatura

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS DO NORDESTE SETENTRIONAL

DATA: JUNHO 2010

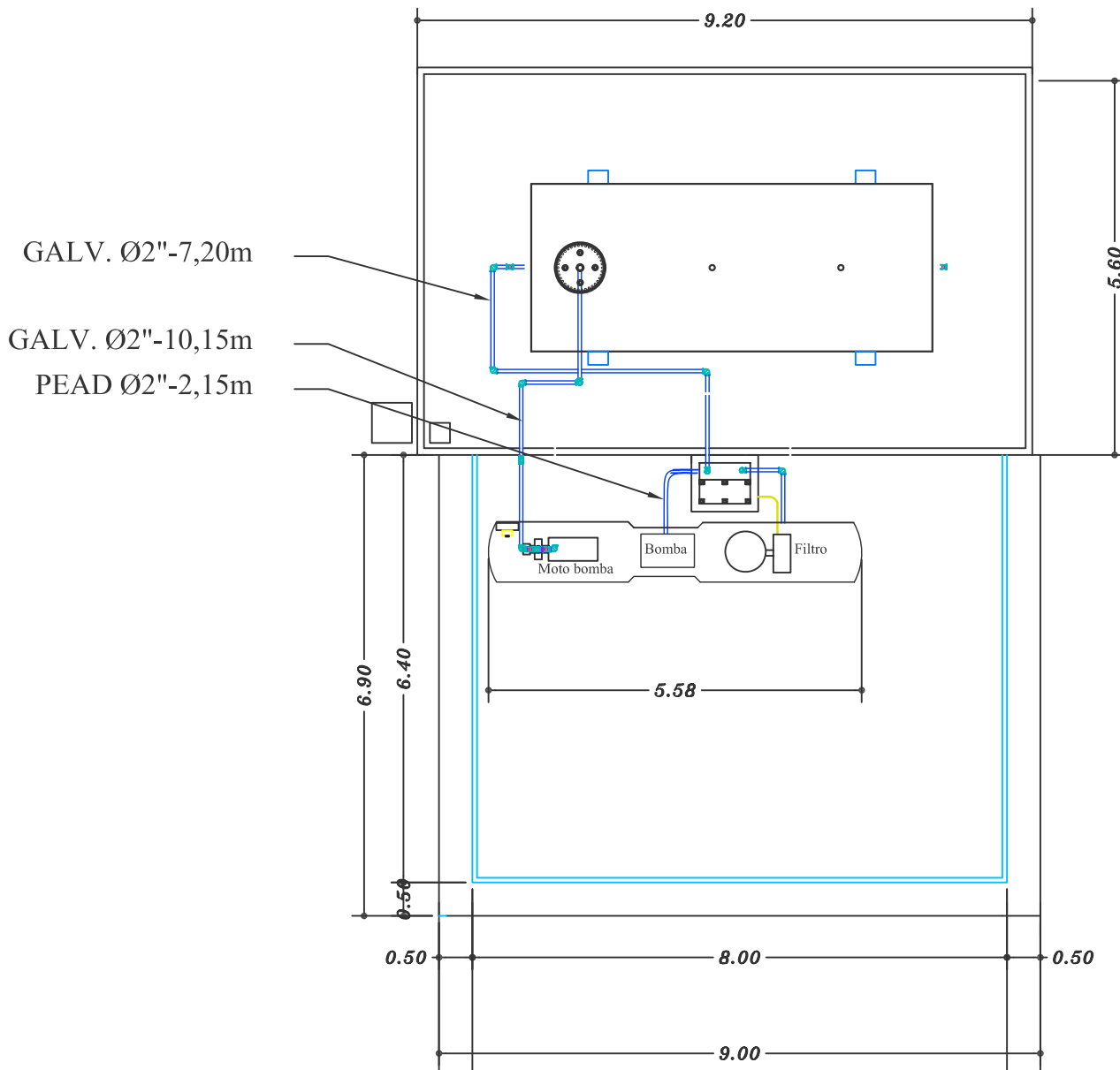
INVENTÁRIO DE RESÍDUOS

EIXO: NORTE - LOTE 07

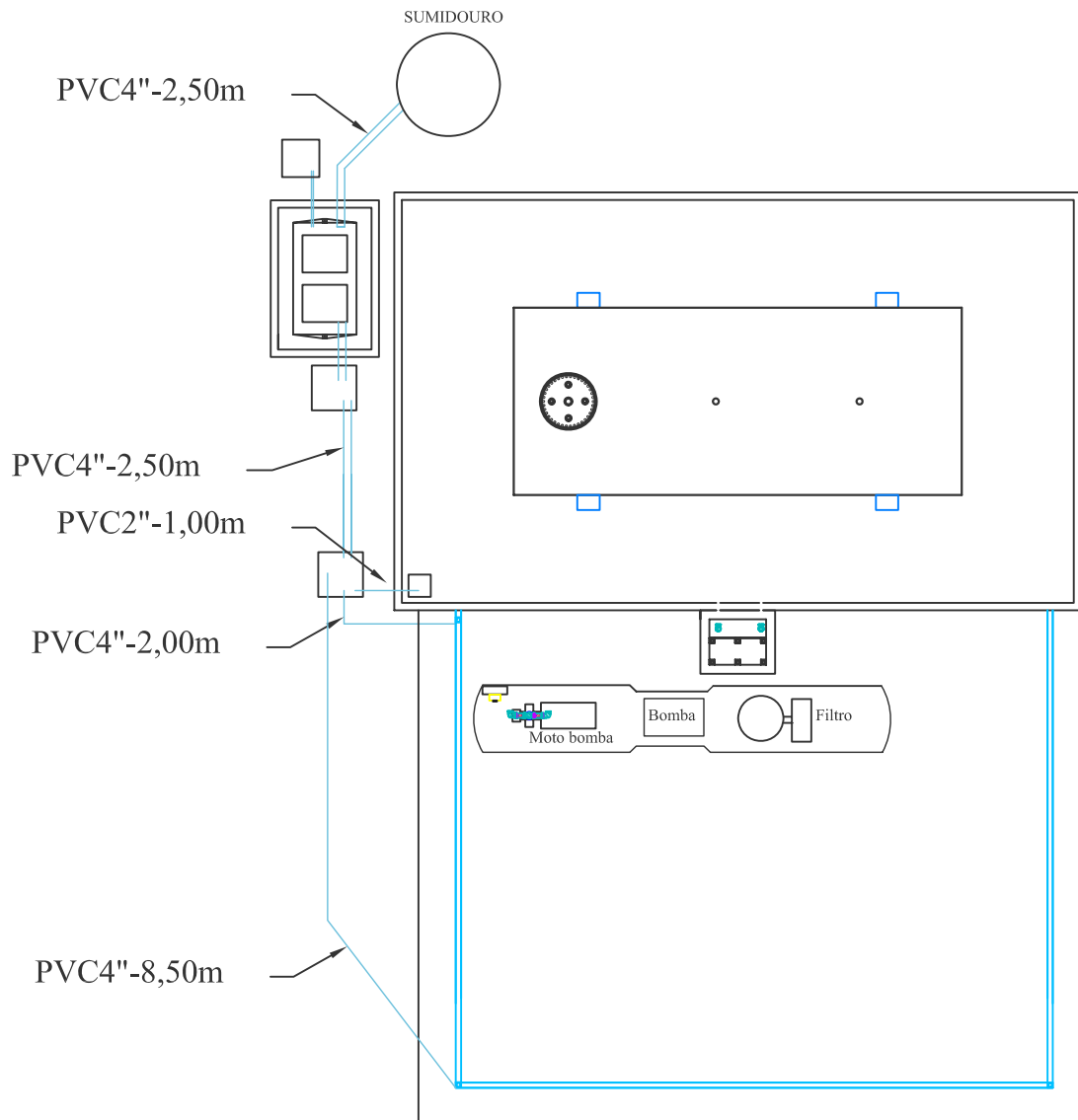


RESÍDUO	QUANTIDADE	UNIDADE DE MEDIDA	DESTINAÇÃO
Resíduo de restaurante (restos de alimentos)	0.18	m ³	Aterro Sanitário - Cajazeiras
Resíduo gerado fora processo industrial (embalagens, escritório)	0.01	m ³	Aterro Sanitário - Cajazeiras
Resíduo de varrição não perigoso	0.02	m ³	Aterro Sanitário - Cajazeiras
Sucata de metais ferrosos	0.01	t	Aterro Sanitário - Cajazeiras
Embalagens metálicas (latas vazias não contaminadas)	0.01	t	Aterro Sanitário - Cajazeiras
Sucata de metais não ferrosos (latão, etc.)	0.02	t	Aterro Sanitário - Cajazeiras
Resíduo metálico (tambores)	0	unidades	N/A*
Resíduo de papel, papelão	0.12	t	Coleta municipal
Resíduo plástico (bombonas)	0	unidades	N/A*
Resíduo de borracha	0	m ³	N/A*
Resíduo de madeira (restos de embalagens, pallets, etc.)	0.5	t	Reaproveitamento
Resíduo de vidro	0.001	t	Coleta municipal
Lodo perigoso de ETE	0	m ³	N/A*
Efluente sanitário (Banheiros Químicos)	9.92/mês	m ³	Coleta por empresa licenciada
Óleo lubrificante usado (contaminado)	900	Lts	Coleta por empresa licenciada
Material contaminado com óleo (panos, estopas, serragem, filtros, etc.)	0.03	t	Acondicionamento em local apropriado
Resíduos oleosos de sistema separador de água e óleo	0	m ³	N/A*
Borra de retífica	0	m ³	N/A*
Solventes contaminados	0	m ³	N/A*
Acumuladores de energia (baterias, pilhas e assemelhados)	0	unidades	N/A*
Lâmpadas fluorescentes (vapor de mercúrio ou sódio)	0	unidades	Aterro Sanitário - Cajazeiras
Equipamentos de proteção individual - EPI	3	Kg	Aterro Sanitário - Cajazeiras

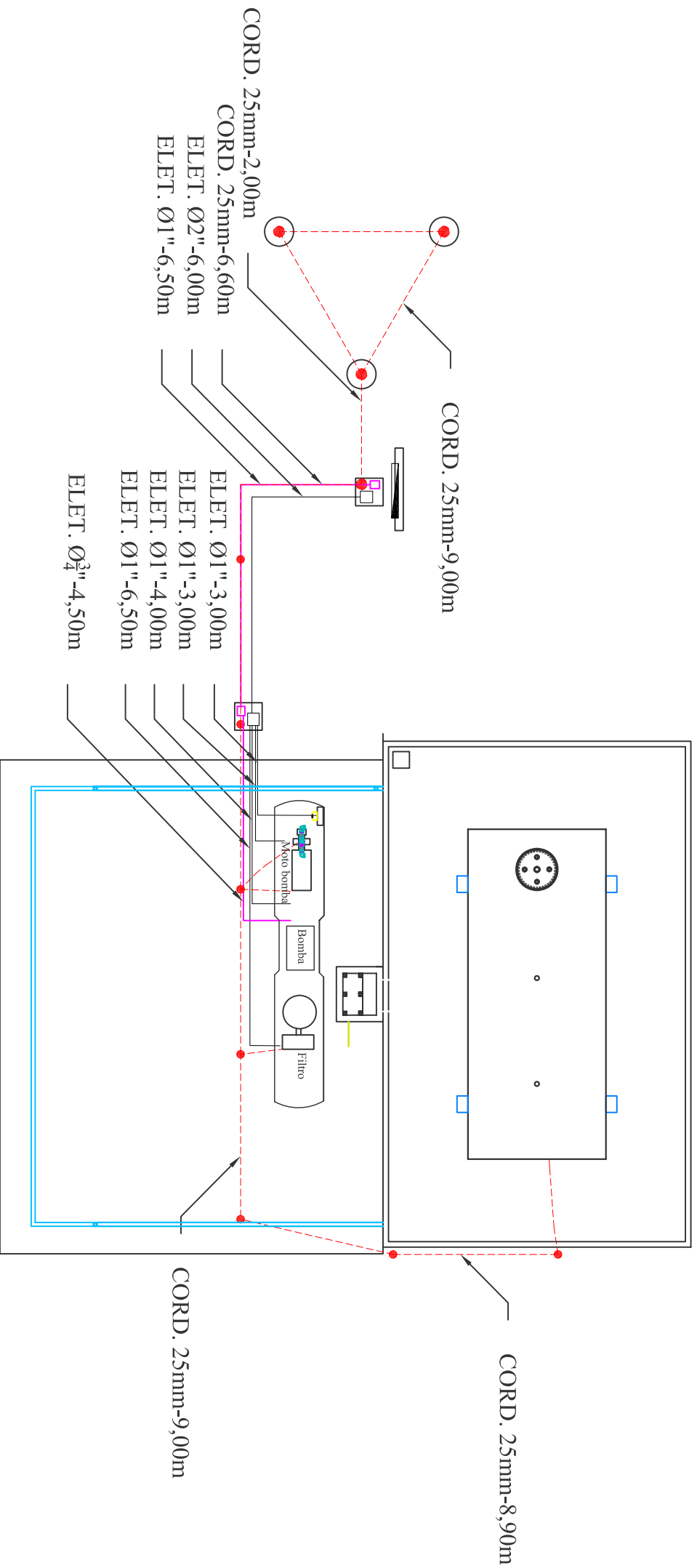
* Não Aplicável



HIDRAULICA

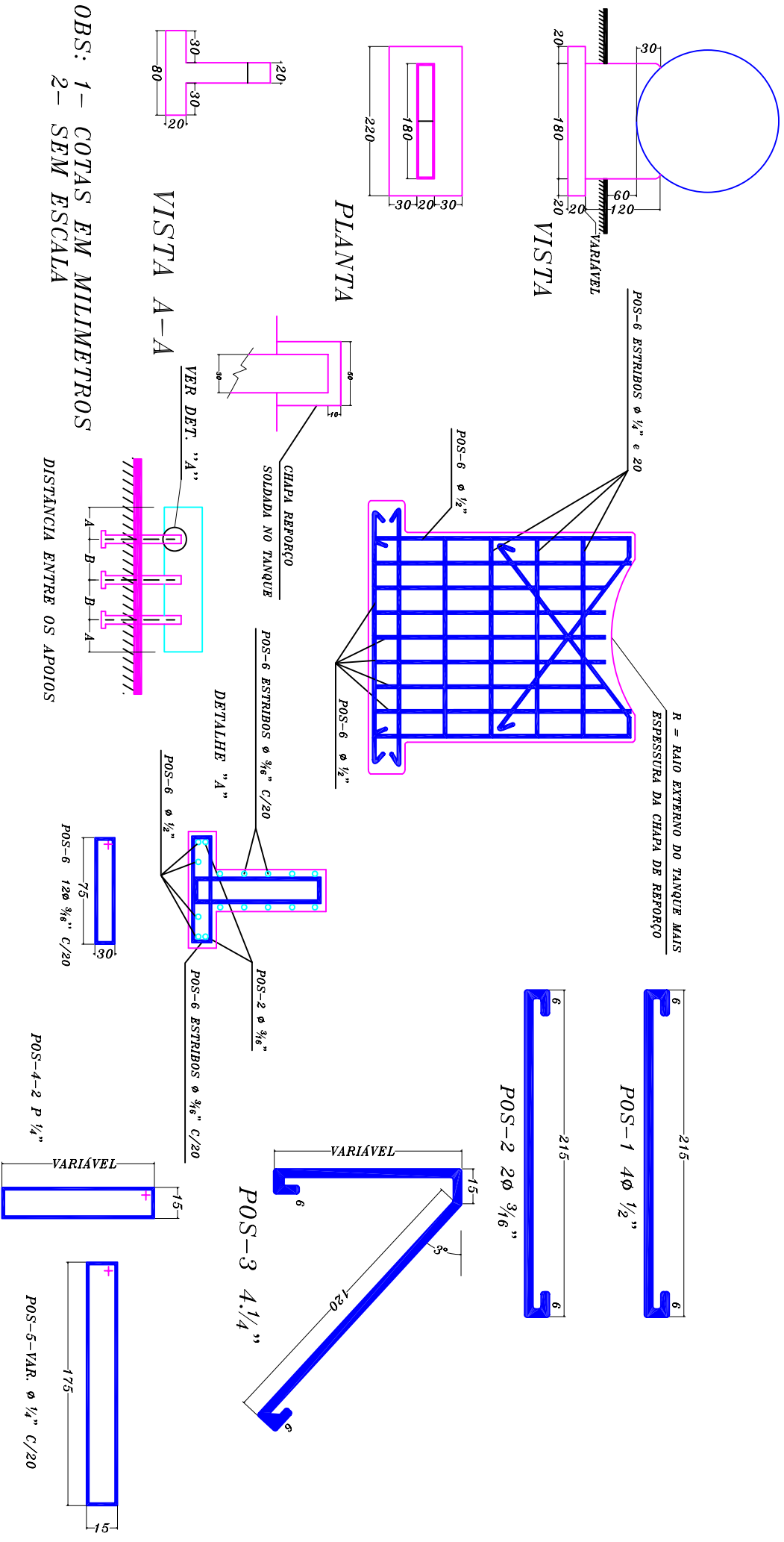


ÁGUAS SERVIDAS



REDE ELÉTRICA E AUTOMAÇÃO

BERÇO EM CONCRETO ARMADO

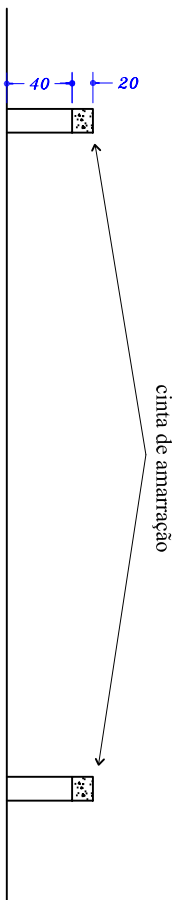


OBS: 1- COTAS EM MILIMETROS
2- SEM ESCALA

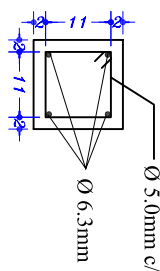
DISTANCIA ENTRE OS APOIOS

BACIA DE CONTENÇÃO

TANQUE 15M³

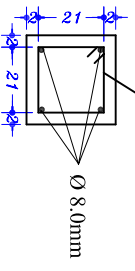


Detalhe da cinta de amarração



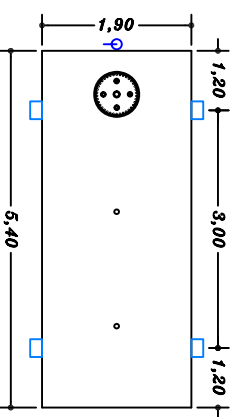
Ø 5.0mm c/ 20cm

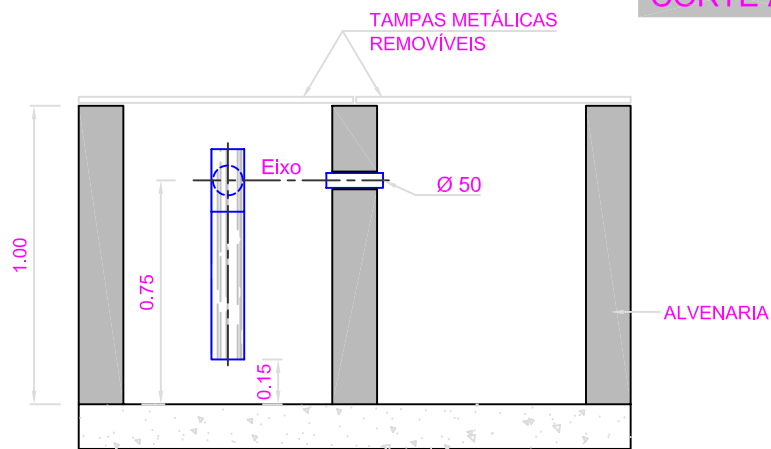
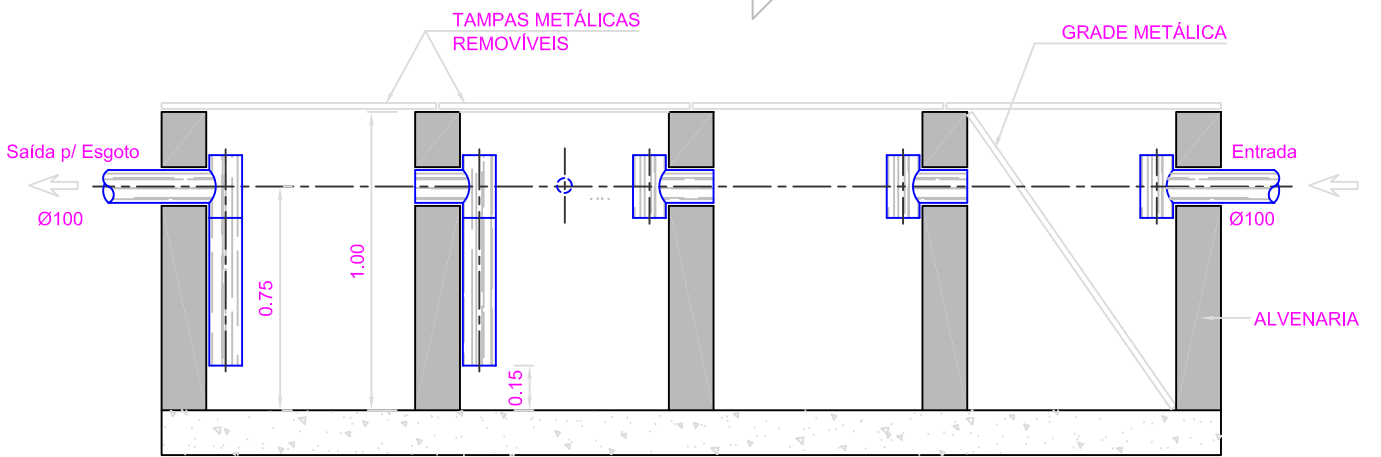
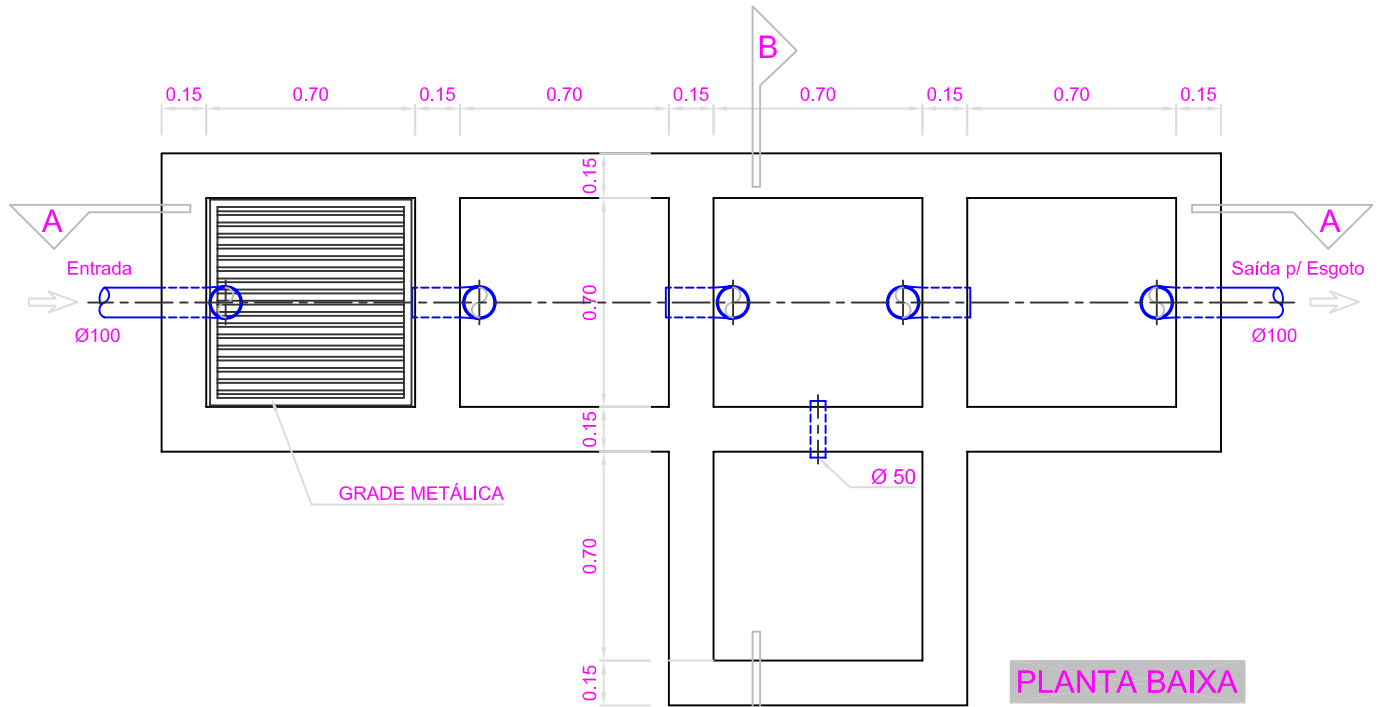
Detalhe da viga baldrame



Ø 5.0mm c/ 20cm

Ø 8.0mm





ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA BR - PETROBRAS DISTRIBUIDORA E NÃO PODE SER REPRODUZIDO OU USADO PARA QUALQUER FINALIDADE DIFERENTE DAQUELA PARA A QUAL ESTA SENDO FORNECIDO

BR PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.

UNIDADE OPERACIONAL

GADIPN

TÍTULO: PROJETO CAIXA SEPARADORA ÁGUA / ÓLEO

LOCAL:

DESENHO:

PROJETADO

INSTHAL

MAR/2003

ESCALA

1 : 25

DESENHADO

rogério

NÚMERO

01/01

REV.

0

- ✓ Garantia de funcionalidade com equipamentos pré-fabricados; ✓
- ✓ Baixo custo operacional e de implantação; ✓
- ✓ Baixa produção de lodo; → depende do TDFH adotado e TOC
- ✓ Elevada eficiência do sistema; ✓
- ✓ Possibilidade de expansão da capacidade de tratamento por adição de módulos com reaproveitamento de 100% das unidades existentes; ✓
- ✓ Re-locação do sistema sem prejuízos aos equipamentos instalados. → Depende da operação

Além das vantagens citadas, o excedente de lodo produzido pelo sistema é passivo de manobras simples e não requer tratamentos secundários, necessitando apenas de desidratação para enquadrar-se nas condições de lançamento como resíduo não perigoso. *Desidratação tratamento químico/ térmico*

O sistema assim constituído terá duas fases assim distribuídas:

1. Fase Primária (pré-tratamento);
2. Fase Secundária (tratamento biológico);
3. Clarificação e desinfecção (lagoa de polimento)

*água ↓
eclimizada ↓
Lodo ↓
de Secagem*

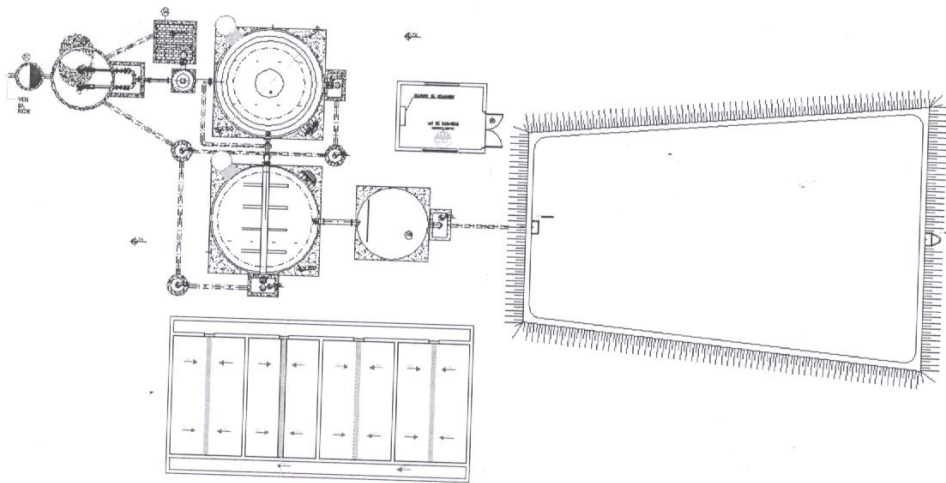


Figura 2 – Layout da ETE do Canteiro de Obra CCASF

1. Fase Primária (pré-tratamento ou tratamento primário)

Predominada pelo processo físico, esta primeira etapa do sistema tem como principal finalidade a remoção de sólidos grosseiros sejam: corpos flutuantes, partículas discretas e sólidos sedimentáveis inorgânicos. Nesta fase será implantado estrutura tipo grade de barras e caixas de sedimentação de areia e outros materiais inertes.

O objetivo desta fase é de promover proteção das unidades sequenciais de tratamento, a proteção dos dispositivos de transporte dos esgotos tais como bombas e tubulações, e a preservação da estética dos corpos receptores. A remoção de areia evita a ocorrência de abrasão nos equipamentos e tubulações, redução/eliminação da obstrução e o entupimento do sistema e a ocupação dos compartimentos de formação de lodos biológicos.

2. Fase Secundária (tratamento biológico)

Como já descrito, esta fase é predominada pelo processo biológico onde a remoção das cargas afluentes constituídas por sólidos em suspensão fina contendo DBO suspensa e ou particulada ⁽¹⁾ é feita a partir de mecanismos biológicos, por meio da ação metabólica e da floculação de partículas em suspensão.

Esta fase reproduz os mecanismos naturais de oxidação e estabilização da matéria orgânica que normalmente ocorrem nos corpos de água, porém em menor requisito de tempo e área.

As estruturas utilizadas nesta planta são do tipo modular independente de operações unitárias, onde uma primeira etapa constituída basicamente por um sistema anaeróbio de alta taxa, do tipo UASB, promove (i) uma elevada eficiência em termos de remoção da carga afluenta (DBO e DQO), (ii) reduz o volume das unidades sequenciais e promover a digestão e redução do volume do lodo a ser descartado do sistema, dispensando a implantação de unidades específicas para tratamento de lodo.

Complementando a fase secundária, o projeto propõe a implantação de um pós-tratamento anaeróbio. O crescimento do biofilme neste meio suporte aumenta a concentração de biomassa no reator anaeróbio, reduzindo o volume requerido de

DBO
Suspensa
II
particulada

tanque e permitindo um upgrade mais econômico quanto ao requisito de área e volume de estruturas.

Este conjunto de unidades é assim capaz de promover eficiência de remoção de DBO na ordem de 90%.

Qual DBO a 5 ou 20?

3. Polimento e desinfecção

efluente sanitário por

O pós-tratamento de esgoto digerido em lagoas de polimento já é consagrado em todo território nacional, tendo-se tornado objetivo de estudo em varias instituições Federal com apoio do governo, através do PROSAB - Programa de Pesquisa em Saneamento Básico, que orienta a adoção de lagoas de polimento quando o objetivo é de adequar à qualidade de efluente anaeróbio a qualidade exigida pelas normas vigentes para lançamento em águas superficiais ou ainda no reúso em culturas irrigadas, sem que haja um impacto adverso no meio ambiente ou possibilidade de problemas de saúde pública.

alcançar

Neste projeto, apesar da elevada eficiência do sistema anaeróbio de alta taxa, (UASB + FA), optamos por adotar uma lagoa de polimento com o objetivo de elevar o nível de eficiência da ETE, proporcionando:

- ✓ Redução da concentração de DBO₅ e SST;
- ✓ Redução da concentração de patógenos;
- ✓ Remoção de nutrientes, no caso de lançamento em lagos, represas e estuários;
- ✓ Reúso do efluente.

*→ adequar TDS, lâmina, remoção
→ quais CT ou OT?
↳ no caso é mananciais entropico*

↳ em condições controladas

PARÂMETROS DE PROJETO

Devido à qualidade da construção da rede coletora associada às condições intrínsecas do local, será desconsiderada a contribuição indevida por infiltração.

(Evaporação?)

- ✓ Período de contribuição para ETE..... 24 horas

↳ Como se só para UASB+FA

18hs?

POPULAÇÃO DO PROJETO

A contribuição de esgoto esta diretamente relacionada com o consumo per capita, que por sua vez, em caso de canteiro de obras, depende das atividades dos colaboradores, portanto, a população do Canteiro da CCASF corresponde a um total de 1200 colaboradores assim distribuídos:

- ✓ População de alojamento 400 416 colaboradores ✓
- ✓ População de campo sem alojamento 400 484 colaboradores ✓
- ✓ População de administração 100 300 colaboradores ✓

*Super dimensionado
pop real → ~ 900
colaborad*

CONTRIBUIÇÃO ADOTADA NO PROJETO

Considerando que a população não alojada utiliza o vestiário e a população de administração utiliza-se apenas das estruturas sanitárias, tem-se as seguintes contribuições por características:

- ✓ Contribuição per capita da população alojadas 100L/d
- ✓ Contribuição per capita da população de campo 70L/d
- ✓ Contribuição per capita da população de administração 25L/d

*NBR 7119
- 80
- 70 ✓
- 50*

Outra importante contribuição adotada no projeto da ETE está relacionada ao número de refeição diária, adotando as informações fornecidas pelo CCASF, esta unidade apresenta os seguintes parâmetros no projeto:

- ✓ Número de refeições diárias 3600
- ✓ Contribuição per capita 25L/refeição x d

*NBR 7113
e + 25L
→ 32000
28000
5000
30000
155000
4/d*

VAZÃO AFLUENTE A ETE

Considerando as contribuições descritas, a vazão média diária a ETE corresponde a:

- ✓ Q_{MED} 172,98 m³/d.

*↳ 11/61
superior*

CARGA ORGÂNICA AFLUENTE (Metcalf & Eddy, 1985 – concentração média)

- DBO₅..... 77,84kg DOB₅/ afluente;
- DQO..... 121,09kg DQO/ afluente;
- NTK..... 8,65kg NTK/ afluente;

Referência de DBO / DQO / NTK / litro ???

DESCRIÇÃO DAS UNIDADES

A planta constitui-se de um Tratamento a Fase Secundária. Desta forma cada estrutura tem finalidades específicas no sistema, são essas:

TRATAMENTO PRIMÁRIO OU PRÉ-TRATAMENTO.

Outras contribuições indevidas são lançadas na rede coletora e necessitam ser removidas do sistema, antes de chegarem às unidades de tratamentos biológicos, são materiais como gorduras, óleos e graxas, areia e outros materiais inertes de difícil digestão, podendo comprometer a eficiência do sistema e conduzir a uma paralisação para manutenção corretiva. Considerando a existência de caixas de gorduras a montante do ponto coletor de cada unidade geradora, assim como a ausência de óleos e graxas, devido à própria característica do efluente, as unidades de tratamento físico na fase primária, constituem-se de:

*efluente Industrial de cozinha
sistema de remoção de óleos e graxas
VBR*

Gradeamento

Esta unidade tem a finalidade de remoção de sólidos grosseiros que são de difícil digestão biológica e podem trazer prejuízos ao funcionamento dos motores da Estação Elevatória de Esgoto e obstrução dos condutos hidráulicos da ETE. A grade proposta para este empreendimento apresenta as seguintes características.

- ✓ Eficiência da grade..... 50%
- ✓ Velocidade adotada..... 0,5m/s
- ✓ Altura útil..... 0,02m
- ✓ Comprimento de acesso ao canal da grade 0,75m

E = $\frac{EDP}{E + \phi \text{barras}}$

2cm??

CARGA ORGÂNICA AFLUENTE (Metcalf & Eddy, 1985 – concentração média)

- DBO₅..... 77,84kg DOB₅/ afluente;
- DQO..... 121,09kg DQO/ afluente;
- NTK..... 8,65kg NTK/ afluente;

Referência de DBO / DQO / NTK / litro ???

DESCRIÇÃO DAS UNIDADES

A planta constitui-se de um Tratamento a Fase Secundária. Desta forma cada estrutura tem finalidades específicas no sistema, são essas:

TRATAMENTO PRIMÁRIO OU PRÉ-TRATAMENTO.

Outras contribuições indevidas são lançadas na rede coletora e necessitam ser removidas do sistema, antes de chegarem às unidades de tratamentos biológicos, são materiais como gorduras, óleos e graxas, areia e outros materiais inertes de difícil digestão, podendo comprometer a eficiência do sistema e conduzir a uma paralisação para manutenção corretiva. Considerando a existência de caixas de gorduras a montante do ponto coletor de cada unidade geradora, assim como a ausência de óleos e graxas, devido à própria característica do efluente, as unidades de tratamento físico na fase primária, constituem-se de:

efluente Industrial de cozinha

Sistema de remoção de óleos e graxas
→ ef → 8160

Gradeamento

Esta unidade tem a finalidade de remoção de sólidos grosseiros que são de difícil digestão biológica e podem trazer prejuízos ao funcionamento dos motores da Estação Elevatória de Esgoto e obstrução dos condutos hidráulicos da ETE. A grade proposta para este empreendimento apresenta as seguintes características.

- ✓ Eficiência da grade..... 50%
- ✓ Velocidade adotada..... 0,5m/s
- ✓ Altura útil 0,02m
- ✓ Comprimento de acesso ao canal da grade 0,75m

→ E = $\frac{EDP}{E + \phi \text{barras}}$

2cm ??

- ✓ Tempo de detenção 3s
- ✓ Comprimento da grade 0,15m
- ✓ Quantidade de barras 10
- ✓ Velocidade resultante na vazão média diária 0,59m/s
- ✓ Velocidade resultante na vazão máxima diária 0,60m/s
- ✓ Velocidade resultante na vazão máxima horária 0,63m/s
- ✓ Velocidade resultante na vazão mínima diária 0,63m/s

Final do Box do tipo de grade

Caixa de areia (desarenador) e medidor de vazão

É quase inevitável a introdução de materiais inertes, como areia, por exemplo, no sistema coletor de esgotos, desta forma é esperada a presença desses materiais nas unidades preliminares da ETE. Por causarem problemas de entupimento das tubulações e ocuparem espaços destinados a produção de manto biológico, será instalada uma caixa de areia antes das unidades de tratamento biológico. Para reduzir o requisito de área e facilitar a operação da unidade será proposto uma caixa de areia tipo vertical modelo CCA.FT 600 - BIODIG, fabricada pela FIBRATÉCNICA, que agrega em uma única estrutura, ~~um~~ compartimento de sedimentação e armazenamento de areia na parte inferior, e ~~um~~ compartimento de medição de vazão por vertedor tipo Thompson na parte superior da unidade, que torna o sistema passivo de boa operação devido a facilidade na leitura da vazão afluyente. Para este projeto será adotada uma unidade com as seguintes características:

- ✓ Velocidade resultante *Deposição de MO - geração gases* 0,27m/s
- ✓ Diâmetro do canal de subida 150mm
- ✓ Diâmetro da caixa 0,80m
- ✓ Altura útil da caixa 0,5m
- ✓ Volume retido por dia 0,0086m³/d
- ✓ Período de descarga máximo 29dias
- ✓ Período recomendado no projeto 5dias

*Verificar
Nº e tipo de
Imetro.*

✓

*média
0,3m/s*

DC →

*Tempo de
descarga
29 dias*

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO. (poço de sucção e equalização)

Constituída basicamente por um poço de equalização e sucção do efluente e dois conjuntos motores-bombas submersíveis que são acionados através de bóias de níveis inferiores, de forma alternada, mantendo sempre uma na reserva, esta unidade, além de transferir energia ao efluente e promover a sua condução ao nível de alimentação dos equipamentos biológicos, promove o tempo de detenção hidráulica necessária, garantindo a capacidade de vazão das bombas em horários de picos, que devem ser dimensionadas para admitir uma velocidade máxima nos reatores biológicos, evitando curtos circuitos hidráulicos nas unidades.

Como unidade de emergência será instalado um gerador para garantir a demanda de energia quando necessária.

As características desta unidade, especificamente dimensionada para este projeto, apresentam-se conforme segue:

- ✓ Diâmetro da tubulação de recalque 0,1m
- ✓ Velocidade na tubulação 0,61m/s
- ✓ Altura manométrica 9,17 mca
- ✓ Potência do motor (para rendimento 50%) 2CV
- ✓ Tempo de detenção hidráulica no poço 1800s
- ✓ Volume útil do poço 2,44m³
- ✓ Diâmetro adotado para o poço 2,5m

TRATAMENTO SECUNDÁRIO.

Nas unidades de tratamento secundário, onde predominam os sistemas Biológicos, a maior parte da matéria orgânica é metabolizada pelas bactérias anaeróbias, reduzindo na ordem de 90% a carga orgânica no efluente.

↳ otimista demais - média Metcalf & Eddy 70-90% adotar 80%
Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente em Manto de Lodo

(UASB – Modelo BIODIG.FT AN)

FIBRA SANEAMENTO E ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA

Esta unidade denominada internacionalmente como UASB (abreviação da nomenclatura internacional – Upflow Anaerobic Sludge Banket), modelo BIODIG AN da FIBRA TÉCNICA, fabricado em PRFV – Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro, é caracterizado por uma unidade de estabilização da matéria orgânica que ocorre em todas as zonas de reação (leito e manta de lodo), sendo a mistura do sistema promovido pelo fluxo ascensional do esgoto e das bolhas de gás.

Através do fluxo ascendente o esgoto deixa o reator logo após passar por ~~um~~ decantador interno, localizado a jusante da passagem entre a estrutura e o separador trifásico, dispositivo de separação das fases sólida – líquida e gasosa, com ângulo de 60°, o decantador garante as condições ótimas para sedimentação das partículas que se desgarram da manta de lodo permitindo que estas retornem a câmara de digestão ao invés de serem arrastada para fora do sistema.

O tempo médio de residência de sólidos no reator é suficientemente elevado para manter o crescimento de uma massa densa de microrganismos formadores de metano apesar do reduzido tempo de detenção hidráulica, pois um dos princípios fundamentais do processo é a sua habilidade em desenvolver uma biomassa de elevada atividade.

Uma das maiores vantagens da associação desta unidade a montante do sistema aerado, é poder tratar o lodo ainda com elevado teor de matéria orgânica armazenada nas suas células, portanto, necessitando de uma estabilização. Além disto o lodo é bastante reduzido, devido à qualidade de sedimentação e adensamento natural do sistema UASB.

As características desta unidade, especificamente dimensionada para este projeto, apresentam-se conforme segue:

- Tempo de detenção hidráulica 8,27horas ✓
- Volume do reator 79,52m³ ✓
- Diâmetro da unidade 4,50m ✓
- Velocidade resultante na vazão média 0,60m/h ✓
- Velocidade resultante na vazão máxima diária 0,73m/h ✓
- Velocidade resultante na vazão máxima horária 1,09m/h ✓
- Estimativa de eficiência na remoção de DQO 67,54% ✓

qual é o TDC utilizado e intervalo de retenção do lodo.

OK!

- Estimativa de eficiência na remoção de DBO 75,67%

OK! ✓

Filtro Anaeróbio de Fluxo Ascendente.

(FA PROSAB – Modelo BIODIG FA.)

Apesar da boa eficiência do sistema promovido pela unidade do UASB, em torno de 70-80% na remoção DBO/DQO, é fundamental a implantação de uma unidade de pós-tratamento. Na planta proposta optou-se por adotar o Filtro Anaeróbio de Fluxo Ascendente – FA, já bastante estudado e comprovado sua eficiência, requer pouca manutenção e nenhum consumo de energia elétrica, pois será alimentado pela pressão hidrostática do sistema de coleta de efluente tratado do UASB. O filtro anaeróbio associado ao UASB elevará a eficiência do sistema para ordem de 90-92% de remoção da DBO/DQO.

No compartimento do filtro anaeróbio recheado com meio suporte, a depuração decorre de um intenso contato entre o esgoto e uma massa de lodo aderida no meio suporte, rico em microrganismos anaeróbios. No compartimento ocorre a remoção de grande parte da carga orgânica biodegradável remanescente do reator UASB, através de processo anaeróbio, cujos parâmetros operacionais e ambientais são bastante favorecidos pelas características climáticas da Região Nordeste.

- Tempo de detenção hidráulica 5,6 horas ✓
- Volume do reator 54,07m³
- Diâmetro da unidade 4,50m
- Taxa de filtração 14,7m³/m².d
- Estimativa de eficiência na remoção de DQO 52,47%
- Estimativa de eficiência na remoção de DBO 63,32%

eficiência DQO - 89,24%
+ DBO 89,24%

MEMÓRIA DE CÁLCULO

1. PARÂMETROS DO PROJETO

Para concepção do projeto proposto foram considerados alguns parâmetros básicos, em função da característica do empreendimento e conforme dados das literaturas especializadas, conforme segue.

1.1. Coeficientes adotados

- Para vazão máxima diária 1,2 *K₁*
- Para vazão máxima horária 1,5 *K₂*
- Para vazão mínima diária 0,5
- Coeficiente de retorno 0,8 - *C*

1.2. Período de contribuição

- ETE 18 horas *C*

1.3. Calculo das contribuições

- População alojamento 416 colaboradores
 - Consumo per capita 100L/d
 - População de campo 484 colaboradores
 - Consumo per capita 70L/d
 - População administração 300 colaboradores
 - Consumo per capita 25L/d
 - Número de refeições diárias produzidas 3600
 - Contribuição por refeição 25L/d
- Observar MAP Albo e Vazões típicas.*

1.4. Cálculo das vazões resultante

- Vazão média diária (Q_{MED}) 9,61 m³/h *C*
- Vazão máxima diária (Q_{MXD}) 11,53 m³/h *C*
- Vazão máxima horária (Q_{MXH}) 17,30m³/h *C*
- Vazão mínima diária (Q_{MIN}) 4,81m³/h *C*

A vazão de contribuição indevida referente a infiltrações foi desprezada em função do tipo de material e das características construtivas do sistema.

Concentrações afluentes (Metcalf & Eddy 1985 - concentração média)

- DBO₅ 450mg/L (700 - 200)
- DQO 700mg/L (1000 - 500)
- NTK 50mg/L (80 - 20)
- SST 720mg/L (1200 - 500)

efluente com concentração média

2. GRADEAMENTO

2.1. Característica da grade

- seção da barra 3/8" x 1 1/2"
- Abertura entre as barras 10mm
- Inclinação 45°
- Espessura da barra 3/8"

2.2. Velocidade adotada

- v 0,5m/s
(recomendado 0,40 a 0,75m/s) →

2.3. Área útil

- A_u 0,00978m²

2.4. Eficiência da grade

- E 50%

2.5. Área total

- A_t 0,02m²

2.6. Largura do canal

- b (adotado)..... 0,2m

2.7. Altura máxima na grade

- H_{MAX} 0,1m

3. CAIXA DE AREIA

Nesta planta será adotada uma caixa de areia tipo cilíndrica vertical, com compartimento de sedimentação na base da estrutura e condutor na parte central da unidade.

3.1. Vazão afluyente a caixa de areia

Adotando a vazão de bombeamento

- $Q_{BOMBA} = Q_{MXH}$ 17,30 m³/h.

3.2. Área do condutor do desarenador

Para não ocorrer retenção da matéria orgânica e propiciar sedimentação da areia, será adotada a velocidade máxima de 0,3m/s

- A 0,016m²

3.3. Diâmetro do canal de subida

- D 0,143m

Será adotado tubo especificamente fabricado em Fibra de Vidro (PRFV) com diâmetro interno de 150mm.

3.4. Área resultante no condutor

- A 0,017m²

3.5. Velocidade de sedimentação resultante no condutor

- v 0,27m/s

evitar baixas velocidades.

3.6. Diâmetro da caixa de areia

- D (adotado) 0,80m

3.7. Altura útil da caixa de areia

- A_u (adotado) 0,50m

3.8. Volume resultante da caixa de areia

- V 0,25m³

3.9. Volume de areia retido por dia

Com base nos parâmetros da literatura especializada: 50L / 1000m³ = 0,05m³ / 1000m³.

- V_{AREIA} 0,0086m³/d

3.10. Período programado de descartes consecutivos

- P_R (recomendado) 5 dias

3.11. Volume de areia a ser descartado por período

- V_D 0,043m³

4. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

4.1. Diâmetro da tubulação de recalque

O dimensionamento da tubulação de recalque feito através da fórmula de Bresser:

$$D = K \times \sqrt{Q}$$

onde:

FIBRA SANEAMENTO E ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA

Rua Palmeirim, 106 - Prazeres - Jaboatão dos Guararapes - PE - CEP 54 340-160 - TEL. 55.81.3479 2106 - 55.81.3479 2192 - 55.81.8864 4950
CNPJ Nº 04 500 288/0001-14 fibratecnica@fibratecnica.com.br INSC. EST. Nº 18.1.580.0283324-4

D = diâmetro da tubulação de recalque (m);

K = constante que depende do material da tubulação (adotado 1,2);

Q = vazão (m³/s).

- D 0,083m

Será adotada uma tubulação de recalque com diâmetro de **100 mm**.

4.2. Velocidade no barrilete do recalque

- v 0,61m/s

4.3. Volume útil do poço de sucção - *Cuidar Sedimentação Bço!*

Considerando a vazão mínima de 0,00136m³/s e o tempo de detenção na ordem de 30min, tem-se

- V 2,4m³

Em função da característica do empreendimento, será adotando um tanque pulmão com volume superior ao mínimo necessário na ordem de 60%:

- V 3,84m³

4.4. Diâmetro adotado para o poço

- D 2,5m

4.5. Altura útil do poço para vazão de pico

- H 0,5m

4.6. Altura geométrica

Para o nível do poço de sucção na ordem de 2,2m e 6,5m para caixa de distribuição localizada no topo da estrutura desarenadora, tem-se

- H_g 9,0m

4.7. Perda de carga unitária

- J..... 0,005m/m

4.8. Perda de carga distribuída

Para uma linha de recalque com L = 9m

- h_d 0,05m

4.9. Perda de carga localizada

Quadro 1 – Constante de Perda de Carga nas Peças Hidráulicas

PEÇA	QUANT.	K	SUBTOTAL
Junção	1	0,40	0,40
Curva de 90°	5	0,40	2,00
Curva de 45°	1	0,20	0,20
Válvula de retenção	1	2,50	2,50
Registro gaveta aberto	2	0,20	0,40
Tê, saída de lado	2	1,30	2,60
Saída de canalização	1	1,00	1,00
TOTAL			9,10

- h_L 0,17m

4.10. Perda de carga total

- h_T 0,22

5. CONJUNTO MOTOR-BOMBA

5.1. Altura manométrica

- H_{MAN} 9,37

5.2. Potência do motor

Para um rendimento de 50% nos conjuntos motores-bombas e um fator de correção de potência na ordem de 50% para motores até 2 cv, tem-se

- P (arredondado para um fator comercial)2cv

5.3. Tempo de funcionamento da bomba (ciclo)

- Tc.....48min.

6. REATOR ANAERÓBIO DE FLUXO ASCENDENTE – UASB

(PRODUTO FIBRA TÉCNICA - BIODIG ANV)

6.1. Vazão média afluyente ao UASB – BIODIG ANV

- Q_{MED} 9,61m³/h

6.2. Carga orgânica afluyente ao UASB – BIODIG ANV

- DBO₅ 77,84kg/d
- DQO 121,09kg/d
- NTK 8,65dk/d

Para op de 18hs
CH
CH
CH

6.3. Volume do UASB – BIODIG ANV

Para o tempo de detenção hidráulica adotado em 8 horas (média recomendada por CHERNICHARO, 2005 – TDH variando entre 6 horas a 12 horas)

- V 76,88m³

para zonas quentes
TDH ↓

6.4. Altura do UASB

- H 5m

6.5. Área superficial do UASB

- A 15,38m²

6.6. Diâmetro do UASB – BIODIG ANV

- D 4,42

Será adotado um reator com 4,50m de diâmetro

6.7. Área superficial resultante dos reatores tipo UASB – BIODIG ANV

- A 15,9m²

6.8. Tempo de detenção hidráulica resultante do UASB – BIODIG ANV

- TDH 8,27h

6.9. Estimativa de eficiência na remoção da DBO no UASB – BIODIG ANV

$$E_{DBO} = 100 \times (1 - 0,70 \times 8,27^{-0,50}) \rightarrow$$

- E_{DBO} 75,67%

75,66

6.10. Estimativa de eficiência na remoção da DQO no UASB – BIODIG ANV

$$E_{DQO} = 100 \times (1 - 0,68 \times 8,27^{-0,35})$$

- E_{DQO} 67,54%

6.11. Estimativa de concentração de DBO no efluente do UASB – BIODIG ANV

- S_{DBO UASB} 109,5mg/L

6.12. Estimativa de concentração de DQO no efluente do UASB – BIODIG ANV

- S_{DQO UASB} 227,19mg/L

227,22mg/l

6.13. Estimativa de concentração de NTK no efluente do UASB – BIODIG ANV

De acordo com a literatura especializada, o remoção de nitrogênio totais em sistemas anaeróbios é bastante baixa, portanto, deve ser considerado no ordem de 10% devido a metabolismo aldrá, cuscuito bacteriano, etc.

- S_{NTK UASB} 45mg/L

7. FILTRO ANAERÓBIO DE FLUXO ASCENDENTE – F.A. (PADRÃO PROSAB)

(PRODUTO FIBRA TÉCNICA BIODIG_{FA.V})

Top filtro = Top UASB → ? 18h

7.1. Vazão média afluyente ao FILTRO ANAERÓBIO – BIODIG_{FA.V}

- Q_{MED} 9,61m³/h

7.2. Carga orgânica afluyente ao FILTRO ANAERÓBIO – BIODIG_{FA.V}

- DBO₅ 18,94kg/d
- DQO 39,30kg/d
- NTK 7,78k/d

7.3. Volume do FILTRO ANAERÓBIO – BIODIG_{FA.V}

Para o tempo de detenção hidráulica adotado em 5 horas (média recomendada pelos parâmetros das pesquisas em programas do PROSAB – TDH)

- V 48,05m³

7.4. Altura do FILTRO ANAERÓBIO – BIODIG_{FA.V}

- H 3,4m

7.5. Área

- A 14,13m²

7.6. Diâmetro do FA

- D 4,24m

Será adotado um Filtro com diâmetro de 4,50m

7.7. Volume resultante nos FILTROS ANAERÓBIOS – BIODIG_{FA.V}

- V 54,07m³

7.8. Tempo de detenção resultante na unidades – BIODIG FA.V

- t..... 5,63 horas

7.9. Taxa de aplicação aos FILTROS ANAERÓBIOS – BIODIG FA.V

A taxa de aplicação máxima recomendada para essas unidades dentro dos parâmetros PROSAB é na ordem de 15 m³/m².d

- Tx resultante 10,88m³/m² x d

7.10. Estimativa de eficiência na remoção da DBO no FA – BIODIG FA. ANV

$$E_{DBO} = 100 \times (1 - 0,87 \times 5,63^{-0,50})$$

- E_{DBO} 63,32%

7.11. Estimativa de concentração de DBO no efluente do FA – BIODIG FA. V

- S_{DBO} FILTRO ANAERÓBIO 6,95kg DBO/d

8. EFICIÊNCIA TOTAL DO SISTEMA BIOLÓGICO PRIMÁRIO

Eficiência total do sistema em termos de remoção da carga orgânica afluenta (DBO₅), dada pela seguinte expressão:

$$40 = 450 - \frac{Ex450}{100} =$$

- S_{DBO} FINAL 91%

DBO Lagoas de polimento possuem a característica de gerar particulada mais que a DBO afluenta.

9. LAGOA DE POLIMENTO E REMOÇÃO DE PATÓGENOS

Adotando uma lagoa para alcançar uma eficiência do sistema na ordem de 96 a 98% de remoção da matéria orgânica e 99,99% de inativação microbiológica.

9.1. Parâmetros de dimensionamento

- Vazão média afluente..... 172,98m³/d
- Temperatura da água no mês mais frio 25°C

9.2. Profundidade da lagoa

Em função da possibilidade de reúso e da remoção de 99,99% CF, de acordo com CHERNICHARO (2000) será adotado a seguinte profundidade:

- H (adotada) 0,32m

Verificar se h = ↓ não produz + DBO particulada que DBO afluente

9.3. Coeficiente de remoção bacteriana

Considerando a temperatura e profundidade adotada, tem-se:

- K_b 5,96 dia⁻¹

9.4. Tempo de detenção necessário

Para remoção de 4 logs de CF:

- t_{min} 1,54 dias
- t_{REAL} 3,09 dias

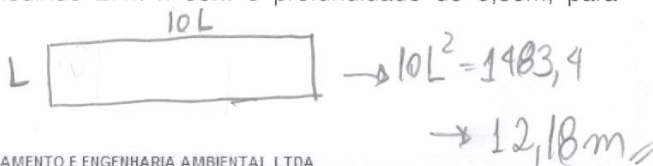
9.5. Volume requerido

- Volume da lagoa (V_{lag}) 534,03m³

9.6. Área resultante

- Área da lagoa 1.483,4m²

Será adotada uma lagoa medindo 27m x 55m e profundidade de 0,36m, para remoção de nutrientes.



12,18 x 55 m →

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1. UNIDADES COMPACTAS MODULARES

É sabido que as considerações apresentadas o perfeito funcionamento do sistema proposto estão condicionados à qualidade construtiva dos equipamentos, o que efetivamente garante a eficiência determinada no Memorial do Projeto. Desta forma, os equipamentos adotados nesta planta, fabricados pela FIBRA TÉCNICA, possuem comprovada qualidade com uso de matéria-prima específicas que garantem a resistência ao ambiente quimicamente agressivo a que são expostos, assim como a resistência mecânica necessária para garantir um maior tempo de vida útil do material.

Além da preocupação com as características técnicas das estruturas físicas do material, os equipamentos modelo BIODIG fabricados pela FIBRA TÉCNICA, são atestados pela UFPE a mais de oito anos, que, através de uma parceria entre essa instituição de ensino superior, conjuntamente com a COMPESA, realizam trabalhos experimentais em escalas reais por Mestrandos e Doutorandos. Inclusive várias dissertações e teses foram elaboradas em equipamentos da FIBRA TÉCNICA (ver declaração em anexo).

As especificações técnicas tratam do fornecimento, montagem e execução das unidades, que serão fabricadas em plástico reforçado com fibra de vidro.

A referida estação consta de uma caixa de areia/caixa de distribuição, um reator UASB, um filtro anaeróbio de fluxo ascendente e emissário final de descarte do esgoto tratado, além da estação elevatória.

Todos os equipamentos, a caixa de areia/caixa de distribuição, o reator UASB, o filtros anaeróbio de fluxo ascendente e o tanque de contato e a estação elevatória serão fabricados em plástico reforçado com fibra de vidro, seguindo as recomendações das Normas NBS-PS15, ASTM D 3299, ASTM D 4097, e ASTM D 2563.

O PRFV – Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro, é um termofixo de engenharia, que apresenta as seguintes características:

POLIÉSTER (TERMORRÍGIDO)

Polímero derivado de seus anidridos e poliálcoois, insaturado.

O poliéster é formado por polímeros de componentes variáveis, cujo a cadeia é aberta (resina insaturada). Sua polimerização fornece um vidro orgânico incolor. Sua molécula fica então extremamente estável e reticulada, com as seguintes características principais:

- Não altera
- Altíssima resistência aos agentes químicos
- Irreversível

FIBERGLASS (FIBRA DE VIDRO)

É um vidro de borossilicato, contendo menos de 2% de Na₂O (óxido de sódio) e K₂O (óxido de potássio). O Óxido de Boro, fornece o alongamento dos vidros, possibilitando a formação de fibras, ou fios com diâmetros de 5 a 20 microns. De acordo com esta composição são facilmente encontrados no mercado nas seguintes formas:

- Micro mantas
- Mantas
- Tecidos
- Filamentos

Resumindo a estrutura, podemos, portanto, definir como uma estrutura semelhante a um Concreto Armado de Materiais Plásticos, onde a resina tem a função da argamassa e o vidro tem a função do ferro. Esta estrutura é comumente conhecida por PRFV – Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro, que entre outras variantes apresentam as seguintes vantagens:

Característica mecânica excepcional, Fácil e completamente adaptável a inúmeras finalidades,

- Resistências específicas superiores a quase todos os metais e aos demais materiais de construção (altíssima resistência mecânica),
- Grande flexibilidade de desenho de construção, que permite qualquer forma, por mais complexa que ela seja,

- Altíssima resistência às ações dos produtos químicos e das intempéries, não é atacado por agentes atmosféricos e por micro organismos,
- Excelentes propriedades elétricas, valorizadas por uma boa estabilidade dimensional, baixa absorção de água e uma elevada resistência às altas e baixas temperaturas,
- Possibilidade a obtenção de produtos translúcidos ou em cor, praticamente não necessita de manutenção. Eventuais reparos são fáceis e de custo muito reduzido,
- Peso reduzidíssimo comparado com os metais convencionais, grandes vantagens nos tanque de grande porte,
- Permite armazenamento de produtos diferentes – higiene e fácil esterilização com vapor, com soluções Alcalinas ou Ácidas.

Em funções destas características os equipamentos destacam-se no projeto pelas seguintes propriedades:

- Equipamentos leves permitem a remoção e reinstalação em outras áreas, se necessário, são também fabricados com material de alta resistência química;
- Garantia total de impermeabilidade e funcionalidade;
- Facilidade de operação e manutenção;
- Facilidade de instalação e ampliação;
- Módulos adquiridos com garantia total de funcionalidade;
- Agilidade de implantação – baixo custo.

Baseado nessas características intrínsecas do material, os equipamentos serão fabricados pelo processo de laminação por contato (Hand Lay Up), com moldes tipo aberto onde as estruturas de reforço (fibra de vidro) são impregnadas com poliéster do tipo Isoftálico na camada estrutural e barreira química e poliéster estervinílico na camada Liner.

As superfícies internas (liner) das unidades deverão ser constituídas por uma camada de véu sintético e duas mantas 450 g/m², impregnadas com resina estervinílica, pelo processo de laminação Hand Lay Up, formando uma barreira química inerte a hidrólise e ataques de substâncias corrosivas e abrasão e camadas

estruturais e de barreira química compostas por mantas 450 g/m² e tecidos 600 g/m², impregnadas com resina tereftálica, seguindo os critérios e cuidados da laminação normal.

A superfície externa das estruturas será constituída por uma proteção e acabamento final liso em geo coat ativado com agente tixotrópicos, pigmento na cor desejada, e aditivado com inibidor de radiação ultravioleta. A espessura média do Costado será de 12 mm para o Reator e Filtro, 6 mm para a caixa de areia e estação elevatória e a do fundo variando entre 8 a 5 mm consecutivamente.

Todos os equipamentos deverão ser montados sobre bases de concreto armado, perfeitamente niveladas, conforme cotas estabelecidas no projeto. Caso o terreno onde serão instalados os equipamentos não esteja completamente nivelado, as alturas das bases deverão ser ajustadas de forma a obedecer rigorosamente à cota fixada no projeto.

O fornecimento dos reatores UASB deverá incluir: flanges de entrada, de inspeção e de descarga de lodo, calhas de coleta de esgoto, defletor, coifa, tubo de escape de gás, tubo principal e bocais distribuidores, além de escada e plataforma de acesso à caixa de distribuição, tudo conforme os desenhos apresentados no Anexo deste documento.

Todas as válvulas instaladas nos equipamentos do tratamento secundário (UASB e F.A.) serão do tipo borboleta testadas conforme norma API-598, e fabricadas sob normas ASTM A 126 B (CORPO); ASTM A 536 GR 644512 (DISCO); ESLASTÔMERO - NBR - Buna " N" (CARRETEL); ASTM A 276 TIPO 420 (EIXO), os registros utilizados no barrilete da estação elevatória e na caixa de areia, serão do tipo gaveta, em ferro fundido, corpo chato com flanges e furações de acordo com a ABNT NBR7675.

A fabricação dos tubos de PVC, reforçados com fibra de vidro deverá obedecer as normas ASTM D2996, ASTM D3517, NBS PS15, ASTM D2563 e AWWA C50, com barreira química em resina esterevinílica e estruturada em resina tereftálica.



PLANO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

1. APRESENTAÇÃO

A implantação de um plano de operação e manutenção permite redução dos custos operacionais, fornece diagnósticos e prognósticos de falhas e defeitos, diminui a complexidade dos trabalhos manuais e pode fornecer dados técnicos para elaboração de relatórios, inclusive com históricos. Diante da confiabilidade e agilidade na obtenção de informações pode-se esperar uma maior segurança operacional. A sua implantação atende, na sua totalidade, às necessidades da manutenção, na medida em que propicia a aquisição de dados operacionais que servirão para nortear os procedimentos da manutenção, preventiva e corretiva.

Além disto, sugerem-se aqui alguns procedimentos que deverão ser incorporados à rotina operacional da estação para que se obtenham melhores resultados. Junto com estes procedimentos são mostradas, a título de sugestão, por unidade, alguns quadros de dados para serem preenchidos sistematicamente e os riscos ambientais em cada uma das unidades.

2. PROCEDIMENTOS NAS UNIDADES

Grade de Barras

As grades de barras são instalações de retenção. Na operação de remoção manual, caso específico desta ETE, os problemas são causados principalmente por falha nos procedimentos da rotina de limpeza. No caso de não haver remoção adequada, a obstrução da grade causa o perigo do represamento dos esgotos a montante, podendo ocasionar o aumento demasiado da velocidade do esgoto entre as barras, arrastando alguns materiais que se deseja reter e causando danos aos equipamentos que seguem na ETE.

Como riscos ambientais na grade de barras pode-se considerar o excesso de odores desagradáveis e elevada proliferação de insetos em torno de locais ou recipientes utilizados para a disposição do material removido das grades. Nestes casos, deve-se utilizar substâncias químicas, como a cal, para eliminação dos inconvenientes.

Há também o risco de saúde do próprio operador quando não se utiliza equipamento adequado de segurança (luvas, capacete, etc), proporcionando contato direto com o esgoto. Além dos odores desagradáveis, facilmente percebidos, a inalação de gases proveniente dos materiais em putrefação, bem como de vírus e bactérias presentes na atmosfera circundante a esse material, constituindo risco à saúde do trabalhador.

A grade de barras é constituída por barras metálicas espaçadas igualmente e tem como função reter os sólidos grosseiros. E imprescindível que as caixas de gordura, instaladas no sistema sejam periodicamente limpas.

O material removido deverá ser imediatamente afastado das instalações de gradeamento e encaminhado ao seu destino final, de modo a evitar inconvenientes na circunvizinhança das unidades. Esse material poderá, antes de ser transportado, sofrer as seguintes operações que visam evitar a emissão de odores desagradáveis, proliferação de insetos, e facilitar o manuseio do material removido. Adiante apresentam-se os procedimentos que devem ser adotados para a perfeita operação e manutenção da unidade.

Tarefas

- Deve ser retirado manualmente qualquer objeto que tenha ficado preso entre as barras das grades;
- Os sólidos devem ser retirados e encaminhados para um local adequado;
- A frequência de limpeza e medição serão definidas conforme observação do comportamento dessas unidades;
- Lavar as grades manualmente por meio de jatos d'água.

Ficha de controle

Data da limpeza	Volume total (m ³)	Volume de cada material			
		Plásticos	Trapos	Madeiras	Outros

OK!

Estação Elevatória

As estações elevatórias constituídas por bombas submersíveis têm sido a cada dia mais utilizadas. As bombas centrífugas submersas podem ser instaladas e operadas a um custo relativamente baixo. Adiante apresentam-se os procedimentos que devem ser adotados para a perfeita operação e manutenção da unidade.

Tarefas

- Checar periodicamente o nível do poço úmido, preferencialmente a cada dia ou com uma frequência maior, dependendo da vazão esperada;
- Inspeccionar mensalmente os interruptores do painel de controle;
- Observar diariamente a operação do conjunto motor/bomba: se algum ruído, vibração, aquecimento ou qualquer comportamento anormal acontecer, parar a bomba imediatamente, examinar a causa, e suprimi-la antes de nova tentativa de partida;
- Observar mensalmente o sistema de selagem;
- Pelo menos uma vez por semana, retirar a bomba e remover os detritos que podem obstruir;
- Inspeccionar mensalmente as bóias e cabos e remover todos os detritos.
- Checar mensalmente o alinhamento;
- Anualmente realizar uma inspeção completa da bomba, acionador, sistemas auxiliares, acoplamento e instrumentos indicadores.

Ficha de controle

Data da inspeção	Vazão recalçada	Altura manométrica	Observações

Caixa de Areia

As caixas de areia estão localizadas após o gradeamento e são dotadas de dispositivos destinados a reter e remover a areia contida nos esgotos, a fim de evitar a abrasão nos equipamentos e tubulações posteriores, eliminar ou reduzir a possibilidade de obstrução nas unidades dos sistemas. Para que haja essa retenção é necessário condicionar o fluxo dos esgotos a velocidades que permitam a sedimentação da areia.

Os riscos ambientais ocorrem devido ao uso inadequado da areia removida da caixa de areia que deve ser primeiro analisada para verificação da presença de matéria orgânica.

Tarefas

- Areias em excesso causam problemas nas estações, acumulando-se nas tubulações e nos reatores e filtros, interferindo no processo de estabilização do lodo. Por isto, a caixa deve ser limpa periodicamente, evitando um acúmulo exagerado de areia;
- A frequência da limpeza será definida pela observação do comportamento dessas unidades. O material retirado deve ir para um local apropriado, que receberá também o material proveniente da grade de barras.

Ficha de controle

Data da limpeza	Volume de areia removida (m ³)	Volume de esgoto tratado (m ³)	Local de disposição

Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente

As condições básicas que devem ser empregadas em um reator do tipo UASB, para que este apresente alta capacidade de tratamento e elevada eficiência são: (i) separação efetiva entre o biogás, o efluente tratado e o lodo, (ii) o lodo anaeróbio deve apresentar boa granulação, e (iii) a alimentação do sistema deve ser feita, pelo fundo do reator, de maneira uniforme.

O arraste de partículas de lodo (grânulos) deve ser minimizado, criando-se condições nas placas defletoras para que essas partículas floculem, decantem e/ou fiquem retidas em um leito de lodo secundário que se cria na superfície das placas.

Nos parágrafos que se seguem tem-se um detalhamento das informações descritas anteriormente, e foram extraídas do livro Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias, de autoria de Carlos Augusto de Lemos Chernicharo (1977), alguns trechos são transcritos.

Antes do início do efetivo funcionamento da ETE devem ser tomados procedimentos para a partida do reator que refere-se principalmente à: (i) inoculação e (ii) alimentação com esgotos.

Inoculação do reator

- A inoculação pode-se dar tanto com o reator cheio ou vazio, embora seja preferencialmente a inoculação com o reator vazio, a fim de diminuir as perdas de lodo durante o processo de sua transferência. Para essa situação deverão ser adotadas as seguintes etapas:
- Transferir o lodo de inoculo 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 a temperatura ambiente.

Alimentação do reator com esgotos

- Após o término do período de repouso, iniciar a alimentação do reator com esgoto, até que o mesmo atinja aproximadamente a metade do seu volume útil;
- Deixar o reator sem alimentação por um período de 24 horas;

Prevenção da liberação de maus odores

Até recentemente, os processos anaeróbios eram associados a gases mal cheirosos, sendo que isso se tornou o principal impeditivo para uma maior utilização dos processos anaeróbios para o tratamento de efluentes líquidos. Com o maior número de estudos e pesquisas desenvolvidos na área, notadamente a partir da década de setenta, adveio um maior conhecimento da microbiologia e bioquímica do processo anaeróbio e conseqüentemente das medidas a serem adotadas para o perfeito controle do mesmo.

No que diz respeito à formação de gases mal cheirosos, geralmente associados à redução de compostos de enxofre a sulfeto de hidrogênio (H₂S), devem ser tomadas medidas para se evitar que estes gases escapem para a atmosfera, portanto é necessário que se cubra o reator a fim de se evitar a liberação desse gás. Neste caso, a cobertura do reator propiciará também a redução da ocorrência de corrosão, uma vez que a entrada de oxigênio será evitada de maneira significativa. Essas atividades estão previstas no projeto ora apresentado.

Filtros Anaeróbios

O filtro anaeróbio é um tanque contendo material de enchimento que forma um leito fixo. Na superfície de cada peça do material de enchimento ocorre a fixação e o desenvolvimento de microrganismos, que também agrupam-se, na forma de flocos ou grânulos, nos interstícios deste material. Os compostos orgânicos solúveis contidos no esgoto afluente entram em contato com a biomassa, difundindo-se através das superfícies do biofilme ou do lodo granular, sendo então convertidos em produtos intermediários e finais, especificamente metano e gás carbônico. São, portanto, reatores com fluxo através do lodo ativo e com biomassa aderida, ou retida, no leito fixo.

A obstrução do leito é um dos principais problemas dos filtros anaeróbios. Os riscos de entupimento do meio filtrante aumentam com a concentração de sólidos suspensos do afluente. Um outro fator que influi no risco de obstrução é a dificuldade de remoção do lodo de excesso.

Para os filtros anaeróbios, as recomendações e tarefas a serem realizadas são as relacionadas a seguir.

Tarefas

- Se nos espaços dos filtros começarem a crescer algas e lodos, existem medidas corretivas que devem ser imediatamente tomadas, as quais incluem:
- Utilização de jatos de água com pressão suficiente na superfície do filtro.
- Aplicação de altas doses de cloro por um curto período de tempo diretamente na área afetada ou no esgoto afluente. A dosagem de cloro deve ser de 5 ppm que matará as algas do filtro. *e a biomassa?*
- Paralisação temporária do filtro.
- A frequência de remoção do lodo em excesso, depende, principalmente, das concentrações do afluente, do tipo de material suporte (granulometria e forma) e da altura do leito. Deve estar prevista no projeto, mas as condições reais de operação podem indicar a modificação da frequência de limpeza. Normalmente a limpeza se faz necessária em períodos de três a seis meses.
- Se as unidades iniciais não estão removendo óleos e graxas (caixas de gordura), os filtros biológicos irão colmatar e os organismos aderidos ao meio suporte não receberam o oxigênio necessário e se desprenderão.
- Outro problema freqüente é o desenvolvimento de insetos. As larvas preferem, para procriar, um ambiente úmido, porém não muito quente, esses organismos são mais freqüentes em filtros de baixa taxa com aplicação intermitente do que filtros de alta taxa com aplicação contínua. Alguns destes insetos podem estar presentes em filtros bem operados porque eles são organismos que também fazem parte do processo biológico, pois se alimentam de lodo, porém um número excessivo indica que está ocorrendo uma sobrecarga de carga orgânica. O controle dos insetos é difícil. A medida mais eficaz é alagar ou secar um dos filtros temporariamente criando assim condições inadequadas para o desenvolvimento destes insetos.

Como a operação dos filtros biológicos depende da vida biológica é evidente que quando um filtro fica fora de operação, cria no outro filtro condições adequadas para o crescimento de organismos, pois ocorrerá uma grande quantidade de matéria orgânica, "alimento"; portanto é importante a permuta na operação dos dois filtros.

Fichas de Controle

Data	Número de filtros operando	Descarga do lodo	Limpeza do filtro

Emissário

Os cuidados a serem adotados nesta unidade relacionam-se com a possibilidade de danos na tubulação. Adiante apresentam-se os procedimentos que devem ser adotados para a perfeita operação e manutenção da unidade.

Tarefas

- Inspeccionar semanalmente o emissário;
- Anualmente dar uma descarga na tubulação de forma a evitar o acúmulo de material que pode comprometer o funcionamento hidráulico;
- Verificar o dissipador de energia

Para finalizar, apresenta-se a seguir um modelo de planilha de controle da operação, para ser preenchida sistematicamente. Esta planilha também é uma sugestão que poderá ser adaptada pela equipe local para as reais condições da ETE.

* Lagoas ?

PROPOSTA DE PLANILHA COM O RESUMO DA OPERAÇÃO DA ETE

Data e hora/ Unidade	Grade de barras (volume m ³)	Estação elevatória (vazão L/s)	Caixa de areia (volume retirado m ³)	Reator (descarga do lodo*)	Filtros			
					Número de filtros operando	Descarga do lodo	Substituição do leito filtrante	Limpeza do leito
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								

(*) o lodo gerado nos reatores deverá ser retirado por caminhões limpa fossa, devidamente licenciados

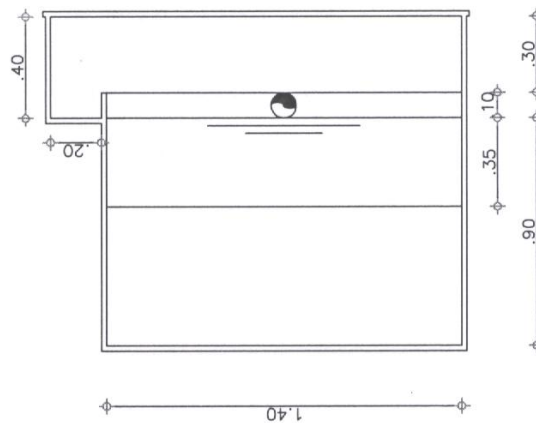
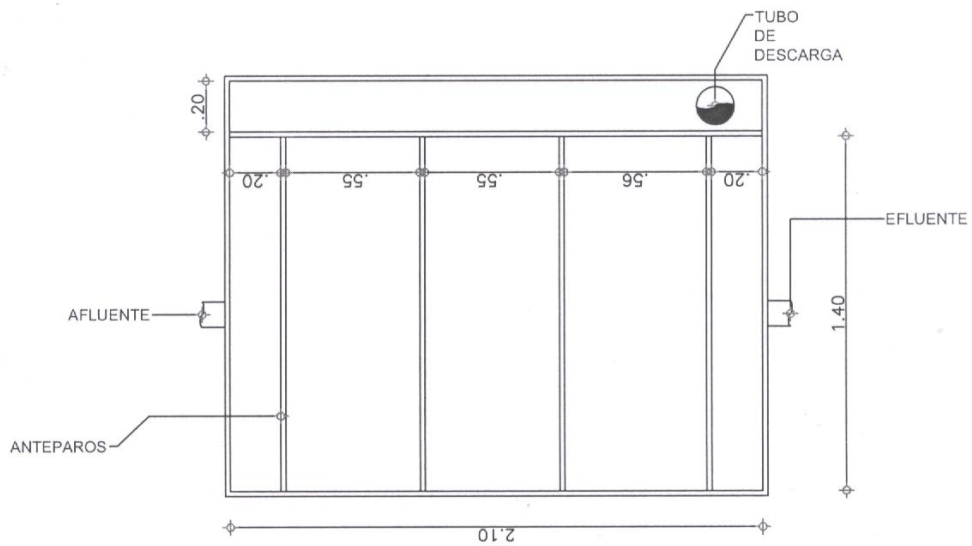
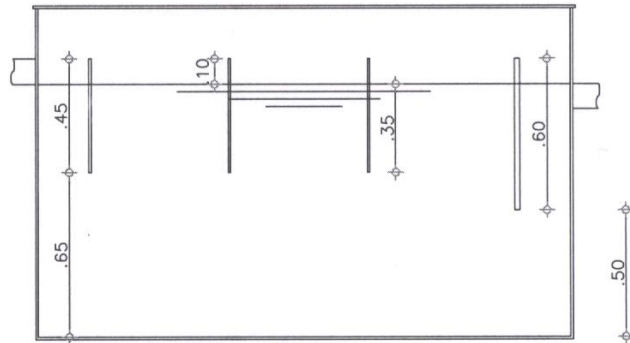


MOMÓRIAL DA ETE CANTEIRO DE OBRAS LOTE 07 – CCASF

Página 1 de 46

PEÇAS GRÁFICAS

FIBRA SANEAMENTO E ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA
Rua Palmeirim, 106 - Prazeres - Jaboatão dos Guararapes - PE - CEP 54 240-160 - TEL. 55.81.3479 2106 - 55.81.3479 2192 - 55.81.8864 4950
CNPJ Nº 04 500 288/0001-14
fibratecnica@fibratecnica.com.br
INSC. EST. Nº 18.1.580.0283324-4



FIBRA
SANEAMENTO

FIBRA SANEAMENTO E ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA

www.fibrasaneamento.com.br

TÍTULO DO PROJETO:
CAIXA DE GORDURA Q=22,5m³/h - T 30°C

PROJETISTA:
FÁBIO J. G. DANYALGIL

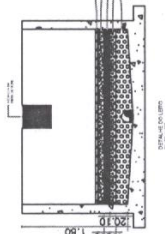
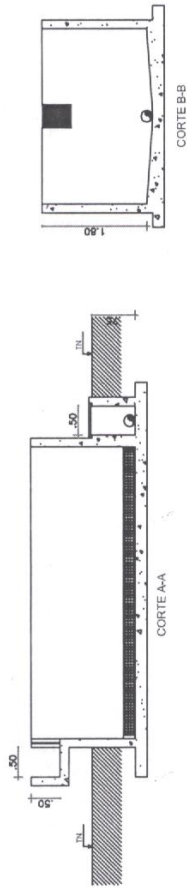
NÚMERO DO CREA:
PE.41595-D

DATA:
JUN/010

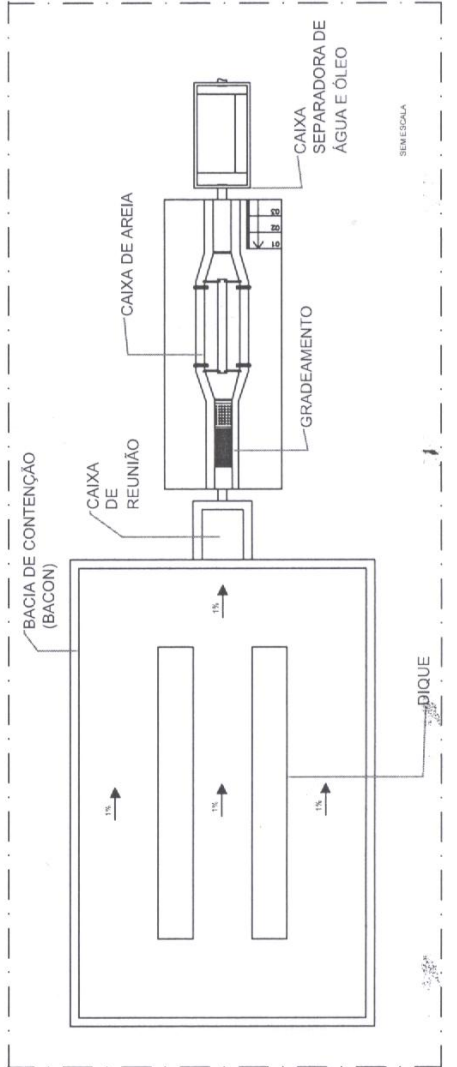
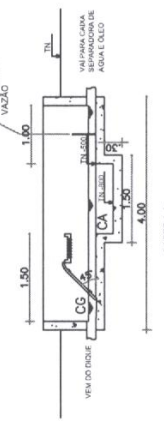
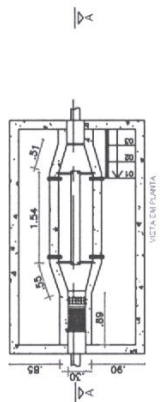
ESCALA:
1/25

REVISÃO:

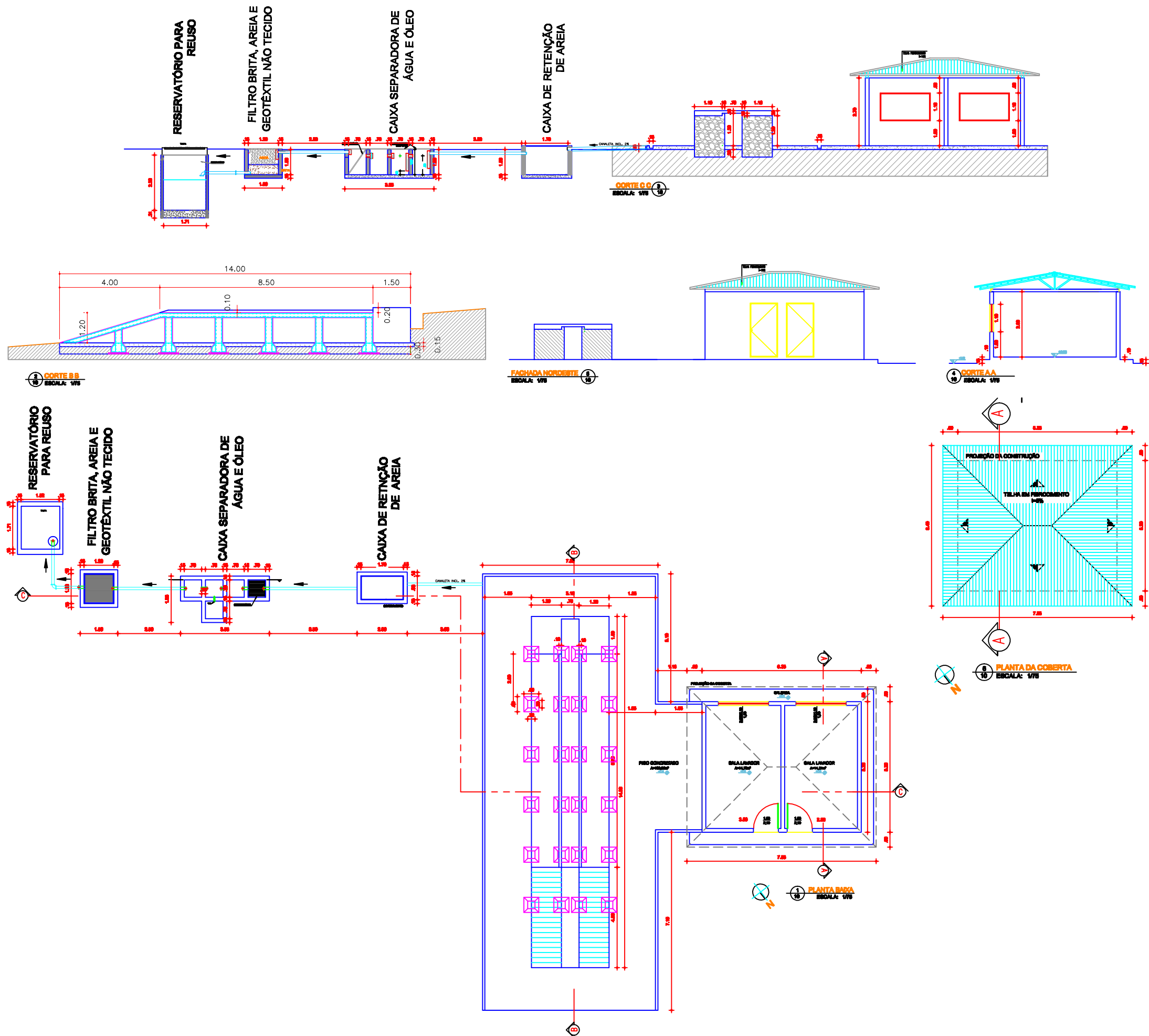
DETALHE E CORTE DO LEITO DE SECAGEM DE LODO



CAIXA DE AREIA DO DIQUE DE LAVAGEM DE VEICULOS



DO	DIREÇÃO INICIAL	DESENHO
REVISÃO	DATA	ASSINATURA
FIBRA SANEAMENTO E SERVIÇOS TÉCNICOS LTDA Rua Palmatim, nº 118 - Jd. Boa Vista - Guararapes - PE Tel: 55 (81) 3499.8192 fibra@fibrasaneamento.com.br		
NÚMERO:	04-07	PROJETO BÁSICO
PROPRIETÁRIO:	CONSORCIO CONSTRUTOR ÁGUAS DO SÃO FRANCISCO	ASSINATURA:
PROJETO:	ESTATION DE TRATAMENTO DE ESGOTO	
TÍTULO DO PROJETO:	CAIXA DE AREIA E LEITO DE SECAGEM	
PROJETISTA:	FÁBIO J. G. DANYALCIL	ASSINATURA:
NÚMERO DO CREA:	41595-D/PE	ESCALA:
DATA:	FEV/2010	REVISÃO:



- NOTAS:**
- 1 - AS FUNDAMENTAÇÕES DEVERÃO SER EXECUTADAS COM PEDRA ARGAMASSADA;
 - 2 - AS CONSTRUÇÕES EM ALVENARIA DEVERÃO SER EXECUTADAS BLOCOS DE CONCRETO, COM ESPESURA DE 10 cm E PÉ DIREITO DE 2,00 m;
 - 3 - AS COBERTURAS DEVERÃO SER EXECUTADAS, DE ACORDO COM O ESPECIFICADO EM PROJETO, EM TELHAS CANAL COM INCLINAÇÃO DE 30%, SOBRE ESTRUTURA EM MADEIRA;
 - 4 - AS BÂSCULAS DEVERÃO SER EM ALUMÍNIO, COM VIDROS CAMELADOS COM ESPESURA DE 4 mm E COM DIMENSÕES CONFORME ESPECIFICADO EM PROJETO. AS JANELAS SERÃO DE CORNER EM DUAS FOLHAS;
 - 5 - OS FIOS DAS ÁREAS DEVERÃO SER EM CIMENTO LISO, PINTADOS COM TINTA ACRÍLICA CINZA, SOBRE CONCRETO $f_{ck}=16MPa$ COM ESPESURA DE 8cm, SOBRE TERRENO COMPACTADO;
 - 6 - AS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS INTERNAS DEVERÃO SER FEITAS COM ELETRODUTOS E TUBOS DE PVC RÍGIDOS (APARENTES), CABOS DE TOMADA 4 X 2 E 4 X 4 EM PVC, LUMINÁRIAS FLUORESCENTES COM CALHAS DE SOBREPOR DO TIPO FL. 48V COM REATORES ELETRÔNICOS DE PARTIDA RÁPIDA, QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO EM COBRE REVESTIDO NAS DIMENSÕES NECESSÁRIAS, ESPELHOS DE TOMADAS E INTERRUPTORES PADRÃO PNL, OU SEMELAR;
 - 7 - DEVERÃO SER EXECUTADAS INSTALAÇÕES DE, REDES EXTERNAS DE ÁGUA E LUZ, ATÉ A LIGAÇÃO COM O FORNECIMENTO MUNICIPAL;
 - 8 - DEVERÃO SER EXECUTADAS CALÇADAS AO REDOR DAS EDIFICAÇÕES, EM CONCRETO QUEIMADO, COM LARGURA DE 0,30 m;
 - 9 - AS PORTAS INTERNAS E EXTERNAS DEVERÃO SER EM OCOAS, LIBRAS COM DIMENSÕES DE 2,10 X 1,10, FECHADAS COM TRÊS DOBRADIÇAS E COM RECHAMADA DE CILINDRO, COM ESPELHO E MANEJETA EM "L";

QUADRO DE ESQUADRIAS	
JANELAS	PORTAS
2,00 X 1,10 X 1,00 m	1,00 X 2,10 m

07 PROJETO / LAVADOR

Projeto **CANTEIRO DE OBRAS - ÁGUAS DE SÃO FRANCISCO**

Localização **Rodovia PB-308**

Colaborador

Data **15/03/2010**

Escala **1/75**

Prancha **Planta de Coberta**
Planta Baixa

Corte K K
Fachada Nordeste

Área de cobertura **48,32 m²**

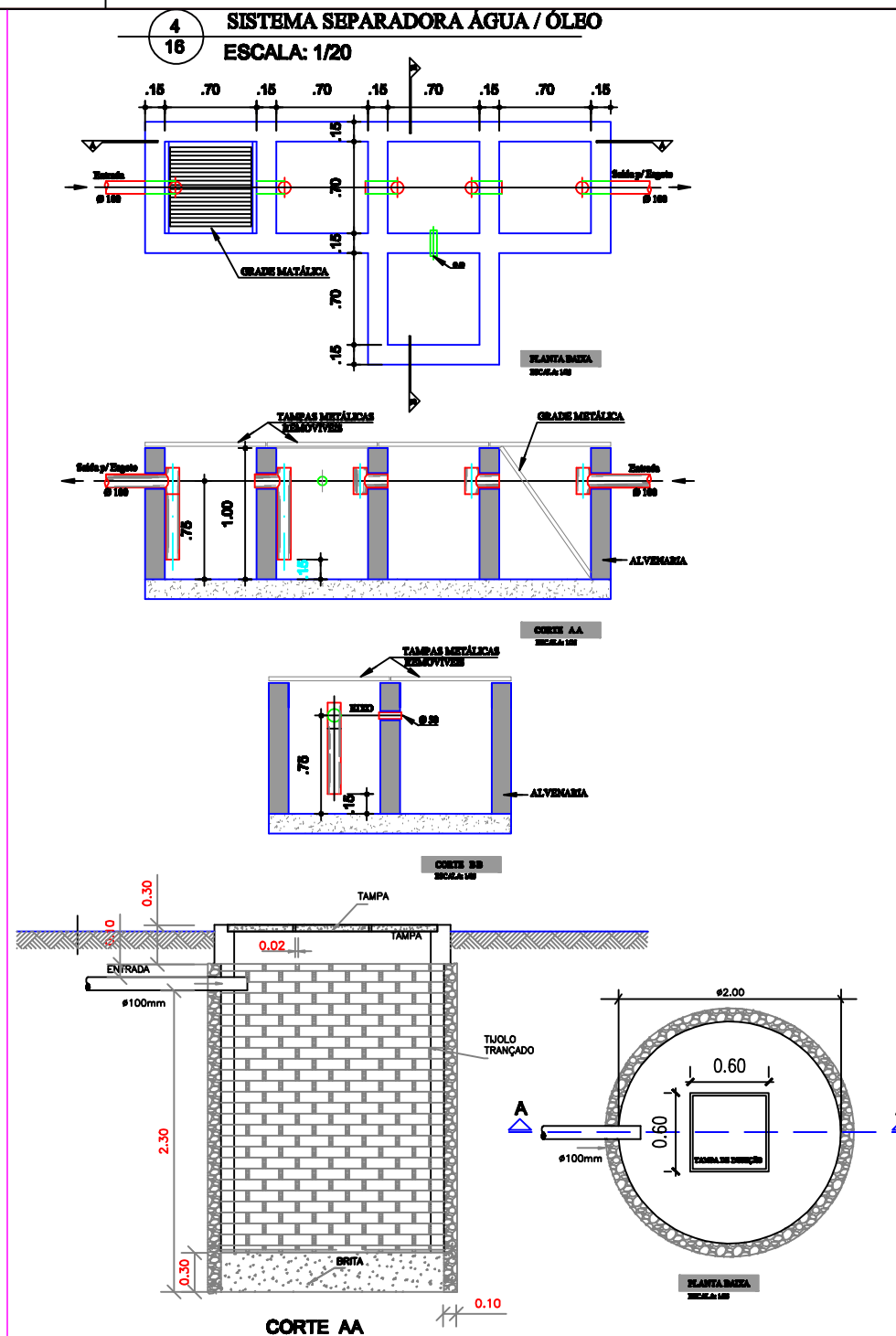
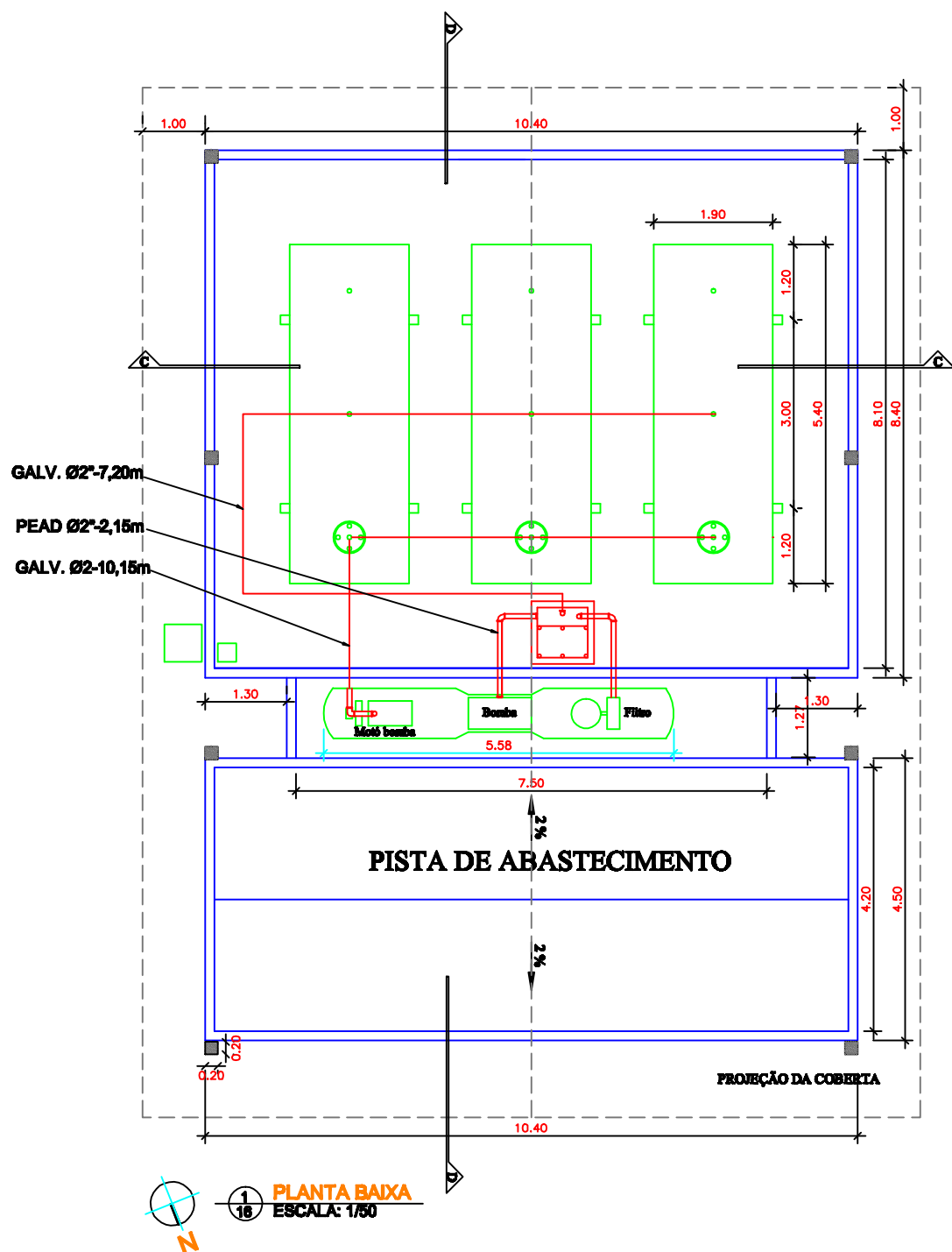
Área descoberta **127,31 m²**

Área de construção **163,97 m²**

Projetista **Carmen Maria de Gama Costa**
Arquiteta - CREA/RJ 1978100300

CONSÓRCIO CONSTRUTOR
ÁGUAS DO SÃO FRANCISCO





**PISTA DE
12 - PROJETO / ABASTECIMENTO 1/1**

Projeto	PRJETO EXECUTIVO - ÁGUAS DE SÃO FRANCISCO
Localização	Rodovia PB-308
Colaborador	
Data	15/03/2010
Escala:	Indicadas
Prancha	PLANTA DE COMBUSTIVEL

Área de Coberta	203,36 m ²
Área da construção	148,76 m ²

Projetista **Carmen Maria da Gama Costa**
Arquiteta - CREA/RJ 1978100500

