



**ÍNDICE**

	<b>Pág.</b>
<b>1. OBJETIVO.....</b>	<b>03</b>
<b>2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....</b>	<b>03</b>
<b>2.1 Internos.....</b>	<b>03</b>
<b>2.1 Externos .....</b>	<b>03</b>
<b>3. DEFINIÇÕES E SIGLAS .....</b>	<b>03</b>
<b>4. CONDIÇÕES GERAIS .....</b>	<b>03</b>
<b>4.1 Responsabilidade e Autoridade.....</b>	<b>03</b>
<b>5. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS .....</b>	<b>04</b>
<b>5.1 Descrições da Unidades .....</b>	<b>05</b>
<b>5.2 Memorial de Cálculos .....</b>	<b>07</b>

---

---

	<b>SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO</b>	<b>Código:</b> SAMA.EC-MD-G00-0002	<b>Data:</b> 23/09/2015
<b>Assunto:</b> <b>MEMORIAL DESCRITIVO DO DIMENSIONAMENTO DAS LAGOAS ANEROBIA E FACULTATIVA AERÓBIA</b>		<b>Revisão:</b> 0	<b>Folha:</b> 3 de 9

## 1. OBJETIVO

O presente relatório tem a finalidade de apresentar o dimensionamento da Estação de Tratamento de Esgoto – ETE do Canteiro de Obras da UHE São Manoel localizado município de Jacareacanga – Estado do Pará, que tem como objetivo principal a remoção de sólidos em suspensão e matéria orgânica (DBO5) dos efluentes domésticos gerados no canteiro, de modo que o efluente a ser lançado no Rio Teles Pires tenha suas características físicas, químicas e biológicas em conformidade com a Legislação Ambiental.

## 2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

### 2.1 Internos

- a) PE-SAMA-SGA-MA-0001 – Procedimento para Tratamento de Efluentes

### 2.2 Externos

- a) CONAMA 357 – 2005 – Padrões de Lançamento de Efluentes;
- b) PAC- Plano Ambiental para a Construção;
- c) CONAMA 430 -2011 – Dispõe Sobre as Condições e Padrões de Lançamento.

## 3. DEFINIÇÕES E SIGLAS

**ETE-** Estação de Tratamento de Esgoto

## 4. CONDIÇÕES GERAIS

A Estação de Tratamento dos Esgotos foi dimensionada para atender uma população final de 5000 habitantes. Onde consumo per capita de água considerado foi de 150 l/habxdia, de acordo com PAC, já que a população do canteiro de obras irá utilizar água potável nas diversas funções de uma vida normal, que são higiene pessoal, lavagem de roupas, alimentação e utilização de sanitários.

### 4.1 Responsabilidade e Autoridade

#### 4.1.1 Diretor do contrato

- a) Prover recursos humanos, financeiros e comportamentais para executar a atividade conforme este procedimento;

	<b>SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO</b>	<b>Código:</b> SAMA.EC-MD-G00-0002	<b>Data:</b> 23/09/2015
<b>Assunto:</b> <b>MEMORIAL DESCRITIVO DO DIMENSIONAMENTO DAS LAGOAS ANEROBIA E FACULTATIVA AERÓBIA</b>		<b>Revisão:</b> 0	<b>Folha:</b> 4 de 9

- b) Apoiar e dar condições de trabalho para a realização do processo e monitorar as ações;
- c) Tomar medidas administrativas e ações de correção em casos de negligência, imprudência ou imperícia, afim de que as normas e boas práticas sejam cumpridas.

#### 4.1.3 Gerência de QSMS-RS

- a) Manter a sinergia com os setores, identificando e desenvolvendo soluções técnicas, que contribuam na melhoria das condições de meio ambiente no local das atividades;
- b) Fornecer a infraestrutura e os recursos para a realização das atividades de operação das estações de tratamento de efluentes por lagoas, acompanhamento e análises dos efluentes gerados nas unidades.

#### 4.1.4 Gerência de Engenharia

- a) Garantir o cumprimento deste procedimento por toda equipe, proibindo interferências na execução das atividades;
- b) Realizar a elaboração e dados de projetos construtivos das lagoas de tratamento de efluentes.

#### 4.1.5 Gerência de Produção

- a) Identificar, com apoio do meio ambiente, as correntes de efluentes líquidos industriais gerados nos Processos Produtivos sua responsabilidade;
- b) Realizar a obra de acordo com o projeto feito pelo setor de engenharia.

#### 4.1.6 Equipe de Meio Ambiente

- a) Operação das instalações que tratam esse procedimento; com o intuito de mantê-las em perfeito estado;
- b) Inspeccionar e aplicar Listas de Verificação – SPOT CHECK periodicamente nos sistemas de tratamento de efluentes líquidos;
- c) Monitorar o processo de gerenciamento de efluentes líquidos do Canteiro, mantendo os devidos registros gerados.

## 5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Temos em nosso canteiro duas unidades de Tratamento compactas, composto por reator anaeróbia tipo UASB, reator aeróbio tipo FBS, Filtro de areia e carvão ativado e clorador, porém adotamos como forma de precaução outro sistema de tratamento de



	<b>SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO</b>	<b>Código:</b> SAMA.EC-MD-G00-0002	<b>Data:</b> 23/09/2015
<b>Assunto:</b> <b>MEMORIAL DESCRITIVO DO DIMENSIONAMENTO DAS LAGOAS ANEROBIA E FACULTATIVA AERÓBIA</b>		<b>Revisão:</b> 0	<b>Folha:</b> 5 de 9

efluentes constituído por lagoas, de forma a garantir sempre a qualidade do efluente a ser lançado no corpo hídrico.

As lagoas são compostas por:

- a) Tratamento preliminar com gradeamento, caixa de areia e medidor de vazão tipo Parshall;
- b) Lagoa Anaeróbia;
- c) Lagoa Facultativa Aeróbia.

## 5.1 Descrição das Unidades

O sistema de tratamento de esgotos sanitários implantado consiste de tratamento preliminar, composto de gradeamento, caixa de areia e medição de vazão, lagoa anaeróbia, lagoa facultativa aeróbia e lançamento no corpo receptor, que é o Rio Teles Pires.

Este sistema foi adotado pela sua alta eficiência em altas temperaturas e por necessitar de uma área inferior a uma única lagoa facultativa, além de seu custo ser bem inferior às unidades implantadas.

Somadas as duas lagoas teremos um tempo de detenção hidráulica de 29 dias com uma vazão de 750 m<sup>3</sup> dia. porém esta vazão só será atingida em caso de extrema necessidade, quando, por motivos fortuitos as duas unidades já instaladas não vierem a funcionar.

As principais características das unidades do sistema estão detalhadamente apresentadas a seguir:

### 5.1.1 Tratamento Preliminar

Neste tópico serão enfocados o medidor de vazão, a grade de limpeza manual e a caixa de areia.

### 5.1.2 Gradeamento

No canal de acesso ao tratamento preliminar deverão ser implantadas duas grades, sendo uma para gradeamento grosso e outra para gradeamento fino, com limpeza manual, objetivando o gradeamento do esgoto removendo sólidos grosseiros que estão misturados no esgoto.

As principais características do gradeamento são apresentadas a seguir:

- a) Localização: canal de acesso ao tratamento preliminar;
- b) Tipo: grade metálica;

	<b>SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO</b>	<b>Código:</b> SAMA.EC-MD-G00-0002	<b>Data:</b> 23/09/2015
<b>Assunto:</b> <b>MEMORIAL DESCRITIVO DO DIMENSIONAMENTO DAS LAGOAS ANEROBIA E FACULTATIVA AERÓBIA</b>		<b>Revisão:</b> 0	<b>Folha:</b> 6 de 9

- c) Limpeza: manual;
- d) Largura do canal de grade: 0,30 m;
- e) Inclinação: 45° com horizontal.

### 5.1.3 Caixa de Areia

Deverão ser implantadas duas caixas de areia, de 0,37 m de largura por 5,20 m de comprimento. Os desarenadores situam-se entre a grade e o medidor Parshall.

Os dois desarenadores trabalharão alternadamente, permitindo assim, uma maior flexibilidade operacional por ocasião de paralisação para manutenção.

As comportas instaladas na entrada dos desarenadores permitirão direcionar o fluxo líquido afluyente a esta unidade.

A remoção de areia será manual, a cada 15 dias, devendo a areia removida ser colocada em recipiente adequado a ser colocado próximo da caixa, onde este material retirado das caixas deverá ser transportado até a central de resíduo, onde se encontra o sistema de tratamento de solo.

As seguintes fases ocorrem durante a operação e funcionamento do desarenador:

- a) Sedimentação da Areia: por ação da gravidade, partículas de areia e substâncias de densidade semelhante sedimentarão no fundo da unidade;
- b) Remoção da Areia Sedimentada: será feita manualmente através de pá, devendo a areia removida ser lançada em recipiente adequado;
- c) Destino Final da Areia Transportada: a areia removida deverá ser transportada, por caminhão próprio, para a central de gerenciamento de resíduos, que se situa próxima a essas lagoas que estão sendo implantadas.

### 5.1.4 Medidor de Vazão

O medidor de vazão está localizado na entrada da lagoa anaeróbia. O medidor é do tipo Parshall, em fibra de vidro, com largura de garganta igual a 3", para faixa de leitura de vazão  $Q_{min} = 0,85 \text{ l/s}$  e  $Q_{máx} = 53,8 \text{ l/s}$ .

### 5.1.5 Lagoa Anaeróbia

A lagoa anaeróbia é a primeira que recebe o efluente gerado. Optou-se por esse sistema devido a disponibilidade de área e também pelas altas temperaturas da localidade, cujo o fator temperatura é de extrema importância, pois colabora na multiplicação de microrganismos que realizarão a decomposição da matéria orgânica dos efluentes.

Ela é relativamente menor que a outra unidade, pois possui uma profundidade maior e seu tempo de detenção que é de 4 dias para a vazão de 750 m<sup>3</sup> dia.



<b>Código:</b> SAMA.EC-MD-G00-0002	<b>Data:</b> 23/09/2015
<b>Revisão:</b> 0	<b>Folha:</b> 7 de 9

**Assunto:**  
**MEMORIAL DESCRITIVO DO DIMENSIONAMENTO DAS LAGOAS ANEROBIA E FACULTATIVA AERÓBIA**

Essa lagoa possui uma profundidade de 5,00 m para que a influência de luminosidade seja menor, favorecendo a proliferação de microrganismos anaeróbios, que também serve como lagoa de decantação onde os sólidos suspensos ficam retidos, diminuindo a sua influência na lagoa facultativa aeróbia.

Óleos e graxas e escumas também são retidas nesta lagoa anaeróbia, evitando assim que este material seja transportado para a lagoa facultativa diminuindo a influência solar, que é de extrema importância para a lagoa facultativa.

Sua eficiência de remoção de DBO é de 50 – 70% e 30% desta DBO são convertidas em biogás.

### 5.1.6 Lagoa facultativa aeróbia

A lagoa facultativa aeróbia foi projetada com uma profundidade de 1,5 m, isto promove uma boa incidência solar, que acarreta em uma boa aeração e remoção de patógenos, esta foi calculada com um tempo de detenção hidráulica de 25 dias com vazão máxima de 750 m<sup>3</sup>/dia.

Influência das condições ambientais	
<b>Radiação solar</b>	Velocidade da fotossíntese
<b>Temperatura</b>	Velocidade da fotossíntese Taxa de decomposição bacteriana Solubilidade e transferência de gases Condições de mistura
<b>Vento</b>	Condições de mistura Rearação atmosférica

A mistura ocorre devido fatores climáticos como vento e diferencial de temperatura, este fator de extrema importância para a eficiência de remoção de patógenos, pois evita curtos circuitos hidráulicos minimizando zonas estagnas.

Promovem boa distribuição da DBO, algas e oxigênio por toda a sua área, e para melhorar estes fatores, a lagoa não deverá sofrer nenhum tipo de bloqueio por obstáculos naturais ou artificiais.

## 5.2 Memorial de Cálculos

a) Volume de Efluente diário para o pico considerando 5000 habitantes.

$$Q = \text{população} \times \text{consumo}$$

$$Q = 150 \times 5000$$

$$Q = 750000 \text{ l/dia}$$

$$Q = 750 \text{ m}^3/\text{dia}$$

Código:	SAMA.EC-MD-G00-0002	Data:	23/09/2015
Revisão:	0	Folha:	8 de 9

Assunto:

**MEMORIAL DESCRITIVO DO DIMENSIONAMENTO  
DAS LAGOAS ANERÓBIA E FACULTATIVA AERÓBIA**

b) Cálculo do volume necessário para a lagoa anaeróbia, considerando tempo de detenção hidráulica de 4 dias.

$\theta_h$  – Tempo de detenção hidráulica

V – Volume da lagoa anaeróbia

Q – Vazão de efluente diário

$$V = Q \times \theta_h$$

$$V = 750 \times 4$$

$$V = 3000 \text{ m}^3$$

c) Cálculo para área da lagoa anaeróbia

$A_m$  – Área da lagoa

H – Profundidade

V – Volume da lagoa anaeróbia

$$A_m = \frac{V}{H}$$

$$A_m = \frac{3000}{5}$$

$$A_m = 600 \text{ m}^2$$

d) Determinação das dimensões, onde  $L = 3B$

L – Comprimento

B – Largura

$A_m$  – Área da lagoa anaeróbia

$$A_m = B \times L$$

$$600 = B \times 3B$$

$$600 = 3B^2$$

$$B^2 = \frac{600}{3}$$

$$B = 14 \text{ m}$$

Logo,

$$L = 3B$$

$$L = 3 \times 14$$

$$L = 42 \text{ m}$$

e) Cálculo do volume, considerando 25 dias de detenção hidráulica

$\theta_h$  – Tempo de detenção hidráulica

V – Volume da lagoa anaeróbia

Q – Vazão de efluente diário

$$V = Q \times \theta_h$$



$$V = 750 \times 25$$

$$V = 18.750 \text{ m}^3$$

f) Área da lagoa facultativa aeróbia

Am – Área da lagoa

H – Profundidade

V – Volume da lagoa anaeróbia

$$Am = \frac{V}{H}$$

$$Am = \frac{18750}{1,5}$$

$$Am = 12.500 \text{ m}^2$$

g) Determinação das dimensões, onde  $L = 3 B$

L – Comprimento

B – Largura

Am – Área da lagoa anaeróbia

$$Am = B \times L$$

$$12500 = B \times 3B$$

$$12500 = 3B^2$$

$$B = 79 \text{ m}$$

Logo,

$$L = 3B$$

$$L = 3 \times 79$$

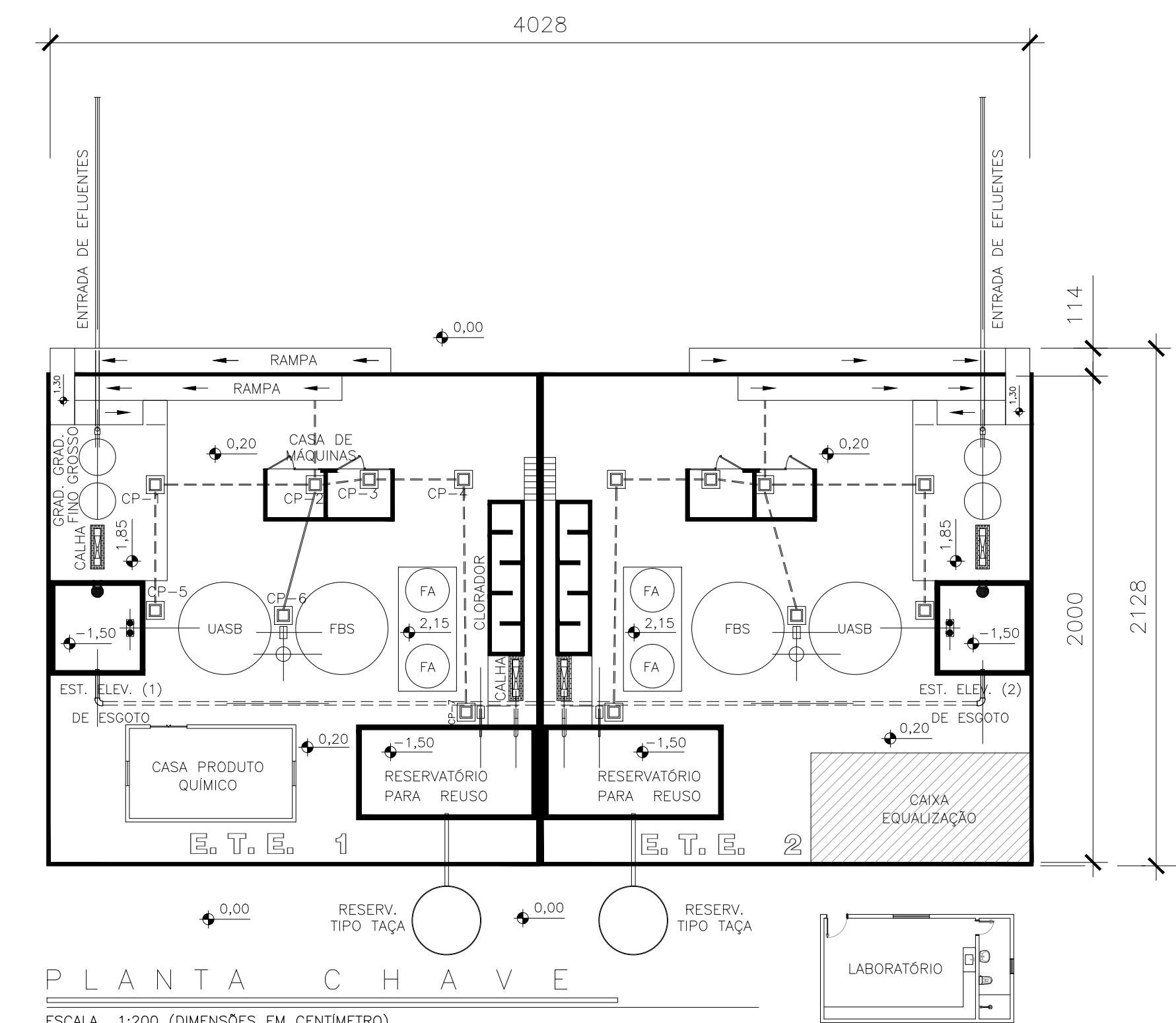
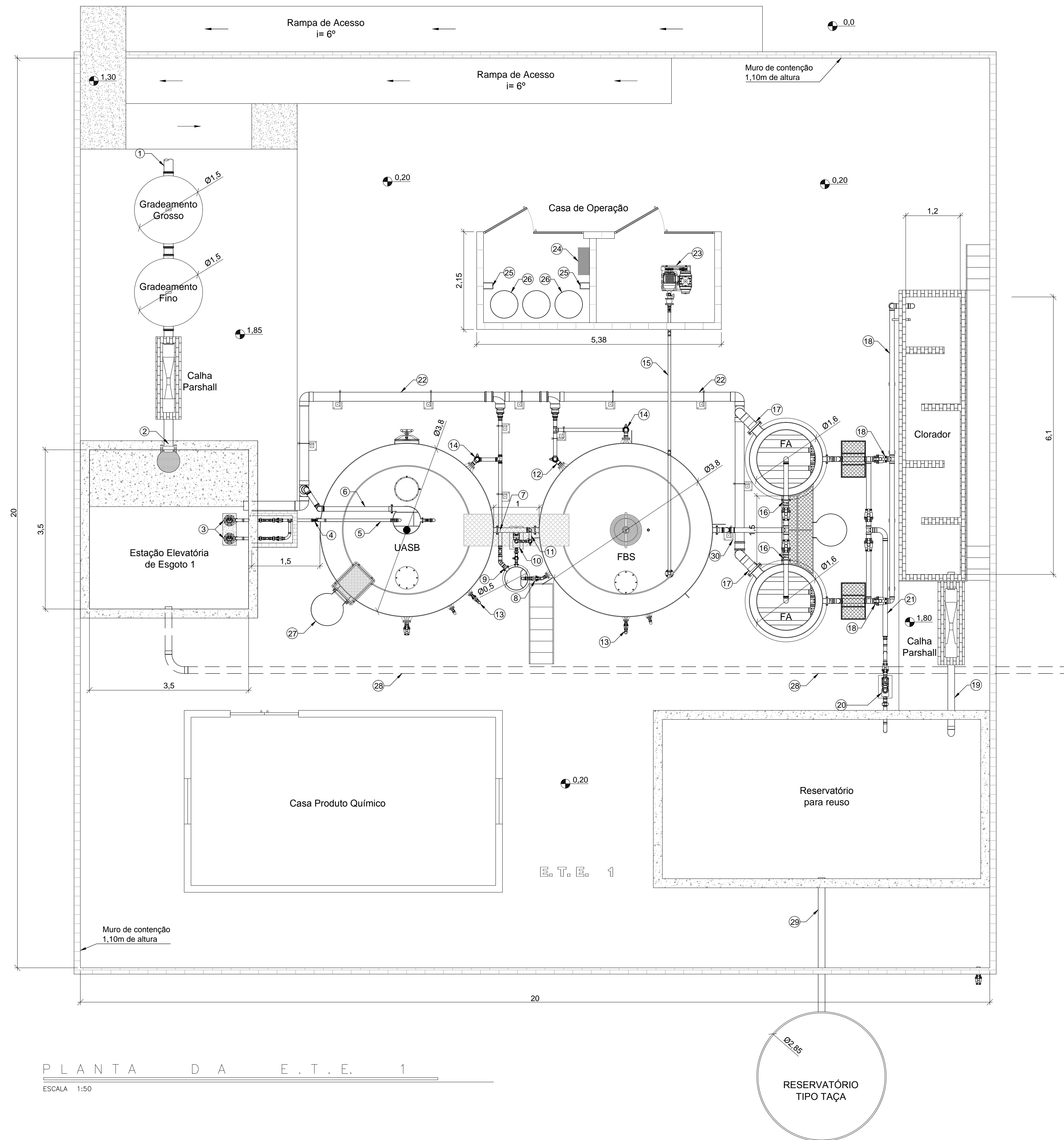
$$L = 158 \text{ m}$$

---

**"TODO DOCUMENTO É DINÂMICO E SUJEITO A REVISÕES".**

Sugestões e comentários que contribuam para o seu aprimoramento devem ser encaminhadas à Coordenação Técnica e Coordenação do Setor de QSMS - Obra.

---



LEGENDAS:

Cód.	Descrição	Ø	Material
1	Entrada de efluente bruto nos gradeamentos	200mm	PVC Esgoto
2	Entrada de efluente sem sólidos grosseiros na elevatória	200mm	PVC Esgoto
3	Bombas submersíveis	--	--
4	Ponto de coleta do efluente bombeado	25mm	--
5	Tubulação de recalque de efluente para o reator UASB	60mm	PVC Água Fria
6	Retorno do excesso de efluente da caixa de controle operacional (CCO)	100mm	PVC Esgoto
7	Saída do efluente parcialmente tratado do reator UASB para o FBS	100mm	PVC Água Fria
8	Saída de lodo do decantador secundário	60mm	PVC Água Fria
9	Extravasor da caixa de lodo, retorna para a elevatória	50mm	PVC Esgoto
10	Bomba de recirculação de lodo	--	--
11	Tubulação de recalque de lodo para o FBS	50mm	PVC Água Fria
12	Dreno de fundo para retrolavagem do FBS	75mm	PVC Água Fria
13	Registros para coleta de amostras e/ou descarte de lodo	50mm	--
14	Registro de limpeza de espuma dos tanques	75mm	--
15	Tubulação de ar	2"	Aço galvanizado
16	Entrada de efluente parcialmente tratado no filtro de areia	110mm	PVC Água Fria
17	Saída da retrolavagem dos filtros de areia	200mm	PVC Água Fria
18	Saída de efluente dos filtros de areia para o clorador	110mm	PVC Água Fria
19	Saída de efluente do clorador para os reservatórios de reuso	150mm	PVC Esgoto
20	Bombas de recalque de efluente tratado	--	--
21	Tubulação de recalque para retrolavagem dos filtros de areia	110mm	PVC Água Fria
22	Tubulação de retorno para a elevatória	200mm	PVC Esgoto
23	Sopraadores de ar	--	--
24	Quadro elétrico	--	--
25	Bombas dosadoras	--	--
26	Bombonas de produtos químicos	600mm	--
27	Escada marinheiro	--	--
28	Tubulação de ligação entre a elevatória 1 e a elevatória 2 (enterrada)	150mm	PVC Esgoto
29	Saída de efluente tratado da ETE	150mm	PVC Esgoto
30	Pipe-rack	----	Metálico

DESENHOS DE REFERÊNCIA  
 PROJETO EEA N° 2351 - FOLHAS 1 A 15

NOTAS  
 1 - ELEVAÇÕES E DIMENSÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.  
 2 - PARA ARMADURAS, VER DESENHOS SAMA-EC-DE-P17-0002, SAMA-EC-DE-P17-0003.  
 3 - PARA FORMAS, VER DESENHO NÚMERO SAMA-EC-DE-P16-0003.  
 4 - PARA PERFIL HIDRÁULICO, VER DESENHO NÚMERO SAMA-EC-DE-P11-0029.  
 5 - ATENÇÃO: A COTA 0,00 CORRESPONDE A ELEVAÇÃO 162,12, QUE É O PLATÔ DE TERRAPLENAGEM.

USE EPIS (CAPACETE, BOTAS, LUVAS, ETC.)

MANTENHA O LOCAL DE TRABALHO LIMPO E ORGANIZADO.  
 NÃO SE ARRISQUE, USE O CINTO DE SEGURANÇA.  
 OBEDEÇA A SINALIZAÇÃO. SEGURANÇA É VIDA!

DISTRIBUIÇÃO DE CÓPIAS			
DATA:	1	PROJETO REVISADO - INCLUSÃO RESERVATÓRIO, CASA PROD. QUÍMICO E LABORATÓRIO.	23/09/15
CIRCULAR	0	EMISSÃO INICIAL	27/10/14
COMERCIAL			
ELETROMECÂNICA			
INDUSTRIAL			
MECÂNICA			
PAÍTO DE FERROS			
PLANEJAMENTO			
PROD. TERRA/ROCHA			
PRODUÇÃO CIVIL			
QSMSRS			
TOPOGRAFIA			

DESIGNO: CARDOSO 27/10/2014  
 VERIFICADO: AMALRY 27/10/2014  
 APROVADO: AMALRY 27/10/2014

DESENHO N° SAMA.EC-DE-P11-0028

ESCALA INDICADAS

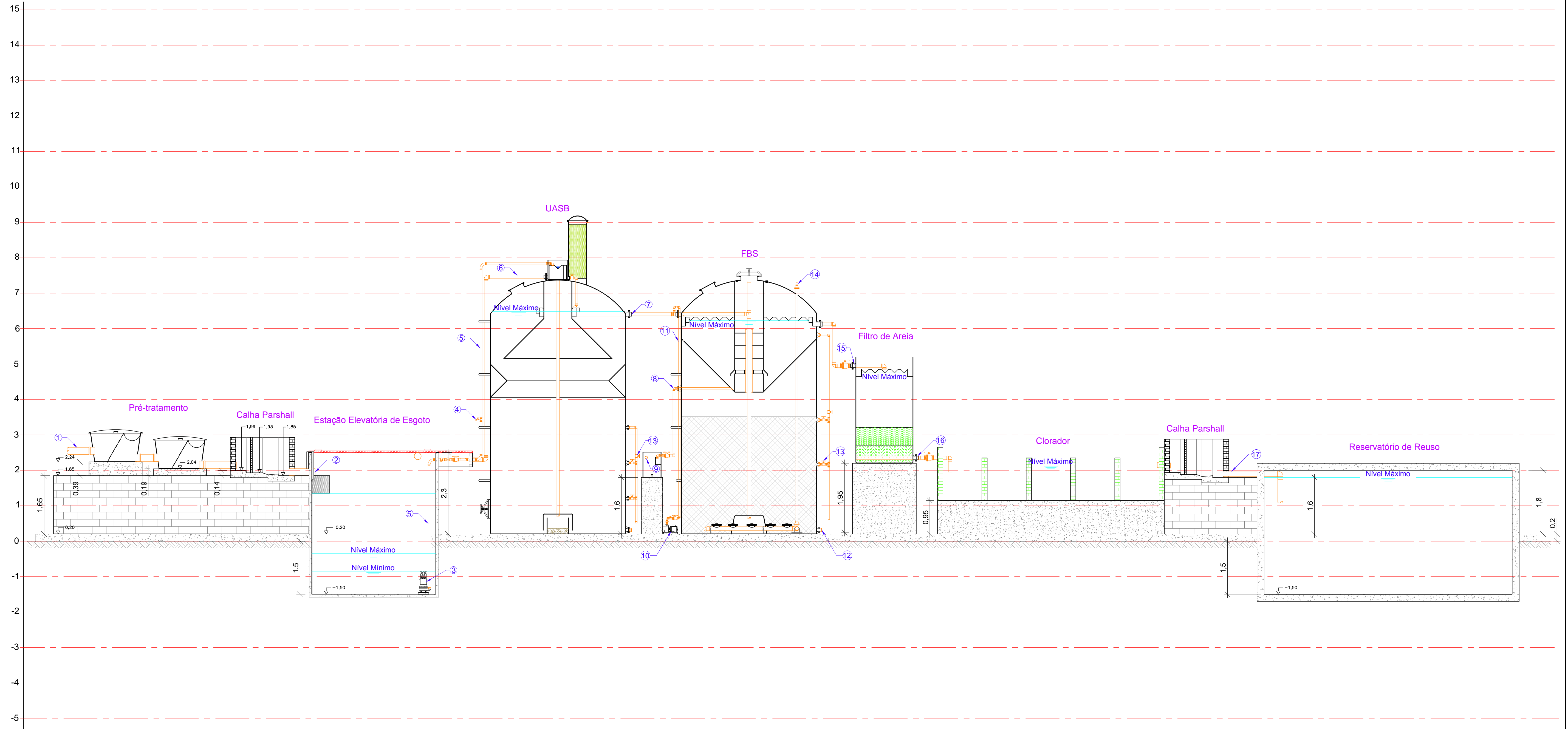
FOLHA 1/1

REV. 1

FORMATO A1 (841 X 594MM)

São Manoel ENERGIA  
 CONSTRAN  
 CONSÓRCIO UHE SÃO MANOEL  
 CANTIEIRO DE OBRAS DEFINITIVO  
 E.T.E. ANÁLOGA A REFAP  
 MONTAGEM  
 PLANTAS





**P E R F I L   H I D R Á U L I C O**

ESCALA 1:55

**LEGENDA**

Cód.	Descrição	Ø	Material
1	Entrada de efluente bruto nos gradeamentos	200mm	PVC Esgoto
2	Entrada de efluente sem sólidos grosseiros na elevatória	200mm	PVC Esgoto
3	Bombas submersíveis	--	--
4	Ponto de coleta do efluente bombeado	25mm	--
5	Tubulação de recalque de efluente para o reator UASB	60mm	PVC Água Fria
6	Retorno do excesso de efluente da caixa de controle operacional (CCO)	100mm	PVC Esgoto
7	Saída do efluente parcialmente tratado do reator UASB para o FBS	100mm	PVC Esgoto
8	Saída de lodo do decantador secundário	60mm	PVC Água Fria
9	Extravasor da caixa de lodo, retorna para a elevatória	50mm	PVC Esgoto
10	Bomba de recirculação de lodo	--	--

Cód.	Descrição	Ø	Material
11	Tubulação de recalque de lodo para o FBS	50mm	--
12	Dreno de fundo para retrolavagem do FBS	75mm	PVC Água Fria
13	Registros para coleta de amostras e/ou descarte de lodo	50mm	--
14	Tubulação de ar	2"	Aço galvanizado
15	Entrada de efluente parcialmente tratado no filtro de areia	110mm	PVC Água Fria
16	Saída de efluente dos filtros de areia para o clorador	110mm	PVC Água Fria
17	Saída de efluente do clorador para os reservatórios de reuso	150mm	PVC Esgoto
18	Saída de efluente tratado da ETE	150mm	PVC Esgoto

DESENHOS DE REFERÊNCIA  
 PROJETO EEA N° 2351 - FOLHAS 1 A 15

**NOTAS**

- 1 - ELEVAÇÕES E DIMENSÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
- 2 - PARA ARMADURAS, VER DESENHOS SAMA-EC-DE-P17-0002, SAMA-EC-DE-P17-0003.
- 3 - PARA FORMAS, VER DESENHO NÚMERO SAMA-EC-DE-P16-0003.
- 4 - PARA PLANTA DE MONTAGEM, VER DESENHO NÚMERO SAMA-EC-DE-P11-0028.
- 5 - ATENÇÃO: A COTA 0,00 CORRESPONDE A ELEVAÇÃO 162,12, QUE VEM A SER O PLATO DE TERRAPLENAGEM.

**USE EPIS (CAPACETE, BOTAS, LUVAS, ETC.)**

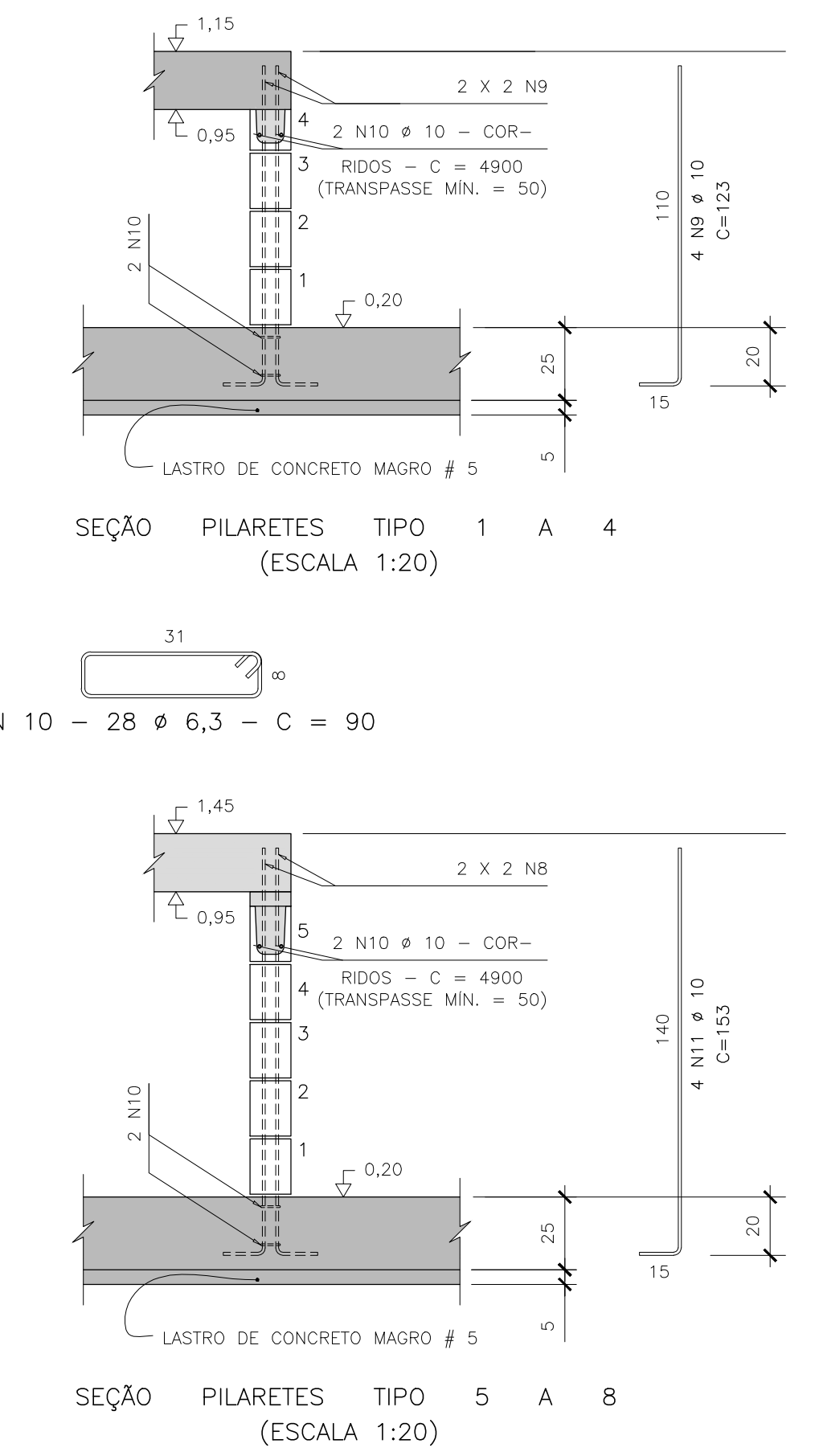
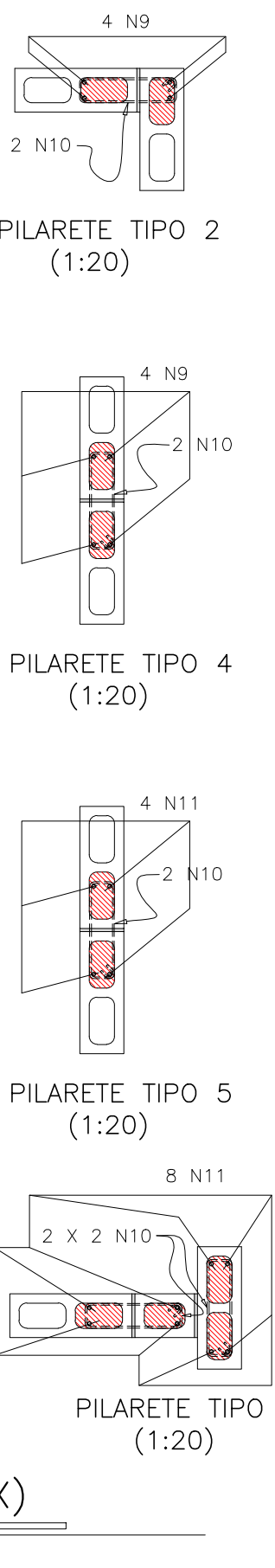
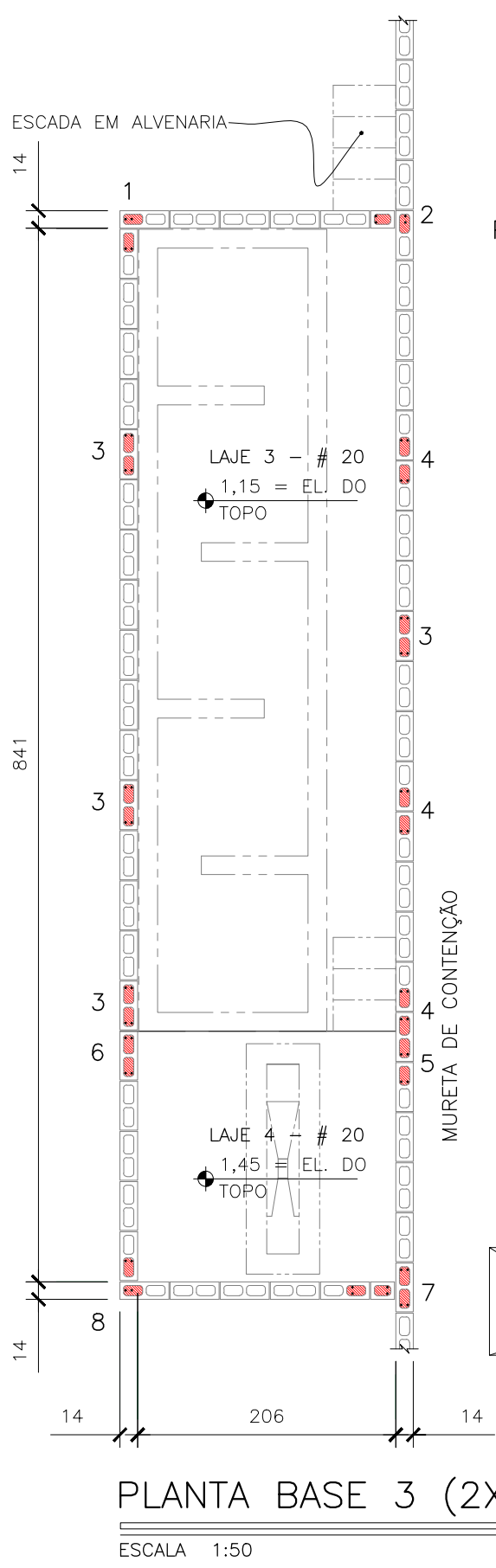
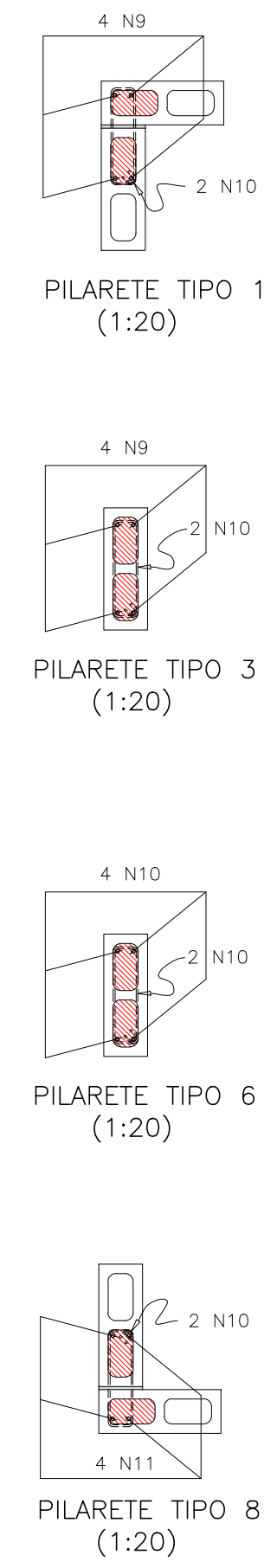
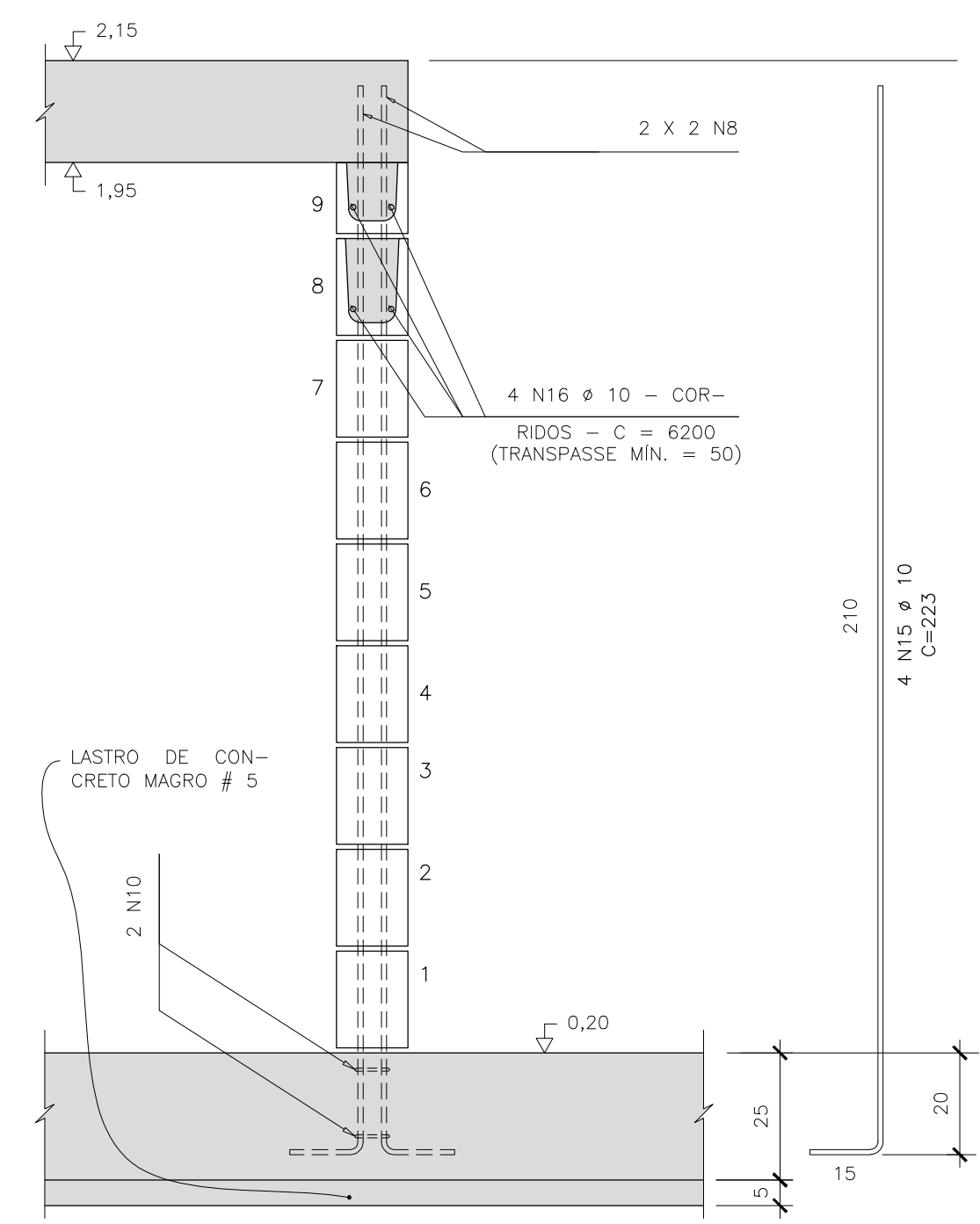
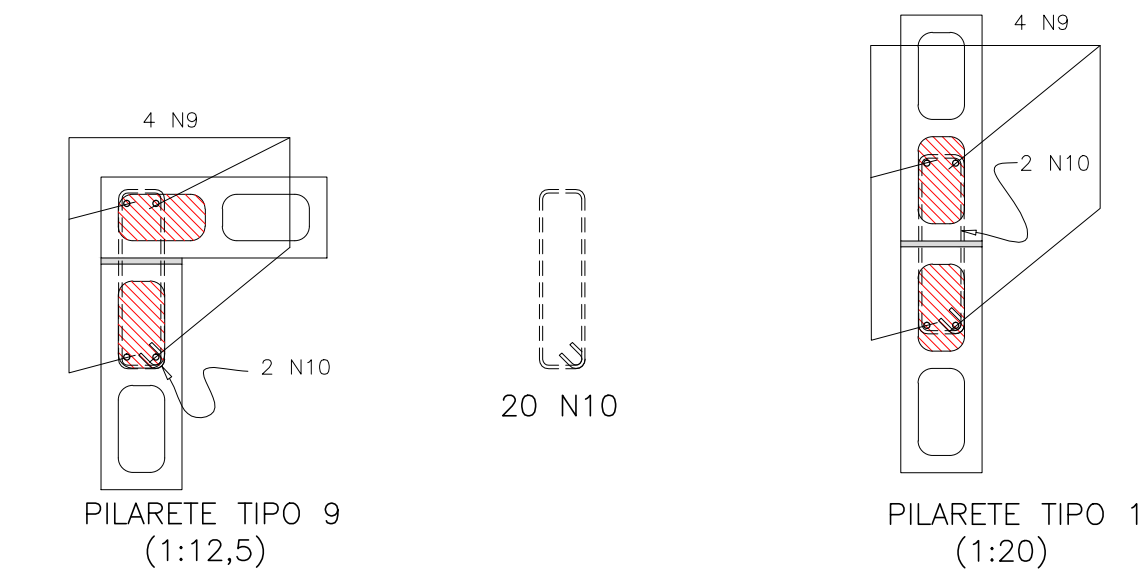
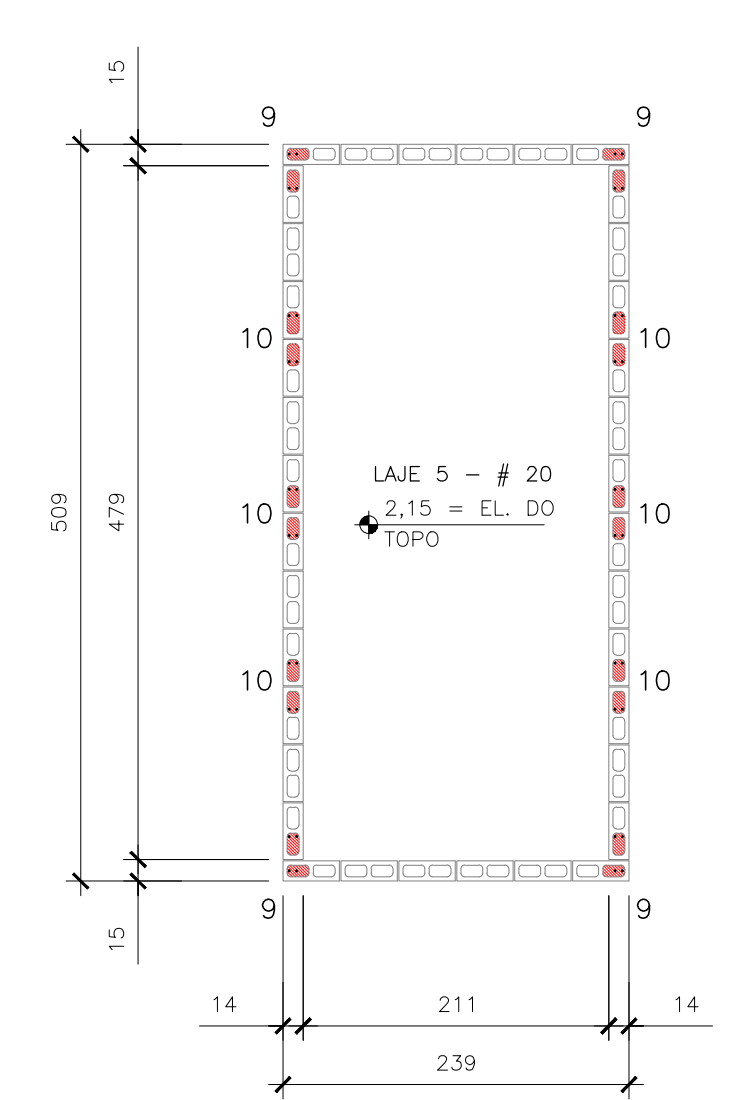
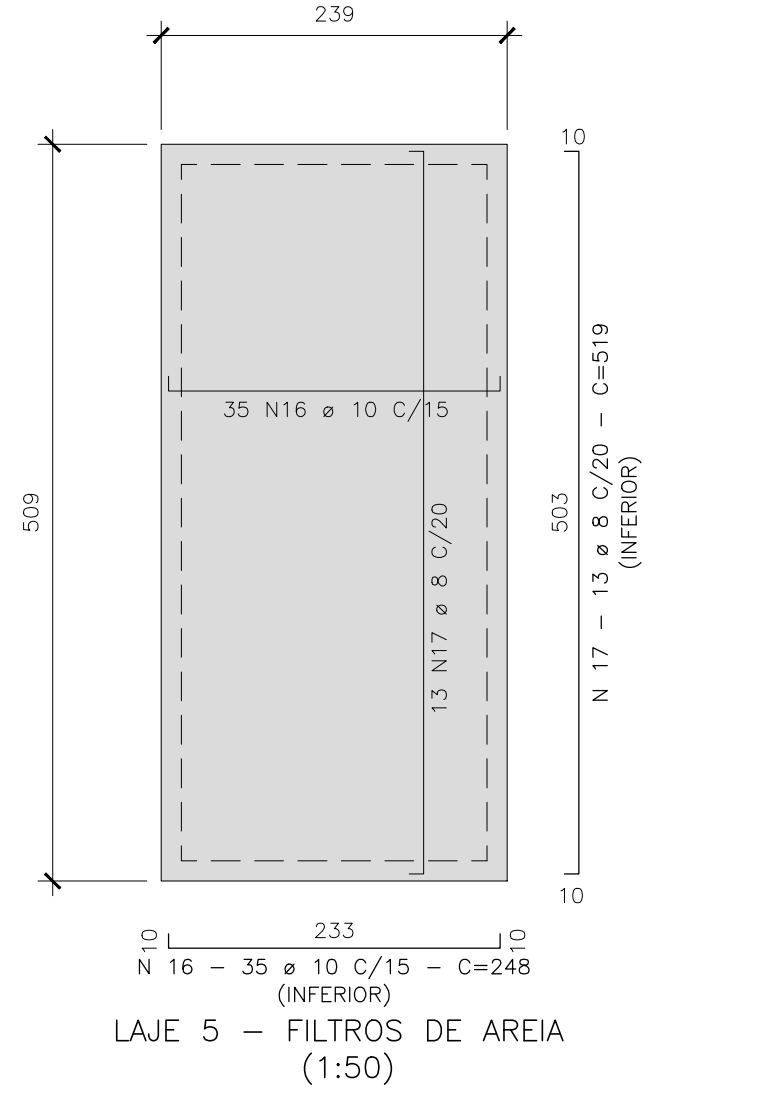
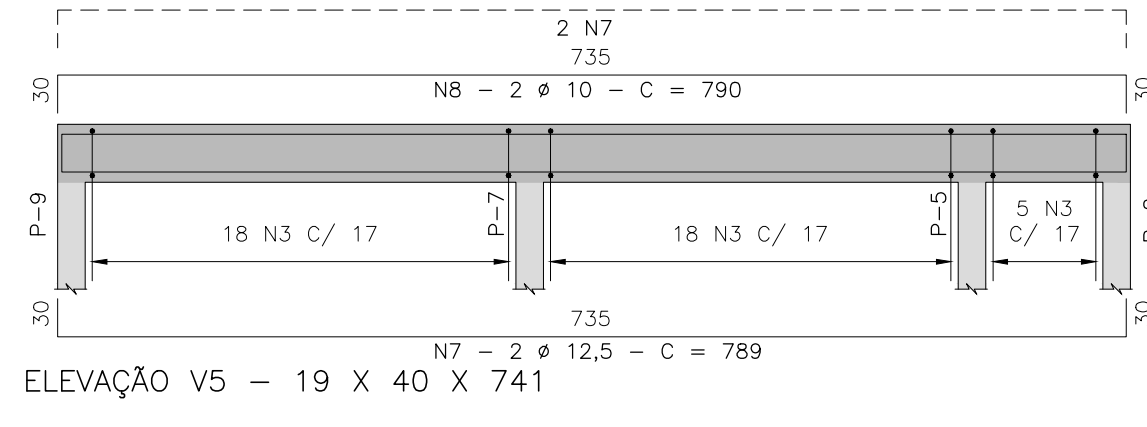
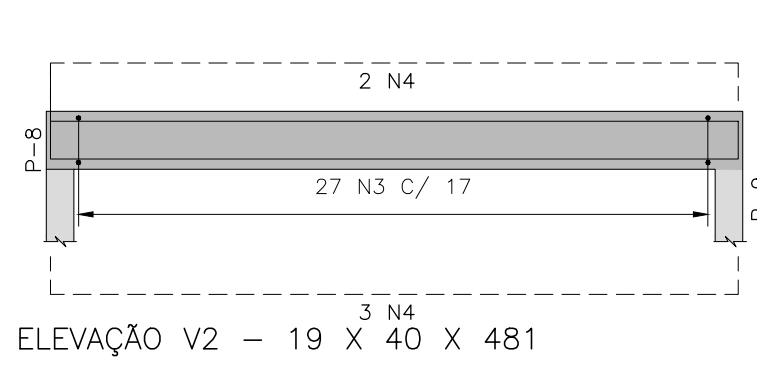
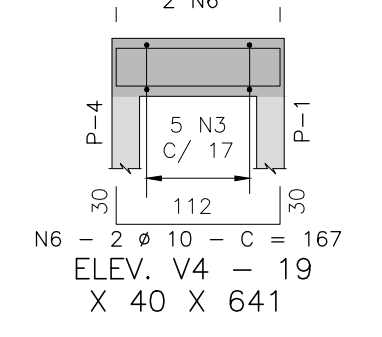
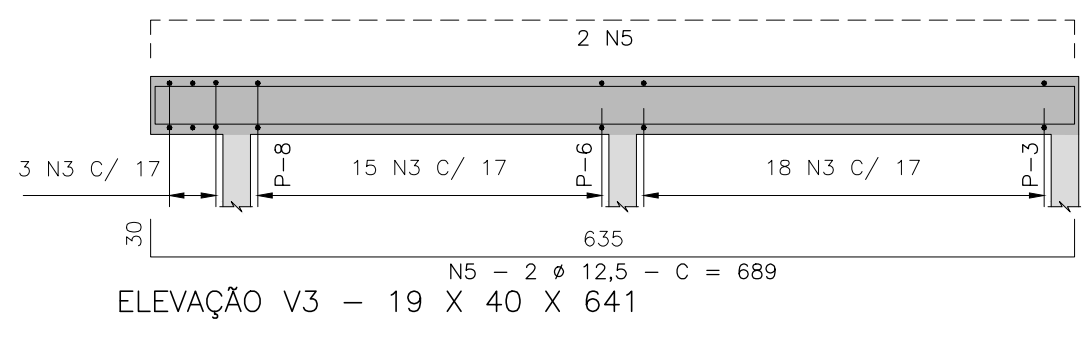
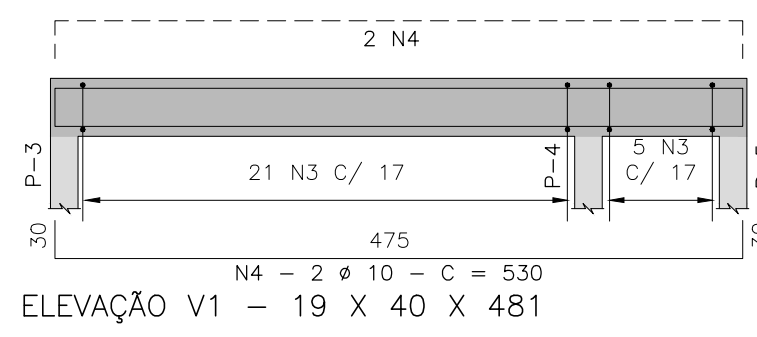
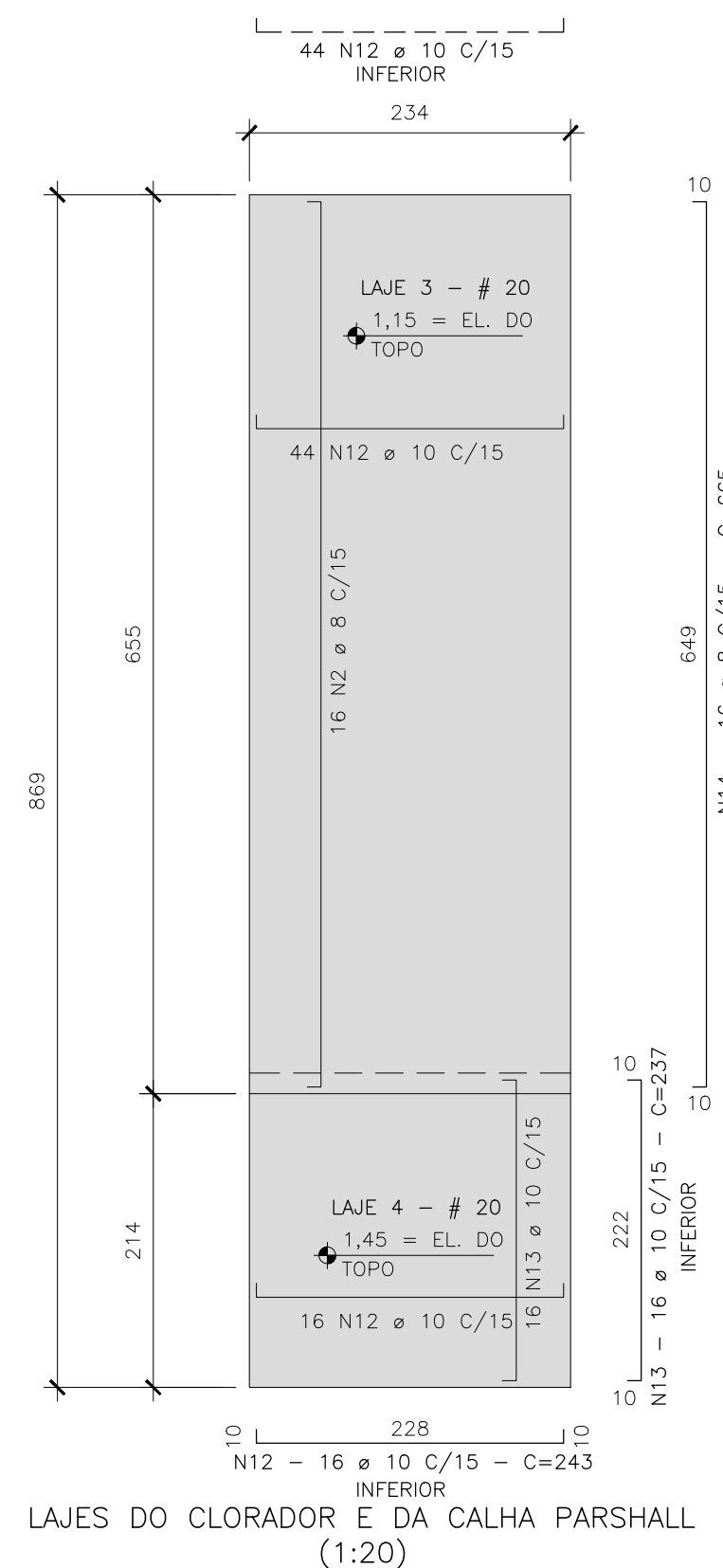
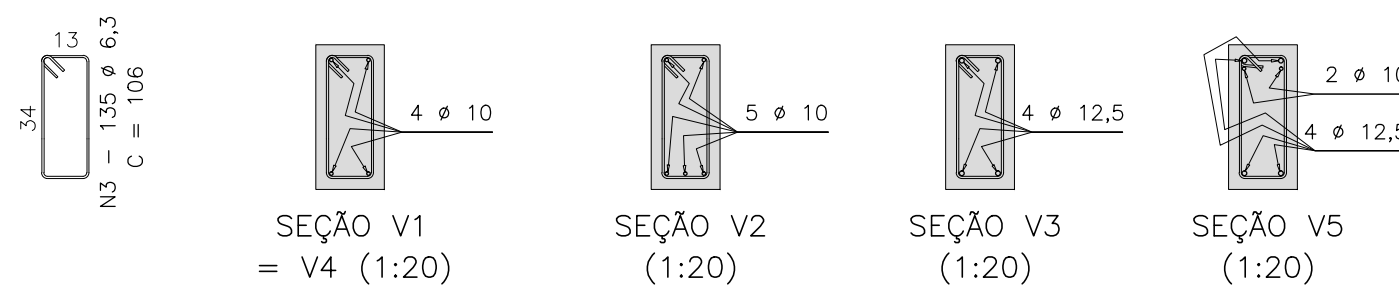
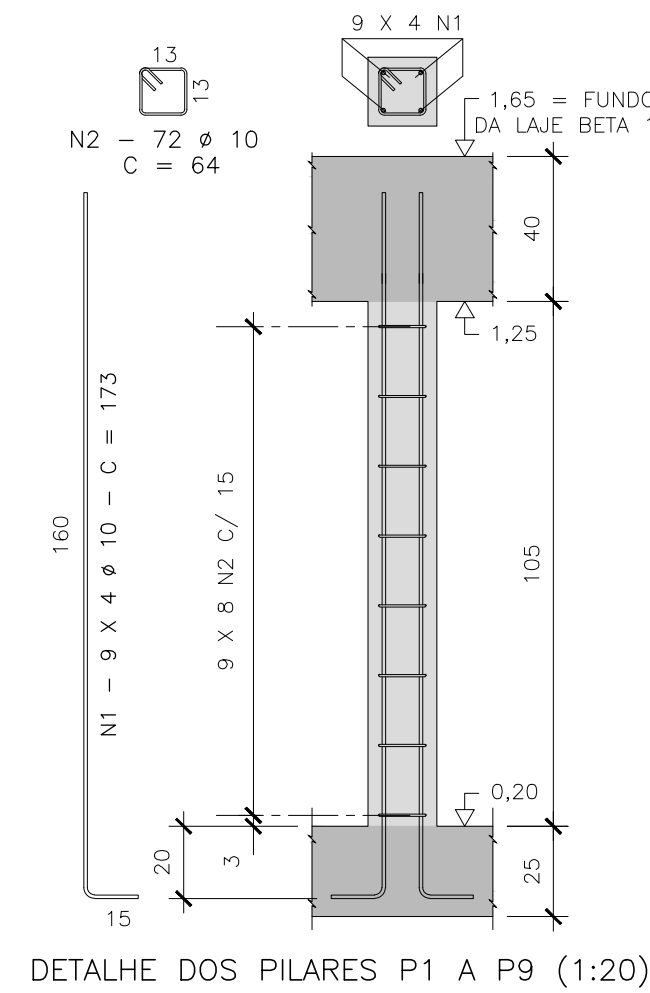
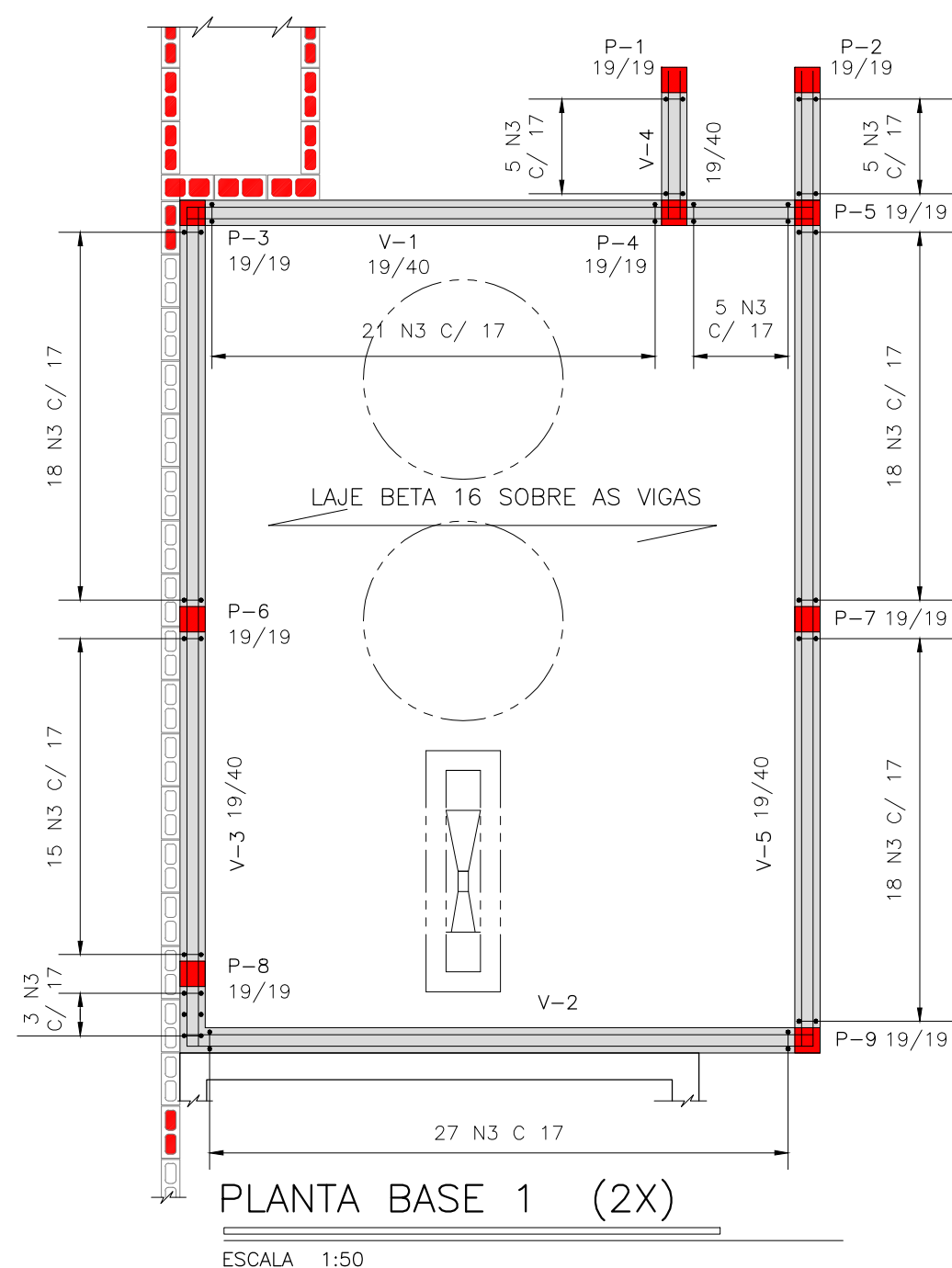
- MANTENHA O LOCAL DE TRABALHO LIMPO E ORGANIZADO.
- NÃO SE ARRISQUE. USE O CINTO DE SEGURANÇA.
- OBEDEÇA A SINALIZAÇÃO. SEGURANÇA É VIDA!

DISTRIBUIÇÃO DE CÓPIAS			
DATA:			
CARPINTARIA			
CÍRCULAR	0	EMISSÃO INICIAL	27/10/14 CARDOSO AMAURY
COMERCIAL			
ELETROMECÂNICA	REV.	DESCRIÇÃO	DATA DESENHO VERIF.
INDUSTRIAL			
MECÂNICA			
PATIO DE FERROS			
PLANEJAMENTO			
PROD. TERRARROCHA			
PRODUÇÃO CIVIL			
QMSRS			
TOPOGRAFIA			
DESENHO	CARDOSO-27/10/2014	CANTEIRO DE OBRAS DEFINITIVO	
VERIFICADO	AMAURY-27/10/2014	E.T.E. ANALOGA A REFAP - PERFIL HIDRÁULICO	
APROVADO		<b>MONTAGEM</b>	
DOC. N°	SAMA-EC-DE-P11-0029	ESCALA	FOLHA
		INDICADA	1/1
			REV. 0

CONSÓRCIO UHE SÃO MANOEL

FORMATO A1 (841 X 594mm)





POS.	Ø (mm)	QUANTIDADE	C O M P R I M E N T O		P E S O ( K g )	
			UNITÁRIO (cm)	TOTAL (m)	UNITÁRIO	TOTAL
1	10	72	173	124,56	1,09	78,48
2	6,3	144	64	92,16	0,16	23,04
3	6,3	270	106	286,20	0,27	72,90
4	10	8	530	42,40	3,34	26,72
5	10	8	689	55,12	4,34	34,80
6	10	8	167	13,36	1,05	8,40
7	12,5	8	789	63,12	7,89	91,74
8	10	4	790	31,60	4,98	19,92
9	10	72	123	88,56	0,77	54,44
10	6,3	96	90	64,80	0,23	22,08
11	10	40	153	61,20	0,96	38,40
12	10	120	243	291,60	1,53	183,60
13	10	32	237	75,84	1,49	47,68
14	8	32	665	212,80	2,66	85,12
15	10	80	223	178,40	1,40	112,00
16	10	70	248	173,60	1,56	109,20
17	8	26	519	134,92	2,08	54,08
T O T A L ( K g )						1062,60

DESENHOS DE REFERÊNCIA  
PROJETO EEA Nº 2351 - FOLHAS 1 A 15

- NOTAS
- 1 - ELEVÇÕES EM METRO E DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, EXCETO ONDE INDICADO.
  - 2 - PARA COMPLEMENTAÇÃO DAS ARMADURAS, VER DESENHO NÚMERO SAMA-EC-DE-P17-0002.
  - 3 - PARA FORMAS, VER DESENHO NÚMERO SAMA-EC-DE-P16-0003.

USE EPIS (CAPACETE, BOTAS, LUVAS, ETC.)

MANTENHA O LOCAL DE TRABALHO LIMPO E ORGANIZADO.  
NÃO SE ARRISQUE. USE O CINTO DE SEGURANÇA.  
OBEDEÇA A SINALIZAÇÃO. SEGURANÇA É VIDA!

DISTRIBUIÇÃO DE CÓPIAS

DATA:	EMISSÃO INICIAL	27/10/14	CARDOSO	AMAURY
0				
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	DESENHO	VERIF.

MECÂNICA  
PARTE DE FERROS  
PLANEJAMENTO  
PROD. TERRARROCHA  
PRODUÇÃO CIVIL  
QMSRS

DESENHO: CARDOSO-25/10/2014  
VERIFICADO: AMAURY-27/10/2014  
APROVADO:

DESENHO Nº SAMA-EC-DE-P17-0003

ESCALA INDICADAS

FOLHA 1/1

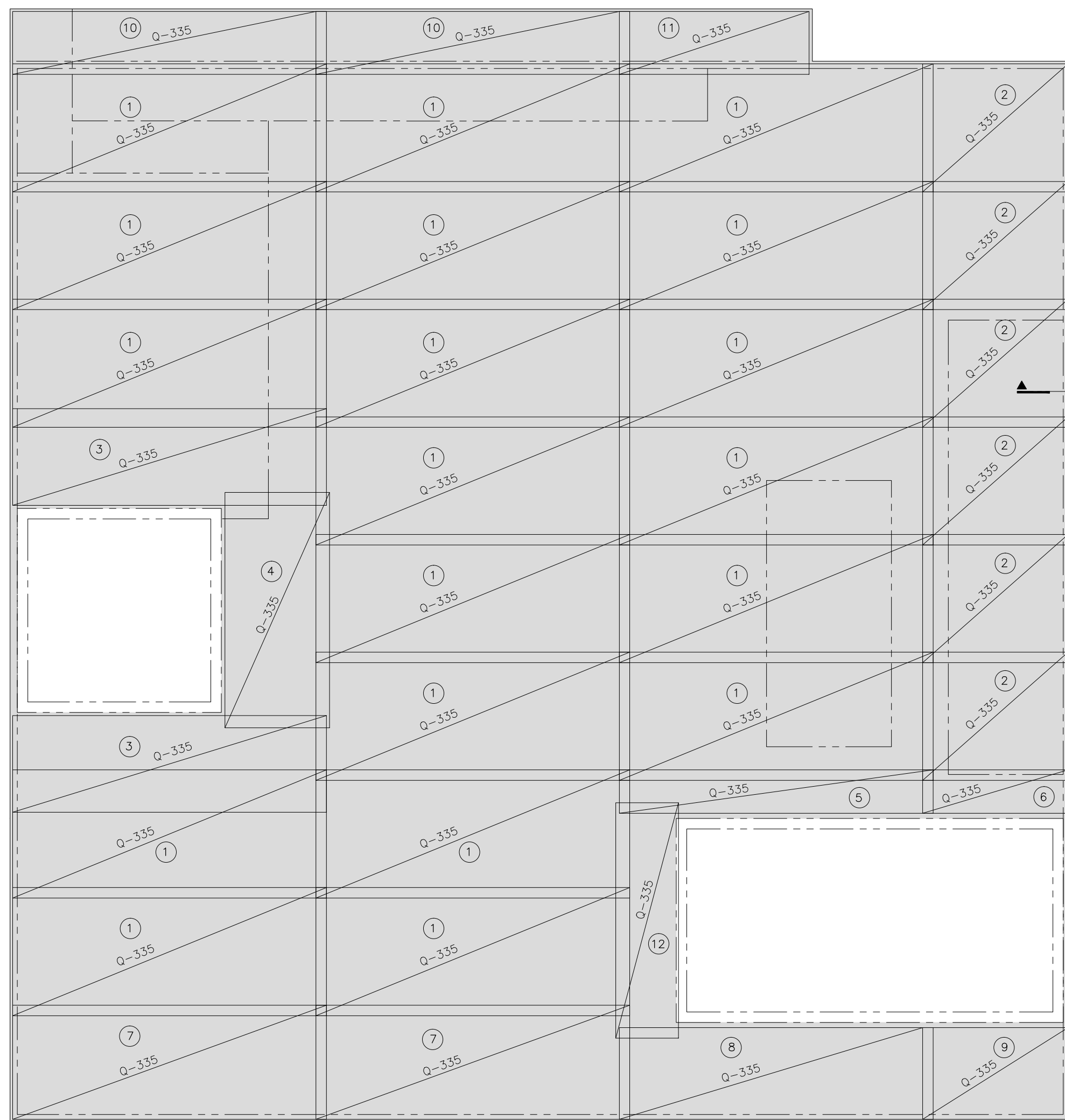
REV. 0

FORMATO A1 (841 X 594mm)



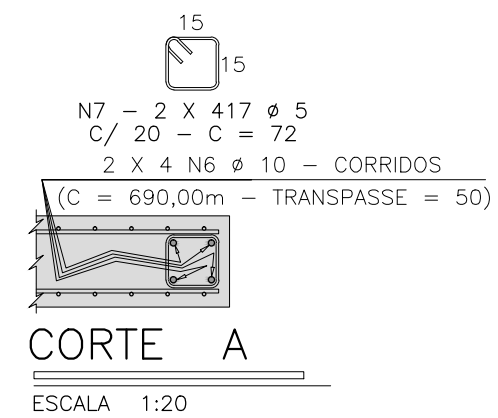
CANTEIRO DE OBRAS DEFINITIVO  
ARMADURA DAS BASES 1 - 2 E 3  
DA E.T.E ANÁLOGA A REFAP  
PLANTAS - CORTES E DETALHE





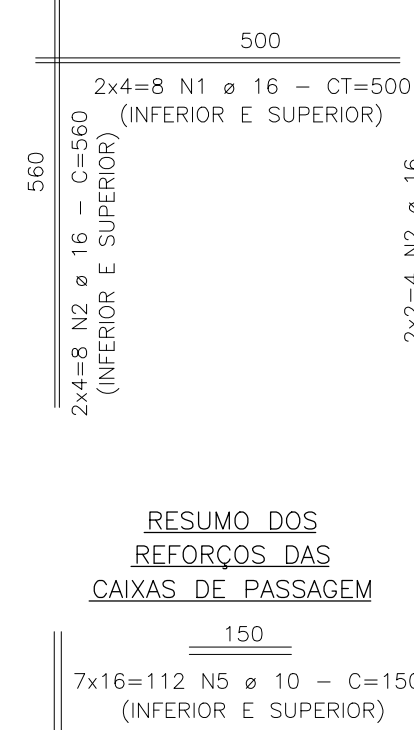
ARMAÇÃO (PLANTA) DA LAJE 1 (2X)

ESCALA 1:75



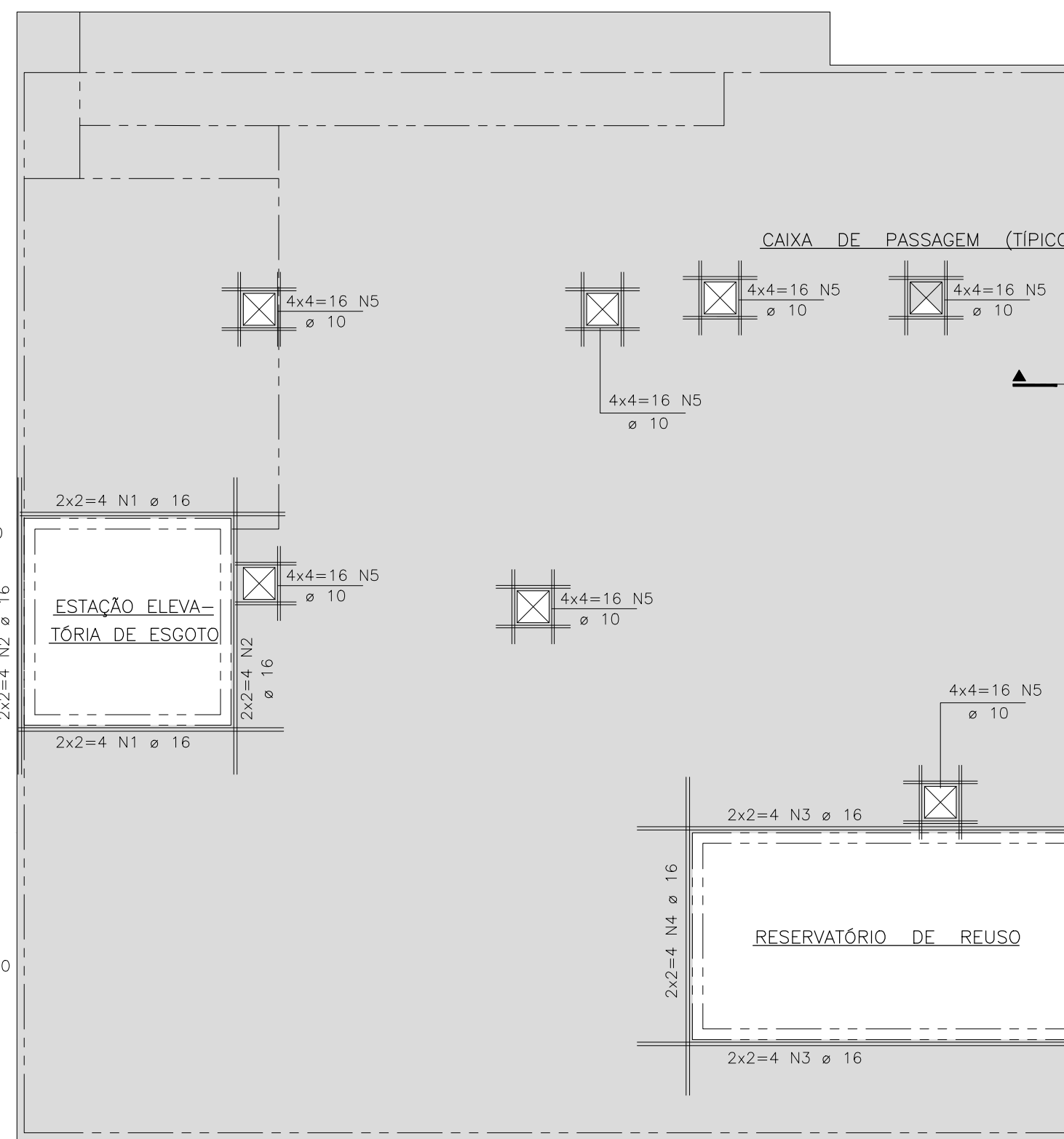
CORTE A

ESCALA 1:20



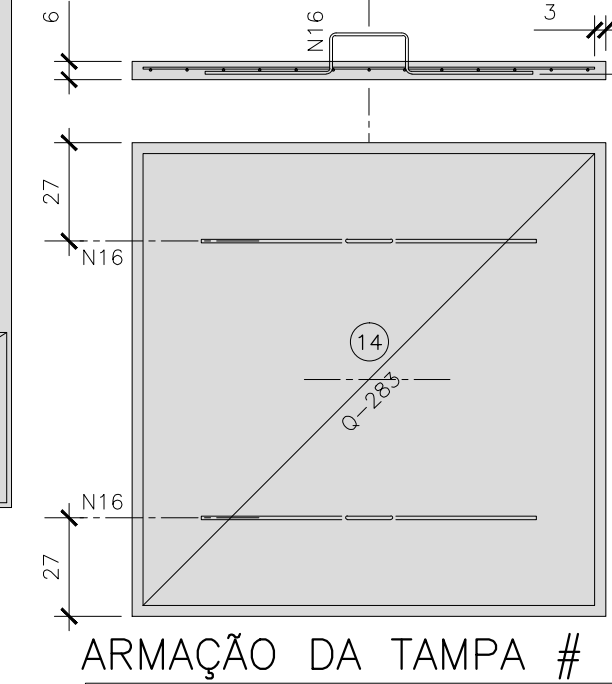
RESUMO DOS REFORÇOS DAS CAIXAS DE PASSAGEM

ESCALA 1:50



REFORÇOS DA LAJE 1 (2X)

ESCALA 1:100



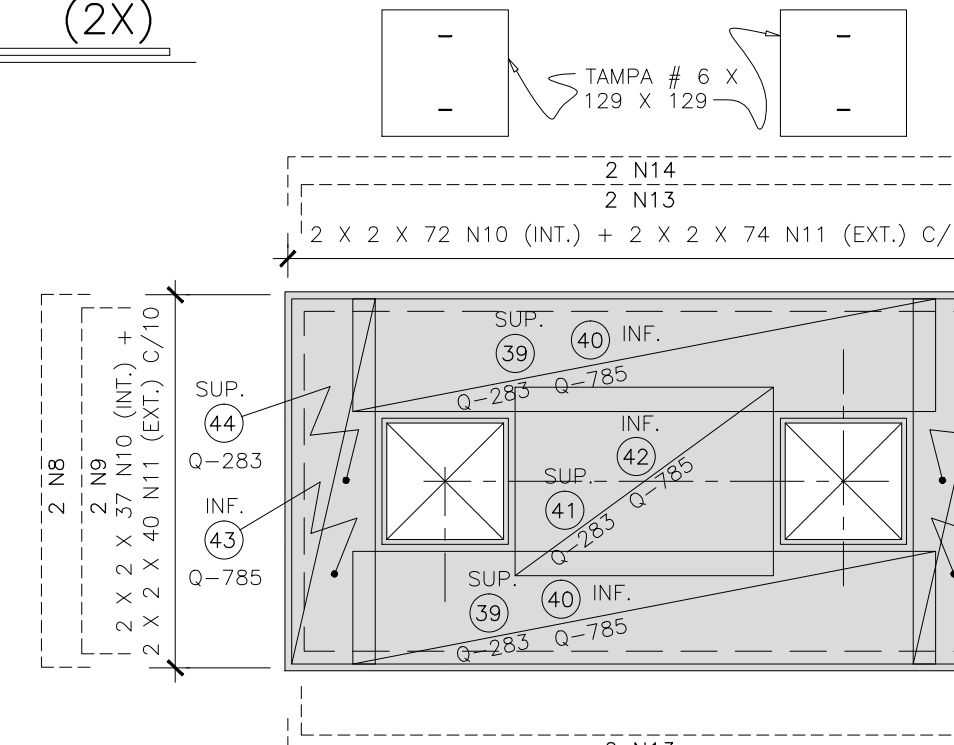
ARMAÇÃO DA TAMPA # 6

X 129 X 129 (4X)

ARMAÇÃO DA TAMPA # 6

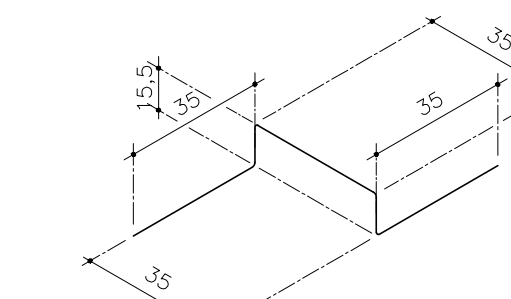
X 49 X 49 (14X)

ESCALA 1:12,5



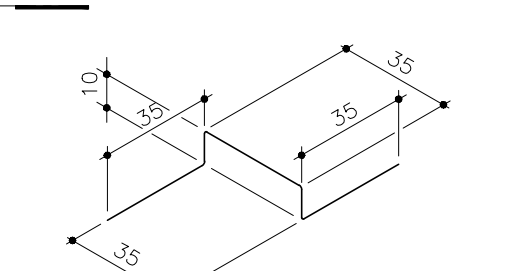
PLANTA 1 - RESERV. DE REUSO (2X)

ESCALA 1:75



DET. "CARANGUEJO" LAJE 1

ESCALA 1:50

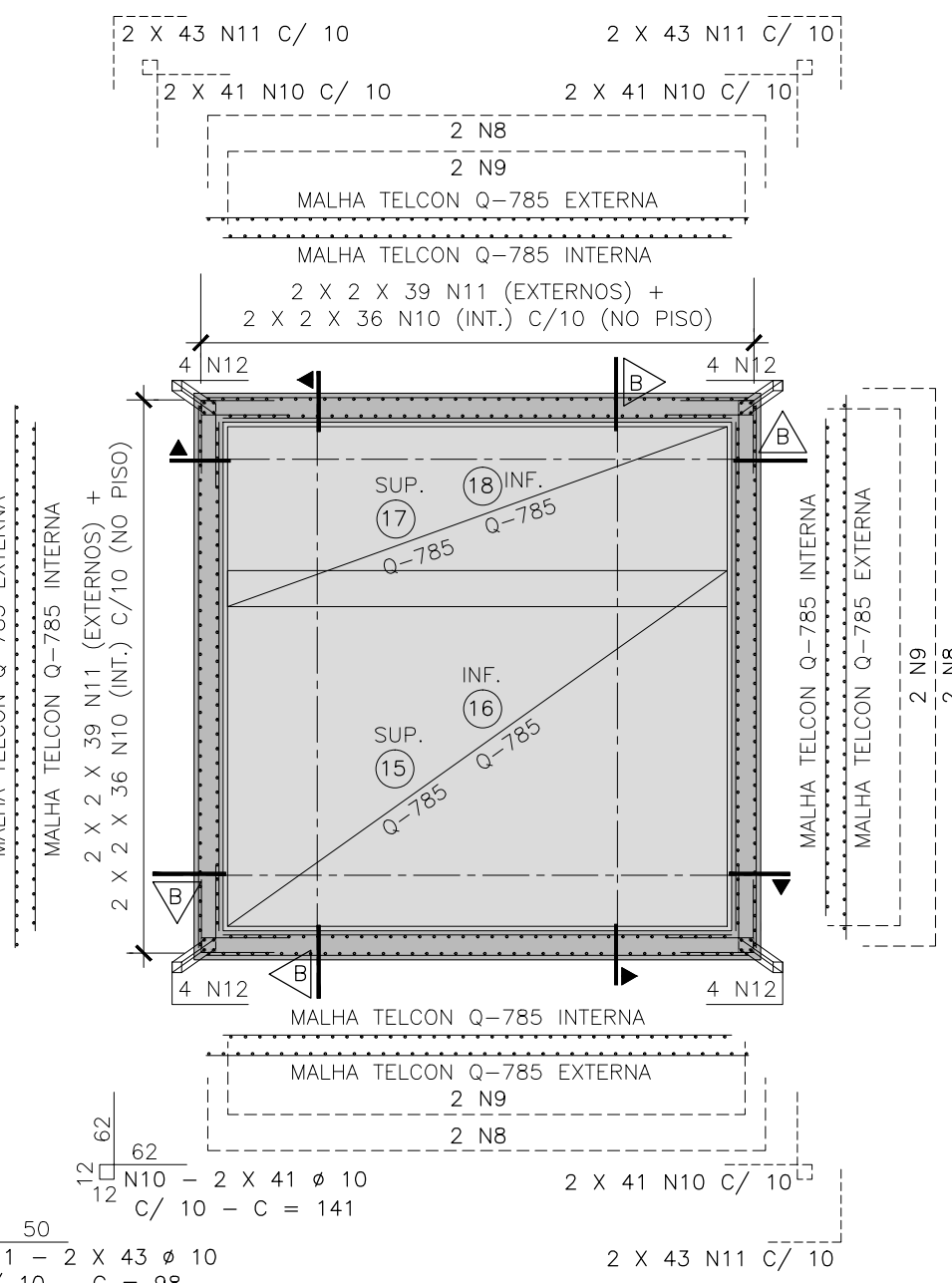


DET. "CARANGUEJO" EEE +

ESCALA 1:50

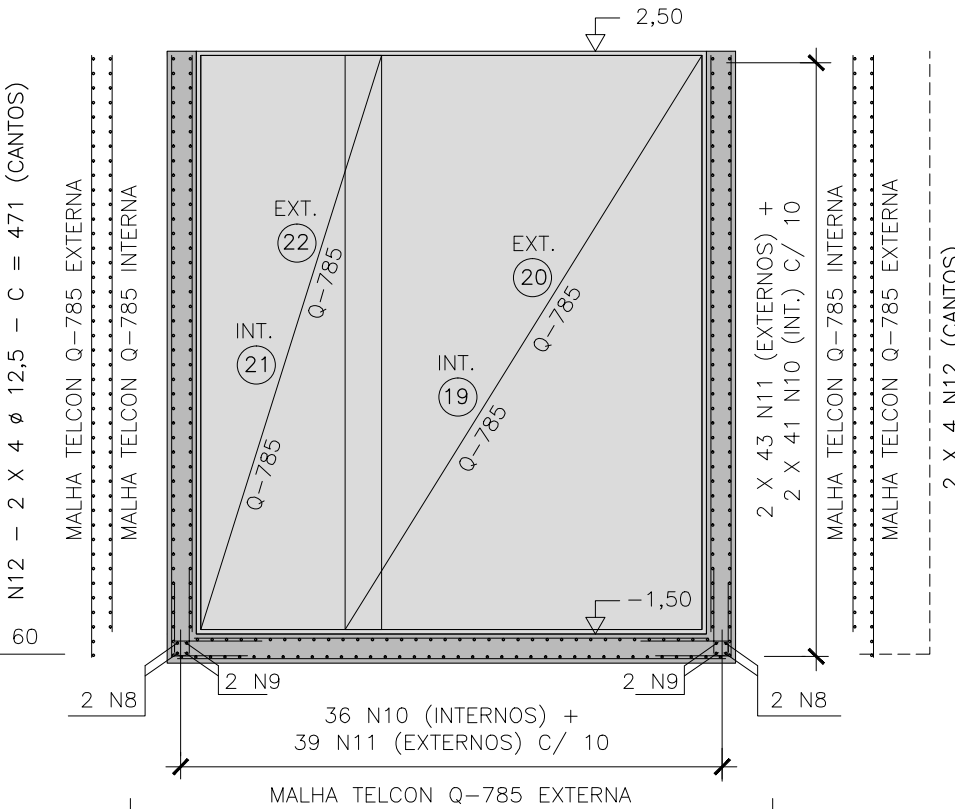
RESERVATÓRIO DE REUSO

N17 ø 10mm X 116 - 42 PEÇAS 3X A CADA CONJUNTO DE PAINÉIS SEM ESCALA



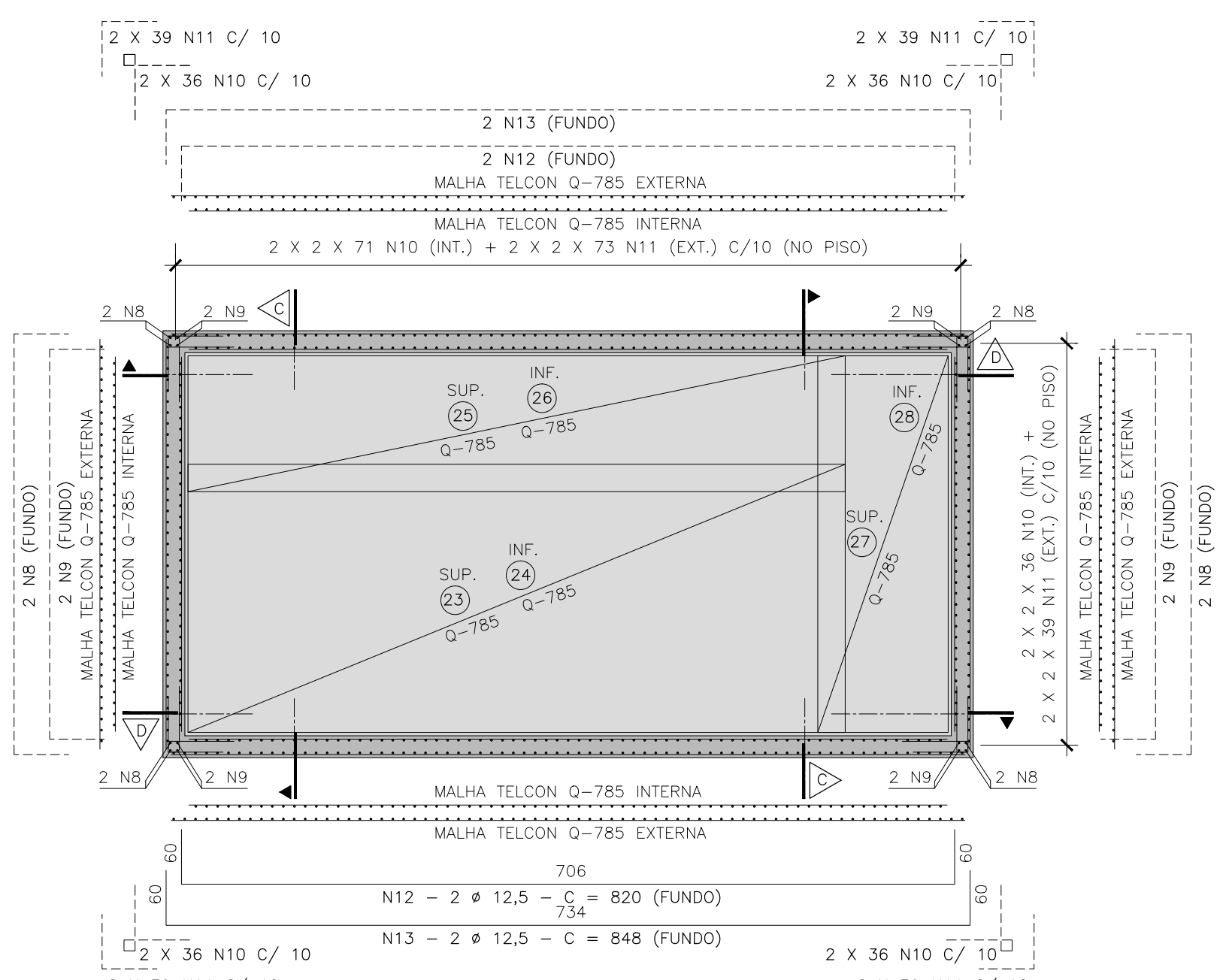
PLANTA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO (2X)

ESCALA 1:50



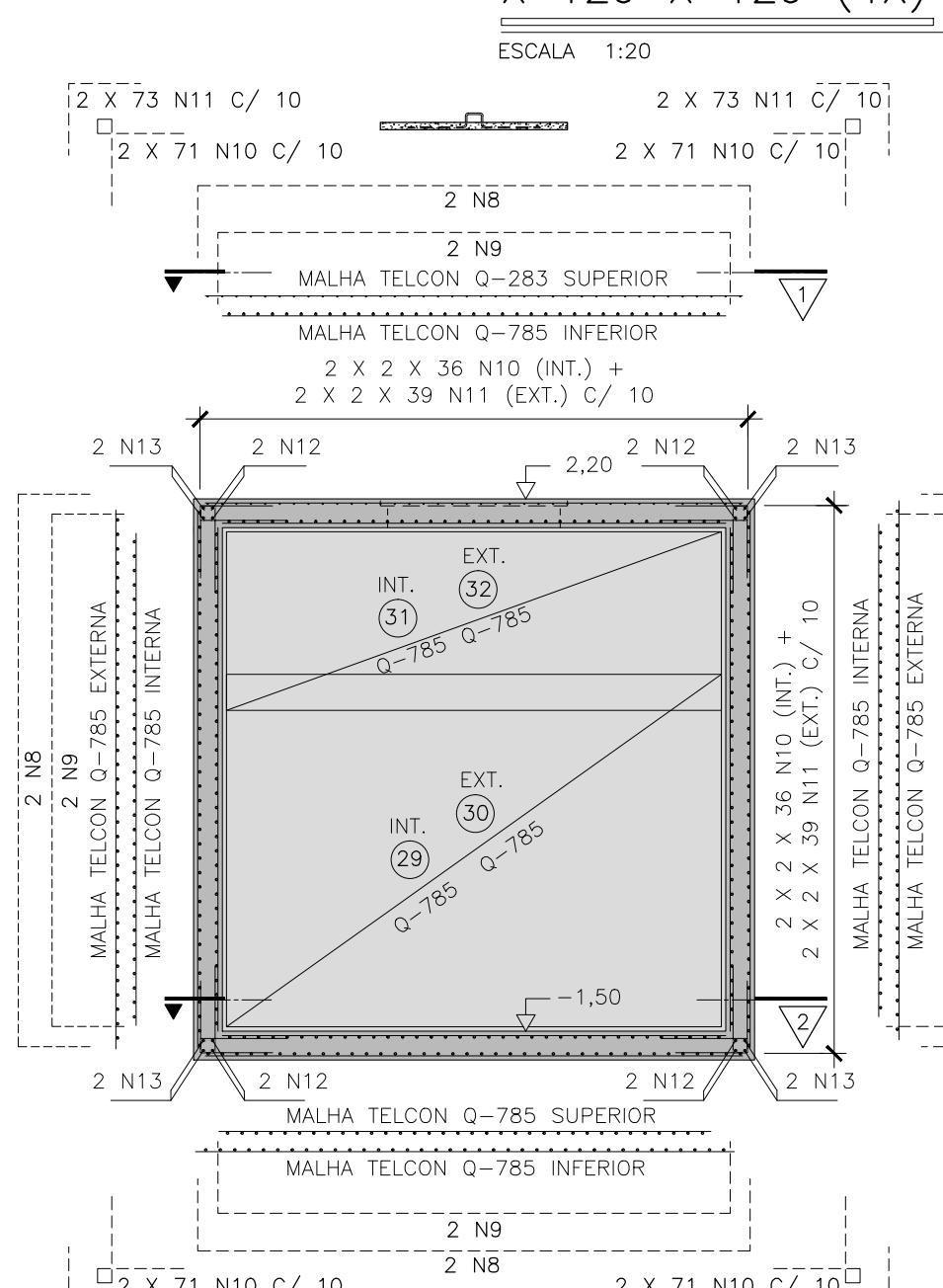
CORTE B

ESCALA 1:50



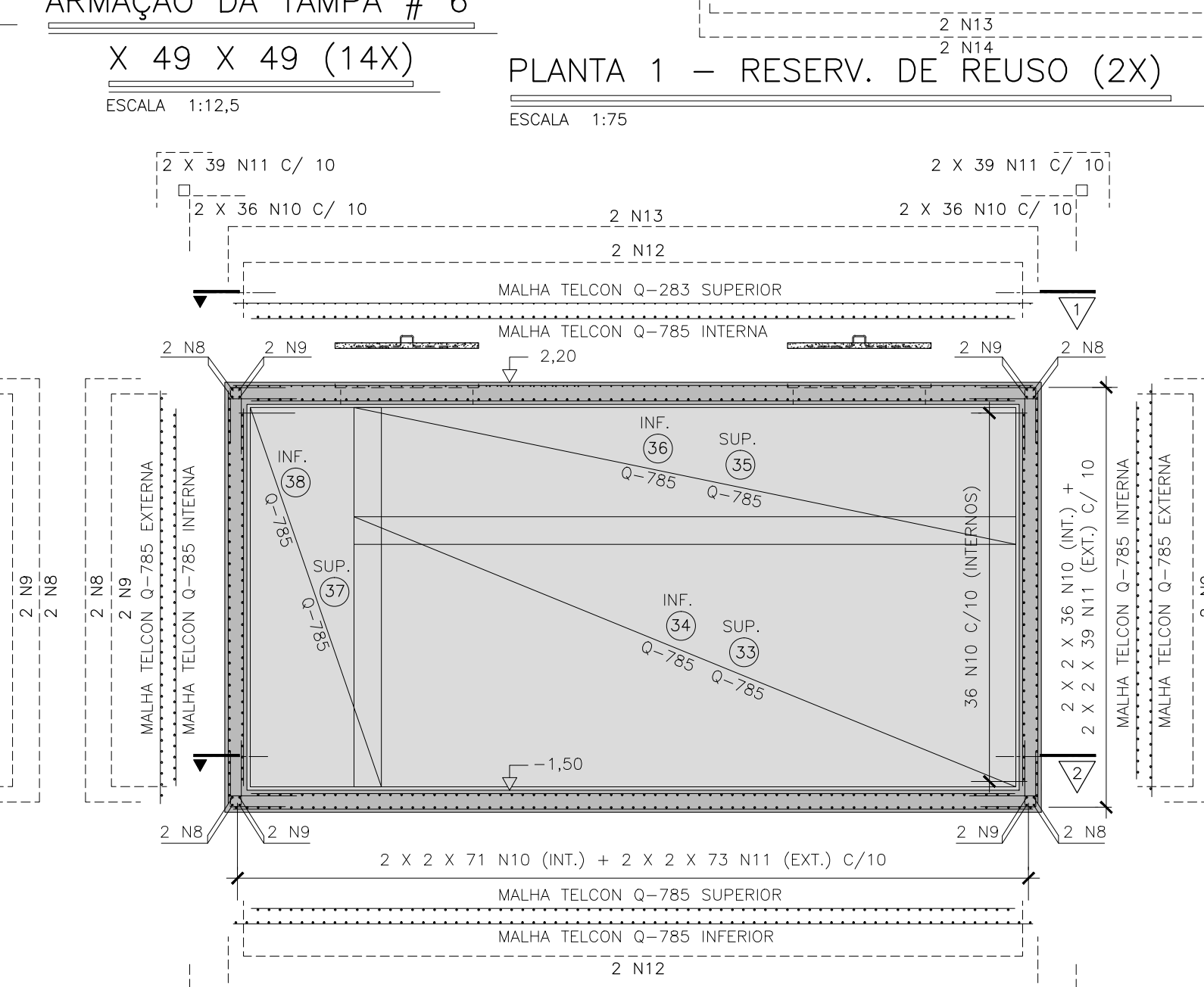
PLANTA 2 - RESERV. DE REUSO (2X)

ESCALA 1:50



CORTE C

ESCALA 1:50



CORTE D

ESCALA 1:50

POS.	DESCRIÇÃO	QUANT.	UNID.	TOTAL
1	TELA TELCON Ø 335 X 2,45 X 6,00 (m)	76	79,84	5999,44
2	TELA TELCON Ø 335 X 2,45 X 2,80 (m)	24	36,84	884,16
3	TELA TELCON Ø 335 X 3,85 X 6,00 (m)	8	59,61	486,20
4	TELA TELCON Ø 335 X 2,00 X 4,20 (m)	8	48,53	386,64
5	TELA TELCON Ø 335 X 0,85 X 6,00 (m)	4	27,39	109,56
6	TELA TELCON Ø 335 X 0,85 X 2,80 (m)	4	12,78	51,12
7	TELA TELCON Ø 335 X 2,20 X 6,00 (m)	8	70,38	567,04
8	TELA TELCON Ø 335 X 1,75 X 6,00 (m)	4	58,39	235,56
9	TELA TELCON Ø 335 X 1,75 X 2,80 (m)	4	26,37	105,24
10	TELA TELCON Ø 335 X 1,20 X 6,00 (m)	8	38,66	309,28
11	TELA TELCON Ø 335 X 1,20 X 3,60 (m)	4	23,20	93,20
12	TELA TELCON Ø 335 X 1,20 X 4,50 (m)	4	29,60	118,40
13	TELA TELCON Ø 283 X 0,48 X 6,04 (m)	14	9,95	139,30
14	TELA TELCON Ø 283 X 1,23 X 1,23 (m)	4	6,78	27,12
15	TELA TELCON Ø 785 X 2,45 X 3,45 (m)	2	109,32	218,64
16	TELA TELCON Ø 785 X 2,45 X 3,85 (m)	2	127,12	254,25
17	TELA TELCON Ø 785 X 1,25 X 3,45 (m)	2	53,73	107,47
18	TELA TELCON Ø 785 X 1,45 X 3,85 (m)	2	69,56	139,12
19	TELA TELCON Ø 785 X 1,25 X 3,85 (m)	4	150,99	482,32
20	TELA TELCON Ø 785 X 2,45 X 4,05 (m)	4	133,73	534,92
21	TELA TELCON Ø 785 X 1,25 X 3,85 (m)	4	41,52	246,08
22	TELA TELCON Ø 785 X 1,45 X 4,05 (m)	4	73,17	292,68
23	TELA TELCON Ø 785 X 2,45 X 6,00 (m)	2	183,16	366,32
24	TELA TELCON Ø 785 X 2,65 X 6,00 (m)	2	198,11	396,22
25	TELA TELCON Ø 785 X 1,25 X 6,00 (m)	2	134,43	268,86
26	TELA TELCON Ø 785 X 1,45 X 6,00 (m)	2	108,40	216,80
27	TELA TELCON Ø 785 X 1,20 X 3,45 (m)	2	51,58	103,16
28	TELA TELCON Ø 785 X 1,40 X 3,45 (m)	2	68,79	137,58
29	TELA TELCON Ø 785 X 2,45 X 3,45 (m)	2	105,32	210,64
30	TELA TELCON Ø 785 X 2,65 X 3,85 (m)	2	127,12	254,24
31	TELA TELCON Ø 785 X 1,25 X 3,45 (m)	2	53,73	107,46
32	TELA TELCON Ø 785 X 1,45 X 3,85 (m)	2	69,56	139,12
33	TELA TELCON Ø 785 X 2,25 X 6,00 (m)	2	168,21	336,42
34	TELA TELCON Ø 785 X 2,45 X 6,00 (m)	2	183,16	366,32
35	TELA TELCON Ø 785 X 1,25 X 6,00 (m)	2	93,45	186,90
36	TELA TELCON Ø 785 X 1,45 X 6,00 (m)	2	103,35	206,70
37	TELA TELCON Ø 785 X 1,25 X 3,45 (m)	2	53,73	107,46
38	TELA TELCON Ø 785 X 1,45 X 3,85 (m)	2	79,15	158,30
39	TELA TELCON Ø 283 X 1,16 X 6,00 (m)	4	31,18	124,72
40	TELA TELCON Ø 785 X 1,16 X 6,00 (m)	4	86,72	346,88
41	TELA TELCON Ø 283 X 1,94 X 2,66 (m)	2	23,12	46,24
42	TELA TELCON Ø 785 X 1,04 X 2,66 (m)	2	64,30	128,60
43	TELA TELCON Ø 785 X 0,83 X 3,46 (m)	4	37,80	151,40
44	TELA TELCON Ø 283 X 0,83 X 3,46 (m)	4	13,81	54,44
P E S O T O T A L ( K g )				16014,14

POS.	Ø (mm)	QUANTIDADE	COMPRIENTO (cm)	PESO (Kg)
1	16	16	500	40,00
2	16	16	560	44,80
3	16	16	855	136,80
4	16	16	600	96,00
5	10	224	150	336,00
6	10	CORRIDO	690,00	434,70
7	5	834	72	600,48
8	12,5	64	498	318,72
9	12,5	64	470	300,80
10	10	1472	141	2075,52
11	10	1874	98	1836,52
12	12,5	16	820	131,20
13	12,5	16	848	135,68
14	8	14	60	8,40
15	8	8	105	8,40
16	8	228	129	294,12
17	10	42	116	48,72
T O T A L ( K g )				4896,96

DATA:	EMISSÃO:	INICIAL:	23/10/2014	CARDOSO	AMAURY
REVISIONES:	REV.:	DESCRIÇÃO:	DATA:	DESENHO:	VERIF.:
<p>DESENHO: CARDOSO-21/10/2014</p> <p>VERIFICADO: AMAURY-23/10/2014</p> <p>APROVADO:</p>					
<p>DESENHO Nº: SAMA.EC-DE-P17-0002</p>			<p>ESCALA: INDICADAS</p>		
<p>FOLHA: 1/1</p>			<p>REV: 0</p>		

DESENHOS DE REFERÊNCIA  
 PROJETO EEA Nº 2351 - FOLHAS 1 A 15

NOTAS  
 1 - ELEVAÇÕES EM METRO E DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, EXCETO ONDE INDICADO.  
 2 - PARA COMPLEMENTAÇÃO DAS ARMADURAS, VER DESENHO NÚMERO SAMA-EC-DE-P17-0003.  
 3 - PARA FORMAS, VER DESENHO NÚMERO SAMA-EC-DE-P16-0003.

USE EPIS (CAPACETE, BOTAS, LUVAS, ETC.)  
 MANTENHA O LOCAL DE TRABALHO LIMPO E ORGANIZADO.  
 NÃO SE ARRISQUE, USE O CINTO DE SEGURANÇA.  
 OBEDEÇA A SINALIZAÇÃO. SEGURANÇA É VIDA!

DISTRIBUIÇÃO DE CÓPIAS

EMPRESA: São Manoel ENERGIA

CONSTRAN

utc

CONSORCIO UHE SÃO MANOEL

CAITEIRO DE OBRAS DEFINITIVO

ARMADURA LAJE 1 & RESERVATÓRIO REUSO & EEA

DA E.T.E ANALOGA A REFAP

PLANTAS - CORTES E DETALHE



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

**CREA-PA**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº PA20150060024**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Pará**

**INICIAL**  
**EQUIPE à 1000062040**

**1. Responsável Técnico**

**MURILO MENICUCCI**

Título profissional: **ENGENHARIA CIVIL**

RNP: **140413645-2**

Empresa contratada: **CONSTRAN S/A - CONSTRUÇÕES E COMÉRCIO**

Registro: **000000744-3**

**2. Contratante**

Contratante: **EMPRESA DE ENERGIA SÃO MANOEL S.A.**

CPF/CNPJ: **18.494.537/0001-10**

**RUA REAL GRANDEZA**

Nº: **274**

Complemento:

Bairro: **BOTAFOGO**

Cidade: **RIO DE JANEIRO**

UF: **RJ**

CEP: **22281036**

Telefone:

Email:

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **01/07/2015**

Valor: **R\$ 100.000,00**

Tipo de contratante: **Contratante**

Ação Institucional: **NENHUMA - NAO OPTANTE**

**3. Dados da Obra/Serviço**

Proprietário: **EMPRESA DE ENERGIA SÃO MANOEL S.A.**

CPF/CNPJ: **18.494.537/0001-10**

**TRECHO Rio São Manoel**

Nº: **S/N**

Complemento:

Bairro: **Fazenda Lembrança**

Cidade: **JACAREACANGA**

UF: **PA**

CEP: **68195000**

Telefone:

Email:

Coordenadas Geográficas: **Latitude: 0 Longitude: 0**

Data de Início: **01/07/2015**

Previsão de término: **09/09/2015**

Finalidade: **Saneamento básico**

**4. Atividade Técnica**

1 - DIRETA

Quantidade

Unidade

10 - DESENHO TÉCNICO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1602 - LAGOA DE ESTABILIZAÇÃO

13.000,00

m²

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

**5. Observações**

01 Projeto Arquitetônico da Estação de Tratamento de Esgoto - Lagoa Facultativa e Lagoa Anaeróbica (13.100,00 m²).

**6. Declarações**

**7. Entidade de Classe**

ABEE-PA

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

**JACAREACANGA**, 18 de **Setembro** de **2015**

Local

data

**MURILO MENICUCCI - CPF: 279.233.046-53**

**EMPRESA DE ENERGIA SÃO MANOEL S.A. - CNPJ: 18.494.537/0001-10**

**9. Informações**

**10. Valor**

Valor da ART: **R\$ 67,68**

Pago em: **16/09/2015**

Nosso Número: **1637441**