



**SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE
PIRACICABA
-SEMAE-**

**PROJETO BÁSICO
DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS
ANHUMAS**

VOLUME I

**MEMORIAL DESCRITIVO
E DESENHOS**

PROESPLAN
Engenharia

MAIO/2011

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho constitui o Projeto Básico da Estação de Tratamento de Esgotos Anhumas, no âmbito do contrato firmado entre a Proesplan Engenharia Ltda. e o Serviço Municipal de Água e Esgoto de Piracicaba (SEMAE).

O projeto apresentado é composto por 02 (dois) volumes:

- Volume I - Memorial Descritivo e Desenhos;
- Volume II - Especificações Técnicas.

ÍNDICE

| | |
|--|------------|
| <u>1 - CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO</u> | <u>1.1</u> |
| 1.1 - HORIZONTE DE PROJETO | 1.1 |
| 1.2 - COEFICIENTES DE VARIAÇÃO DE CONSUMO | 1.1 |
| 1.3 - CONTRIBUIÇÃO “PER CAPITA” | 1.1 |
| 1.4 - DEMAIS ÍNDICES E COEFICIENTES | 1.1 |
| 1.5 - POPULAÇÃO ATENDIDA | 1.1 |
| 1.6 - VAZÕES E CARGAS ORGÂNICAS DE PROJETO | 1.2 |
| 1.7 - PERDA DE CARGA DISTRIBUÍDA EM CANAIS E CONDUTOS LIVRES | 1.2 |
| 1.8 - PERDA DE CARGA EM CONDUTOS FORÇADOS | 1.3 |
| 1.9 - PERDA DE CARGA LOCALIZADA | 1.4 |
| <u>2 - CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO</u> | <u>2.1</u> |
| 2.1 - INTRODUÇÃO | 2.1 |
| 2.2 - DESCRIÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO | 2.1 |
| 2.2.1 - OPERAÇÃO BÁSICA DO SISTEMA DE TRATAMENTO | 2.1 |
| 2.2.2 - CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES | 2.4 |
| 2.2.3 - GRAU DE TRATAMENTO | 2.5 |
| <u>3 - ORÇAMENTO</u> | <u>3.1</u> |
| <u>ANEXOS</u> | |
| ANEXO I - MEMORIAL DE CÁLCULO DA ETE | A.1 |
| <u>DESENHOS</u> | <u>D.1</u> |

1 - CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO

1 - CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO

1.1- HORIZONTE DE PROJETO

O projeto considera um horizonte de projeto compreendendo o período entre 2011 e 2040.

1.2- COEFICIENTES DE VARIAÇÃO DE CONSUMO

Os coeficientes de variação de consumo foram definidos junto com serviço de água e esgoto do município, tendo como base as normas da ABNT.

- | | |
|--|------------|
| - Coeficiente de máxima vazão diária: | K1 = 1,20; |
| - Coeficiente de máxima vazão horária: | K2 = 1,50; |
| - Coeficiente de mínima vazão horária: | K3 = 0,50; |
| - Coeficiente de retorno: | C = 0,80. |

1.3 - CONTRIBUIÇÃO “PER CAPITA”

A contribuição “per capita” de esgoto sanitário considerado é o mesmo já estabelecido no Plano Diretor de Esgotos de Piracicaba, ou seja, 200 l/hab.dia.

1.4 - DEMAIS ÍNDICES E COEFICIENTES

- | | |
|--|--------------------------------|
| - Taxa de infiltração em rede coletora: | 0,10 a 0,20 l/s.km; |
| - Carga orgânica “per capita” de esgoto sanitário: | 54,00 g DBO ₅ /dia. |

1.5 - POPULAÇÃO ATENDIDA

A estação de tratamento de esgotos deverá ter capacidade para atender toda a população da área isolada do Artemis.

Estima-se que a população no final de plano seja da ordem de 2.500 habitantes. A população inicial de projeto é da ordem de 2.000 habitantes.

1.6 - VAZÕES E CARGAS ORGÂNICAS DE PROJETO

| Dados | |
|---|--------|
| População Atendida (hab) - Início de Plano | 2.000 |
| População Atendida (hab) - Fim de Plano | 2.500 |
| Contribuição "per capita" de esgoto (l/hab.dia) | 160,00 |
| Carga Orgânica (g DBO ₅ /dia) | 54,00 |
| k1 | 1,20 |
| k2 | 1,50 |
| Taxa de Infiltração de Rede (l/s.km) | 0,10 |
| Contribuição de Esgotos Sanitários | |
| Média (l/s) - Início de Plano | 3,70 |
| Média (l/s) - Fim de Plano | 4,63 |
| Média do Dia de Maior Consumo (l/s) - Início de Plano | 4,44 |
| Média do Dia de Maior Consumo (l/s) - Fim de Plano | 5,56 |
| Máxima Horária do Dia de Maior Consumo (l/s) - Início de Plano | 6,67 |
| Máxima Horária do Dia de Maior Consumo (l/s) - Fim de Plano | 8,33 |
| Contribuição por Infiltração | |
| Extensão de Rede (km) | 4,00 |
| Vazão de Infiltração (l/s) | 0,40 |
| Contribuição Total | |
| Média (l/s) - Início de Plano | 4,10 |
| Média (l/s) - Fim de Plano | 5,03 |
| Média do Dia de Maior Consumo (l/s) - Início de Plano | 4,84 |
| Média do Dia de Maior Consumo (l/s) - Fim de Plano | 5,96 |
| Máxima Horária do Dia de Maior Consumo (l/s) - Início de Plano | 7,07 |
| Máxima Horária do Dia de Maior Consumo (l/s) - Fim de Plano | 8,73 |
| Carga Orgânica Total | |
| Carga Orgânica Sanitária (kg DBO ₅ /dia) - Início de Plano | 108,00 |
| Carga Orgânica Sanitária (kg DBO ₅ /dia) - Fim de Plano | 135,00 |

1.7 - PERDA DE CARGA DISTRIBUÍDA EM CANAIS E CONDUTOS LIVRES

Para o cálculo de perda de carga em condutos livres e canais foi empregada a Fórmula de Chèzy:

$$Q = C \times S \times \sqrt{R_h \times I}$$

Onde:

Q = vazão de escoamento, em m³/s;

C = coeficiente de Chèzy;

S = área da seção transversal molhada do canal ou conduto, em m²;

R_h = raio hidráulico, em m;

I = declividade do canal, em m/m.

Sendo:

$$C = \frac{1}{n} \times R_h^{1/6} \text{ (Fórmula de Manning)}$$

Onde:

n = coeficiente de Ganguillet e Kutter;

Para o presente projeto adotou-se o valor de n igual a 0,015 (superfície de concreto com bom acabamento);

1.8 - PERDA DE CARGA EM CONDUTOS FORÇADOS

Para o cálculo das perdas de carga em condutos forçados foi utilizada a Fórmula Universal:

$$\Delta H_d = \frac{8 \times f \times L \times Q^2}{g \times \pi^2 \times D^5}$$

Onde:

L = extensão da tubulação, em m;

Q = vazão, em m³/s;

g = aceleração da gravidade, em m/s²;

D = diâmetro da tubulação, em m;

f = coeficiente de perda de carga (adimensional).

O valor de “f” é dado pela equação de Colebrook-White:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \times \log \left(\frac{k}{3,7 \times D} + \frac{2,51}{\Re \times \sqrt{f}} \right)$$

Onde:

k = rugosidade uniforme equivalente, em m;
 D = diâmetro da tubulação, em m;
 \Re = número de Reynolds (adimensional).

Para as tubulações de ferro fundido revestidas internamente com argamassa de areia e cimento adotou-se k igual a 0,0002 m.

1.9 - PERDA DE CARGA LOCALIZADA

Para a perda de carga localizada empregou-se a seguinte equação:

$$\lambda = \frac{8 \times K \times Q^2}{g \times \pi^2 \times D^4}$$

Onde:

K = coeficiente de perda de carga da singularidade (adimensional);
 Q = vazão, em m^3/s ;
 g = aceleração da gravidade, em m/s^2 ;
 D = diâmetro da tubulação, em m.

2 - CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO

2 - CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO

2.1 - INTRODUÇÃO

Esta estação de tratamento será implantada em um terreno localizado na margem esquerda do Ribeirão das Anhumas, junto à Estrada Rosa Francelina de Abreu e em frente à ETA Anhumas, nas coordenadas aproximadas de 22°49'44" de latitude Sul e 47°55'55" de longitude Oeste. Cabe ressaltar que o local de implantação da futura estação encontra-se totalmente fora da área de preservação permanente (APP) do Ribeirão das Anhumas.

O processo de tratamento adotado será o de tanques sépticos com filtros anaeróbios seguidos de valas de filtração.

2.2 - DESCRIÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO

O sistema proposto terá capacidade para atender toda a população de final de plano e contará com as seguintes unidades principais:

- Tratamento preliminar, composto por:
 - Gradeamento;
 - Medidor Parshall;
 - Caixa de areia;
- Dois tanques sépticos;
- Dois filtros anaeróbios submersos;
- Valas de filtração;
- Sistema de desinfecção.

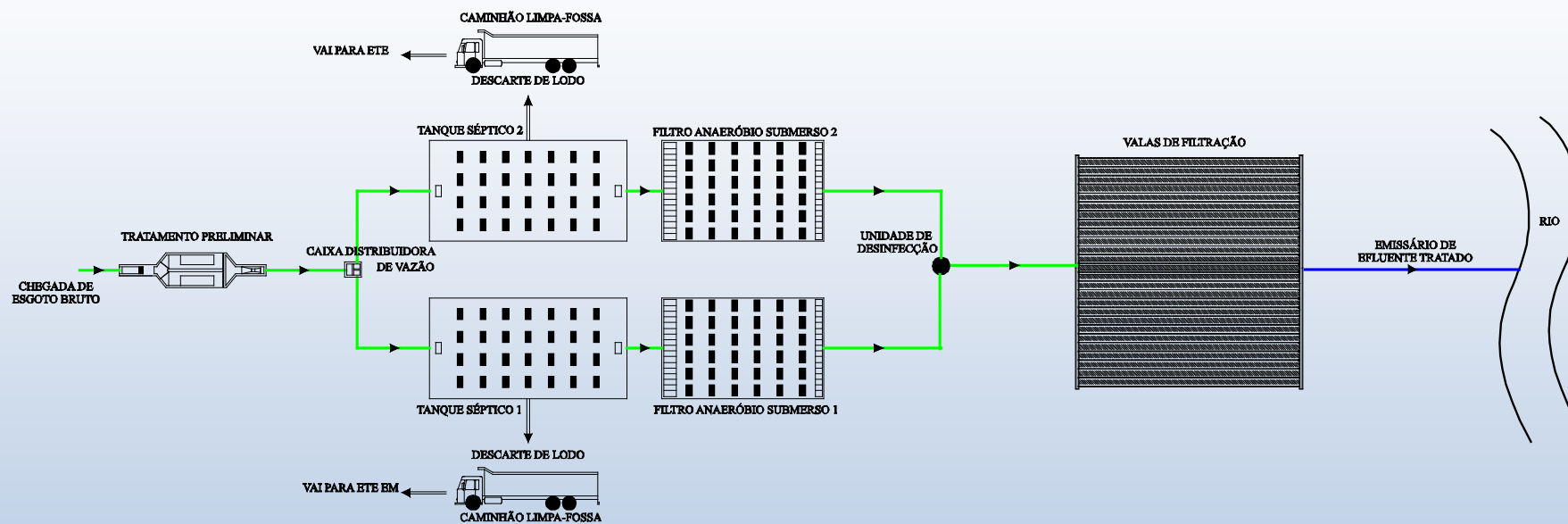
2.2.1 - Operação Básica do Sistema de Tratamento

O processo de tratamento proposto constituirá um sistema simples e linear, não havendo necessidade de rotinas e procedimentos especializados. Resumidamente, a operação do tratamento pode assim ser descrita:

1. Ao chegar à ETE, o esgoto bruto será conduzido para o tratamento preliminar, passando, inicialmente, por um sistema de gradeamento de limpeza manual composto duas grades: a primeira com espaçamento maior para retirada de material grosseiro e a segunda com espaçamento menor para retirada de material mais fino. Em seguida, o esgoto gradeado seguirá para as caixas de areia onde será desarenado e depois passará por um medidor Parshall destinado à medição de vazão afluente à ETE;
2. Do tratamento preliminar, o efluente seguirá para os tanques sépticos, onde ocorrerá a sedimentação de sólidos sedimentáveis e a digestão anaeróbia de parte da matéria orgânica presente no mesmo;
3. Após o tanque séptico, o efluente passará pelo filtro anaeróbio, onde será feita a digestão anaeróbia da matéria orgânica remanescente, constituída em sua maior parte por sólidos dissolvidos. Em seguida, o efluente passará por uma unidade de desinfecção constituída por aplicador de cloro em pastilha e tanque de contato;
4. O efluente seguirá, então, para as valas de filtração para um polimento final, onde ficarão retidos eventuais sólidos em suspensão desprendidos do material filtrante do filtro anaeróbio (carapaças de bactérias e de outros microorganismos mortos). Além disso, as valas também servirão para complementar a remoção de carga orgânica. Após as valas, o efluente tratado será encaminhado para o lançamento no Ribeirão das Anhumas;
5. O material retido no gradeamento deverá ser retirado diariamente e levado para um aterro sanitário, sua destinação final;
6. Em períodos regulares (1 ano) o lodo digerido e acumulado nos tanques sépticos deverá ser removido por meio de caminhões limpa-fossa e levado para outra estação de tratamento de esgotos que possua sistema de desidratação de lodo (sob operação do SEMAE). Nessa estação, o lodo deverá ser lançado no processo de tratamento para posterior desidratação.

A seguir, apresenta-se um fluxograma básico do processo de tratamento proposto para a ETE Anhumas.

Fluxograma do Processo de Tratamento



2.2.2 - Caracterização das Unidades

A seguir, apresentam-se as principais características de cada unidade:

- Tratamento preliminar:
 - Gradeamento: limpeza manual;
 - Tipo:
 - Características da 1ª grade:
 - Largura útil: 0,60 m;
 - Altura útil: 0,60 m;
 - Espaçamento entre barras: 25 mm;
 - Características da 2ª grade:
 - Largura útil: 0,60 m;
 - Altura útil: 0,60 m;
 - Espaçamento entre barras: 15 mm;
 - Caixa de areia
 - Tipo: retangular por gravidade;
 - Número de células: 2 un;
 - Largura útil de 1 célula: 0,25 m;
 - Comprimento útil de 1 célula: 2,80 m;
 - Profundidade útil: 0,50 m;
 - Medidor Parshall:
 - Material: fibra de vidro;
 - Garganta: 3 polegadas (0,076 m);
- Tanque séptico
 - Número de tanques: 2 un;
 - Dimensões de 1 tanque:
 - Largura útil: 8,60 m;
 - Comprimento útil: 17,20 m;
 - Profundidade útil: 2,50 m;
 - Volume útil: 369,80 m³;
 - Profundidade total: 3,00 m;
- Filtro anaeróbio submerso
 - Número de tanques: 2 un;
 - Largura útil: 8,60 m;
 - Comprimento útil: 25,00 m;
 - Altura útil do leito filtrante: 1,20 m;
 - Profundidade total: 2,00 m;
- Unidade de desinfecção:
 - Tipo: pastilhas de cloro;
 - Capacidade: 11,5 l/s;
- Valas de filtração:

- Número de valas: 66 un;
- Dimensões de 1 vala (virtual):
 - Comprimento: 24,00 m;
 - Largura: 1,00 m;
 - Profundidade: 1,25 m;
- Emissário de efluente tratado:
 - Diâmetro: 200 mm;
 - Material:
 - PVC JEI: 37,00 m;
 - Ferro dúctil: 5,00 m.

2.2.3 - Grau de Tratamento

Estima-se que o tratamento tenha uma eficiência na remoção de carga orgânica ($DBO_{5,20^{\circ}C}$) da ordem de 90%. Apesar do grau de tratamento, o processo é pouco eficiente na remoção de coliformes. Por este motivo, foi prevista a instalação de uma unidade de desinfecção composta por clorador de pastilha e tanque de contato. A dosagem de cloro deverá ser suficiente para a eliminação de coliformes, sem deixar residual de cloro, atendendo aos padrões de lançamento estabelecidos pela legislação ambiental.

3 - ORÇAMENTO

As obras de implantação da ETE Anhumas têm um custo previsto de **R\$ 1.000.000,00**, conforme planilha de orçamento apresentada nas próximas páginas.

| SEMAE | SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE PIRACICABA | | | Data Io: Jan/2011 | |
|-------|---|---------|------------|--|---------------------|
| OBRA | PLANILHA DE ORÇAMENTO | | | ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS ANHUMAS | |
| Item | Discriminação | Unidade | Quantidade | Preço Unitário (R\$) | Preço Total (R\$) |
| 1 | CANTEIRO DE OBRAS | | | | 15.914,87 |
| 2 | SERVIÇOS TÉCNICOS | | | | 16.238,25 |
| 3 | SERVIÇOS PRELIMINARES | | | | 6.804,00 |
| 4 | MOVIMENTO DE TERRA - GERAL | | | | 56.071,45 |
| 5 | TRATAMENTO PRELIMINAR | | | | 9.317,97 |
| 6 | TANQUES SÉPTICOS, FILTROS ANAERÓBIOS SUBMERSOS, CAIXAS E TANQUE DE CONTATO | | | | 665.435,63 |
| 7 | EMISSÁRIO FINAL | | | | 10.078,22 |
| 8 | CLORADOR | | | | 2.500,00 |
| 9 | TUBULAÇÕES DE INTERLIGAÇÃO (INCLUI TUBOS, CONEXÕES, CAIXAS, ACESSÓRIOS, MONTAGEM, ESCAVAÇÃO E REATERRO) | | | | 16.574,43 |
| 10 | VALAS DE FILTRAÇÃO | | | | 172.687,68 |
| 11 | URBANIZAÇÃO | | | | 28.377,50 |
| | TOTAL | | | | 1.000.000,00 |

| SEMAE | SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE PIRACICABA | | | Data Io: Jan/2011 | |
|----------|---|---------|------------|---|-------------------|
| OBRA | PLANILHA DE ORÇAMENTO | | | ESTÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS ANHUMAS | |
| Item | Discriminação | Unidade | Quantidade | Preço Unitário (R\$) | Preço Total (R\$) |
| 1 | Canteiro de Obras | | | | |
| 1.1 | Canteiro de obras completo (instalações gerais, manutenção, placas de obra, etc) | inst | 1,00 | 15.914,87 | 15.914,87 |
| | Subtotal 1 | | | | 15.914,87 |
| 2 | Serviços Técnicos | | | | |
| 2.1 | Locação e Cadastro | | | | |
| 2.1.1 | Locação e acompanhamento topográfico | m² | 45,00 | 360,85 | 16.238,25 |
| | Subtotal 2 | | | | 16.238,25 |
| 3 | Serviços Preliminares | | | | |
| 3.1 | Trânsito e Segurança | | | | |
| 3.1.1 | Sinalização de trânsito | m | 50,00 | 1,68 | 84,00 |
| 3.2 | Desmatamento e Limpeza | | | | |
| 3.2.1 | Roçada e capina | m² | 4.800,00 | 1,40 | 6.720,00 |
| | Subtotal 3 | | | | 6.804,00 |
| 4 | Movimento de Terra - Geral | | | | |
| 4.1 | Escavação em Geral | | | | |
| 4.1.1 | Remoção de terra vegetal (30 cm) | m³ | 960,00 | 0,83 | 796,80 |
| 4.1.2 | Escavação de áreas, mecanizada, qualquer terreno, exceto rocha | m³ | 3.600,00 | 4,22 | 15.192,00 |
| 4.2 | Escavação mecânica, qualquer terreno, exceto rocha, de poços e cavas | | | | |
| 4.2.1 | Até 2,00 m de profundidade | m³ | 1.445,12 | 4,62 | 6.676,45 |
| 4.2.2 | Além de 2,00 m até 4,00 m de profundidade | m³ | 668,16 | 6,74 | 4.503,40 |
| 4.3 | Aterros e Recobrimentos Especiais de Valas, Cavas e Poços | | | | |
| 4.3.1 | Aterro compactado com CG maior ou igual a 97% PN | m³ | 505,92 | 11,48 | 5.807,96 |
| 4.4 | Maciços Compactados e Compactação de Áreas | | | | |
| 4.4.1 | Compactação mecanizada de áreas e maciços com CG maior ou igual a 97% PN | m³ | 3.600,00 | 3,97 | 14.292,00 |
| 4.5 | Carga, Transporte e Descarga | | | | |
| 4.5.1 | Carga e descarga de solo | m³ | 2.567,36 | 2,71 | 6.957,55 |
| 4.5.2 | Transporte de material escavado - solo | m³.km | 1.604,60 | 1,15 | 1.845,29 |
| | Subtotal 4 | | | | 56.071,45 |
| 5 | Tratamento Preliminar | | | | |
| 5.1 | Construção Civil | | | | |
| 5.1.1 | Estruturas de concreto armado | m³ | 4,97 | 1.512,67 | 7.517,97 |
| 5.2 | Materiais e Equipamentos | | | | |
| 5.2.1 | Materiais diversos conforme desenhos de projeto | cj | 1,00 | 1.500,00 | 1.500,00 |
| 5.3 | Montagens | | | | |
| 5.3.1 | Montagem de materiais e equipamentos | cj | 1,00 | 300,00 | 300,00 |
| | Subtotal 5 | | | | 9.317,97 |
| 6 | Tanques Sépticos, Filtros Anaeróbios Submersos, Caixas e Tanque de Contato | | | | |
| 6.1 | Construção Civil | | | | |
| 6.1.1 | Estruturas de concreto armado | m³ | 400,82 | 1.512,67 | 606.308,39 |
| 6.1.2 | Enchimento de brita | m³ | 530,45 | 84,15 | 44.637,37 |

| SEMAE | SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE PIRACICABA | | | Data Io: Jan/2011 | |
|-----------|--|---------|------------|--|---------------------|
| OBRA | PLANILHA DE ORÇAMENTO | | | ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS ANHUMAS | |
| Item | Discriminação | Unidade | Quantidade | Preço Unitário (R\$) | Preço Total (R\$) |
| 6.2 | Materiais e Equipamentos | | | | |
| 6.2.1 | Tubos de distribuição e captação, diâmetro 100 mm, PVC perfurado | m | 359,80 | 33,56 | 12.074,89 |
| 6.3 | Montagens | | | | |
| 6.3.1 | Montagem de materiais hidráulicos e hidromecânicos | cj | 1,00 | 2.414,98 | 2.414,98 |
| | Subtotal 6 | | | | 665.435,63 |
| 7 | Emissário Final | | | | |
| 7.1 | Assentamento de Tubulação, Incluindo Escavação, Escoramento, Embasamentos, Reaterro e Fornecimento de Material | | | | |
| 7.1.1 | Diâmetro 200 mm - PVC DEFºFº | m | 37,00 | 202,91 | 7.507,67 |
| 7.1.2 | Diâmetro 200 mm -FºFº | m | 5,00 | 394,11 | 1.970,55 |
| 7.2 | Estrutura de Lançamento em Curso de Água | | | | |
| 7.2.1 | Para tubulação diâmetro 200 mm | un | 1,00 | 600,00 | 600,00 |
| | Subtotal 7 | | | | 10.078,22 |
| 8 | Clorador | | | | |
| 8.1 | Dispositivo de Desinfecção com Pastilhas de Cloro | cj | 1,00 | 2.500,00 | 2.500,00 |
| | Subtotal 8 | | | | 2.500,00 |
| 9 | Tubulações de Interligação (Inclui Tubos, Conexões, Caixas, Acessórios, Montagem, Escavação e Reaterro) | | | | |
| 9.1 | Tratamento Preliminar - Caixa Distribuidora de Vazão | | | | |
| 9.1.1 | Tubulação diâmetro 100 mm, PVC JEI | m | 2,85 | 134,11 | 382,21 |
| 9.2 | Caixa Distribuidora de Vazão - Tanques Sépticos | | | | |
| 9.2.1 | Tubulação diâmetro 200 mm, PVC JEI | m | 10,20 | 202,91 | 2.069,68 |
| 9.3 | Tanques Sépticos - Filtros Anaeróbios Submersos | | | | |
| 9.3.1 | Tubulação diâmetro 200 mm, PVC JEI | m | 4,00 | 202,91 | 811,64 |
| 9.4 | Filtros anaeróbios Submersos - Unidade de Desinfecção | | | | |
| 9.4.1 | Tubulação diâmetro 200 mm, PVC JEI | m | 12,60 | 202,91 | 2.556,67 |
| 9.5 | Unidade de Desinfecção - Valas de Filtração | | | | |
| 9.5.1 | Tubulação diâmetro 200 mm, PVC JEI | m | 53,00 | 202,91 | 10.754,23 |
| | Subtotal 9 | | | | 16.574,43 |
| 10 | Valas de Filtração | | | | |
| 10.1 | Execução de Vala de Filtração, Completa, Incluindo Enchimentos, Tubulações e Estruturas Acessórias | | | | |
| 10.1.1 | Valas de Filtração | m² | 1.584,00 | 109,02 | 172.687,68 |
| | Subtotal 10 | | | | 172.687,68 |
| 11 | Urbanização | | | | |
| 11.1 | Portões, Cercas, Muros e Alambrados | | | | |
| 11.1.1 | Portão de tela | m² | 15,00 | 300,00 | 4.500,00 |
| 11.1.2 | Alambrado | m | 280,00 | 72,15 | 20.202,00 |
| 11.2 | Sistema Viário da ETE | | | | |
| 11.2.1 | Revestimento de pavimento com pedrisco | m³ | 50,00 | 60,00 | 3.000,00 |
| 11.2.2 | Fornecimento de guias | m | 50,00 | 9,50 | 475,00 |
| 11.2.3 | Assentamento de guias | m | 50,00 | 4,01 | 200,50 |
| | Subtotal 11 | | | | 28.377,50 |
| | Total | | | | 1.000.000,00 |

1 - Dados Gerais

$P_t = 2500$ hab (população total atendida)

$N = 2$ un (número de módulos de tratamento - Tanque Séptico + Filtro Anaeróbio)

$q = 160$ l/hab.dia (contribuição de esgotos sanitários)

$Q_i = 12960.00$ l/dia (vazão de infiltração)

$T_d = 1.5$ dias (tempo de detenção no tanque séptico)

$K = 65$ dias (taxa de acumulação de lodo digerido, admitindo-se
intervalo de limpeza de 1 ano, com $10^\circ\text{C} < t < 20^\circ\text{C}$)

$L_f = 1$ l/hab.dia (contribuição de lodo fresco)

$H_{ut} = 2.70$ m (profundidade útil do tanque séptico)

$T_h = 0.75$ dias (tempo de detenção hidráulica no filtro anaeróbio)

$H_{uf} = 1.20$ m (altura útil do leito filtrante)

$T_x = 270.00$ l/dia.m² (taxa de aplicação nas valas de filtração)

2 - Tanque Séptico

$$P_m := \frac{P_t}{N}$$

$P_m = 1250$ habitantes (número de pessoas atendidas por tanque)

$$V_{ts} := \frac{1000 + P_m \cdot (q \cdot T_d + K \cdot L_f) + Q_i \cdot 1}{1000}$$

$V_{ts} = 395.21$ m³ (volume de 1 tanque séptico)

$$A_{ts} := \frac{V_{ts}}{H_{ut}}$$

$A_{ts} = 146.37$ m² (área em planta de 1 tanque)

Adotando uma relação comprimento/largura igual 2, tem-se:

$$A_{ts} = B_{ts} \cdot 2 \cdot B_{ts}$$

$$B_{ts} := \sqrt{\frac{A_{ts}}{2}}$$

$$B_{ts} = 8.55 \text{ m}$$

Adota-se:

$$B_{ts} = 8.60 \text{ m (largura de 1 tanque)}$$

Logo:

$$L_{ts} = 17.20 \text{ m (comprimento de 1 tanque)}$$

3 - Filtro Anaeróbio Submerso

$$V_{uf} := \frac{1.6 \cdot (P_m \cdot q \cdot Th) + Q_i \cdot 1}{1000}$$

$$V_{uf} = 252.96 \text{ m}^3 \text{ (volume útil de 1 filtro)}$$

$$A_f := \frac{V_{uf}}{H_{uf}}$$

$$A_f = 210.80 \text{ m}^2 \text{ (área de 1 filtro)}$$

Adotando-se a mesma largura do tanque séptico, tem-se:

$$L := \frac{A_f}{B_{ts}}$$

$$L = 24.51 \text{ m}$$

adota-se:

$$L = 25.00 \text{ m (comprimento do filtro)}$$

$$B_{ts} = 8.60 \text{ m (largura do filtro)}$$

4 - Valas de Filtração

$$Q := Pt \cdot q + Q_i$$

$$Q = 412960.00 \text{ l/dia (vazão média que chega nas valas)}$$

$$A_v := \frac{Q}{T_x}$$

$$A_v = 1529.48 \text{ m}^2 \text{ (área de vala necessária)}$$

5 - Tratamento Preliminar de Esgotos

5.1 - Escolha da Calha Parshall

Características da calha Parshall:

$$W = 3$$

$$k = 0.176$$

$$n = 1.547$$

$$Q_{\text{mín}} = 0.850 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{máx}} = 53.800 \text{ l/s}$$

Sendo

$$Q_p = k \cdot H^n \quad (\text{vazão na calha Parshall} - H \text{ em m e } Q_p \text{ em m}^3/\text{s})$$

tem-se:

$$H = \left(\frac{Q_p}{k} \right)^{\frac{1}{n}}$$

Desta maneira, encontram-se os valores de $H_{\text{mín}}$ e $H_{\text{máx}}$ na calha Parshall:

$$H_{\text{mín}} := \left(\frac{Q_{\text{mín}_i}}{k \cdot 1000} \right)^{\frac{1}{n}}$$

$$Q_{\text{mín}_i} = 2.000 \text{ l/s} \quad (\text{vazão mínima de bombeamento no início de plano})$$

$$k = 0.176$$

$$n = 1.547$$

Portanto:

$$H_{\text{mín}} = 0.055 \text{ m}$$

$$H_{\text{máx}} := \left(\frac{Q_{\text{máx_f}}}{k \cdot 1000} \right)^{\frac{1}{n}}$$

$Q_{\text{máx_f}} = 8.730 \text{ l/s}$ (vazão máxima de bombeamento de fim de plano)

$$k = 0.176$$

$$n = 1.547$$

Portanto:

$$H_{\text{máx}} = 0.143 \text{ m}$$

5.2 - Cálculo do Rebaixo z

Sendo:

$$\frac{Q_{\text{mín_i}}}{Q_{\text{máx_f}}} = \frac{H_{\text{mín}} - z}{H_{\text{máx}} - z}$$

tem-se:

$$z := \frac{Q_{\text{máx_f}} \cdot H_{\text{mín}} - Q_{\text{mín_i}} \cdot H_{\text{máx}}}{Q_{\text{máx_f}} - Q_{\text{mín_i}}}$$

$$z = 0.029 \text{ m}$$

5.3 - Cálculo da Grade

- Características da grade

$$t = 0.005 \text{ m (espessura das barras)}$$

$$a = 0.015 \text{ m (espaçamento entre as barras)}$$

$$V_g = 0.800 \text{ m/s (velocidade através da grade - valor adotado)}$$

- Cálculo da eficiência da grade (E)

$$E := \frac{a}{a + t}$$

$$E = 0.750$$

- Área útil da grade (Au)

$$Au := \frac{Q_{\text{máx_f}}}{V_g \cdot 1000}$$

$$Q_{\text{máx_f}} = 8.730 \text{ l/s (vazão máxima de fim de plano)}$$

$$V_g = 0.800 \text{ m/s}$$

Logo:

$$Au = 0.011 \text{ m}^2$$

- Área da seção do canal da grade (S)

$$S := \frac{Au}{E}$$

Portanto:

$$S = 0.015 \text{ m}^2$$

- Largura do canal da grade (b)

$$y_{\text{máx}} := H_{\text{máx}} - z \text{ (altura máxima da lâmina de água no canal da grade)}$$

$$H_{\text{máx}} = 0.143 \text{ m}$$

$$z = 0.029 \text{ m}$$

Portanto:

$$y_{\text{máx}} = 0.114 \text{ m}$$

A largura do canal será:

$$b := \frac{S}{y_{\text{máx}}}$$

$$b = 0.132 \text{ m, adota-se:}$$

$$b = 0.200 \text{ m}$$

- Determinação do n° de barras (Nb) e n° de espaços (Ne) da grade

$$N_e := \frac{b - t}{a + t}$$

$$N_b := N_e + 1$$

$$a = 0.015 \text{ m}$$

$$t = 0.005 \text{ m}$$

$$b = 0.200 \text{ m}$$

$$N_e = 9 \quad (\text{número de espaços entre barras})$$

$$N_b = 10 \quad (\text{número de barras})$$

- Cálculo das velocidades na grade

Sabe-se que:

$$H = \left(\frac{Q}{k} \right)^{\frac{1}{n}}$$

$$y = H - z$$

$$S = b \cdot y$$

$$A_u = S \cdot E$$

$$V_g = \frac{Q}{A_u}$$

$$V_o = \frac{Q}{S}$$

Portanto:

| Vazão (l/s) | H (m) | y (m) | S (m ²) | A _u (m ²) | V _g (m/s) | V _o (m/s) |
|----------------|----------|----------|------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 2,000 | 0,055 | 0,026 | 0,005 | 0,004 | 0,5 | 0,4 |
| 2,500 | 0,064 | 0,035 | 0,007 | 0,005 | 0,5 | 0,4 |
| 4,100 | 0,088 | 0,059 | 0,012 | 0,009 | 0,5 | 0,3 |
| 5,030 | 0,100 | 0,071 | 0,014 | 0,011 | 0,5 | 0,4 |
| 7,070 | 0,125 | 0,096 | 0,019 | 0,014 | 0,5 | 0,4 |
| 8,730 | 0,143 | 0,114 | 0,023 | 0,017 | 0,5 | 0,4 |

- Perda de carga na grade (h)

$$V_g := \frac{Q_{\text{máx_f}}}{1000 \cdot y_{\text{máx}} \cdot b \cdot E}$$

$$V_o := \frac{Q_{\text{máx_f}}}{1000 \cdot y_{\text{máx}} \cdot b}$$

onde:

$$Q_{\text{máx_f}} = 8.730 \text{ l/s}$$

$$y_{\text{máx}} = 0.114 \text{ m}$$

$$b = 0.200 \text{ m}$$

$$E = 0.750$$

Logo:

$$V_g = 0.51 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$V_o = 0.38 \text{ m}$$

A perda de carga na grade limpa é dada por:

$$h := \frac{V_g^2 - V_o^2}{2 \cdot 9.81} \cdot \frac{1}{0.70}$$

Portanto:

$$h = 0.008 \text{ m (perda de carga na grade limpa)}$$

A perda de carga na grade 50% obstruída é dada por:

$$h := \frac{(2 \cdot V_g)^2 - V_o^2}{2 \cdot 9.81} \cdot \frac{1}{0.70}$$

Portanto:

$$h = 0.065 \text{ m (perda de carga na grade 50% obstruída)}$$

5.4 - Cálculo da Caixa de Areia

- Cálculo da seção transversal (A)

$$A := \frac{Q_{\text{máx_f}}}{1000 \cdot V_{\text{cx_areia}}} \quad (\text{área da seção transversal da cx. de areia})$$

$$Q_{\text{máx_f}} = 8.730 \text{ l/s}$$

$$V_{\text{cx_areia}} = 0.300 \text{ m/s (velocidade de escoamento na caixa de areia)}$$

Portanto:

$$A = 0.029 \text{ m}^2$$

- Largura da caixa de areia (b)

$$b := \frac{A}{y_{\text{máx}}}$$

$$y_{\text{máx}} = 0.114 \text{ m}$$

Portanto:

$$b = 0.254 \text{ m}$$

Adota-se:

$$b = 0.300 \text{ m}$$

- Comprimento da caixa de areia (l)

$$l := 22.5 \cdot y_{\text{máx}}$$

Logo:

$$l = 2.565 \text{ m}$$

Adota-se, por questões construtivas:

$$l = 3.000 \text{ m}$$

- Taxa de escoamento superficial (Tes)

$$Tes := \frac{Q_{\text{máx}_f} \cdot 86.4}{b \cdot l}$$

$$Tes = 838.080 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{dia} \quad (600 < Tes < 1300 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{dia} \quad \therefore \text{ OK!})$$

- Cálculo do rebaixo da caixa de areia

$$Tareia = 0.030 \text{ l/m}^3 \text{ de esgoto (taxa de volume de areia retido na caixa)}$$

$$Q_{\text{méd}_f} = 5.030 \text{ l/s (vazão média de fim de plano)}$$

$$Vol_{\text{areia}} := \frac{T_{\text{areia}} \cdot Q_{\text{méd}_f} \cdot 86.4}{1000} \text{ (volume diário de areia, em m}^3\text{/dia)}$$

Logo:

$$Vol_{\text{areia}} = 0.013 \text{ m}^3\text{/dia}$$

$$H_{\text{areia}} := \frac{Vol_{\text{areia}}}{l \cdot b} \text{ (altura de areia acumulada diariamente)}$$

$$H_{\text{areia}} = 0.014 \text{ m/dia}$$

Portanto, o intervalo de limpeza da caixa de areia será:

$$\text{Intervalo} := \frac{\text{Rebaixo}_{\text{cx_areia}}}{H_{\text{areia}}}$$

$$\text{Rebaixo}_{\text{cx_areia}} = 0.200 \text{ m (rebaixo da caixa de areia)}$$

$$\text{Intervalo} = 14 \text{ dias}$$

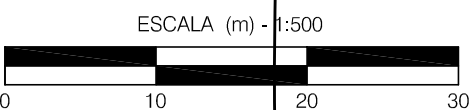
PROESPLAN
Engenharia


DESENHOS

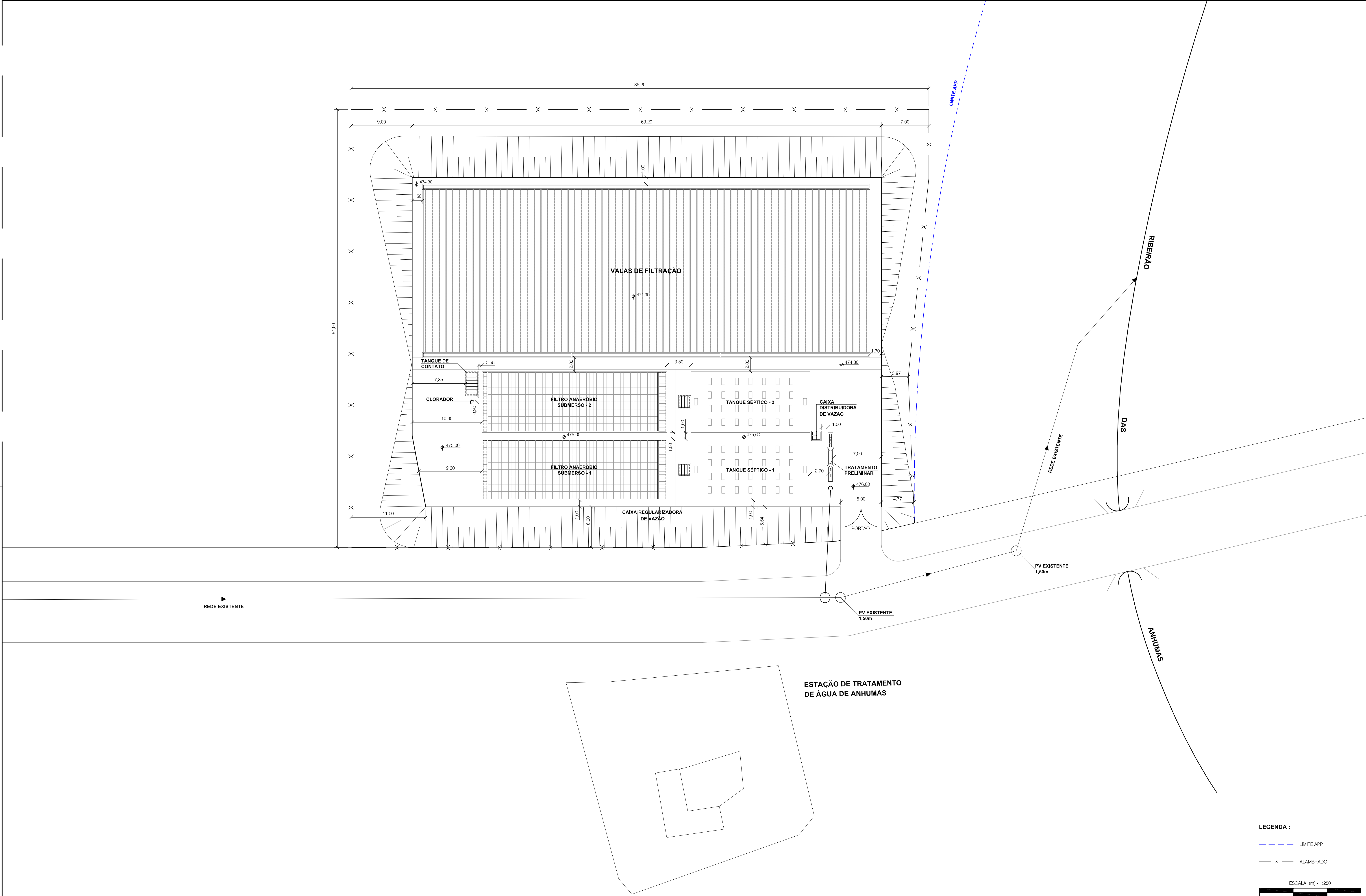
DESENHOS

RELAÇÃO DE DESENHOS

| Número | Desenho | Folha |
|-----------------|--|--------------|
| 177-HID-ETE-201 | Implantação da ETE Planta Geral | 01/01 |
| 177-HID-ETE-202 | Locação das Unidades Planta Geral | 01/01 |
| 177-HID-ETE-203 | Fluxograma do Processo de Tratamento | 01/01 |
| 177-HID-ETE-204 | Tratamento Preliminar Plantas e Corte | 01/01 |
| 177-HID-ETE-205 | Tanque Séptico e Filtro Anaeróbio Submerso Plantas | 01/02 |
| 177-HID-ETE-206 | Tanque Séptico e Filtro Anaeróbio Submerso Plantas, Cortes e Detalhes | 02/02 |
| 177-HID-ETE-207 | Valas de Filtração Plantas e Detalhes | 01/02 |
| 177-HID-ETE-208 | Valas de Filtração Cortes e Detalhes | 02/02 |
| 177-HID-ETE-209 | Estruturas Diversas Plantas e Cortes | 01/01 |
| 177-HID-ETE-210 | Tubulações de Interligação das Unidades Planta Geral | 01/01 |

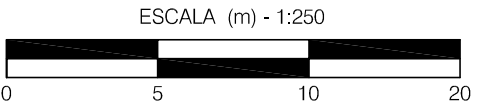


| Nº | DATA | REVISÃO | EXECUTADO POR | APROVADO POR | SEMAE | | DESENHOS DE REFERÊNCIA | NÚMERO | NOTAS | SEMAE VISTO E ACEITO | EXECUTADO POR: | Serviço Municipal de Água e Esgoto de Piracicaba PROJETO BÁSICO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS ANHUMAS IMPLANTAÇÃO DA ETE PLANTA GERAL |  <div>REV. 0 FL 01/01 Nº CONTRATADA 177-HID-ETE-201 ESCALA 1:500</div> |
|----|------|---------|---------------|--------------|--------|------|------------------------|--------|-------|-------------------------|----------------|---|--|
| | | | | | ACEITO | DATA | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

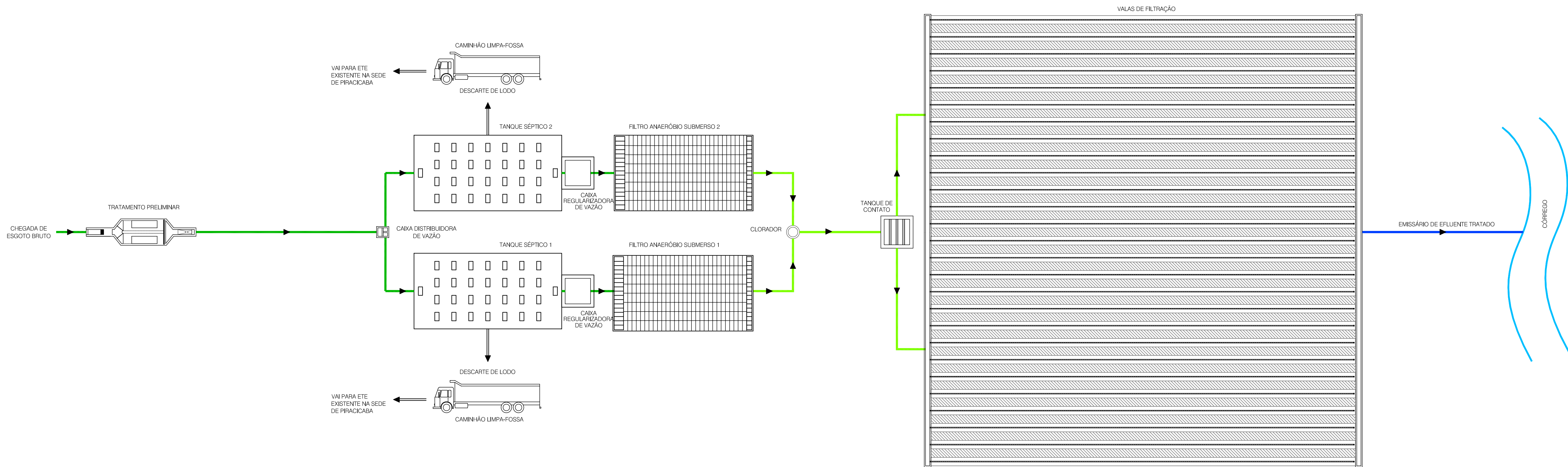



LEGENDA :

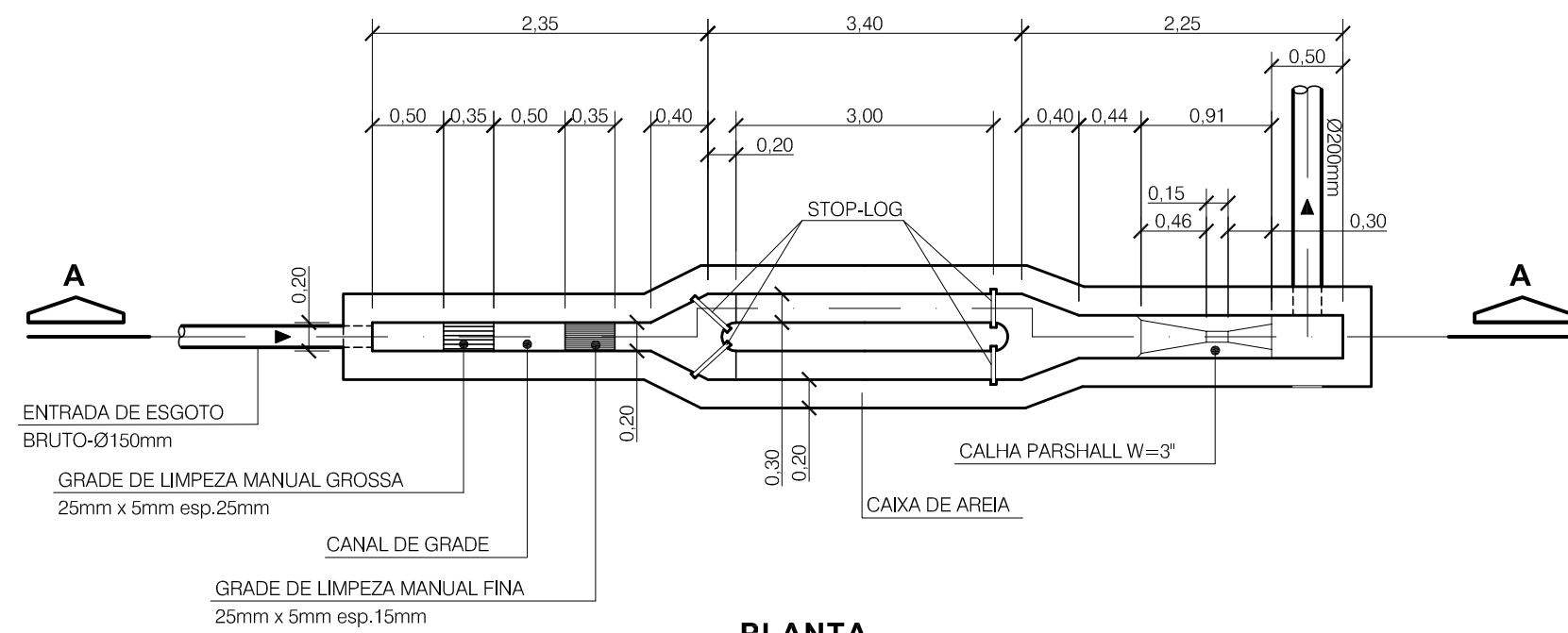
- LIMITE APP
- x — ALAMBRADO



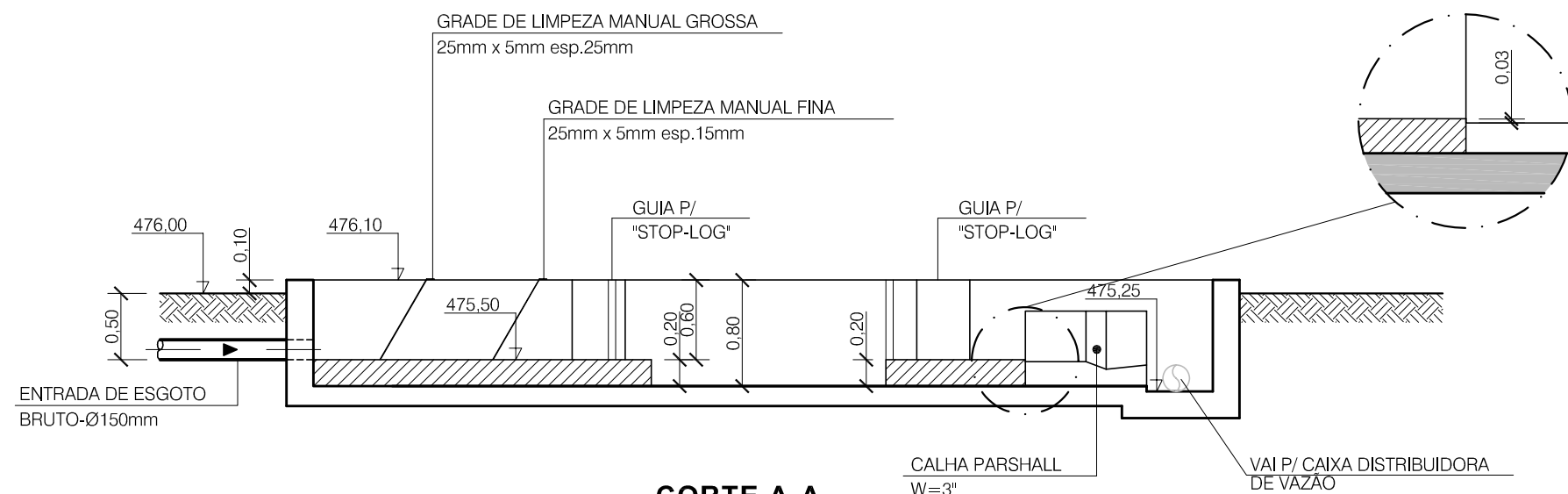
| Nº | DATA | REVISÃO | EXECUTADO POR | APROVADO POR | SEMAE | | DESENHOS DE REFERÊNCIA | NÚMERO | NOTAS | SEMAE VISTO E ACEITO | EXECUTADO POR: | | PROJETO BÁSICO DA ESTÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS ANHUMAS | PLANTA GERAL | ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE PIRACICABA SUB-ÁREA PROJ.: SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS | N.º CONTRATADA 177-HID-ETE-202 | ESCALA 1:250 |
|----|------|---------|---------------|--------------|--------|------|------------------------|--------|-------|---|---------------------|---------|---|--------------|--|-----------------------------------|-----------------|
| | | | | | ACEITO | DATA | | | | | DES.: S.S.S | 05/2011 | | | | | |
| | | | | | | | | | | ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO | PROJ.: A.F.R.F | 05/2011 | | | | | |
| | | | | | | | | | | ANALISADO | / / | | | | | | |
| | | | | | | | | | | ACEITO | / / | | | | | | |
| | | | | | | | | | | VISTO | / / | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | ASS.: CREA: 49080/D | 05/2011 | | | | | |




| Nº | DATA | REVISÃO | EXECUTADO POR | APROVADO POR | SEMAE | | DESENHOS DE REFERÊNCIA | NÚMERO | NOTAS | SEMAE VISTO E ACEITO ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO | EXECUTADO POR: <div>PROESPLAN Engenharia</div> | Serviço Municipal de Água e Esgoto de Piracicaba PROJETO BÁSICO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS ANHUMAS | FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE TRATAMENTO |  | N.º REV. 0 FL. 01/01 N.º CONTRATADA 177-HID-ETE-203 ESCALA s/escala |
|----|------|---------|---------------|--------------|--------|------|------------------------|--------|-------|---|---|--|--------------------------------------|---|---|
| | | | | | ACEITO | DATA | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | </ | | | | | | | | | | | | |

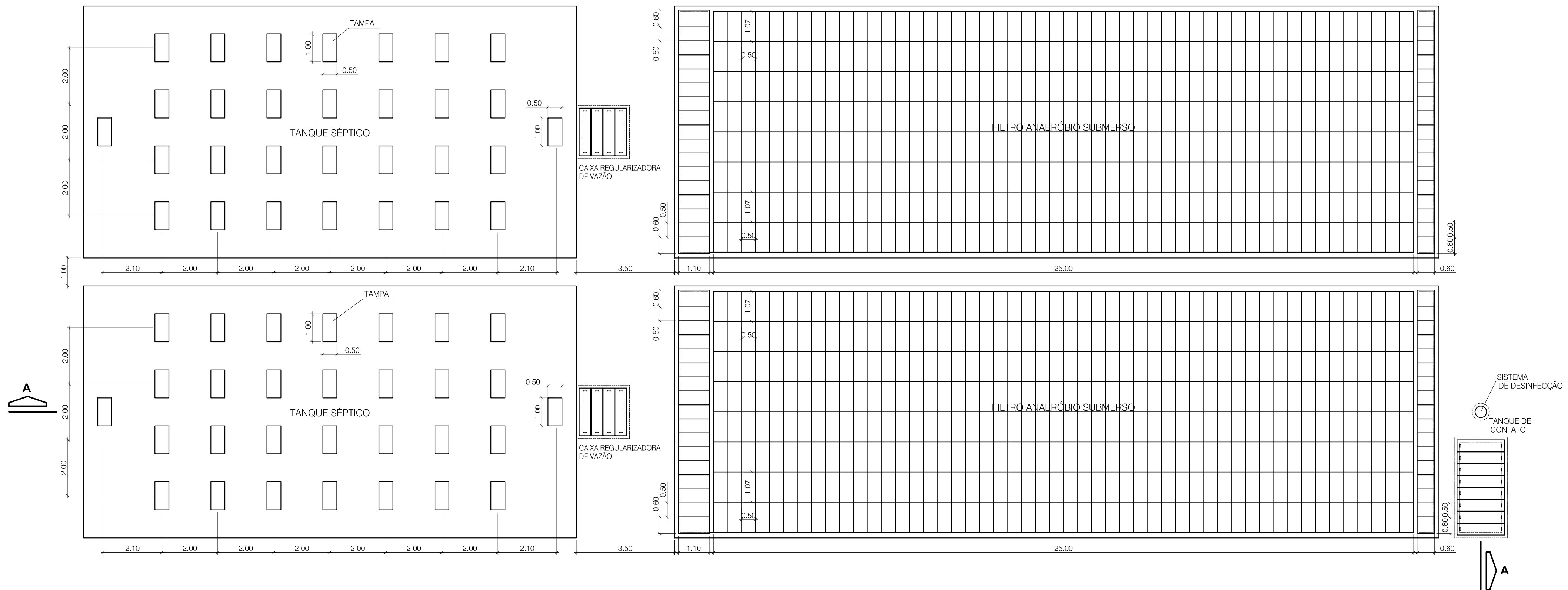


PLANTA
ESC.: 1:50

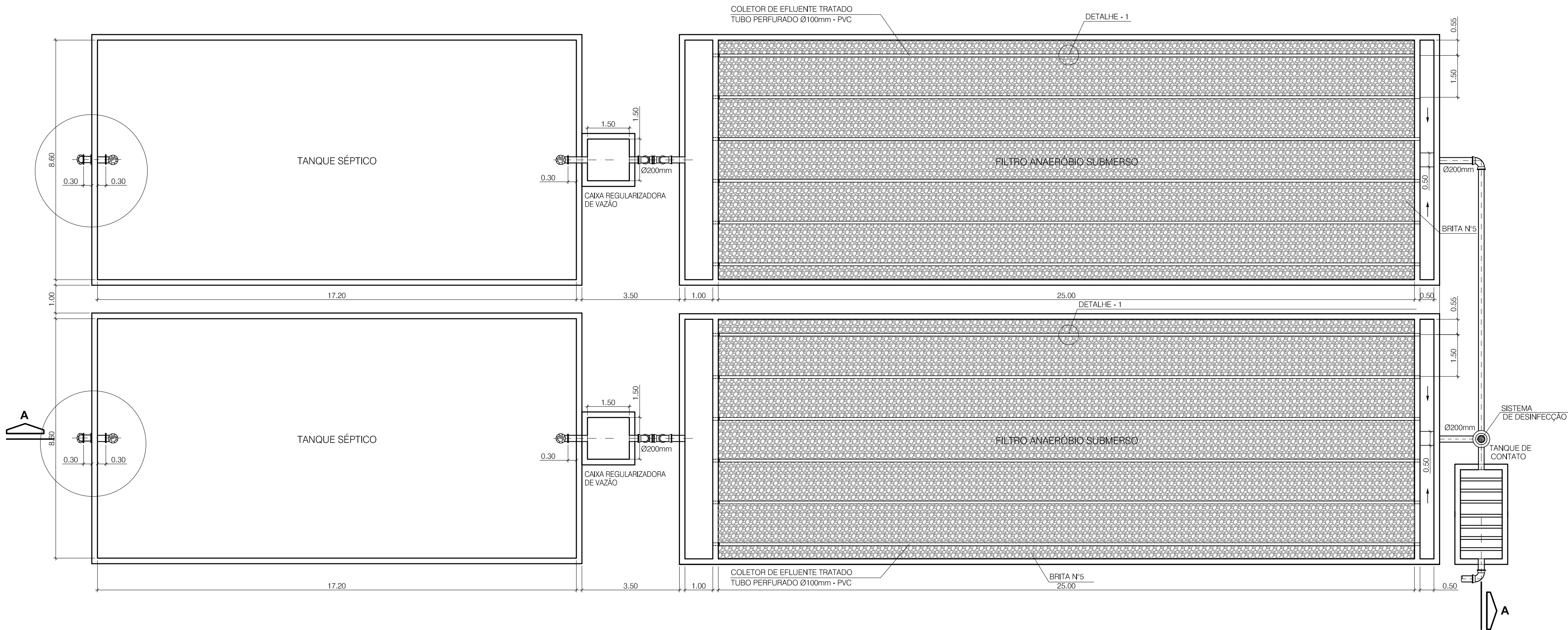


CORTE A-A
ESC.: 1:50

| | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|--------|-------|---|-----|---|--|--|---|-----------------------|---|----------|--|
| DESENHOS DE REFERÊNCIA | NÚMERO | NOTAS | SEMAE VISTO E ACEITO ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO | | EXECUTADO POR: <div>PROESPLAN Engenharia</div> | | | Serviço Municipal de Água e Esgoto de Piracicaba PROJETO BÁSICO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS ANHUMAS | |  | N.º | |
| | | | | | DES.: S.S.S. | | | 05/2011 | - REV. 0 FL. 01/01 | | | |
| | | | ANALISADO | / / | PROJ.:A.F.R.F. | | | 05/2011 | N.º CONTRATADA | | | |
| | | | ACEITO | / / | APROVADO POR: V.O.M | | | | 177-HID-ETE-204 | | | |
| | | | VISTO | / / | ASS.: | | | CREA: 49080/D | 05/2011 | | ESCALA | |
| | | | | | | | | | | | INDICADA | |
| | | | | | | | | TRATAMENTO PRELIMINAR | | | | |
| | | | | | | | | PLANTAS E CORTE | | | | |
| | | | | | | | | ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE PIRACICABA | | | | |
| | | | | | | | | SUB-ÁREA PROJ.: SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS | | | | |



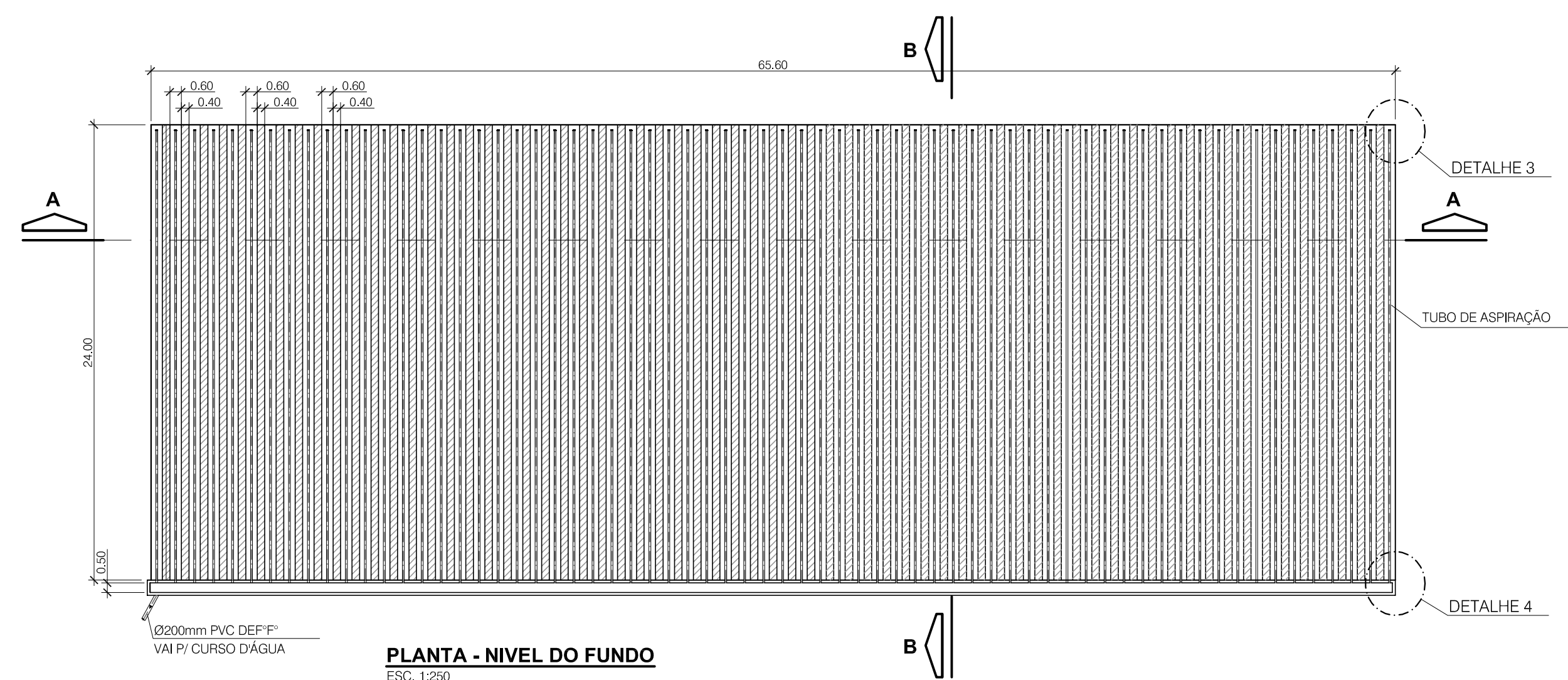
PLANTA - NÍVEL DA COBERTURA
ESC. 1:100





PLANTA - NÍVEL DO COLETOR DE EFLUENTE TRATADO
ESC. 1:100

| Nº | DATA | REVISÃO | EXECUTADO POR | APROVADO POR | SEMAE | | DESENHOS DE REFERÊNCIA | NÚMERO | NOTAS | SEMAE VISTO E ACEITO | EXECUTADO POR: | Projeto Básico da Estação de Tratamento de Esgotos Anhumas | TANQUE SÉPTICO E FILTRO ANAERÓBIO SUBMERSO | PLANTAS | ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE PIRACICABA | SUB-ÁREA PROJ.: SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS | INDICADA |
|----|------|---------|---------------|--------------|--------|------|------------------------|--------|-------|-------------------------|----------------|--|--|---------|-------------------------------------|---|----------|
| | | | | | ACEITO | DATA | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |

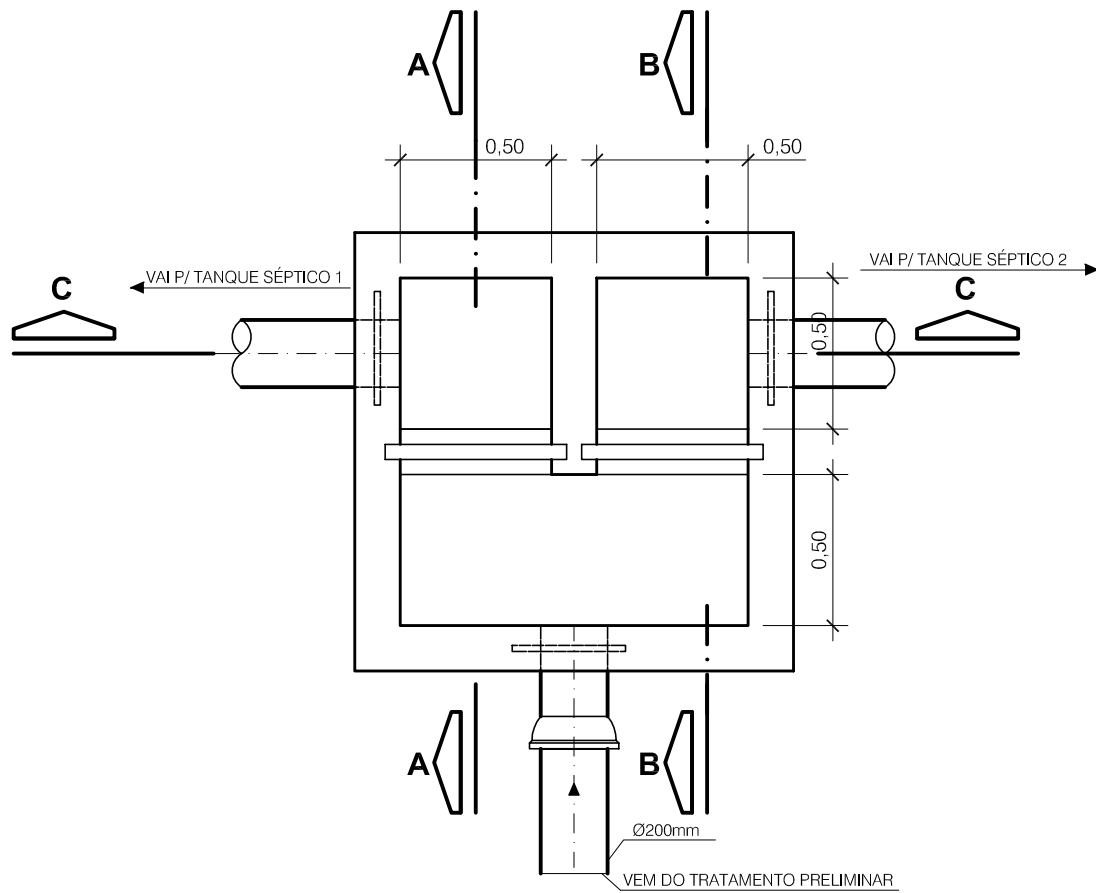
[illegible]

[illegible]



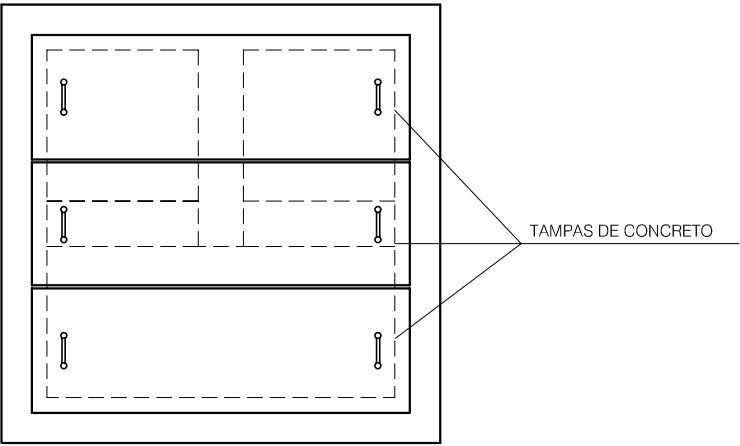
| Nº | DATA | REVISÃO | EXECUTADO POR | APROVADO POR | SEMAE | | DESENHOS DE REFERÊNCIA | NÚMERO | NOTAS | <div style="text-align: center;"> SEMAE VISTO E ACEITO </div> | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> EXECUTADO POR:  </div> <div> Serviço Municipal de Água e Esgoto de Piracicaba PROJETO BÁSICO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS ANHUMAS VALAS DE FILTRAÇÃO CORTES E DETALHES </div> </div> |  N.º REV. 0 FL. 02/02 N.º CONTRATADA 177-HID-ETE-208 ESCALA INDICADA |
|----|------|---------|---------------|--------------|--------|------|------------------------|--------|-------|--|--|---|
| | | | | | ACEITO | DATA | | | | | | |
| | | | | | | | | | | <div style="font-size: small;"> ESTA ACERTICAÇÃO NÃO BENEFITA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO </div> | DES.: S.S.S. 05/2011 | |
| | | | | | | | | | | ANALISADO // PROJ.: A.F.R.F. 05/2011 | | |
| | | | | | | | | | | ACEITO // APROVADO POR: V.O.M. | | |
| | | | | | | | | | | VISTO // ASS.: CREA: 49080/D 05/2011 | | |
| | | | | | | | | | | | ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE PIRACICABA | |
| | | | | | | | | | | | SUB-ÁREA PROJ.: SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS | |

CAIXA DISTRIBUIDORA DE VAZÃO (P/TANQUE SÉPTICO)



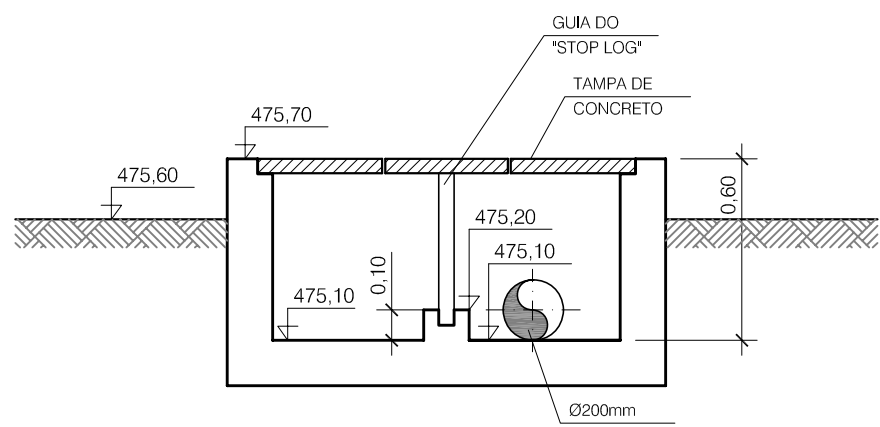
PLANTA

ESC.: 1:25



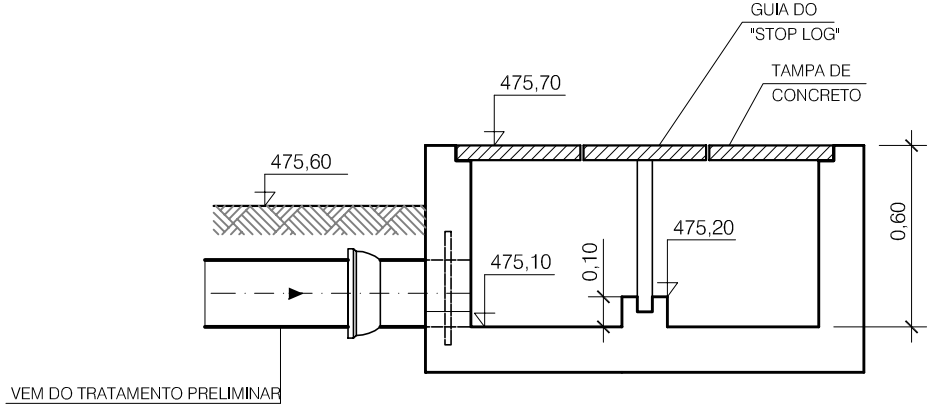
COBERTURA

ESC.: 1:25



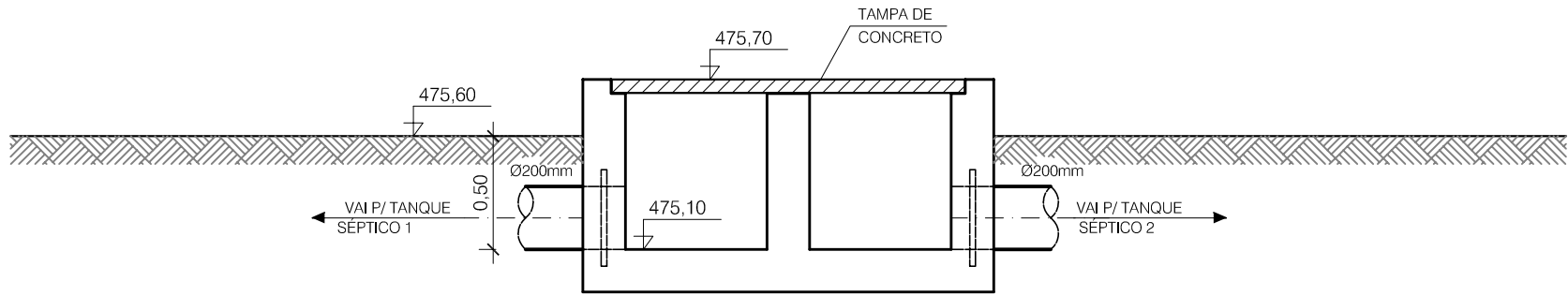
CORTE A-A

ESC.: 1:25



CORTE B-B

ESC.: 1:25

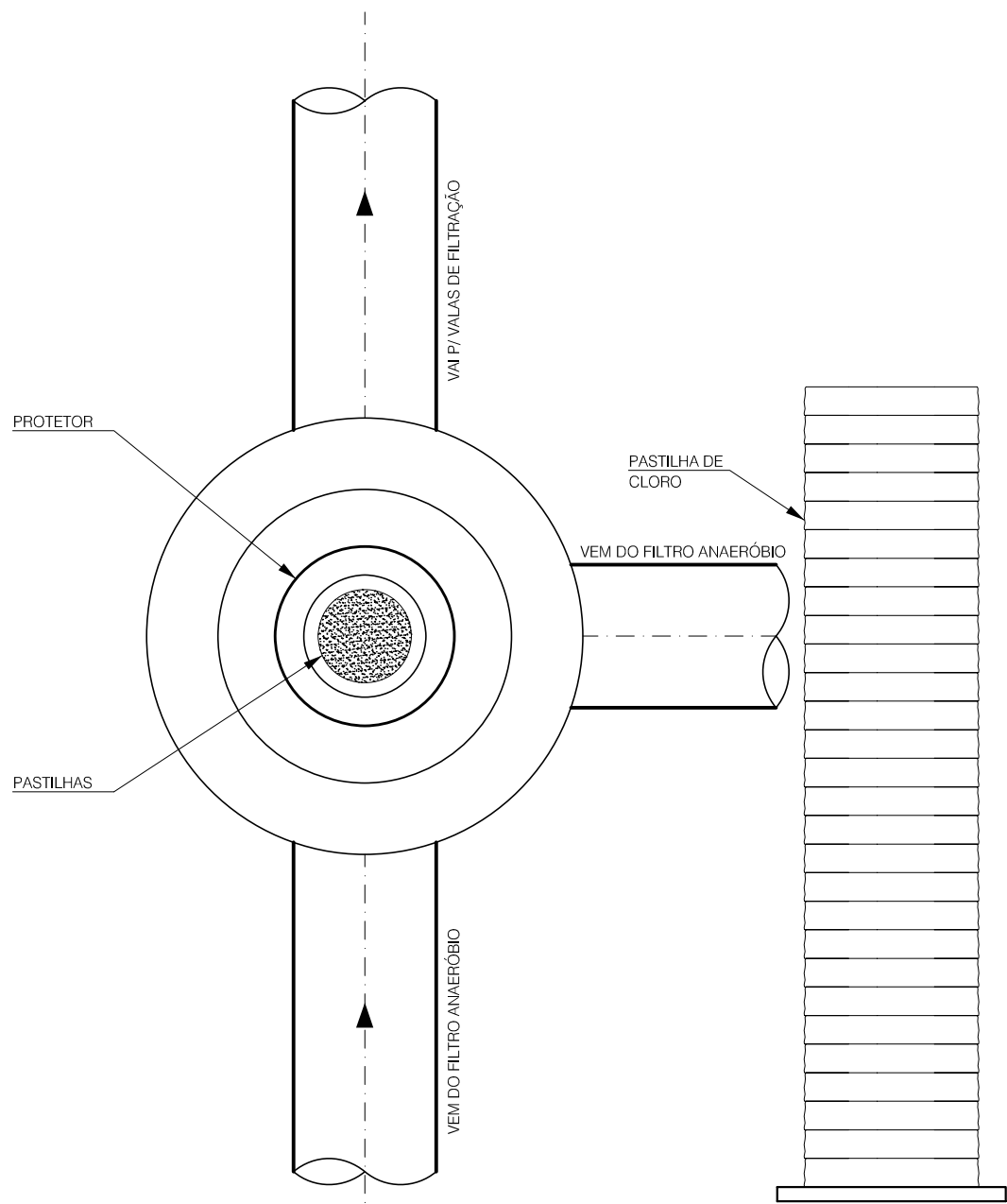


CORTE C-C

ESC.: 1:25

CLORADOR DE PASTILHA (UNIDADE DE DESINFECÇÃO)

(DESENHO ESQUEMÁTICO)

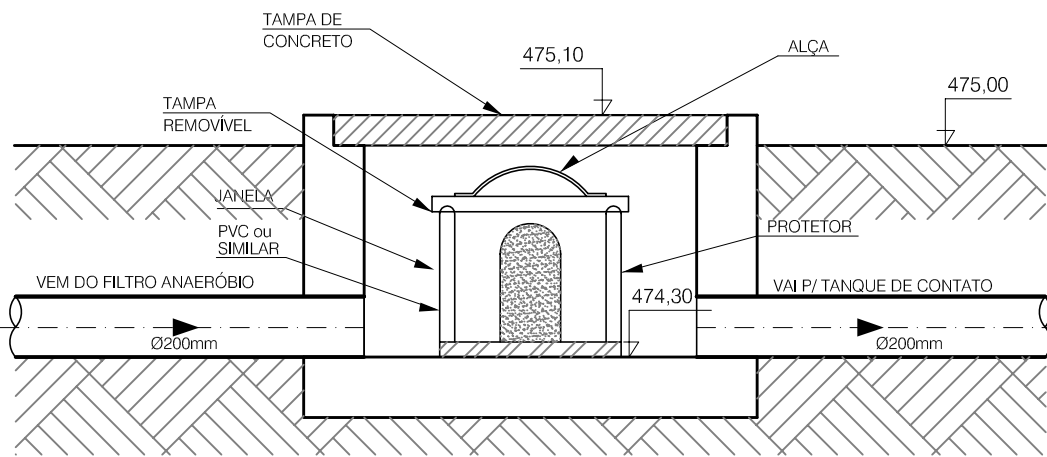


PLANTA

S/ESCALA

SUPORTE COM PASTILHAS

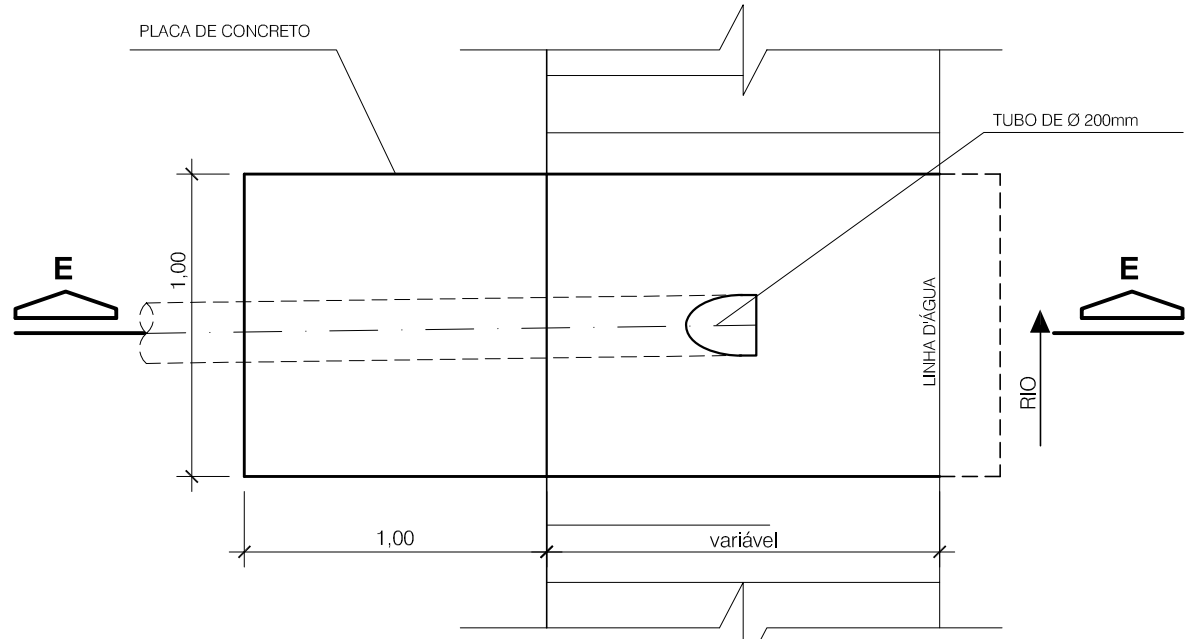
S/ESCALA



INSTALAÇÃO DO CLORADOR

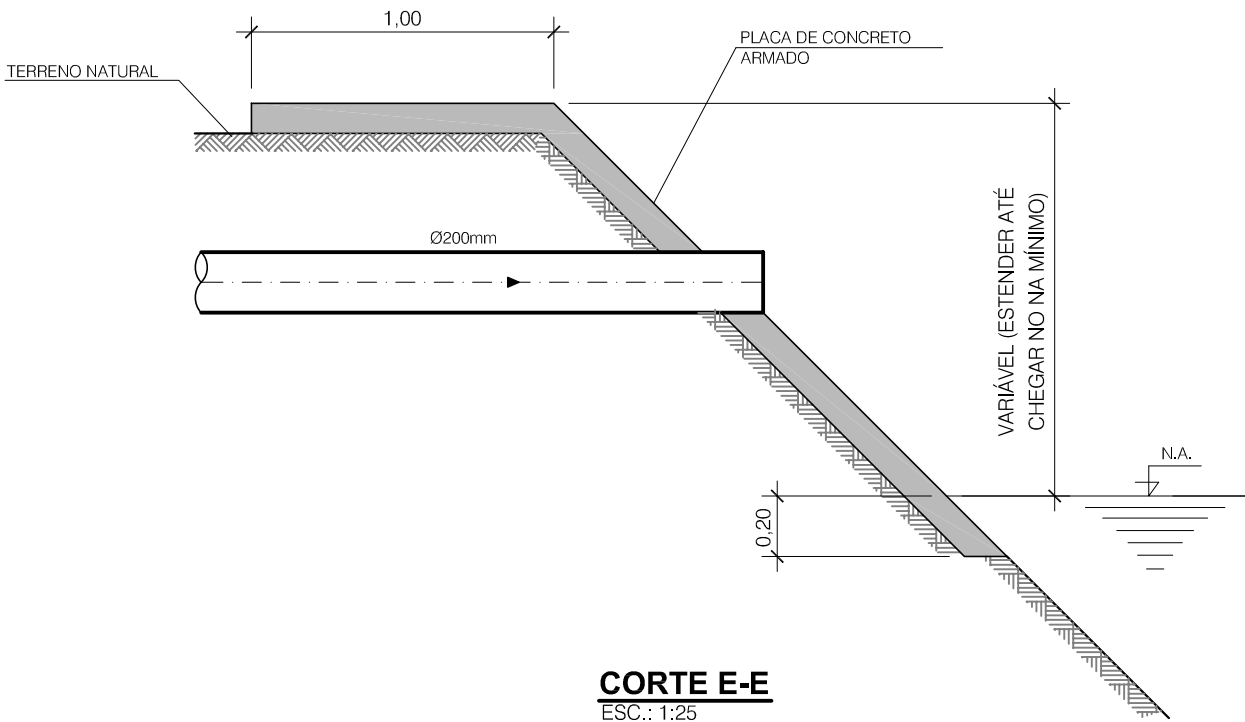
S/ESCALA

LANÇAMENTO DO EMISSÁRIO DE EFLUENTE TRATADO



PLANTA


ESC.: 1:25



CORTE E-E

ESC.: 1:25

| Nº | DATA | REVISÃO | EXECUTADO POR | APROVADO POR | SEMAE | | DESENHOS DE REFERÊNCIA | NÚMERO | NOTAS |
|----|------|---------|---------------|--------------|--------|------|------------------------|--------|-------|
| | | | | | ACEITO | DATA | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|--|--|---|--|--|--|---|----------------|-------|--|
| SEMAE VISTO E ACEITO | | | EXECUTADO POR: <div>PROESPLAN Engenharia</div> | | Serviço Municipal de Água e Esgoto de Piracicaba PROJETO BÁSICO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS ANHUMAS | |  | Nº | - | |
| ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO | | | DES.: S.S.S. | | 05/2011 | | | REV. | FL. | |
| ANALISADO | | | PROJ.: A.F.R.F. | | 05/2011 | | | 0 | 01/01 | |
| ACEITO | | | APROVADO POR: V.O.M. | | | | | N.º CONTRATADA | | |
| VISTO | | | ASS.: CREA- 49080/D | | 05/2011 | | 177-HID-ETE-209 | | | |
| | | | | | | | ESCALA | | | |
| | | | | | | | INDICADA | | | |



El diagrama muestra un perfil de terreno con una línea de alambre que cruza una zona sombreada. Las líneas de nivel están etiquetadas como:

- ESGOTO TRATADO (línea superior)
- ESGOTO BRUTO (línea intermedia)
- LIMITE APP (línea inferior)
- ALAMBRADO (línea diagonal que cruza la zona sombreada)

Una etiqueta 'x' indica un punto en la línea de alambre.

[illegible]