

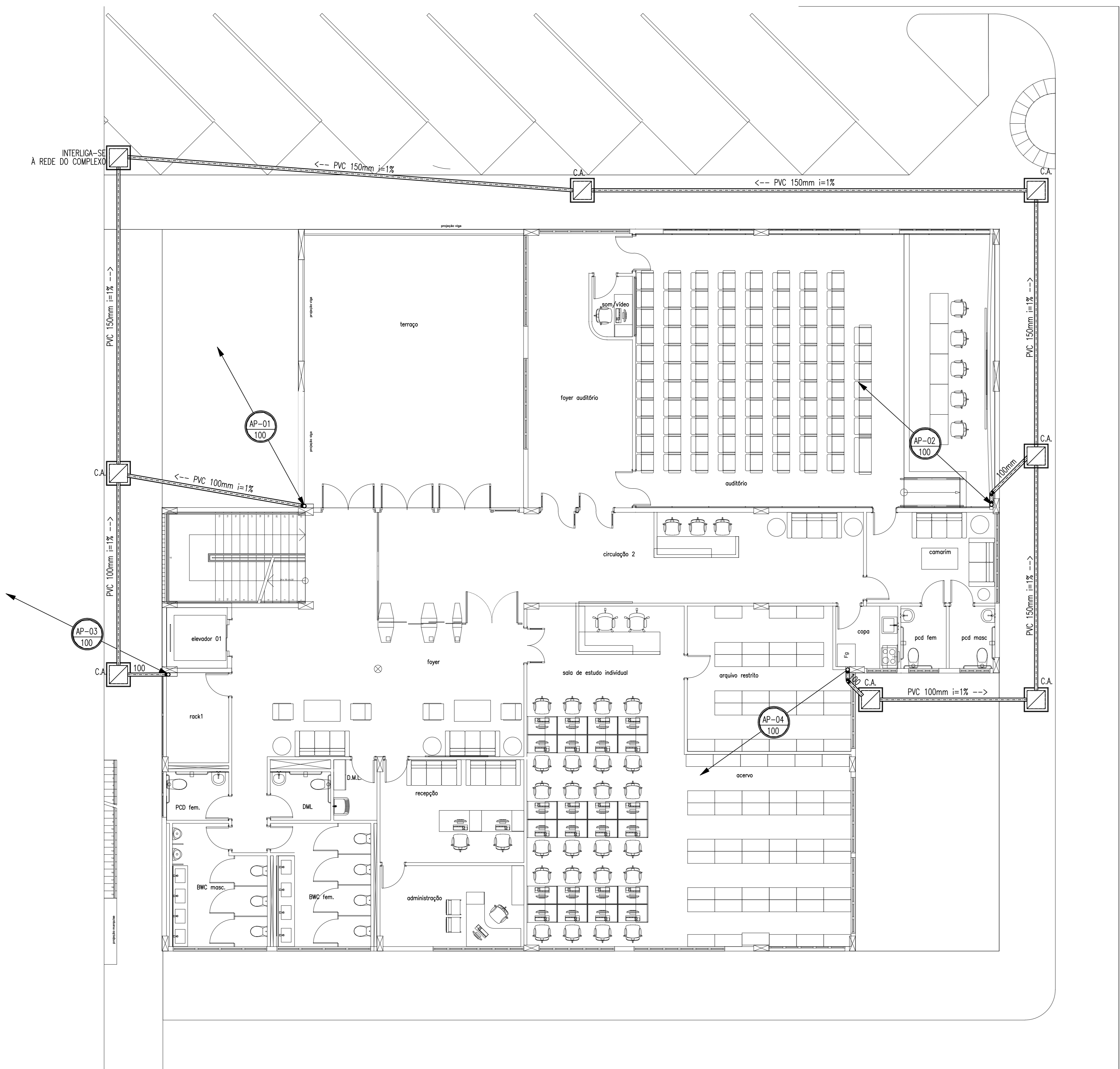
**ANEXO 18 - 02**



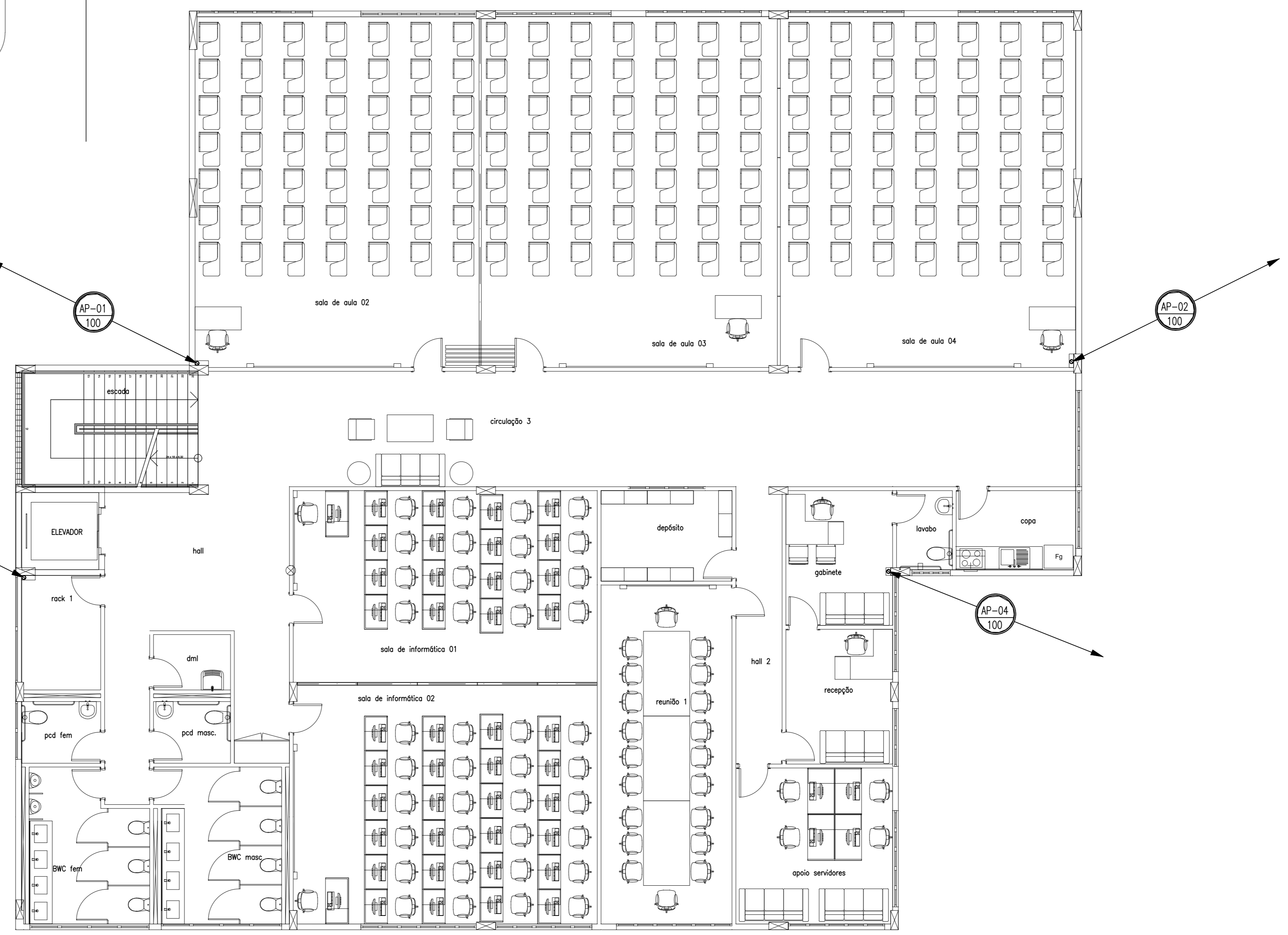
**TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DO PIAUÍ  
SUPERINTENDÊNCIA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA**

**PROJETOS COMPLEMENTARES EXECUTIVOS - EJUD  
HIDROSSANITÁRIO E COLETA DE ÁGUAS  
PLUVIAS**

**JULHO / 2018**



1º PAVIMENTO - EJUD  
ESCALA: 1/175



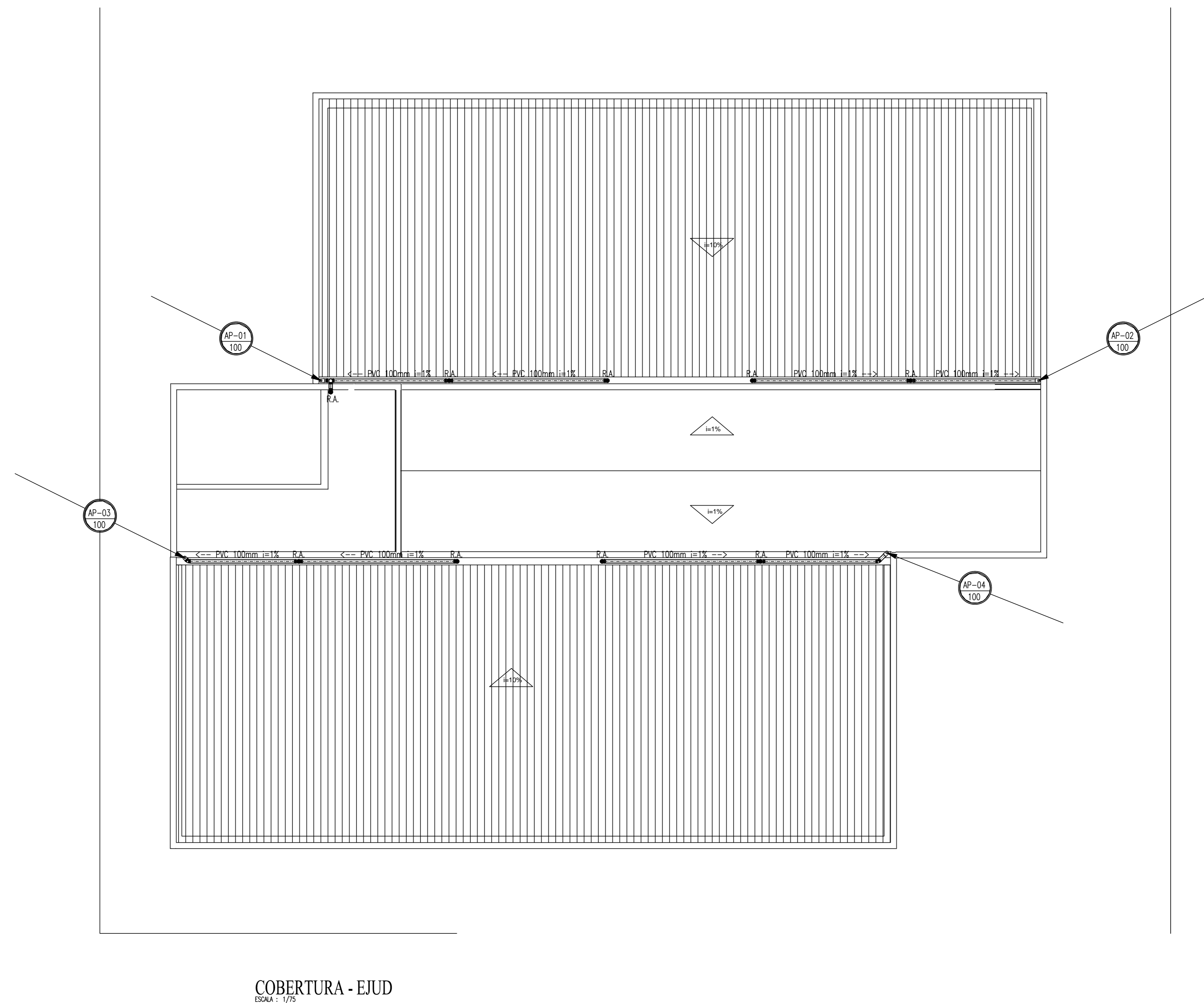
TÉRREO - EJUD  
ESCALA: 1/175

**LEGENDA**

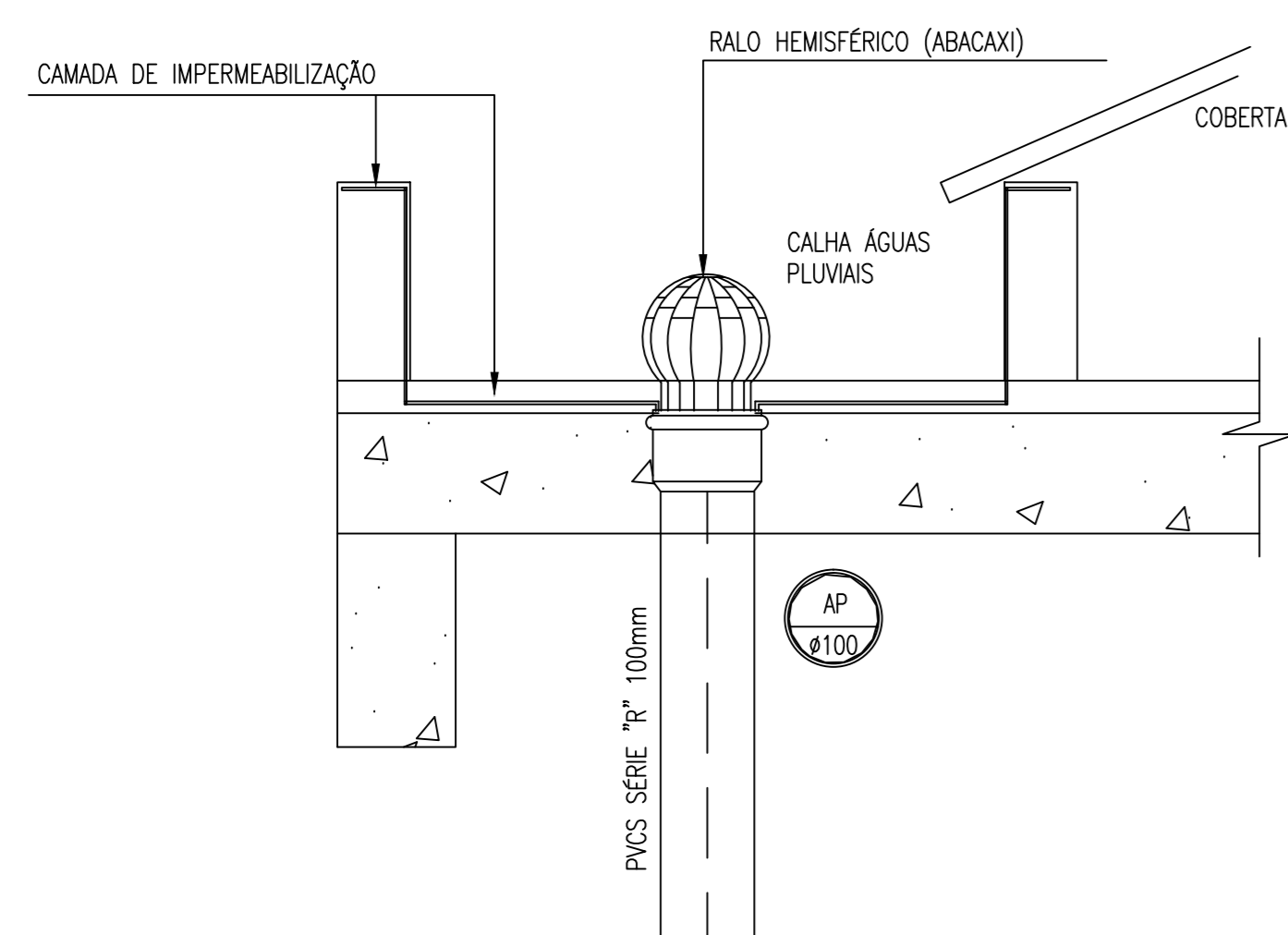
- TUBO PVC SERIE REFORÇADA, DIÂMETRO INDICADO.
- CAIXA DE AREIA 60X60X10CM EM ALVENARIA COM GRELHA E FUNDO C/ BRITA (CA)
- CAIXA DE AREIA 60X60X10CM EM ALVENARIA COM TAMPA EM CONCRETO E FUNDO C/ BRITA (CA)
- RALO HEMISFÉRICO EM F.F. (ABCAXO)
- TUBO DE QUIDA ÁGUAS PLUVIAS
- TUBULAÇÃO QUE SOBRE/PASSA/DESCE.

<p>TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO PIAUÍ DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA</p>		Folha Nº _____ Processo Nº _____ Rubrica _____
<p><b>GPS</b> GRID POWER SOLUTIONS ENGENHARIA</p>		CNPJ 14.742.012/0004-04 Av. dos Expedicionários, 4995, sala 201 Fortaleza - Ceará - CEP 60.410-545 Fone/Fax: +55(85) 3217-3275
obra: CONSTRUÇÃO DO NOVO PALÁCIO DA JUSTIÇA DO PIAUÍ - ETAPA II		
local: RUA SDO, S/N. BAIRRO SÃO RAIMUNDO, MARGEM DO RIO POTY TERESINA, PIAUÍ, BRASIL.		
Autores do Projeto / CREA ou CAU: ENG. VALDENO VIEIRA - RSP 060041596-1 ENG. WASHINGTON PINHEIRO - RSP 060531428-4		
Responsáveis Técnicos / CREA ou CAU: RESPONSÁVEL TÉCNICO: ENG. WASHINGTON PINHEIRO - RSP 060531428-4 AUTOR DO PROJETO: ENG. VALDENO DA S. VIEIRA - RSP 060041596-1 VISTO: ENG. WASHINGTON PINHEIRO - RSP 060531428-4		
Nº da ART: CE20170279308		
Espaço reservado para carimbos da Prefeitura de Teresina		Espaço reservado para carimbos de CREA / CAU - PI
Espaço reservado para carimbos dos Bombeiros		Espaço reservado para carimbos de TI - PI
Projeto: EJUD - TERREO E 1º PAVIMENTO / LEGENDAS		
AP - 01		Escala: INDICADA Data: 07/12/2017
PLANTA MODIFICADA / ATUALIZADA EM 07/12/2017 - REV 01		

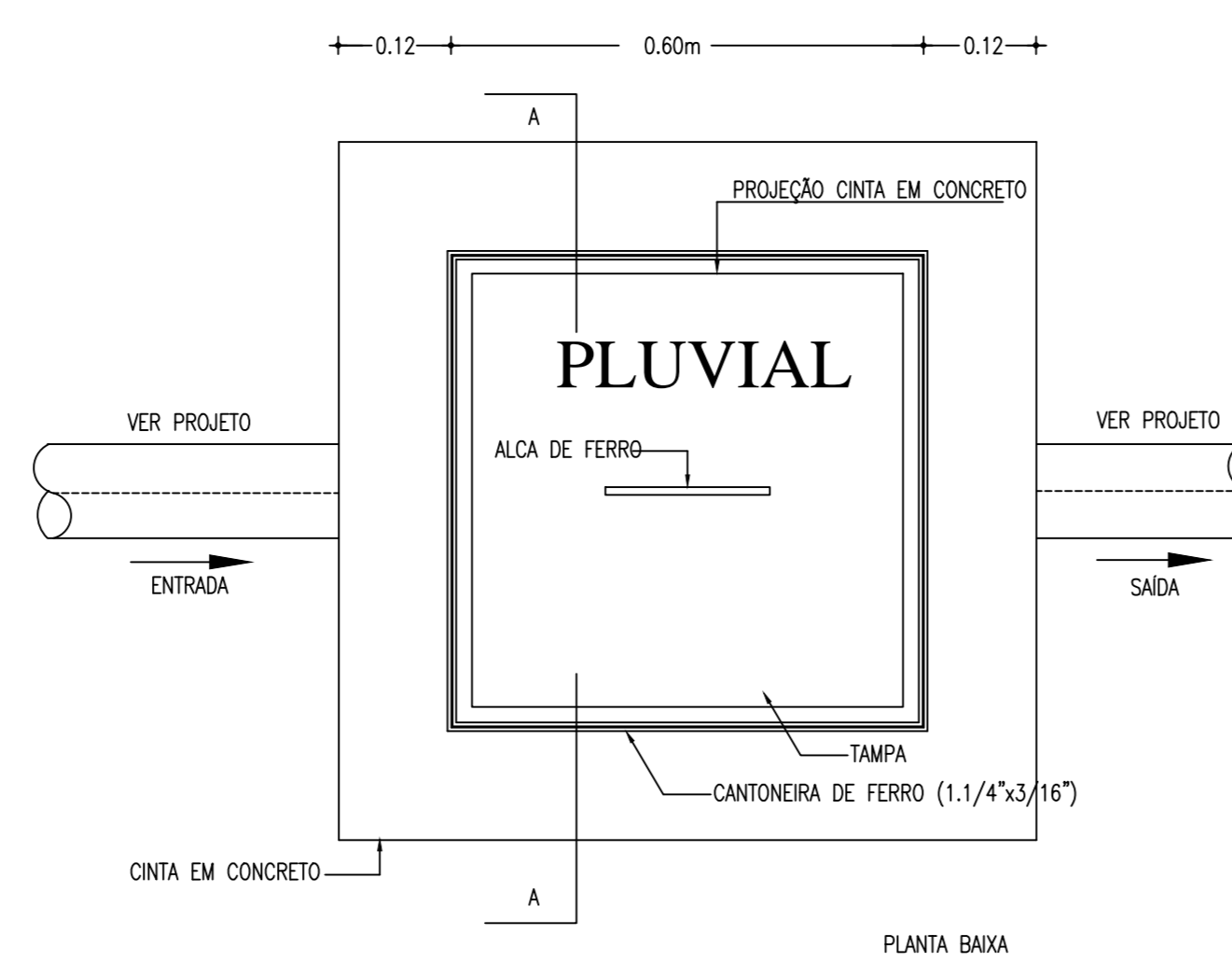




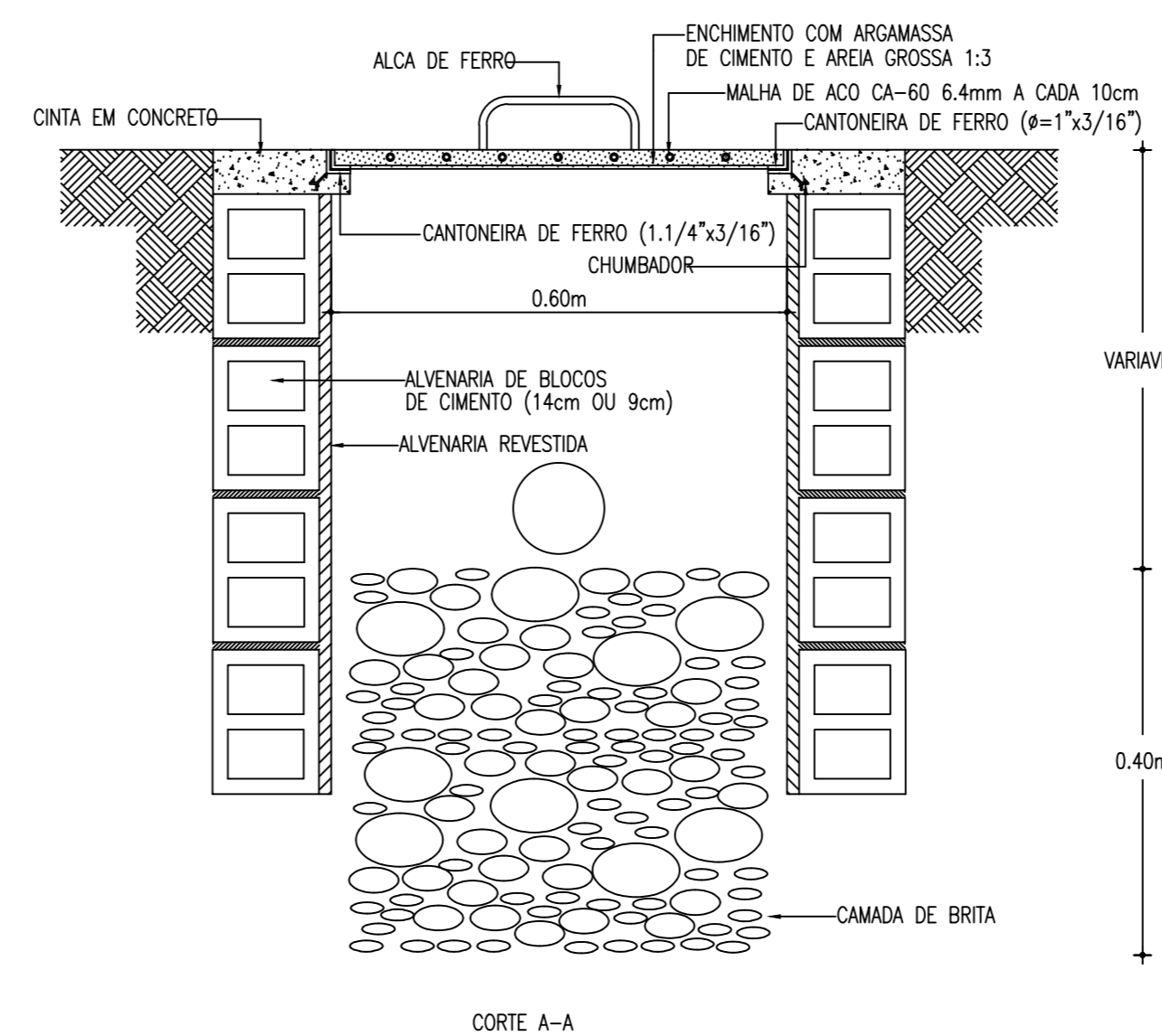
COBERTURA - EJUD  
ESCALA : 1/75



DESCIDA ÁGUA PLUVIAL C/ RALO HEMISFÉRICO  
ESCALA : 1/10



CAIXA ÁGUAS PLUVIAIS  
ESCALA : 1/10



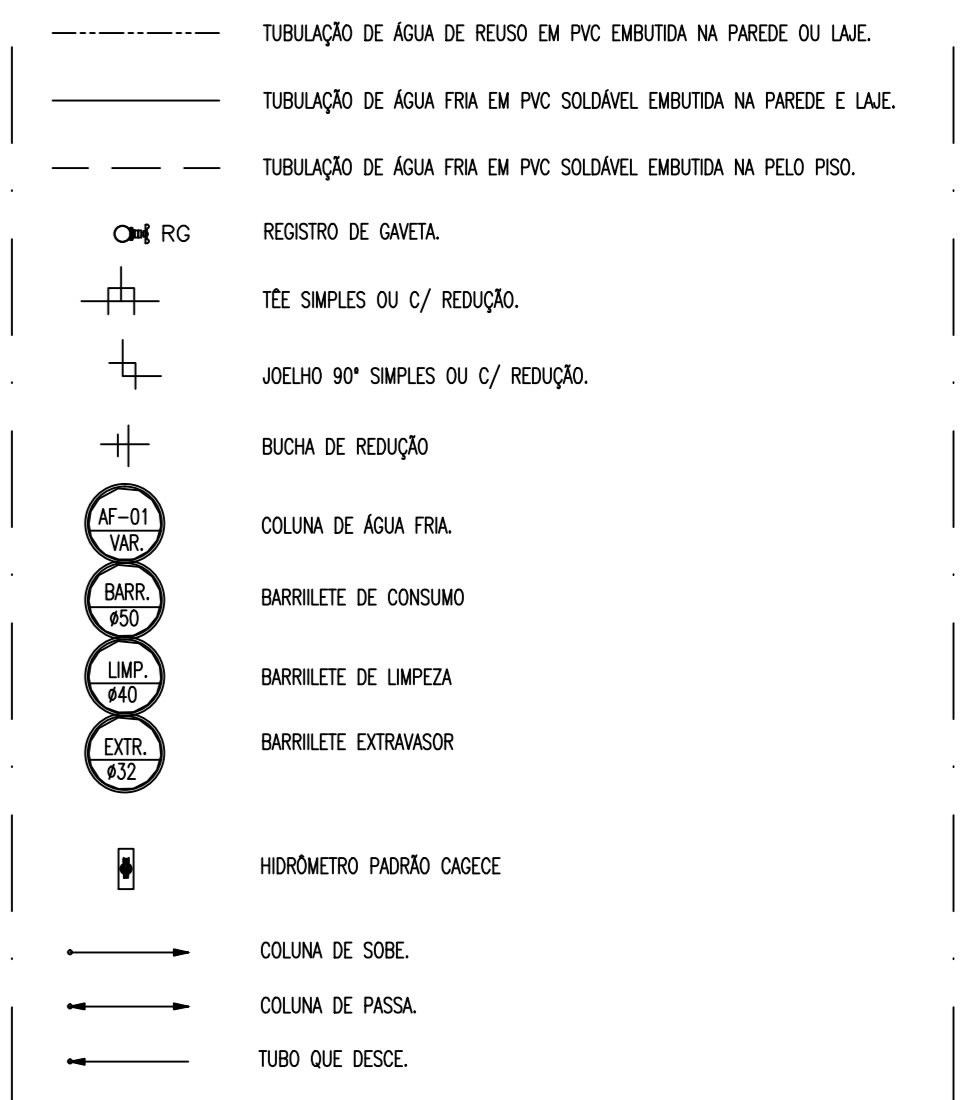
**LEGENDA**

- TUBO PVC SÉRIE REFORÇADA, DIÂMETRO INDICADO.
- CAIXA DE AREIA 60X60X40CM EM ALVENARIA COM GRELHA E FUNDO C/ BRITA (CA)
- CAIXA DE AREIA 60X60X40CM EM ALVENARIA COM TAMPA EM CONCRETO E FUNDO C/ BRITA (CA)
- RALO HEMISFÉRICO EM F.F. (ABACAXI)
- TUBO DE QUEDA ÁGUAS PLUVIAIS
- TUBULAÇÃO QUE SOBE/PASSA/DESCE.

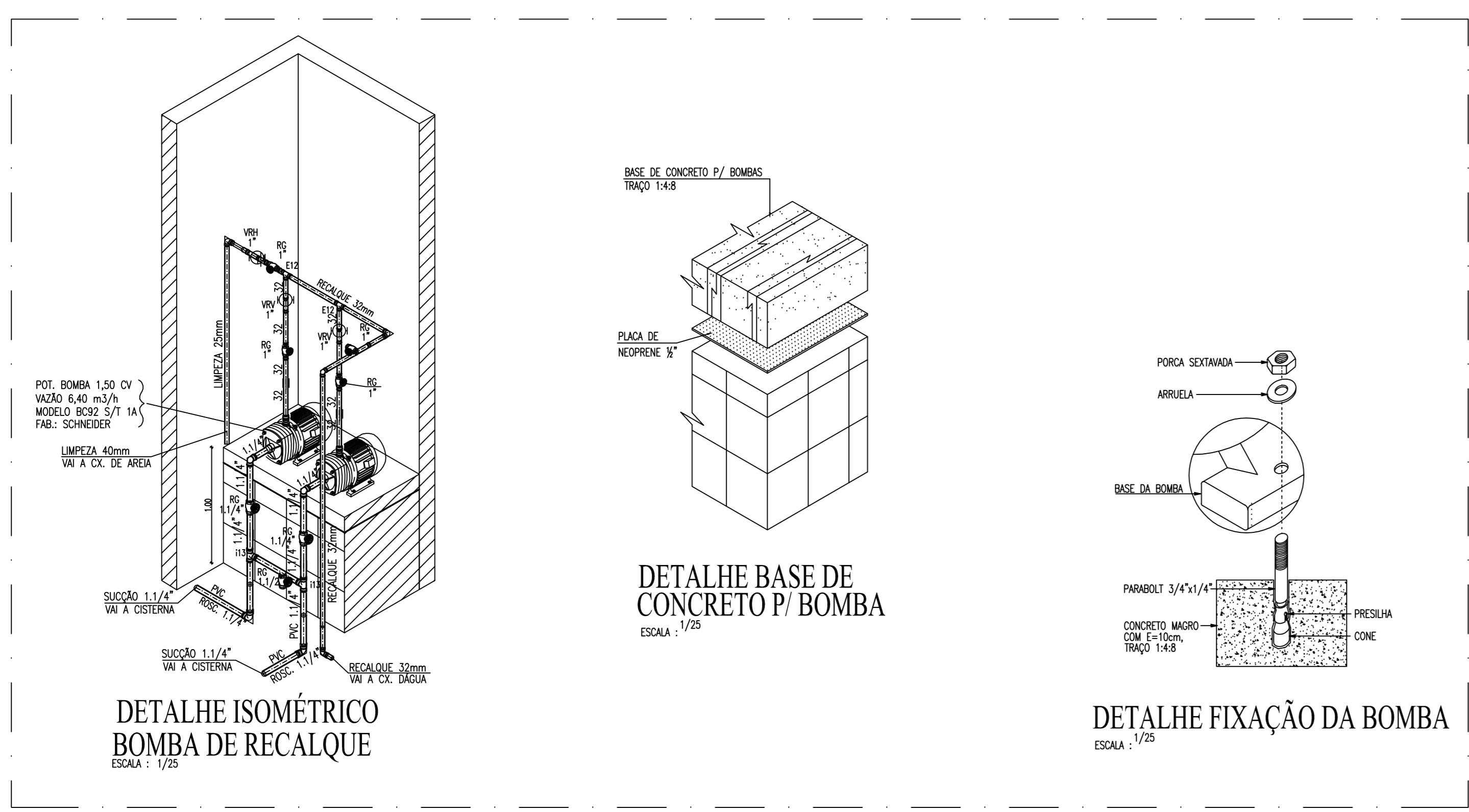
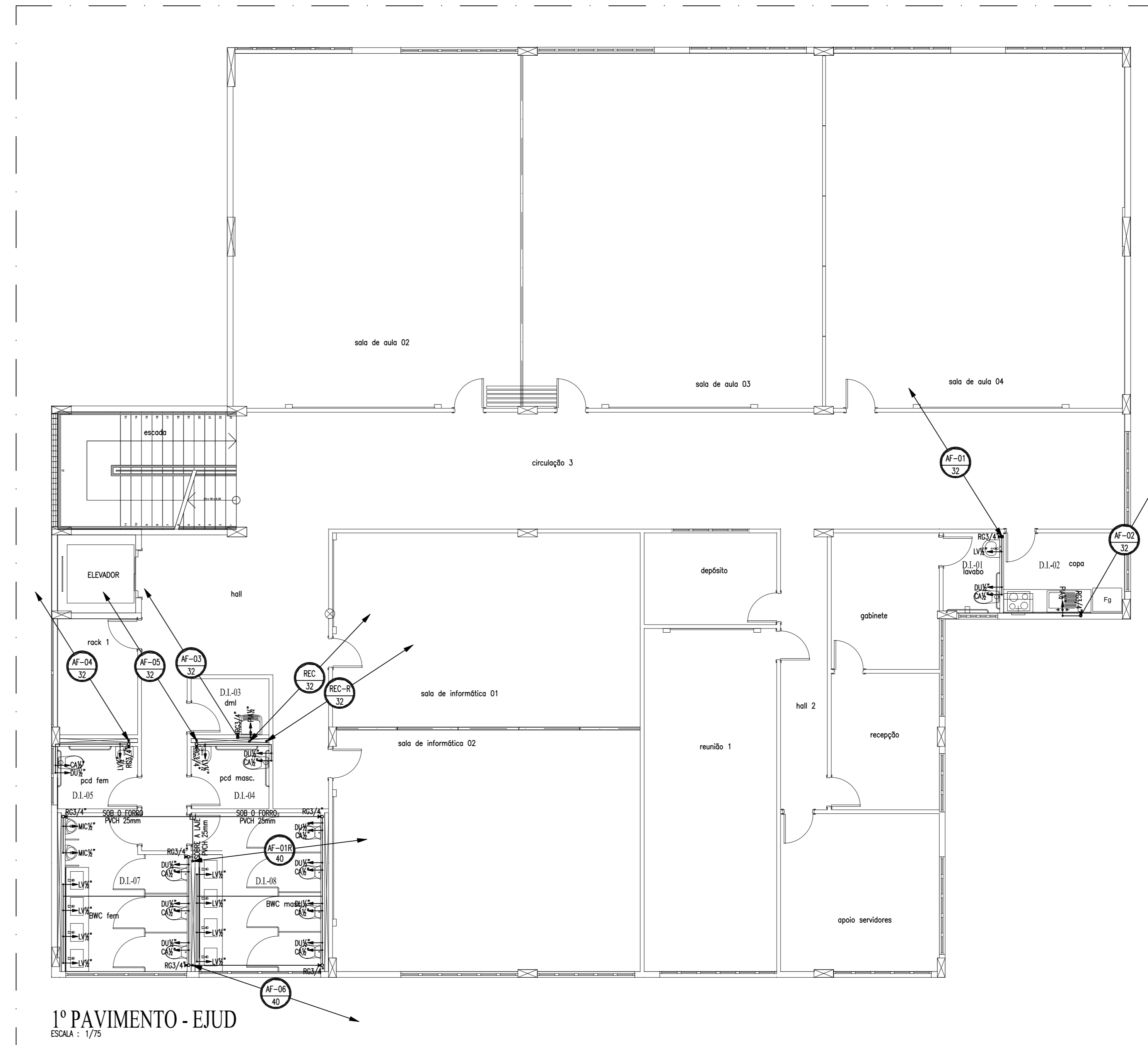
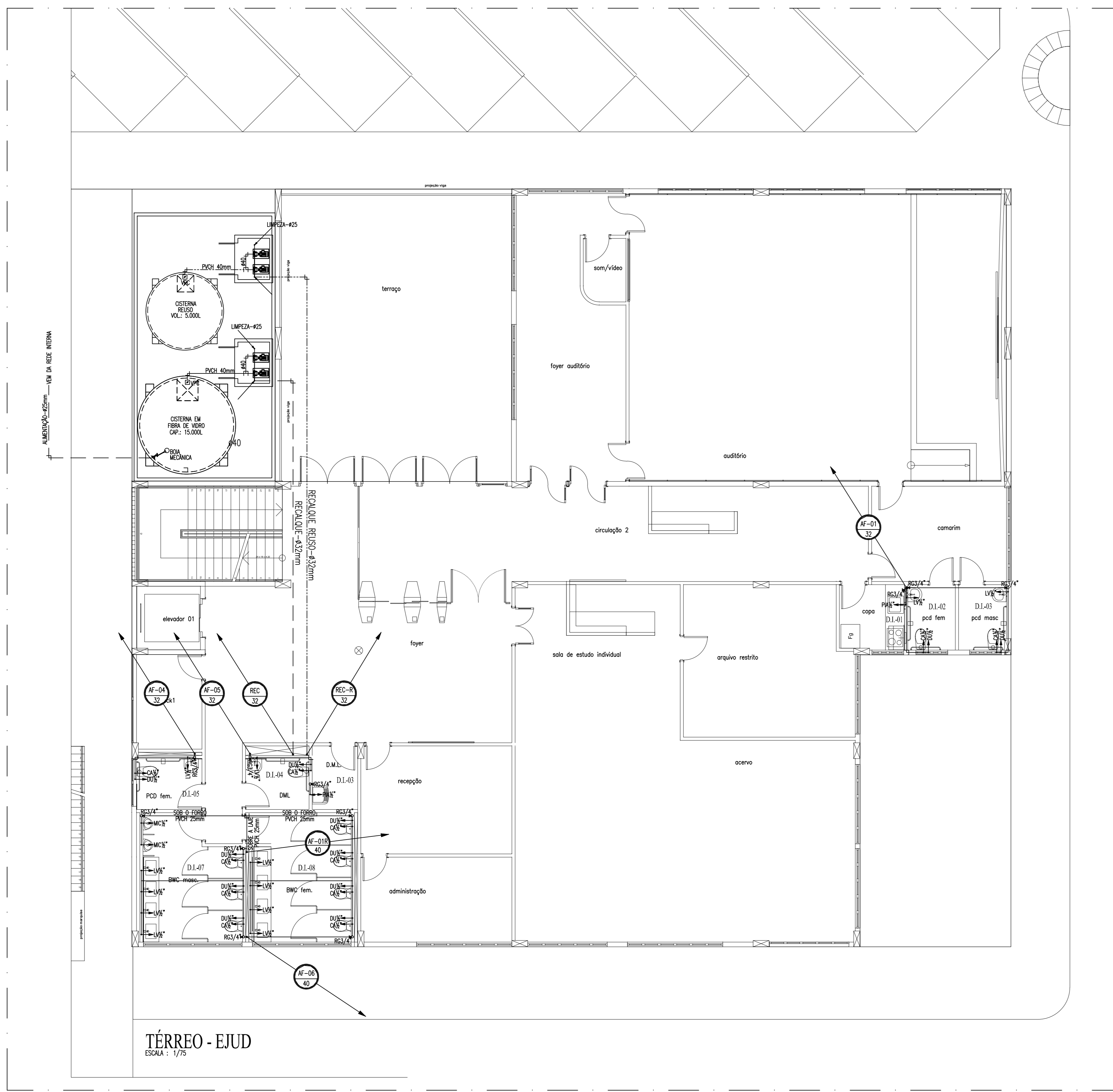
<p>TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO PIAUÍ DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA</p>		Folha Nº Processo Nº Rubrica
<p>GPS ENGENHARIA E CONSULTORIA CNPJ 14.742.012/0004-04 Av. dos Expedicionários, 4993, sala 201 Fortaleza - Ceará CEP 04.410-545 Fone/Fax : +55(85) 3217-3275</p>		
Obra: CONSTRUÇÃO DO NOVO PALÁCIO DA JUSTIÇA DO PIAUÍ - ETAPA II		
Local: RUA SDO, S/N. BAIRRO SÃO RAIMUNDO, MARGEM DO RIO POTY TERESINA, PIAUÍ, BRASIL.		
Autores do Projeto: CREA ou CAU ENG. VALBÉRIO VIEIRA - RNP 060041596-1 ENG. WASHINGTON PINHEIRO - RNP 060531428-4		
Responsável Técnico / CREA ou CAU: RESPONSÁVEL TÉCNICO: ENG. WASHINGTON PINHEIRO - RNP 060531428-4 AUTOR DO PROJETO: ENG. VALBÉRIO VIEIRA - RNP 060041596-1 VISTO: ENG. WASHINGTON PINHEIRO - RNP 060531428-4		
Obra/obra de Derivação: Nº da ART: CE20170279308		
Equipos reservados para cartuchos de perfuração de Terceira		Equipos reservados para cartuchos de CREA / CAU - PI
Equipos reservados para cartuchos dos Bombeiros		Equipos reservados para cartuchos de T1 - PI
Planta: EJUD - PLANTA DE COBERTURA / DETALHES E LEGENDAS		
Desenho: ÁGUAS PLUVIAIS		Escala: INDICADA Data: 07/12/2017
PLANTA MODIFICADA / ATUALIZADA EM 07/12/2017 - REV 01		



LEGENDA HIDRÁULICA

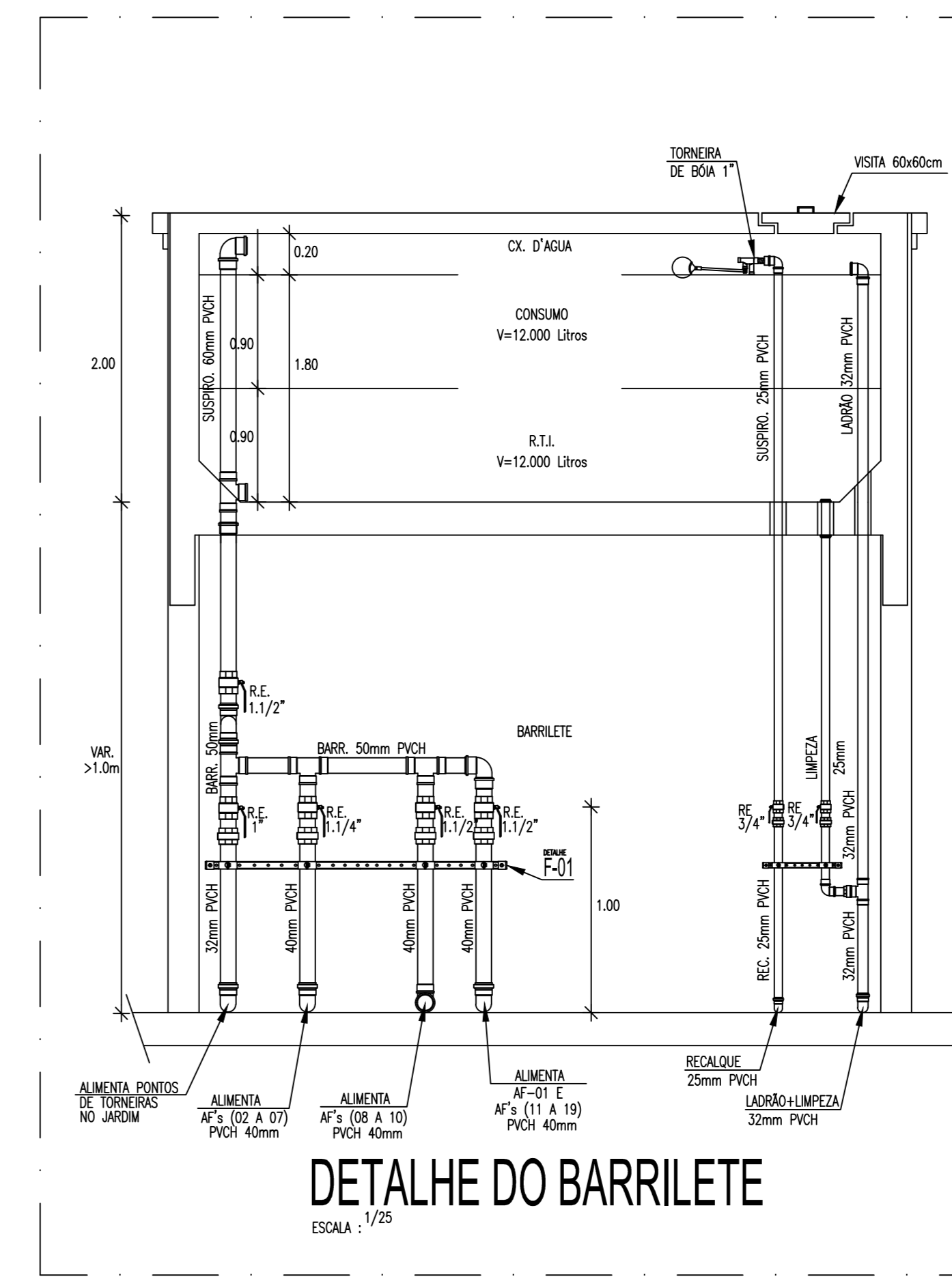
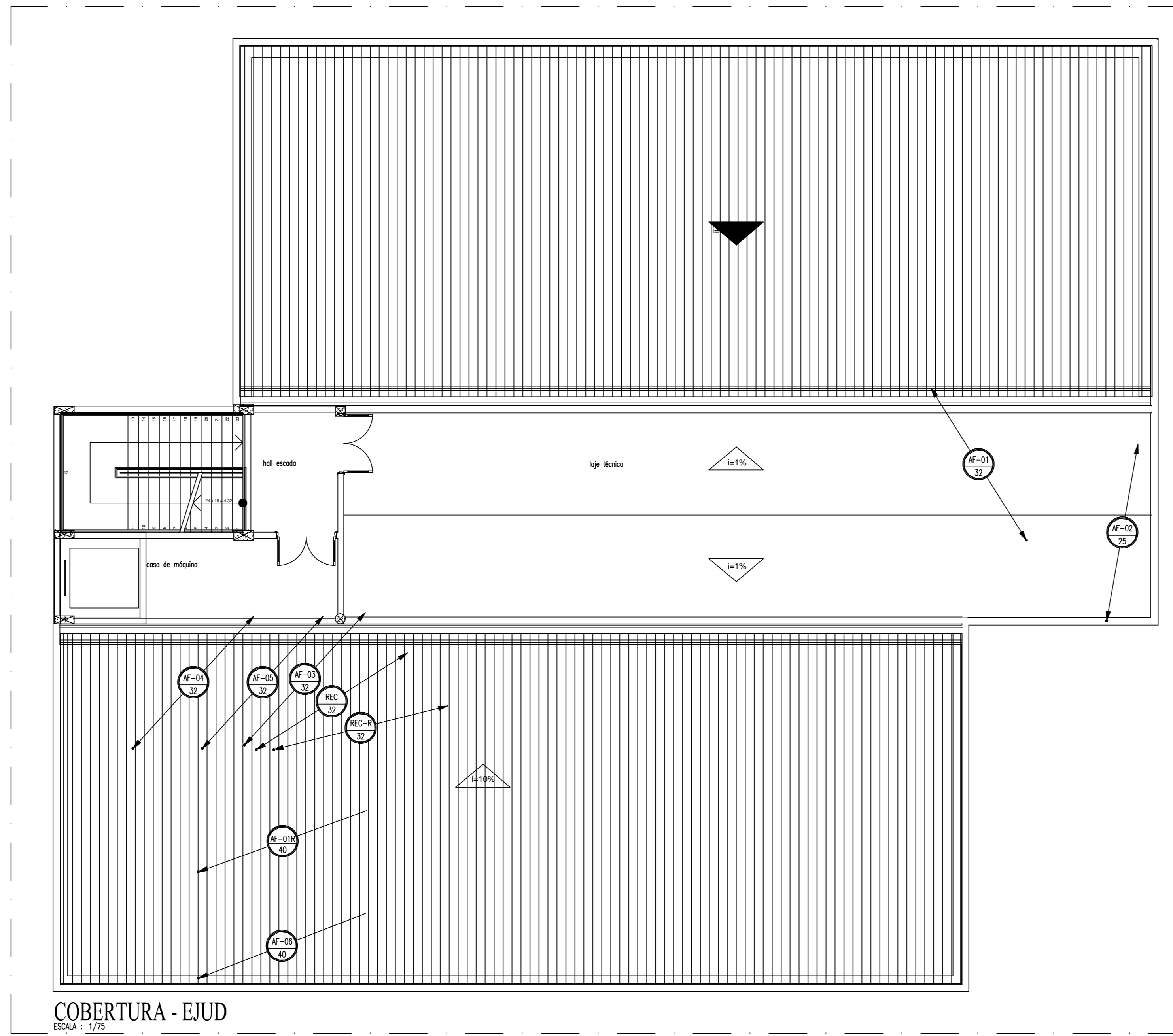


- OBSERVAÇÕES:  
 1) TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA EM PVC SOLDAVEL.  
 2) AS INTERFERÊNCIAS DAS INSTALAÇÕES COM A ESTRUTURA EXISTENTE SERÃO RESOLVIDAS NO TRANSFERENCIAL DA OBRA.  
 3) TODA TUBULAÇÃO EM PVC QUE ESTEJA MALHEMADA A TRAVEZ DE VEÍCULOS SERÁ EMBOFADA EM CONCRETO.  
 4) TODA TUBULAÇÃO EM PPR DEVE SER REVESTIDA COM ESPUMA ISOLANTE TÉRMICA EM POLIURETANO.



<p>TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO PIAUÍ          DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA</p>		Folha Nº _____ Processo Nº _____ Rubrica _____
<p>GPS ENGENHARIA E CONSULTORIA                  CNPJ 14.742.012/0001-04                  Av. dos Expedicionários, 4995, sala 201                  Fortaleza - Ceará, CEP 040.410-545                  Fone/Fax: +55(85) 3217-3275</p>		
Obra: CONSTRUÇÃO DO NOVO PALÁCIO DA JUSTIÇA DO PIAUÍ - ETAPA II		
End: RUA SDO, S/N. BAIRRO SÃO RAIMUNDO, MARGEM DO RIO POTY TERESINA, PIAUÍ, BRASIL.		
Assessor do Projeto: CREA ou CAU ENG. VALDESIDO VIEIRA - RNP 060041596-1 ENG. WASHINGTON PINHEIRO - RNP 060511428-4		
Responsáveis Técnicos / CREA ou CAU: RESPONSÁVEL TÉCNICO: ENG. WASHINGTON PINHEIRO - RNP 060511428-4 AUTOR DO PROJETO: ENG. VALDESIDO VIEIRA - RNP 060041596-1 VISTO: ENG. WASHINGTON PINHEIRO - RNP 060511428-4		
Obra/obra de Despesa: Nº da ART: CE20170279308		
Equipos reservados para catibros da perfuração de Tostina		Equipos reservados para catibros de CREA / CAU - PI
Equipos reservados para catibros dos Bombas		Equipos reservados para catibros de T1 - PI
Planta: HI - 01 Conteúdo da Planta: EJUD - TÉRREO E 1º PAVIMENTO / LEGENDAS Escala: HIDRÁULICA Tipo: INDICADA Data: 05/12/2017		
PLANTA MODIFICADA / ATUALIZADA EM 05/12/2017 - REV 01		



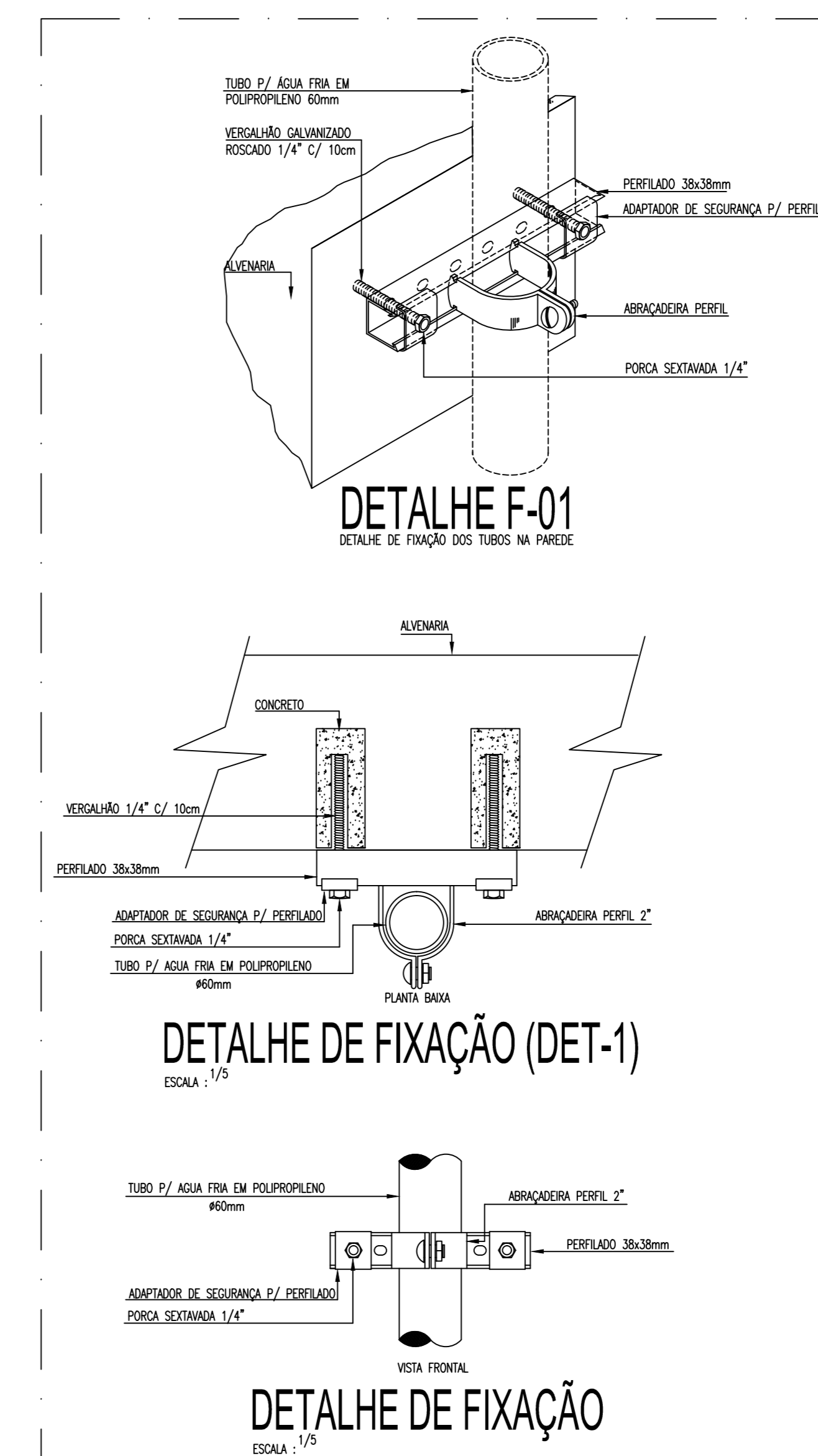
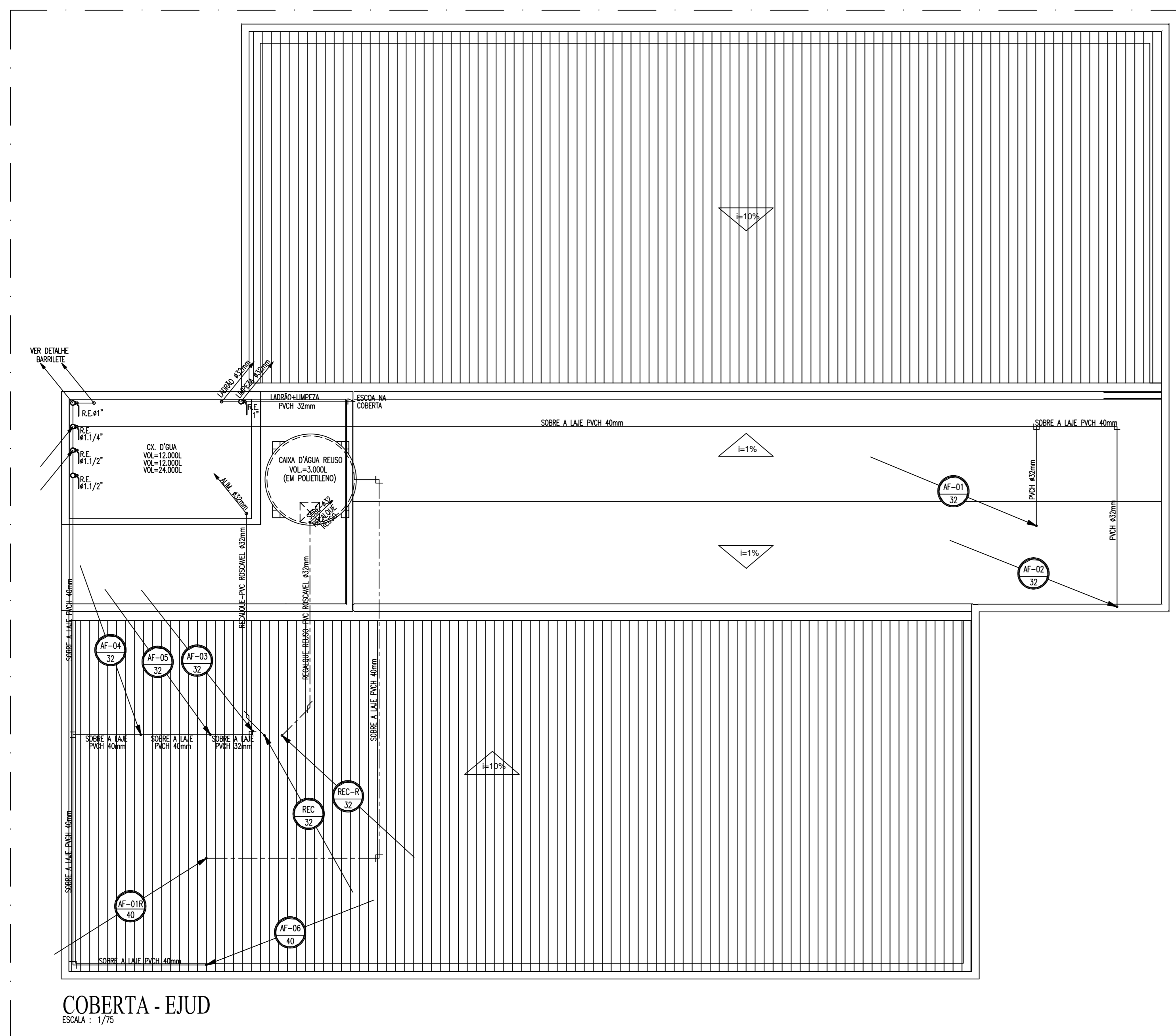


**LEGENDA HIDRÁULICA**

- TUBULAÇÃO DE ÁGUA DE RESERVA EM PVC EMBUTIDA NA PAREDE OU LAJE.
- TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA EM PVC SOLDAVEL EMBUTIDA NA PAREDE E LAJE.
- TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA EM PVC SOLDAVEL EMBUTIDA NA PELO PISO.
- RG
- REGISTRO DE GAVETA.
- TEE SIMPLES OU C/ REDUÇÃO.
- JOELHO 90° SIMPLES OU C/ REDUÇÃO.
- BUCHA DE REDUÇÃO.
- COLUNA DE ÁGUA FRIA.
- BARRILETE DE CONSUMO.
- BARRILETE DE LIMPEZA.
- BARRILETE EXTRASORÇÃO.
- HIDRÔMETRO PADRÃO CAIXOTE.
- COLUNA DE SOBRE.
- COLUNA DE PASSA.
- TUBO QUE DESCE.

**OBSERVAÇÕES:**

- 1) TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA EM PVC SOLDAVEL.
- 2) AS INTERFERÊNCIAS DAS INSTALAÇÕES COM A ESTRUTURA EXISTENTE SERÃO RESOLVIDAS NO TRANSCURSO DA OBRA.
- 3) TODA TUBULAÇÃO EM PVC QUE ESTEJA VULNERÁVEL A TRAFEGO DE VEÍCULOS SERÁ ENVELOPADA EM CONCRETO.
- 4) TODA TUBULAÇÃO EM PPR DEVE SER REVESTIDA COM ESPUMA ISOLANTE TÉRMICA EM POLIURETANO.



**TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO PIAUÍ**  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

**GPS**  
GRID POWER SOLUTIONS  
ENGENHARIA

CNPJ 14.742.012/0004-04  
Av. dos Expedicionários, 4995, sala 201  
Fátima - Ceará - CEP 60.410-410  
Fone/Fax: +55(85) 3217-3275

CONSTRUÇÃO DO NOVO PALÁCIO DA JUSTIÇA DO PIAUÍ - ETAPA II

RUA SDO, S/N. BAIRRO SÃO RAIMUNDO, MARGEM DO RIO POTY  
TERESINA, PIAUÍ, BRASIL.

Autores do Projeto: CREA ou CAU  
ENG. VALDENO VIEIRA - RNP 060041596-1  
ENG. WASHINGTON PINHEIRO - RNP 060511428-4

Responsáveis Técnicos - CREA ou CAU  
RESPONSÁVEL TÉCNICO: ENG. WASHINGTON PINHEIRO - RNP 060511428-4  
AUTOR DO PROJETO: ENG. VALDENO DA S. VIEIRA - RNP 060041596-1  
VISTO: ENG. WASHINGTON PINHEIRO - RNP 060511428-4

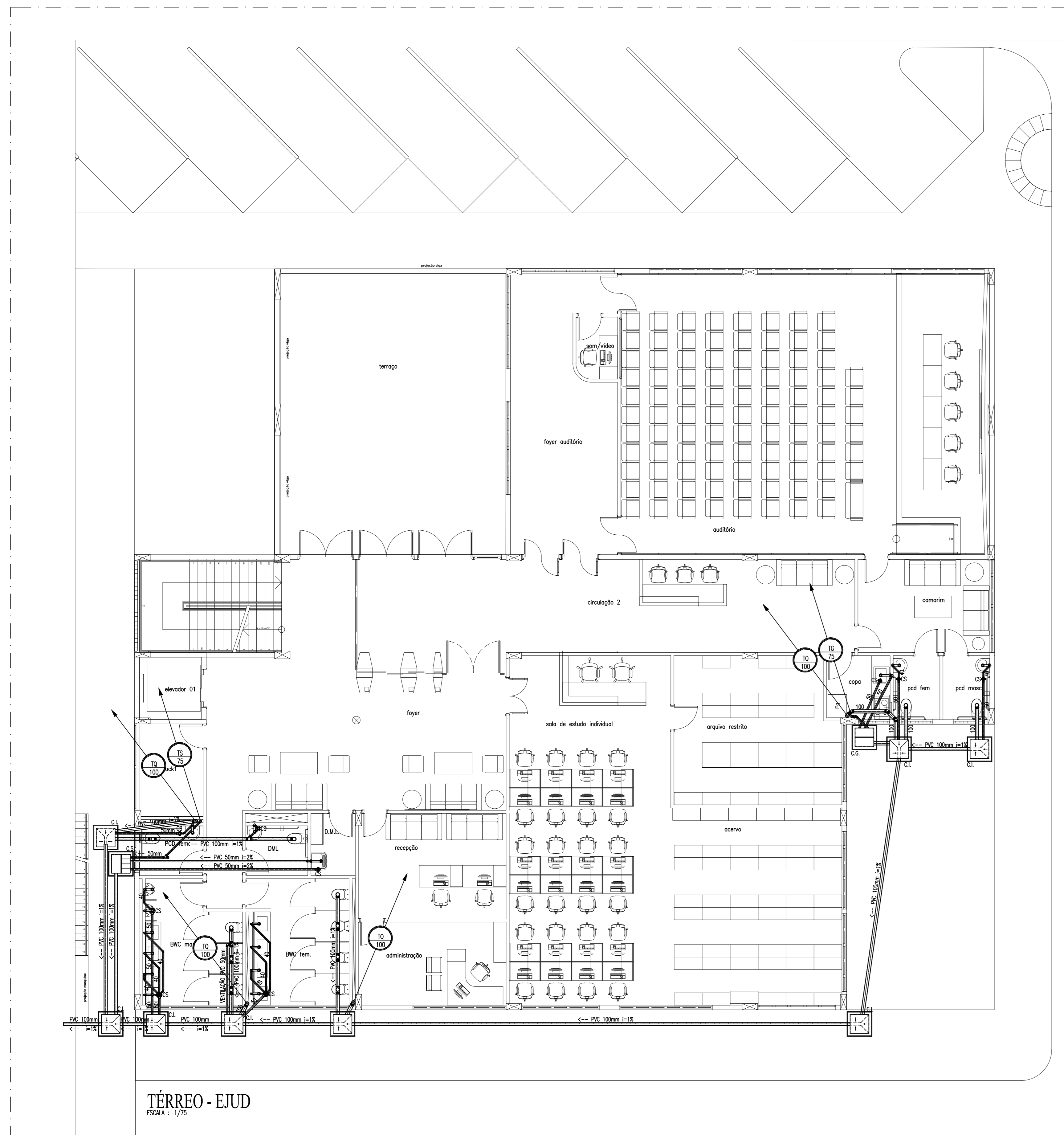
Orçamento de Despesas:  
Nº do ART: CE20170279308

Equipos reservados para cartuchos da perfuratriz de Torção  
Equipos reservados para cartuchos dos Bomboscos

Planta: HI - 02  
Conteúdo da Planta: EJUD - COBERTURA E COBERTURA / LEGENDAS  
Desenho: HIDRÁULICA  
Escala: INDICADA  
Data: 05/12/2017

PLANTA MODIFICADA / ATUALIZADA EM 05/12/2017 - REV 01



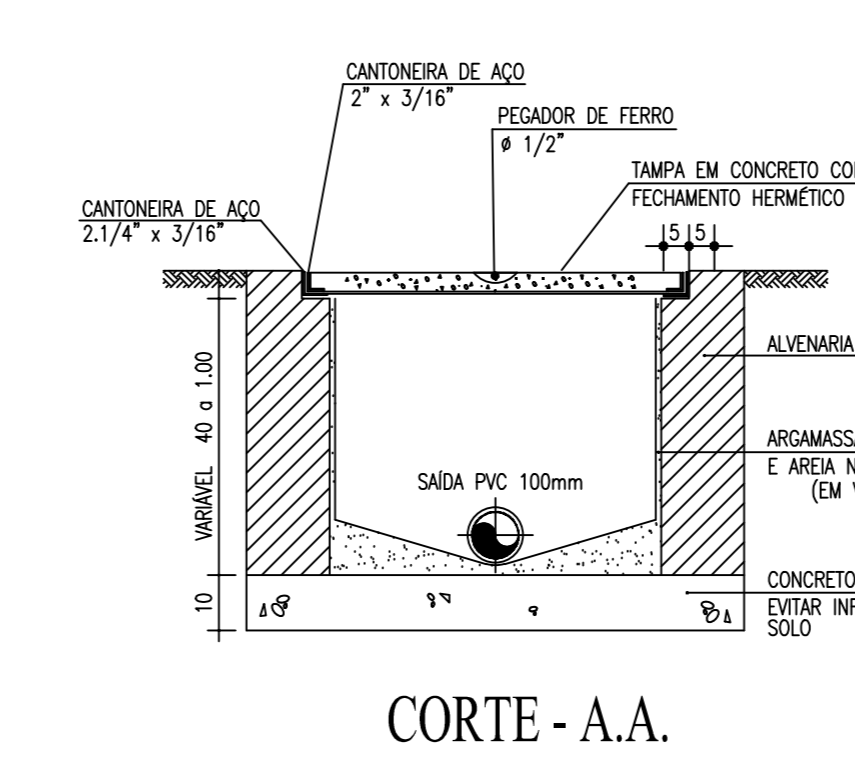
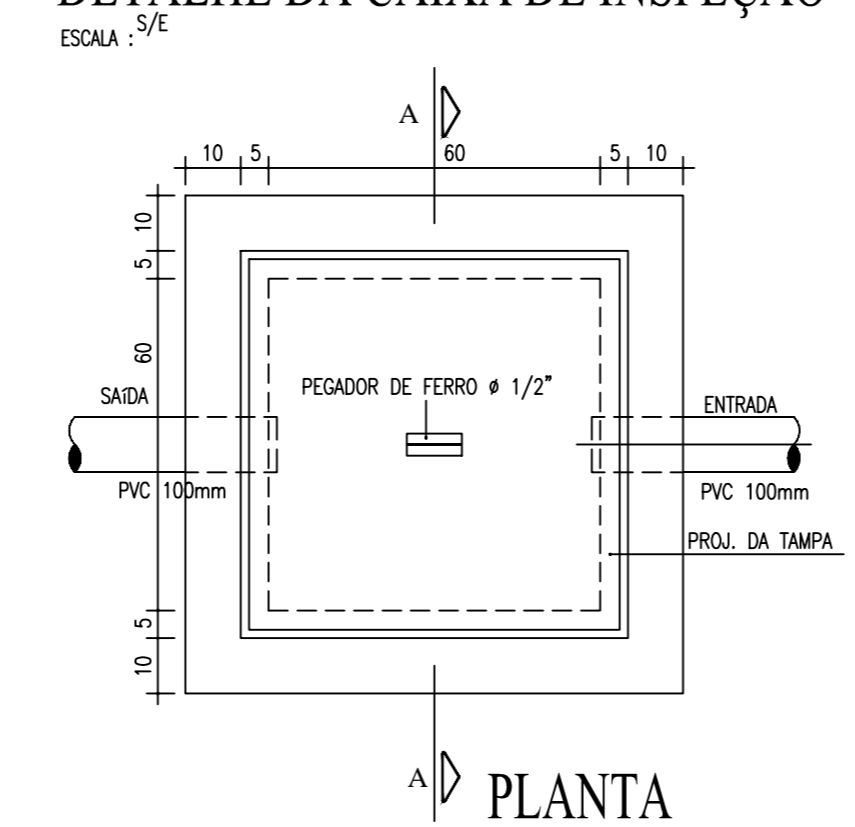


**LEGENDA SANITÁRIA**

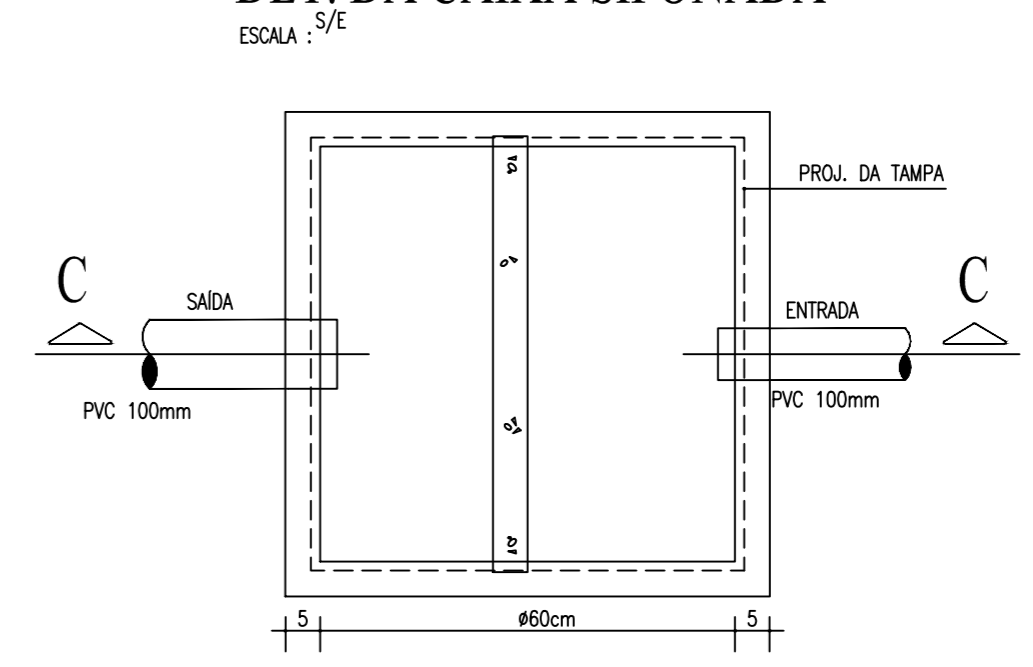
- TUBULAÇÃO DE ESOTO EM PVC Ø100mm.
- CAIXA SIFONADA 150x150x50mm EM PVC COM PORTA GRELHA REDONDA E GRELHA REDONDA Ø215mm.
- CAIXA SIFONADA 100x100x50mm C/ PORTA GRELHA REDONDA-GRELHA REDONDA PVC Ø215mm.
- PAIS SIFONADO CILÍNDRICO 100x100mm C/ PORTA GRELHA QUADRADA-GRELHA QUADRADA PVC Ø215mm.
- SIFÃO METAL Ø100mm - 1"x4mm OU 1 1/2"x50mm.
- TERMINAL DE VENTILAÇÃO PVCs 50mm.
- TUBO DE QUEIDA DE ÁGUA PLUVAL.
- TUBO DE QUEIDA DE ESOTO.
- TUBO DE QUEIDA DE SABÃO.
- TUBO DE QUEIDA DE ESOTO.
- TUBO DE VENTILAÇÃO PRIMÁRIA.
- TUBO DE VENTILAÇÃO DE GORDURA/SABÃO.
- COLUNA DE VENTILAÇÃO.
- TUBO DE QUEIDA PARA DRENAGEM DOS AR CONDICIONADOS.
- TUBULAÇÃO QUE SIBE/PASSA/DESCE.
- CAIXA DE INSPEÇÃO Ø60xØ60xØ40cm EM ALVENARIA COM TAMPA EM CONCRETO.
- CAIXA DE GORDURA Ø60xØ60xØ40cm EM ALVENARIA COM TAMPA EM CONCRETO.
- CAIXA DE SABÃO Ø60xØ60xØ40cm EM ALVENARIA COM TAMPA EM CONCRETO.

- OBSERVAÇÕES:**
- 1) RECALAGEM MINIMA SIFONADA E DE 0,5%
  - 2) TODA TUBULAÇÃO DE ESOTO EM PVC.
  - 3) TODA TUBULAÇÃO DE VENTILAÇÃO DEVERÁ CONTER TERMINAL EM PVC. ESTE TERMINAL DE VENTILAÇÃO DEVERÁ TER 0,50m ACIMA DO TETO.
  - 4) TODA TUBULAÇÃO EM PVC QUE ESTEJA VULNERÁVEL A TRAVEGO DE VEÍCULOS SERÁ DIMENSIONADA EM CONCRETO.
  - 5) TODA A SUPERFÍCIE DA CAIXA DEVERÁ SER IMPERMEABILIZADA E O ARREME DE ENTRE O TUBO VERTICAL E A CAIXA SERÁ VEDADA EM SILICONE.

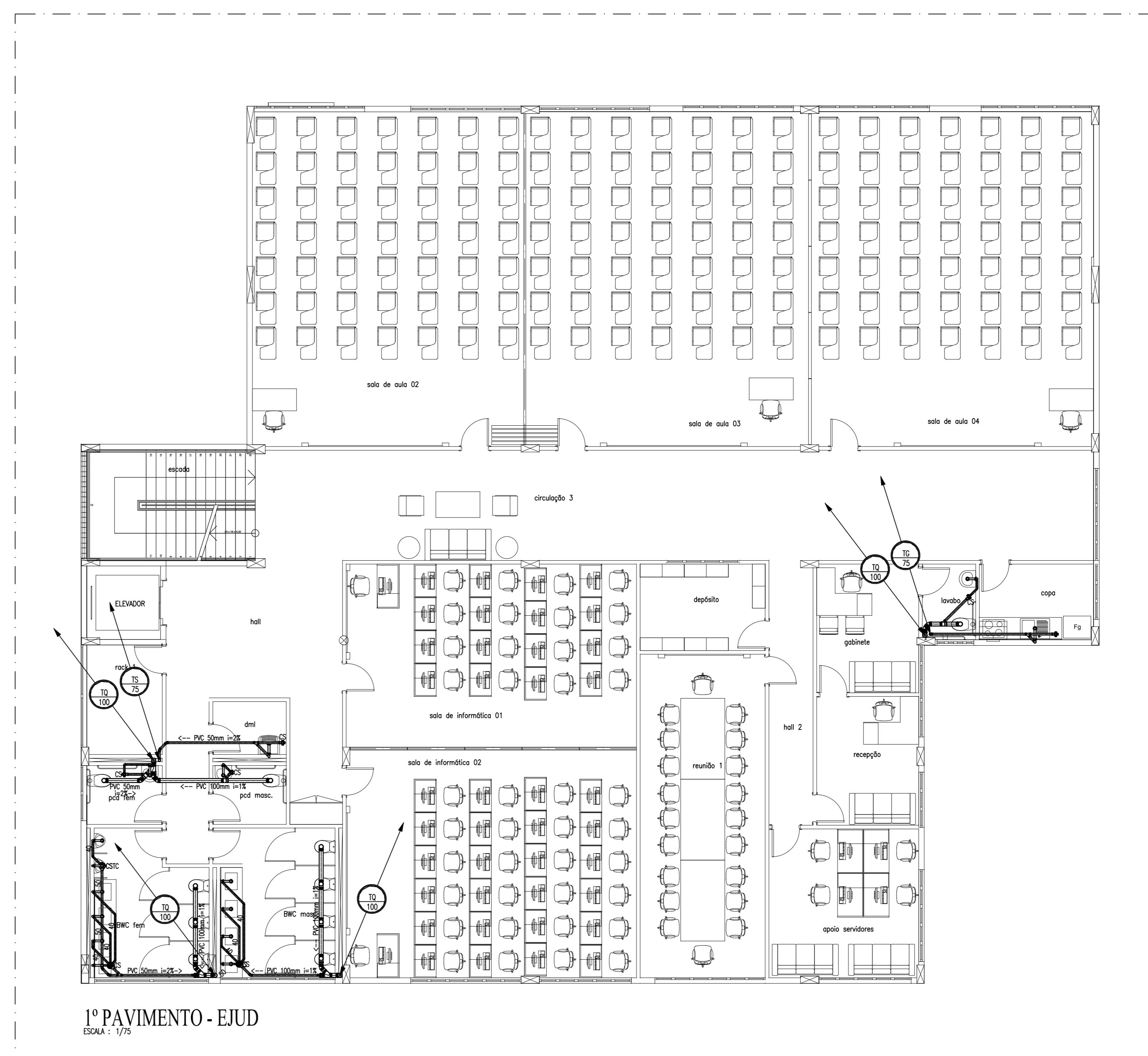
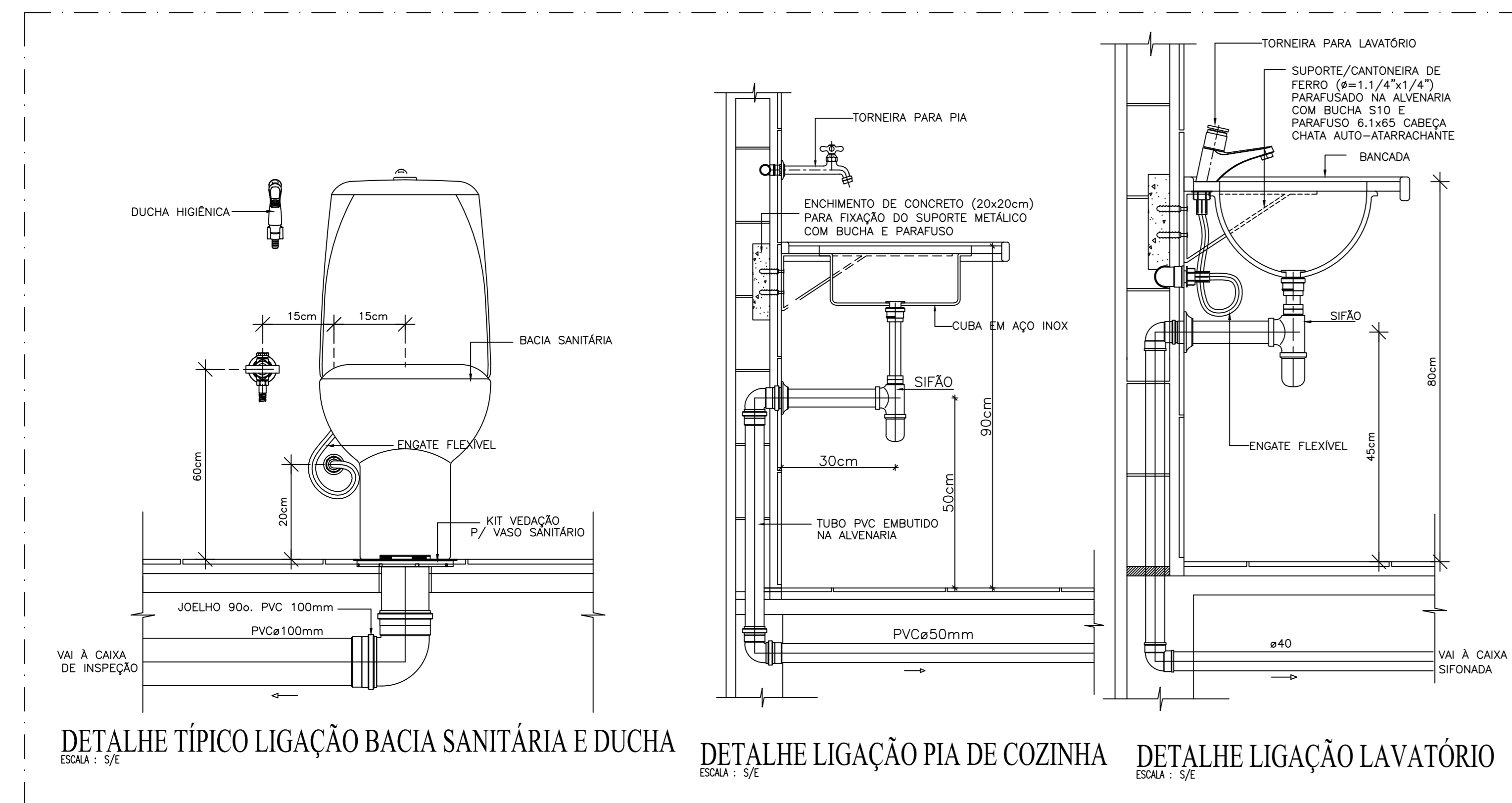
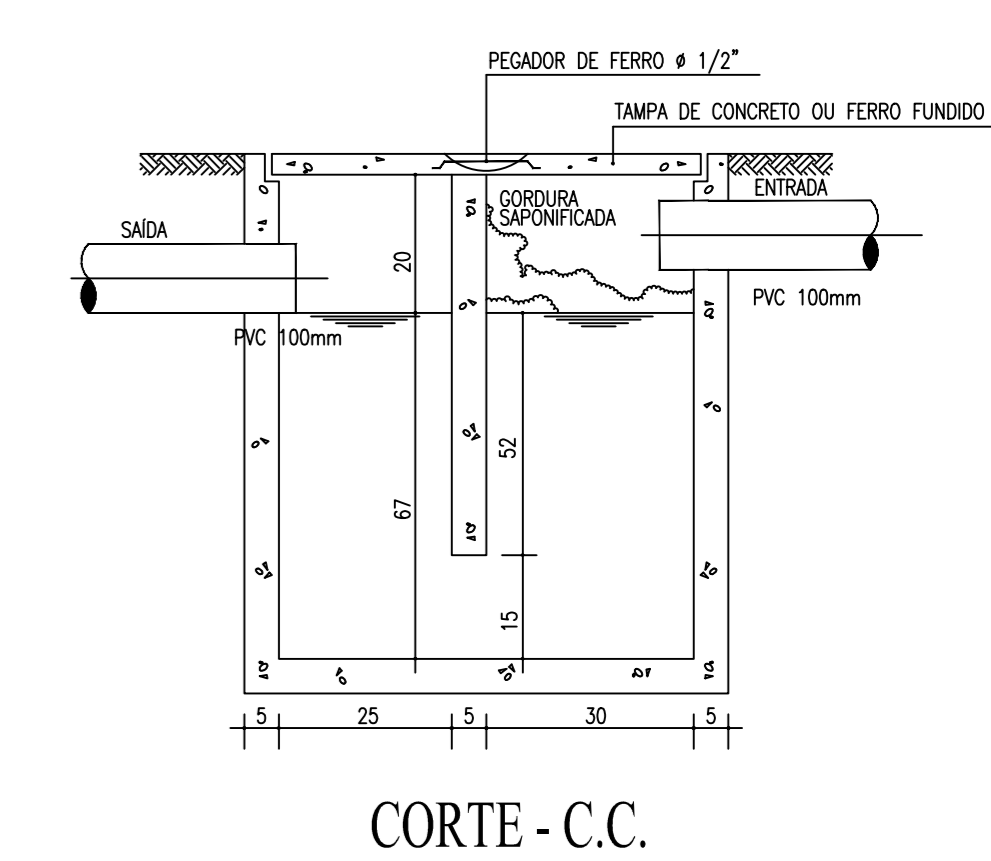
**DETALHE DA CAIXA DE INSPEÇÃO**



**DET. DA CAIXA SIFONADA**



**PLANTA BAIXA**



**TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO PIAUÍ**  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

**GPS**  
GRID POWER SOLUTIONS  
ENGENHARIA

CNPJ 14.742.012/0004-04  
Av. dos Expedicionários, 4991, sala 201  
Fortaleza - Ceará - CEP 60.410-410  
Fone/Fax: +55(85) 3217-3275

**CONSTRUÇÃO DO NOVO PALÁCIO DA JUSTIÇA DO PIAUÍ - ETAPA II**

Local: RUA SDO, S/N. BAIRRO SÃO RAIMUNDO, MARGEM DO RIO POTY TERESINA, PIAUÍ, BRASIL.

Autores do Projeto: CREA ou CAU  
ENG. VALDENO VIEIRA - RNP 060041596-1  
ENG. WASHINGTON PINHEIRO - RNP 060511428-4

Responsáveis Técnicos: CREA ou CAU  
RESPONSÁVEL TÉCNICO: ENG. WASHINGTON PINHEIRO - RNP 060511428-4  
AUTOR DO PROJETO: ENG. VALDENO DA S. VIEIRA - RNP 060041596-1  
VISTO: ENG. WASHINGTON PINHEIRO - RNP 060511428-4

Orçamento de Despesas:  
Nº do ART: CE20170279308

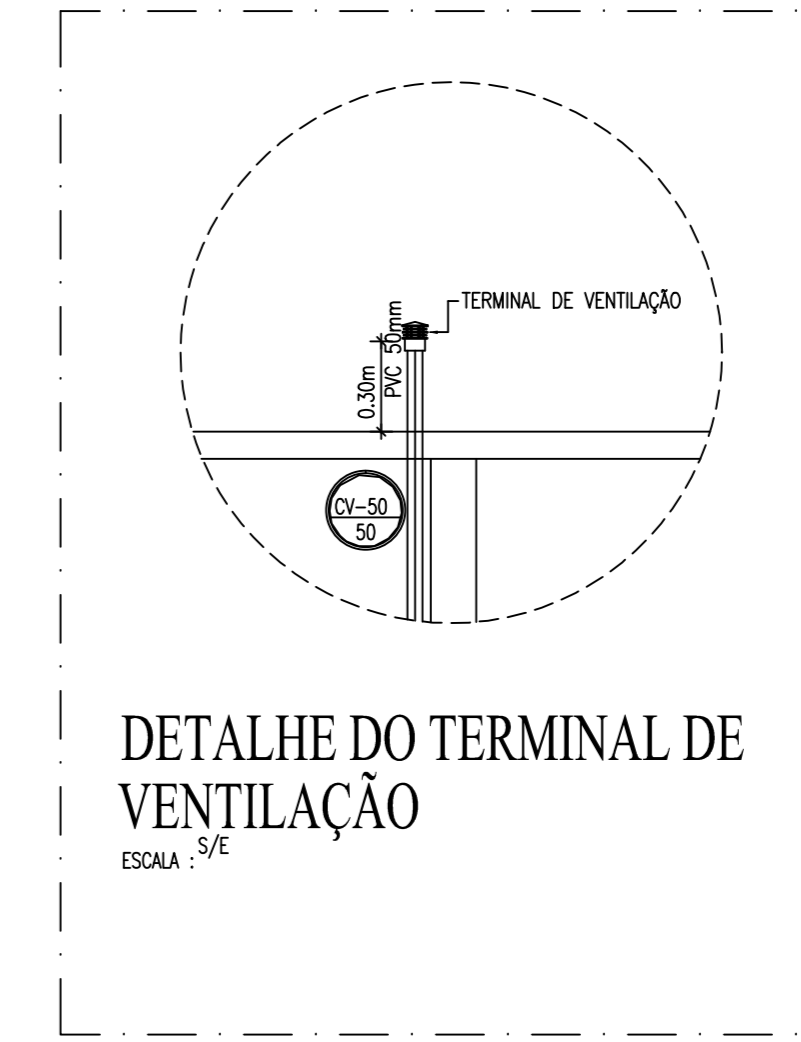
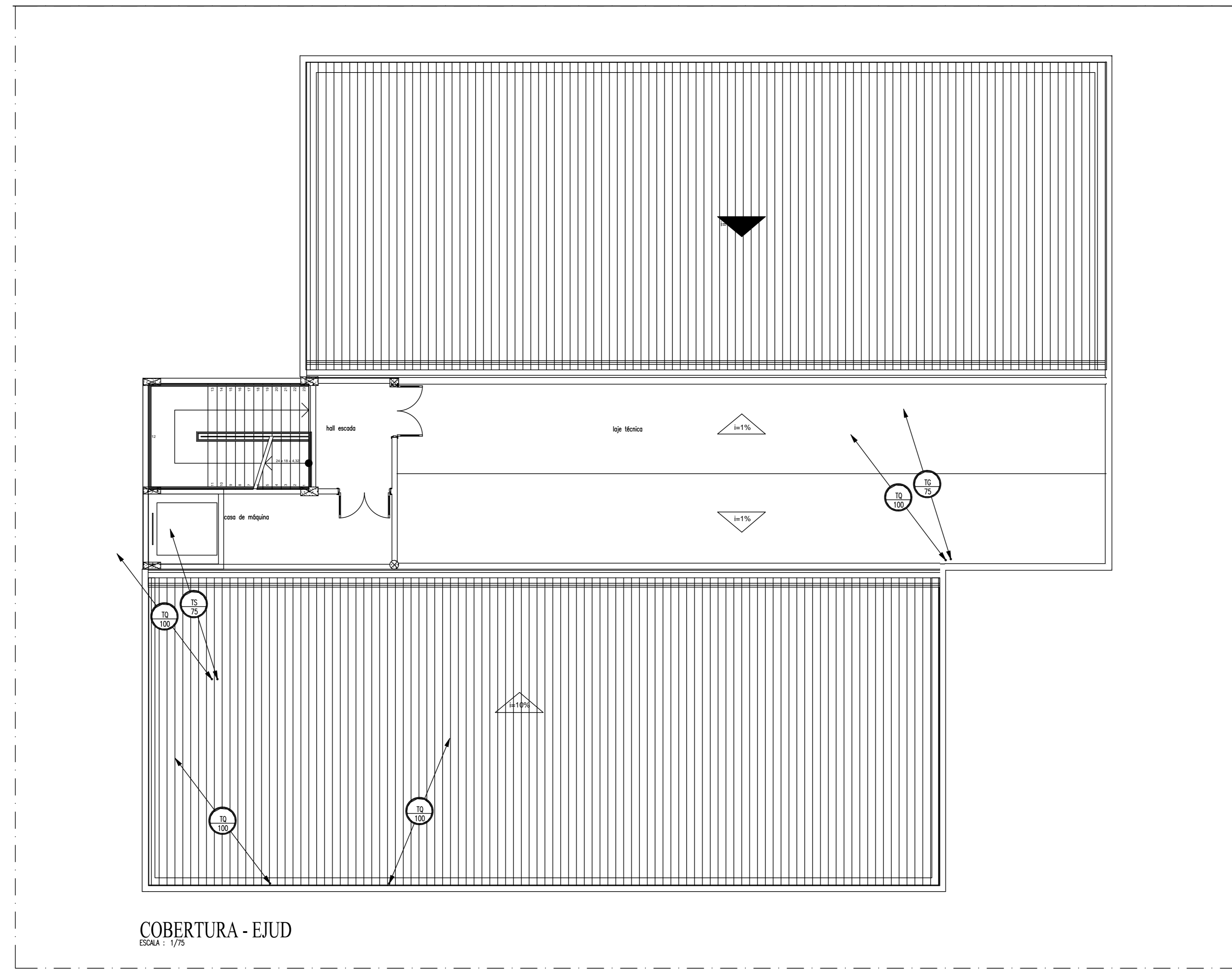
Equipos reservados para catibros de perfuração de Trazida  
Equipos reservados para catibros de CREA / CAU - PI

Equipos reservados para catibros dos Bombeiros  
Equipos reservados para catibros de T1 - PI

Planta: SA - 01  
Conteúdo do Projeto: EJUD - TÉRREO E 1º PAVIMENTO / DETALHES E LEGENDAS  
Revisão: SANITÁRIA  
Escala: INDICADA  
Data: 07/12/2017

PLANTA MODIFICADA / ATUALIZADA EM 07/12/2017 - REV 01



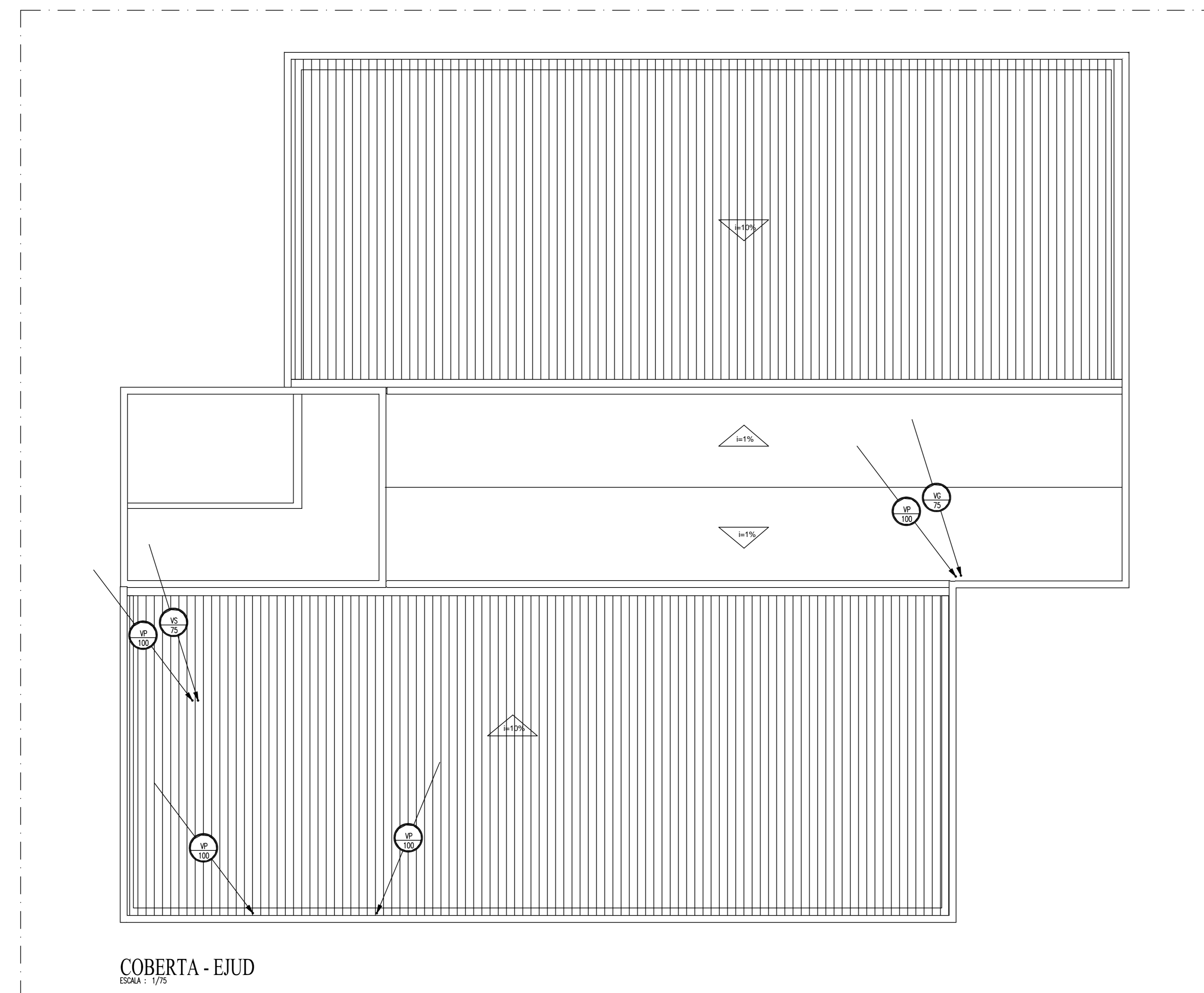




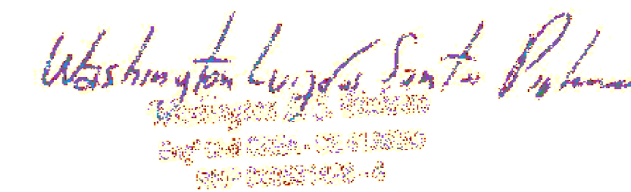
**LEGENDA SANITÁRIA**

- TUBULAÇÃO DE ESGOTO EM PVC Ø100mm.
- CANAL SFONDA 150x150x50mm EM PVC COM PORTA-GREIJA REDONDA E GREIJA REDONDA Ø150mm.
- CANAL SFONDA 100x100x50mm C/PORTA-GREIJA REDONDA-GREIJA REDONDA PVC CRÔMADO.
- RUAO SFONDO CILÍNDRICO 100x100mm C/PORTA-GREIJA QUADRADO-GREIJA QUADRADA PVC CRÔMADO.
- SIFÃO METAL CRÔMADO - 1,5x60mm OU 1,1/2"x60mm.
- TERMINAL DE VENTILAÇÃO PVC Ø 50mm.
- TUBO DE QUESA DE ÁGUA PLUVIAL.
- TUBO DE QUESA DE ESGOTO.
- TUBO DE QUESA DE SABÃO.
- TUBO DE QUESA DE ESGOTO.
- TUBO DE VENTILAÇÃO PRIMÁRIA.
- TUBO DE VENTILAÇÃO DE GORRA/SABÃO.
- COLUNA DE VENTILAÇÃO.
- TUBO DE QUESA PARA DRENAGEM DO AR CONDICIONADO.
- TUBULAÇÃO QUE SOBEE/PASSA/DESCE.
- C.I. — CAIXA DE INSPEÇÃO 30x30x40cm EM ALVENARIA COM TAMPÃO EM CONCRETO.
- C.G. — CAIXA DE GORRA/SABÃO 30x30x40cm EM ALVENARIA COM TAMPÃO EM CONCRETO.
- C.S. — CAIXA DE SABÃO 30x30x40cm EM ALVENARIA COM TAMPÃO EM CONCRETO.

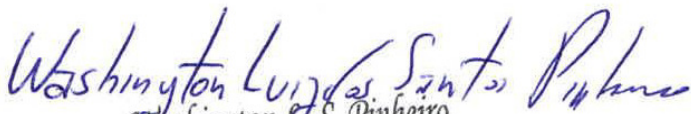
**OBSERVAÇÕES:**

- 1) SEGURANÇA ANTES DE DESMONTAR E DE USAR.
- 2) TODA TUBULAÇÃO DE ESGOTO EM PVC.
- 3) TODA TUBULAÇÃO DE VENTILAÇÃO DEVERÁ CONTER TERMINAL EM PVC. ESTE TERMINAL DE VENTILAÇÃO DEVERÁ SER 10,00cm ACIMA DO TETO.
- 4) TODA TUBULAÇÃO EM PVC QUE ESTEJA VULNERÁVEL A TRAFEGO DE VEÍCULOS SERÁ ENCRUSTADA EM CONCRETO.
- 5) TODA A SUPERFÍCIE DA CAIXA DEVERÁ SER IMPERMEABILIZADA E O ABRIGAMENTO ENTRE O TUBO VERTICAL E A CAIXA SERÁ VERMIDA EM SUCEDITE.



 <p>TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO PIAUÍ DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA</p>	Folha Nº _____ Processo Nº _____ Rubrica _____
 <p><b>GPS</b> GRID POWER SOLUTIONS ENGENHARIA</p> <p>CNPJ 14.742.012/0004-04 Av. dos Expedicionários, 4993, sala 201 Fátima - Ceará - CEP: 61.610-545 Fone/Fax: +55(85) 3217-3275</p>	
obj: CONSTRUÇÃO DO NOVO PALÁCIO DA JUSTIÇA DO PIAUÍ - ETAPA II	
local: RUA SDO, S/N. BAIRRO SÃO RAIMUNDO, MARGEM DO RIO POTY TERESINA, PIAUÍ, BRASIL.	
Autores do Projeto / CREA ou CAU: ENG. VALDENIO VIEIRA - RNP 060041596-1 ENG. WASHINGTON PINHEIRO - RNP 060531428-4	
	
Responsáveis Técnicos / CREA ou CAU: RESPONSÁVEL TÉCNICO: ENG. WASHINGTON PINHEIRO - RNP 060531428-4 AUTOR DO PROJETO: ENG. VALDENIO DA S. VIEIRA - RNP 060041596-1 VISTO: ENG. WASHINGTON PINHEIRO - RNP 060531428-4	
Nº do ART: CE20170279308	
Equipos reservados para catibros de perfiteira de Torção	Equipos reservados para catibros de CREA / CAU - PI
Equipos reservados para catibros dos Bombosos	Equipos reservados para catibros de T1 - PI
Projeto: SA - 02 Conteúdo do Projeto: EJUD - COBERTURA E COBERTA / LEGENDAS Disciplina: SANITÁRIA Escala: INDICADA Data: 07/12/2017	
PLANTA MODIFICADA / ATUALIZADA EM 07/12/2017 - REV 01	

<b>Descrição do Serviço:</b>	<b>Memorial Descritivo das Instalações Hidrossanitárias e Coleta de Águas Pluviais dos Projetos Complementares Executivos da Construção do Novo Complexo Judiciário –EJUD/PI.</b>
<b>ARTS N°</b>	<b>N° CE20170279308</b>

<b>Responsável Técnico:</b>	 Washington L. S. Pinheiro Eng° Civil CREA - CE 41.982/D RNP 060531428 - 4 <b>Washington Luiz dos Santos Pinheiro</b> <b>Engenheiro Civil</b> <b>RNP: 0605314284</b>
<b>Empresa:</b>	<b>Grid Power Solutions Engenharia e Consultoria em Projetos Elétricos e Eletrônicos Ltda - ME</b>
<b>Endereço:</b>	<b>Rua Frei Vicente Salvador, N° 1035 – Montese, Fortaleza-CE</b>

<b>N° do Contrato</b>	<b>034/2017</b>
<b>Pregão</b>	<b>028/2016</b>
<b>Processo</b>	<b>SEI N° 17.0.000004562-4</b>
<b>Contratante:</b>	<b>Tribunal de Justiça do Estado do Piauí</b>
<b>Endereço:</b>	<b>Rua Sem Denominação, S/N, Bairro São Raimundo, Zona Sudeste do Município de Teresina, Piauí</b>
<b>Data:</b>	<b>22/05/2017</b>

**Etiqueta da ART**



## Índice Analítico

1.	Identificação .....	3
1.1	Título do Relatório .....	3
1.2	Empresa .....	3
1.3	Engenheiros Projetistas .....	3
2.	Objetivo .....	3
3.	Localização .....	3
4.	CARACTERÍSTICAS DA EDIFICAÇÃO: .....	4
5.	Normas e Especificações .....	5
6.	Relação das Pranchas que Compõem o Estudo.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
7.	CONSUMO PREDIAL: .....	6
8.	DIMENSIONAMENTO DAS BOMBAS DE RECALQUE: .....	7
8.1	ALTURA MANOMÉTRICA SUCCÃO (Hs): .....	7
8.2	DIMENSIONAMENTO BOMBA .....	8
8.3	DIMENSIONAMENTO DAS COLUNAS DE ALIMENTAÇÃO E DO BARRILETE DA CAIXA D'ÁGUA: 9	9
8.4	ABASTECIMENTO DO PRÉDIO.....	9
9.	SANITÁRIO.....	10
9.1	Características Gerais.....	10
9.2	Ventilação .....	11
9.3	Dimensionamento dos Ramais de Esgoto e Descarga.....	11
9.4	Dimensionamento do Subcoletor Predial.....	11
9.5	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS .....	12
10.	drenagem e águas pluviais .....	17
10.1	Vazão de Projeto.....	17
10.2	dimensionamento das trincheiras .....	17
10.3	Condutores Horizontais - trincheiras .....	18
10.4	dimensionamento das trincheiras – tubulação de drenagem.....	18
10.5	Condutores Horizontais – tubulação de drenagem.....	19

## 1. IDENTIFICAÇÃO

### 1.1 TÍTULO DO RELATÓRIO

Memorial Descritivo das Instalações Hidrosanitárias dos Projetos Complementares Executivos da Construção do Novo Complexo Judiciário –EJUD/PI.

### 1.2 EMPRESA

**Razão Social:** Tribunal de Justiça do Estado do Piauí.

**Endereço:** Rua SDO, S/N. Bairro São Raimundo, Margem do Rio Poty. Teresina– PI.

### 1.3 ENGENHEIROS PROJETISTAS

**Profissional:** Eng. Civil Washington Luiz dos Santos Pinheiro

**RNP:** 0605314284

**CREA:** CE – 41982

## 2. OBJETIVO

O presente memorial tem por finalidade descrever as medidas adotadas para dimensionamento das Instalações de Água, Esgoto e Coleta de Águas Pluviais do Novo Palácio da Justiça, situado na Rua SDO, S/N. Bairro São Raimundo, Margem do Rio Poty. Teresina– PI. Propriedade do Tribunal de Justiça do Estado do Piauí.

## 3. LOCALIZAÇÃO

A referida obra será localizada na Rua SDO, S/N. Bairro São Raimundo, Margem do Rio Poty. Teresina– PI.



#### 4. CARACTERÍSTICAS DA EDIFICAÇÃO:

A edificação é destinada ao uso pelo Tribunal de Justiça do Estado do Piauí e é constituído dois blocos: Principal e Administrativo.

O Bloco EJUD é constituído por: Térreo, Primeiro e Segundo Pavimento, o terceiro pavimento é a laje técnica.

O projeto foi elaborado atendendo às determinações do arquitetonico, quanto à localização e posicionamento das peças sanitárias e de acordo com o que preconizam as normas NBR 8160, NBR7229 e NBR 5626 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Para os casos onde houver omissão, o CONSTRUTOR deverá consultar o contratante para definição das soluções a serem adotadas.

As instalações hidráulicas de água fria serão executadas com tubos e conexões marrom, rígidos, soldáveis, devendo os pontos ter a ligação peça / rede executada através de conexão do tipo azul com bucha de latão.

Em qualquer situação a pressão estática do sistema de água fria não deverá ultrapassar a 40,0 mca e mínima de 0,5 mca.

Deverão ser observados os detalhes construtivos indicados em projetos, de forma a permitir no final da obra um rendimento máximo, com escoamento rápido e fácil dos despejos, afastando vazamentos, escapamentos de gases ou obstruções por formação de depósitos no interior das canalizações.

Especificamente nesta edificação iremos fazer um reuso de água pluvial e de drenos de condicionadores de ar, esperamos reduzir o consumo em cerca de 25%, fazendo a rega de jardins e até mesmo nas descargas de vasos sanitários.

## 5. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

Todas as instalações estão em estrita concordância com as Normas Técnicas:

- ABNT NBR 5626/98 – Instalações prediais de água fria;
- ABNT NBR 5648/87 (Versão corrigida 1988) – Sistemas prediais de água fria – Tubos e conexões de PVC 6,3, PN 750 kPa, com junta soldável – Requisitos.
- ABNT NBR 8160/99 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução;
- ABNT NBR 7367/88 – Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário;
- ABNT NBR 14486/00 – Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário – Projeto de redes coletoras com tubos de PVC;
- ABNT NBR 5688/10 – Tubos e conexões de PVC-U para sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação – Requisitos;
- ABNT NBR 7229/93 - Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos;
- ABNT NBR 13969/97 – Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação.
- ABNT NBR 15097/11 – Aparelhos sanitários de material cerâmico. Parte 1: Requisitos e métodos de ensaios.
- ABNT NBR 15097/11 – Aparelhos sanitários de material cerâmico. Parte 2: Procedimento para instalação.



•

## 6. CONSUMO PREDIAL:

Foram previstos a caixa d'água superior em cada bloco e uma cisterna comum. Consideramos para efeito de cálculo do consumo predial uma estimativa de consumo de 50 l/pessoa/dia (servidor ou funcionário) e de 15 l/pessoa/dia (visitantes).

Nº de usuários da edificação:

### **SERVIDORES E FUNCIONÁRIOS**

Servidores e Funcionários	632 pessoas
	<b>632 pessoas</b>

### **VISITANTES**

Público Visitante	766 pessoas
	<b>766 pessoas</b>

Consumo:

Servidores e Funcionários (50l/dia):	31.600 litros
Visitantes (15l/dia):	11.490 litros

Total do consumo diário:	43.090 litros
--------------------------	---------------

Consumo para 2 dias:	86.180 litros
----------------------	---------------

<b>CONSUMO TOTAL ADOTADO =</b>	<b>90.000 litros</b>
--------------------------------	----------------------

<b>REUSO (25%)</b>	<b>22.500 litros</b>
--------------------	----------------------

- **Água Consumo**

Caixa d'água Bloco Principal (40%) = 36.000 litros

Caixa d'água Bloco Administrativo (25%) = 22.500 litros (para reserva)

Reservatório Inferior (60%) = 54.000 litros enterrados. (Adotaremos 60.000L)

O volume da cisterna será recalcado para a caixa d'água através de um conjunto de duas bombas (bombas centrífugas), sendo uma atuante e outra na reserva.

Para cada caixa d'água adotaremos um conjunto de bombas de recalque.

- **Água Reuso**

Caixa d'água Bloco Principal = 10.000 litros

Caixa d'água Bloco Administrativo = 10.000 litros

Reservatório Inferior = 20.000 litros enterrados.

O volume da cisterna será recalcado para a caixa d'água através de um conjunto de duas bombas (bombas centrífugas), sendo uma atuante e outra na reserva.

Para cada caixa d'água adotaremos um conjunto de bombas de recalque.

## 7. DIMENSIONAMENTO DAS BOMBAS DE RECALQUE:

Vamos considerar que as bombas deverão funcionar por um período diário de 5 horas. A vazão será:

$$Q = 43.090 / 86.400 = 0,499 \text{ l/s}$$

A NBR-5626/98 recomenda o uso da fórmula de FORCHHEIMMER para a escolha do diâmetro de encanamento de recalque:

$$D_r = 1,3\sqrt{Q} \cdot \sqrt[4]{X}, \text{ onde:}$$

$D_r$  = diâmetro nominal do encanamento de recalque em metros;

$$Q = \text{descarga das bombas em } m^3 \cdot s^{-1}, \text{ ou seja, } Q = \frac{8.618 \text{ l/h}}{3600 \text{ s}} = 2,394 \text{ l} \cdot s^{-1} = 0,00239 m^3 \cdot s^{-1};$$

$h$  = número de horas de funcionamento no período de 24 horas;

$$X = \frac{h}{24 \text{ horas}}, \text{ ou seja, } \frac{5}{24} = 0,21$$

Aplicando na fórmula, temos:

$$D_r = 1,3\sqrt{0,00239} \cdot \sqrt[4]{0,21} \Rightarrow D_r = 0,043 \text{ m}$$

Portanto, adotaremos como diâmetro de recalque das bombas  $\varnothing$  50 mm e adotaremos um diâmetro acima para bitola de sucção das bombas, ou seja,  $\varnothing$  60 mm.

Continuaremos com o cálculo para determinar a altura manométrica e a potência das bombas.

### 7.1 ALTURA MANOMÉTRICA SUCCÃO (Hs):

DIMENSIONAMENTO DA INSTALAÇÃO ELEVATÓRIA (CISTERNA A CAIXA)

ALTURA MANOMÉTRICA SUCCÃO ( $\varnothing$  50mm):

Comprimento real desenvolvido = 5,00m



02 Registros gaveta aberto	1,60m
03 Joelhos 90°	10,20m
01 Tê de saída lateral	7,60m
Total	24,40m

Para :  $\phi$  50mm,  $Q = 0,000499 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $J = 0,0015\text{m/m}$

Altura devido às perdas:

$$\text{HPS} = 24,40 \times 0,0015 = 0,122\text{m.}$$

$$\text{HMS} = 5,00 + 0,122 = 5,122\text{m.}$$

#### ALTURA MANOMÉTRICA RECALQUE ( $\phi$ 40mm):

Comprimento real desenvolvido =	50,00m
Comprimento virtual = 01 Válvula retenção horizontal	6,80m
02 Registros gaveta aberto	1,40m
07 Joelhos 90°	22,40m
01 Tê passagem direta	2,20m
Total	21,20m

Para :  $\phi$  40mm,  $Q = 0,000499 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $J = 0,004\text{m/m}$

Altura devido às perdas:

$$\text{HPR} = 104,00 \times 0,004 = 0,416\text{m}$$

$$\text{HMR} = 16,00 + 0,30 = 16,30\text{m}$$

## 7.2 DIMENSIONAMENTO BOMBA

Consumo diário (litros): 43.090 L.

Horas estimadas p/ funcionamento (Hs): 05

Vazão do conjunto: 8,62 m<sup>3</sup>/h

Altura manométrica 16,30 + 5,12 = 21,42m

$$P = 1.000 * H_{man} * Q / (75 * n)$$

$$P = [1.000 * 21,42 * 8,62 / (75 \times 0,50 \times 3.600)] * 1,4$$

$P = 1,90\text{CV}$ .

Adotaremos  $P = 3,00\text{ CV}$ .

BOMBA: A definir, desde que atenda as especificações de altura manométrica e vazão horária.

CENTRÍFUGA MULTI-ESTÁGIO

POTÊNCIA 3,00 CV

VAZÃO 8,62m<sup>3</sup>/h

H man = 25,00 m.c.a.

### 7.3 DIMENSIONAMENTO DAS COLUNAS DE ALIMENTAÇÃO E DO BARRILETE DA CAIXA D'ÁGUA:

Para dimensionamento das tubulações foi atendida a exigência da NBR 5626/82 da ABNT, através da definição dos ramais e obtenção da somatória de pesos relativos dos pontos de utilização empregada no dimensionamento das colunas. As pressões máximas (dinâmica e estática), são fixas em norma e têm os seguintes campos de variação:

Pressão estática máxima de 400 Kpa.

Pressão dinâmica mínima de 5 Kpa.

Projetamos dois ramais de alimentação partindo do barrilete. Um para alimentar os pontos hidráulicos e outro para as válvulas de descarga, pois estas serão alimentadas pelo reservatório de Reuso.

### 7.4 ABASTECIMENTO DO PRÉDIO

Consideramos para cálculo do alimentador predial o consumo predial de todo o prédio, ou seja, com consumo diário de 3.250 litros.

$$Q_{\min} = \left[ \frac{Cd}{86.400} \right] = \frac{43.090}{86.400} = 0,499 \text{ l/s}$$

Considerando V de 1,50m/s, teremos o alimentador predial igual a Ø32mm.

Será adotada tubulação de Ø32mm para alimentador predial com hidrômetro de medição volumétrica padrão da Concessionária local de Água e Esgoto de Ø1.1/4”.

## 8. SANITÁRIO

O sistema de esgoto sanitário receberá os despejos provenientes dos equipamentos sanitários e os conduzirá através de rede coletora utilizando-se de tubulação e caixas de inspeção, gordura e sabão para o destino final, que será um sistema de Estação de Tratamento de Esgotos e funcionará através do sistema de lodos ativados, será dotada de: tanque de aeração ou reator biológico, sistema de aeração, tanque de decantação e sistema para recirculação de lodo e lançamento em corpo receptor, que pelo grau de tratamento pode ser lançado em corpo hídrico.

As instalações sanitárias e de águas pluviais serão executadas com tubos rígidos, soldáveis, ponta e bolsa tipo esgoto SÉRIE N e SÉRIE R respectivamente.

Foi previsto, conforme indicado em projeto, ventilação em todos os pontos críticos, segundo o critério de distâncias máximas, determinadas pelas normas brasileiras, através de ramal derivado de uma prumada vertical de ventilação, a qual será prolongada até acima da laje de cobertura (tubo ventilador primário).

Os vasos sanitários deverão ser auto-sifonados, devendo em sua instalação ser usado anel de cera MAXSEAL ou equivalente, reforçada com uretano, garantindo uma perfeita vedação contra vazamentos de água e eliminação definitiva de odores.

Os demais aparelhos, tais como lavatórios e ralos deverão ser sifonados através de sifões apropriados a cada peça.

### 8.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS

Os despejos das peças sanitárias deverão ser captados obedecendo-se todas as indicações apresentadas nos detalhes de esgoto utilizando-se todas as conexões previstas na planta, não se permitindo esquentes nas tubulações sob quaisquer pretextos.

Os encaminhamentos serão divididos em primários (vasos sanitários) e secundários (lavatórios, chuveiros, áreas de serviço, etc). Todos os esgotos secundários deverão ser direcionados para ralos e caixas sifonadas e destes para os ramais de Esgoto Primário. O despejo da pia deverá ser interligado à caixa de gordura e esta interligada à caixa de Esgoto Primário.

As conexões do sistema deverão ser encaixadas utilizando-se anéis apropriados e com ajuda do lubrificante indicado para este tipo de material.



## 8.2 VENTILAÇÃO

Deverá ser implantado um sistema de ventilação, conforme indicação nas plantas, que permitirá o acesso do ar atmosférico no interior do sistema de esgoto, bem como a saída dos gases de forma a impedir a ruptura dos fechos hídricos.

A coluna de ventilação deverá ser prolongada até a cobertura, de forma a garantir uma perfeita renovação de ar no sistema.

Os diâmetros devem ser rigorosamente executados de acordo com o projeto e sua altura 30 cm acima da laje. Se existir prédios vizinhos à coluna de ventilação deverá ter um afastamento de 4,0m do prédio e subir a coluna 1,0 m se tiver janelas, mezaninos ou porta.

Como o prédio apresenta mais de um pavimento, onde todas as descidas são em locais previamente destinado a este fim, pudemos também prolongar todas as prumadas até a coberta, desta forma, vamos poder garantir que todas as descidas estejam ventiladas, evitando transtornos quanto ao risco de retorno de gases, que ocasionam mau-cheiro em ambientes.

## 8.3 DIMENSIONAMENTO DOS RAMAIS DE ESGOTO E DESCARGA.

Os ramais de descarga foram dimensionados atendendo ao exposto da TABELA 1 e os ramais de esgoto seguindo orientação da TABELA 5 da NBR – 8160/1983.

Ø40 mm – Ramais de descarga de lavatórios;

Ø50 mm – Ramais de esgoto dos banheiros, ramal de gordura e coluna de ventilação, ramal de saída das caixas sifonadas;

Ø75 mm – Ramais de Sabão;

Ø100 mm – Ramal de esgoto dos banheiros.

Ø150 mm – Ramal de esgoto do subcoletor.

## 8.4 DIMENSIONAMENTO DO SUBCOLETOR PREDIAL

(TABELA 3 – NBR 8160/1983)

COLETORES E SUBCOLETORES				
DIÂMETRO REF. (mm)	Nº MAX UHC EM FUNÇÃO DA DECLIVIDADE (%)			
	0,5	1	2	4
100	-	180	216	250
150	-	700	840	1000
200	1400	1600	1920	2300
250	2500	2900	3500	4200
300	3900	4600	5600	6700
400	7000	8300	10000	12000

SUBCOLETOR GERAL

123 BACIAS x 6 U.H.C = 738 U.H.C

124 LAVATÓRIOS x 2 U.H.C = 248 U.H.C

36 PIAS x 3 U.H.C = 108 U.H.C

33 MICTÓRIOS x 2 U.H.C = 66 U.H.C

05 CHUVEIROS x 3 U.H.C = 15 U.H.C

TOTAL – 1.175 U.H.C

De acordo com a tabela acima citada, adotaremos  $\phi = 200$  mm com  $i = 1\%$  (mínima).

O Esgoto do prédio será interligado à Estação de Tratamento de Esgotos, dimensionada adiante:

## 8.5 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS

O destino final de esgoto da edificação será feito através de um sistema de ETE, como falado anteriormente, localizada dentro do limite do terreno do prédio, conforme planta de situação. A Estação em questão será do tipo pré-fabricada, em fibra de vidro, resistente as intempéries, com vazão conforme dimensionamento.

Recomendamos a contratação de equipe de manutenção da ETE e de coleta e exame periódicos do efluente tratado, para que se garanta a qualidade do tratamento e também se previna a poluição de mananciais através do efluente seguir:

### 9.5.1. Dimensionamento da ETE

*Nº de usuários da edificação:*

#### **SERVIDORES E FUNCIONÁRIOS**

Servidores e Funcionários	632 pessoas
	<b>632 pessoas</b>

#### **VISITANTES**

Público Visitante	766 pessoas
	<b>766 pessoas</b>

*Consumo:*

Servidores e Funcionários (50l/dia):	31.600 litros
Visitantes (15l/dia):	11.490 litros

---

Total do consumo diário:	43.090 litros
<b>CONSUMO TOTAL ADOTADO =</b>	<b>43.090 litros</b>

N = Número de contribuintes: 632 pessoas

C = Contribuição despejos: 50 l/pessoa

N = Número de contribuintes: 766 pessoas

C = Contribuição despejos: 15 l/pessoa

Fortaleza-CE, 17 de Julho de 2017.



**Q = Vazão Diária = 43.090 L/dia = 43m<sup>3</sup>/dia**

A Estação de Tratamento a ser instalada deverá ter vazão mínima de tratamento de 43m<sup>3</sup>/dia. Conforme já falamos anteriormente, é recomendável que se mantenha a manutenção da mesma em dia, feita por pessoa treinada e habilitada e também que se verifique regularmente a qualidade do efluente tratado, haja vista que se deve evitar a todo e qualquer custo a poluição dos mananciais por patógenos de esgoto.

### 01. CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DA ETE

Tipo de esgoto:	Doméstico
Vazão diária média de esgoto:	43,00 m <sup>3</sup> /dia
Demanda por oxigênio para remoção de carga orgânica bruta:	16,00 kg O <sub>2</sub> /dia
Período Efetivo de contribuição:	24 horas/dia
Contribuição diária média de lodo estabilizado:	50 L/usuário dia (funcionário)/ 15 L/usuário dia (visitante)
Sistema adotado:	Sistema contínuo
Eficiência na remoção de DBO, SNF:	95%
Sistema de aeração:	Ar difuso
Operação:	Automatizada

### 02. CAIXA DE GRADEAMENTO

Unidade de gradeamento contendo também local para sedimentação de areia, fabricada em plástico reforçado com fibra de vidro (PRFV) com comprimento, largura e altura útil, respectivamente de 0,75m x 0,25m x 0,14m; grade média em ângulo de 45 ° com horizontal, com barra de seção transversal retangular de 8 x 25 mm; a sua limpeza deverá ser manual, através de rasteio.

### 03. CARACTERÍSTICAS DO MÓDULO/ETE

Tanques em PRFV (Plástico Revestido e Fibra de Vidro), verticais, dividido internamente em câmaras contíguas, Tubos internos, de entrada e saída em PVC.

QUANTIDADE	01 (UMA) UNIDADE
MATERIAIS	PLÁSTICO REVESTIDO DE FIBRA DE VIDRO

#### 04. REATOR ANAERÓBIO

O reator será composto por duas câmaras, sendo elas primária e secundária, que recebem o esgoto bruto bem como lodo gerado pelo processo secundário. O esgoto bruto é direcionado a primeira câmara através de uma tubulação, sendo posteriormente direcionado a câmara secundária, este processo se dará de forma ascendente garantindo submersão na camada de lodo que se forma no decorrer do processo.

#### 05. FILTRO BIOLÓGICO AERADO SUBMERSO.

Reator biológico composto por uma câmara de reação com meio filtrante submerso, onde ocorre a depuração do esgoto e outra de sedimentação, onde os flocos biológicos são sedimentados. A câmara de reação e subdividida em três partes, sendo na seqüência aeróbia-anóxica-aeróbia na proporção de volume de 2:1:1, respectivamente.

#### 06. SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE AR

02 Sopradores de ar tipo Roots, duplo estagio, vazão de 2,0 m<sup>3</sup>/h x 3,5 mca, um funcionado como reserva; motor elétrico trifásico, 1 kw, 220/380v, 60hz, conjunto de tubulações e válvulas, para interligação dos dois sopradores e levar o ar até as entradas dos filtros.

Distribuição de ar através de difusores de membrana, tipo bolhas grossas, com capacidade de fluxo operacional de 6,0 Nm<sup>3</sup>/hora.

#### 07. DECANTADOR SECUNDÁRIO

Para tornar o tratamento mais eficiente, o decantador possui enchimento constituído por tubetes em plástico polietileno que funciona como acelerador de decantação, elevando a eficiência do acelerador.

#### 08. CÂMARA DE DESINFECÇÃO

A câmara de dissolução de pastilhas estará localizada acima do acelerador de decantação, em um mesmo compartimento, com dimensões adequadas para realização da desinfecção e sem interferência do processo de decantação.

A entrada para as pastilhas será em PVC com cap fabricado em resina tereftálica e liner interno em isoftálica, com pintura externa em gel-coat tereftálico. O dosador terá diâmetro de 150mm.

#### 09. ARMAZENAMENTO DE LODO

01 tanque de acúmulo de lodo com capacidade de 2000 litros ( $\phi$  superior = 1,2 m e altura de 2,00 m ) com superfície interna impregnada com resina isoftálica com neopentil-glicol, pelo processo manual, formando uma barreira química inerte á hidrólise e a ataques de substancias agressivas dos esgotos.

#### 10. QUADRO ELÉTRICO DE COMANDO PARA ETE

Quantidade	01(uma) unidade
Marca	A DEFINIR
Modelo	A DEFINIR
Composição	Contactores, relé falta de fase, relé térmico, disjuntores, botoeiras, sinal luminoso e acessórios.
	Obs. Contempla e protege todos os motores da ETE

## 11. BOMBAS SUBMERSÍVEIS - ELEVATÓRIA DE ESGOTO

Quantidade	02 (duas)
Marca	ABS
Modelo	Robusta 200 T

## 12. BOMBA DOSADORA

**FINALIDADE:** Dosagem de produtos químicos coagulantes para clarificação da água.

### CARACTERÍSTICAS:

Quantidade	01(uma) unidade
Marca	PROMINENT (Alemã) OU SIMILAR
Tipo	Simplex
Número de cabeçotes	01 (uma) unidade
Pressão de trabalho	4,0 kgf/cm <sup>3</sup>
Vazão	0 a 5 l/h
Injeção de solução	Por diafragma
Tensão nominal	220/380 V 3F
Corrente nominal	0,46/0,53 A
Frequência	60 ciclos
Garantia	01 ano

## 13. TANQUE DE PRODUTO QUIMICO

**FINALIDADE:** Preparo e armazenamento das soluções coagulantes.

### CARACTERÍSTICAS:

Quantidade	01(uma) unidade
Capacidade	150 lts
Material construtivo	Fibra de vidro

## 14. AGITADOR ELETRICO

**FINALIDADE:** Promover a mistura rápida dos coagulantes com água, acelerando o processo de floco-decantação.

**EQUIPAMENTO:** Cilíndrico, confeccionado em aço carbono com tratamento químico e proteção com primer anticorrosivo.

### CARACTERÍSTICAS

Quantidade	01 (uma) unidade
Modelo	HM – 200
Tipo	Chicanas
Diâmetro	200 mm
Altura	800 mm



## 9. DRENAGEM E ÁGUAS PLUVIAIS

O projeto de coleta e encaminhamento das águas pluviais que fazem parte desta edificação foi executado atendendo as recomendações técnicas da NBR – 10844 compatibilizando-o com as soluções arquitetônicas e estruturais.

Todas as águas provenientes das chuvas serão coletadas nas calhas e nas lajes impermeabilizadas através de ralos hemisféricos “tipo abacaxi” e serão encaminhadas através de tubulações de PVC soldável série reforçada para as caixas de areia para em seguida serem armazenadas para posterior reutilização em rega de jardins ou descargas de vasos sanitários.

As águas provenientes de escoamento no terreno poderão ser coletadas e despejadas no corpo hídrico nas proximidades do empreendimento, evitando-se que se crie transtornos devido ao volume d’água passível de acumulação no terreno e consequente deságue em via pública.

Uma informação importante é que a topografia do terreno apresenta um acentuado declive frontal, sendo assim projetamos bocas de lobo em locais estratégicos e áreas pavimentadas.

Nas áreas não pavimentadas colocamos trincheiras drenantes, com tubos perfurados, para que se tenha um escoamento rápido e eficiente e se evite a acumulação de água em locais indesejados.

### 9.1 VAZÃO DE PROJETO

A NBR-10884/89 utiliza a fórmula  $Q = \frac{i \cdot A}{60}$  para cálculo da vazão de projeto, onde:

$Q$  é a vazão obtida em  $l/min$  ;

$i$  é a intensidade pluviométrica. No caso de Teresina utilizaremos  $i = 240mm/h$ , considerando o período de retorno de 5 anos. (tabela 5 do ANEXO da NBR-10884/89);

$A$  é a área de contribuição em  $m^2$  (548,15 $m^2$ ), observando a figura 2 da NBR-10884/89 com as indicações para os cálculos dessas áreas.

### 9.2 DIMENSIONAMENTO DAS TRINCHEIRAS

A NBR-10884/89 utiliza a fórmula  $Q = \frac{i \cdot A}{60}$  para cálculo da vazão de projeto, onde:

$Q$  é a vazão obtida em  $l/min$  ;

$i$  é a intensidade pluviométrica. No caso de Teresina utilizaremos  $i = 240mm/h$ , considerando o período de retorno de 5 anos. (tabela 5 do ANEXO da NBR-10884/89);

A é a área de contribuição em  $m^2$  (9683,55 $m^2$ ), observando a figura 2 da NBR-10884/89 com as indicações para os cálculos dessas áreas.

### 9.3 CONDUTORES HORIZONTAIS - TRINCHEIRAS

A NBR-10884/89 usa a fórmula de Manning-Strickler para calcular o diâmetro dos condutores horizontais considerando a altura da lâmina d'água igual a 2/3 do diâmetro da tubulação e disponibiliza a tabela 4 que mostra a capacidade dos condutores horizontais com vazões em l/min.

D	n = 0,011			n = 0,012				n = 0,013			
	0,5%	1%	2%	0,5%	1%	2%	4%	0,5%	1%	2%	4%
50	32	45	64	29	41	59	83	27	38	54	76
75	95	133	188	87	122	172	245	80	113	159	226
100	204	287	405	187	264	372	527	173	243	343	486
125	370	521	735	339	478	674	956	313	441	622	882
150	602	847	1190	552	777	1100	1550	509	717	1010	1430
200	1300	1820	2570	1190	1670	2360	3350	1100	1540	2180	3040
250	2350	3310	4660	2150	3030	4280	6070	1990	2800	3950	5600
300	3820	5380	7590	3500	4930	6960	9870	3230	4550	6420	9110

De acordo com o item 10.1., temos uma vazão total de saída igual a 38.734,60 l/min. Neste caso, como trata-se de água de escoamento, não iremos recolher a água.

### 9.4 DIMENSIONAMENTO DAS TRINCHEIRAS – TUBULAÇÃO DE DRENAGEM

Utilizaremos como tubulação de passagens Tubos e Manilhas de concreto.

A NBR-10884/89 utiliza a fórmula  $Q = \frac{i \cdot A}{60}$  para cálculo da vazão de projeto, onde:

$Q$  é a vazão obtida em l/min ;

$i$  é a intensidade pluviométrica. No caso de Teresina utilizaremos  $i = 240mm/h$ , considerando o período de retorno de 5 anos. (tabela 5 do ANEXO da NBR-10884/89);

A é a área de contribuição em  $m^2$  (23.009 $m^2$ ), observando a figura 2 da NBR-10884/89 com as indicações para os cálculos dessas áreas.

## 9.5 CONDUTORES HORIZONTAIS – TUBULAÇÃO DE DRENAGEM

A NBR-10884/89 usa a fórmula de Manning-Strickler para calcular o diâmetro dos condutores horizontais considerando a altura da lâmina d'água igual a 2/3 do diâmetro da tubulação e disponibiliza a tabela 4 que mostra a capacidade dos condutores horizontais com vazões em l/min.

D	n = 0,011			n = 0,012				n = 0,013			
	0,5%	1%	2%	0,5%	1%	2%	4%	0,5%	1%	2%	4%
50	32	45	64	29	41	59	83	27	38	54	76
75	95	133	188	87	122	172	245	80	113	159	226
100	204	287	405	187	264	372	527	173	243	343	486
125	370	521	735	339	478	674	956	313	441	622	882
150	602	847	1190	552	777	1100	1550	509	717	1010	1430
200	1300	1820	2570	1190	1670	2360	3350	1100	1540	2180	3040
250	2350	3310	4660	2150	3030	4280	6070	1990	2800	3950	5600
300	3820	5380	7590	3500	4930	6960	9870	3230	4550	6420	9110

De acordo com o item 10.1., temos uma vazão total de saída igual a 92.036 l/min, como não há previsão de recolhimento das águas de escoamento do terreno, vamos descartar esta água e recolher apenas as oriundas de cobertas e lajes., pois esta forma de recolhimento se torna bem mais oportuna. Os anexos são documentos complementares a esse relatório.

No mais, ficamos a disposição para quaisquer esclarecimentos.

Fortaleza-CE, 17 de Janeiro de 2018.

  
Washington L. S. Pinheiro  
Engº Civil CREA - CE 41.982/D  
RNP 060531428 - 4

Eng. Civil Washington Luiz dos Santos Pinheiro  
Responsável Técnico da Área Civil