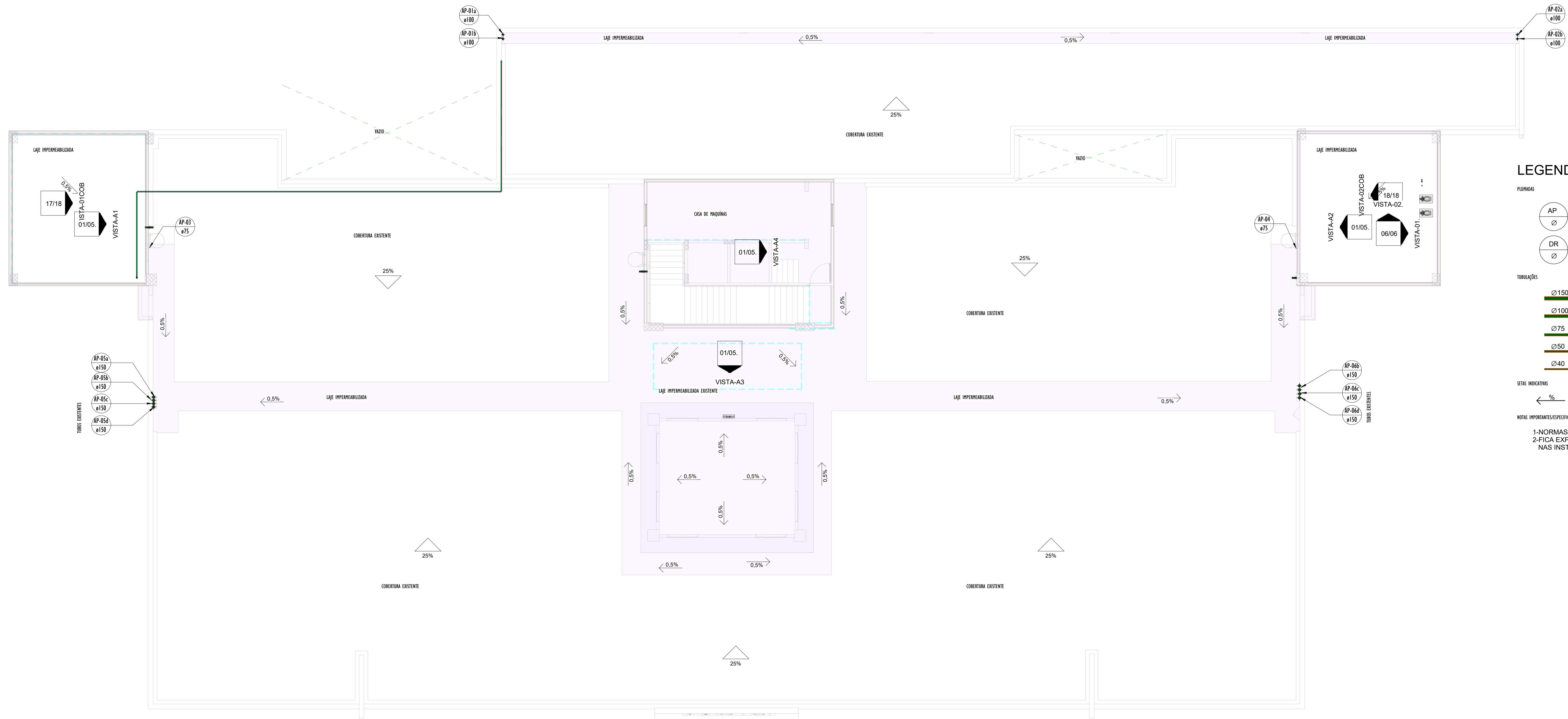


## **BIBLIOTECA DRENAGEM PLUVIAL**

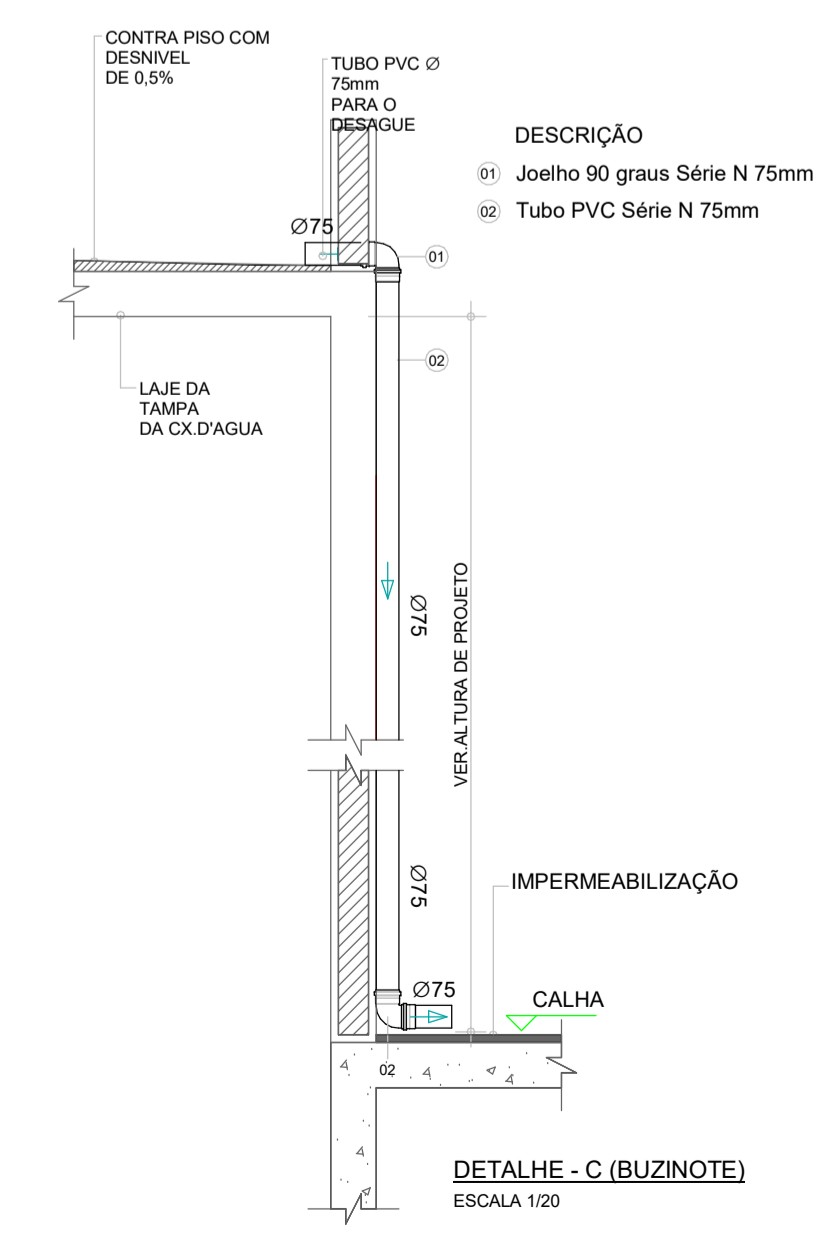
**0105\_BIBLIOTECA\_DRENAGEM PLUVIAL\_AGUA PLUVIAL PLANTA BAIXA COBERTURA**



**LEGENDA**

- PLUVIAIS**
- AP Ø TUBO DE QUEDA AGUAS PLUVIAIS Ø-DIAMETRO
  - DR Ø TUBO DE QUEDA DRENAGEM (AR COND) Ø-DIAMETRO
- TUBULAÇÕES**
- Ø150 TUBO DE PVC BRANCO SOLDAVEL PONTA E BOLSA-Ø-150mm
  - Ø100 TUBO DE PVC BRANCO SOLDAVEL PONTA E BOLSA-Ø-100mm
  - Ø75 TUBO DE PVC BRANCO SOLDAVEL PONTA E BOLSA-Ø-75mm
  - Ø50 TUBO DE PVC BRANCO SOLDAVEL PONTA E BOLSA-Ø-50mm
  - Ø40 TUBO DE PVC BRANCO SOLDAVEL PONTA E BOLSA-Ø-40mm
- SETAS INDICATIVAS**
- % SENTIDO DE FLUXO
- NOTAS IMPORTANTES/ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS:**
- 1-NORMAS UTILIZADAS: NBR 5626/98, NBR5648/77 E NBR13210/05;
  - 2-FICA EXPRESSAMENTE PROIBIDO A USO DE CALOR PARA QUALQUER ARRANJO NAS INSTALAÇÕES;

**PLANTA DE COBERTURA-DRE**  
ESCALA 1:100



REVISÕES		
Nº	DATA	DESCRIÇÃO
00	17/08/22	EMISSÃO INICIAL
-	-	-
-	-	-


**Universidade Federal do Maranhão**

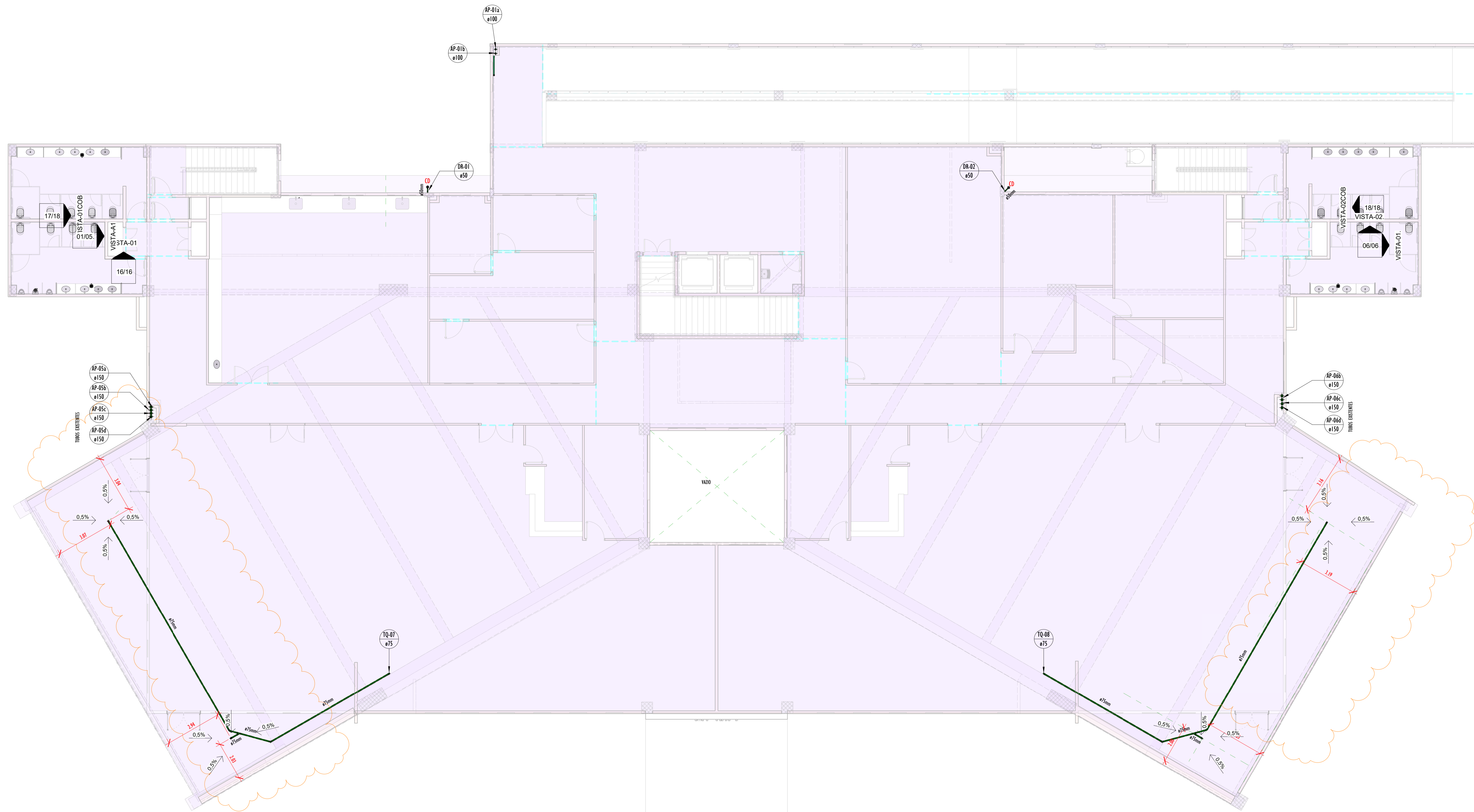
Local	SÃO LUIS - MA	Objeto do Serviço Técnico	OBRA DE CONCLUSÃO DO PRÉDIO DA BIBLIOTECA CENTRAL
Área Técnica	<b>DRENAGEM PLUVIAL ANTEPROJETO</b>	Discriminação	AGUA PLUVIAL PLANTA BAIXA COBERTURA
Data	08/18/22	Escala	Como indicado

RESPONSÁVEL TÉCNICO: \_\_\_\_\_ Revisão **01** Prancha **01/05**

PROJETO: ARO LUIS MAGNO SILVA MORAES CAU:A188067-5

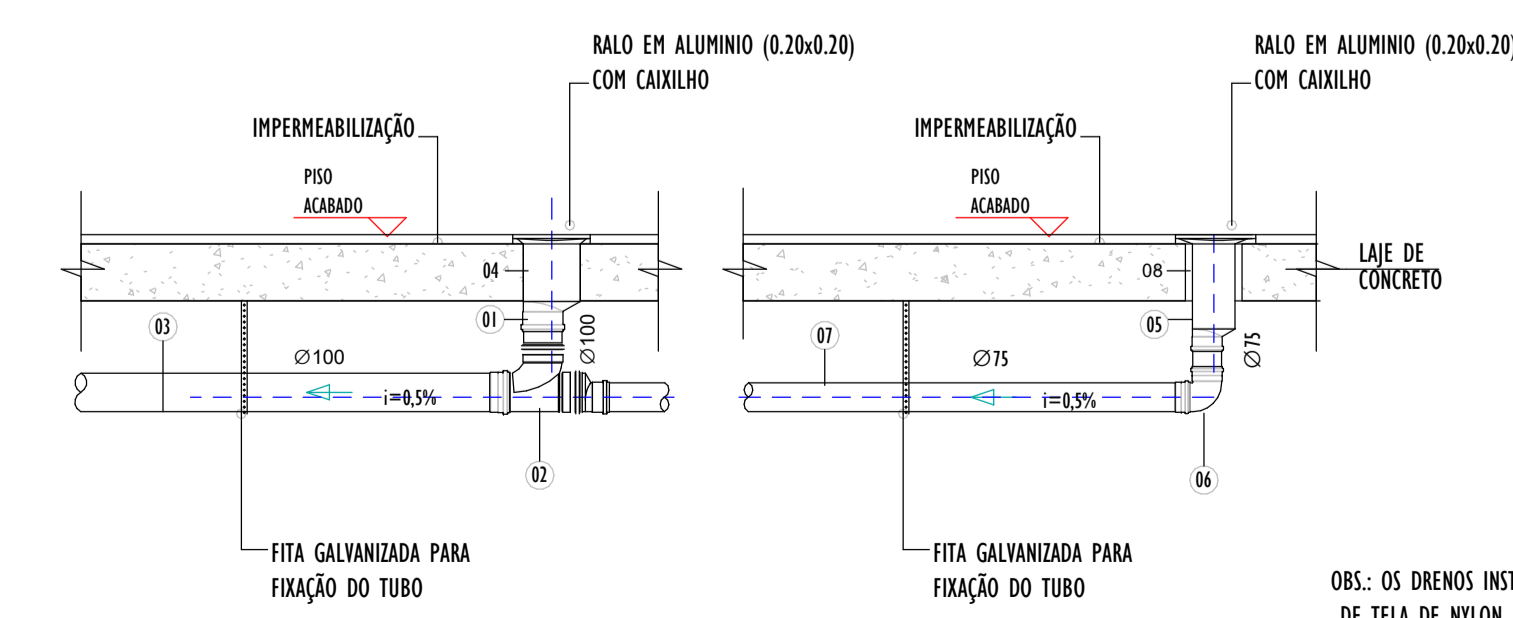
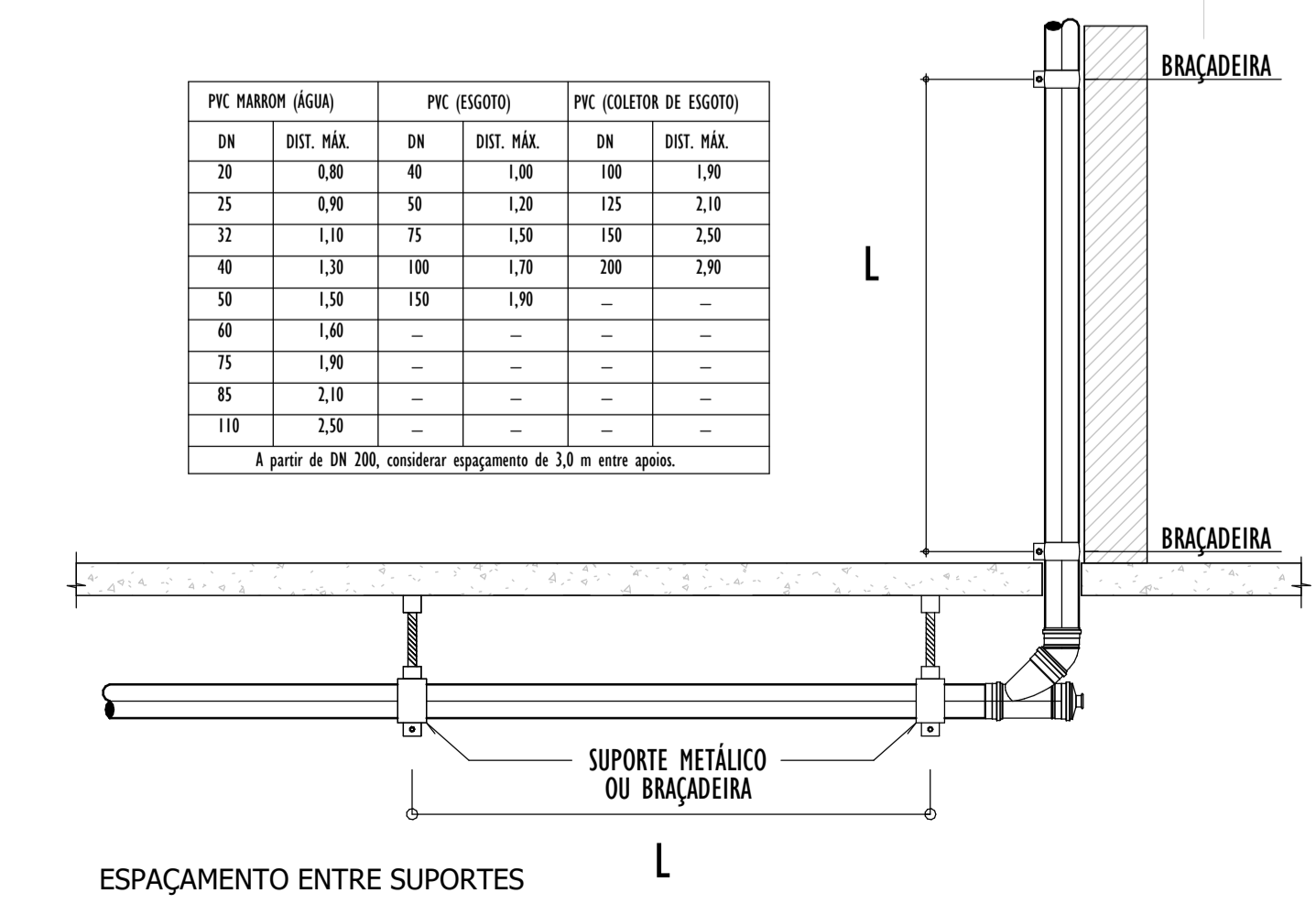
**0205\_BIBLIOTECA\_DRENAGEM PLUVIAL\_AGUA PLUVIAL PLANTA BAIXA 3° PAVIMENTO**





PVC MARRON (ÁGUA)		PVC (ESGOTO)		PVC (COLETORES DE ESGOTO)	
DN	DIST. MÁX.	DN	DIST. MÁX.	DN	DIST. MÁX.
20	0,80	40	1,00	100	1,90
25	0,90	50	1,20	125	2,10
32	1,10	75	1,50	150	2,50
40	1,30	100	1,70	200	2,90
50	1,50	150	1,90	-	-
60	1,60	-	-	-	-
75	1,90	-	-	-	-
85	2,10	-	-	-	-
110	2,50	-	-	-	-

A partir de DN 200, considerar espaçamento de 3,0 m entre apoios.



- DESCRIÇÃO**
- 01 Redução excêntrica Série N 150x100mm
  - 02 Joelho 90 graus Série R 100mm
  - 03 Tubo PVC Série R 100mm
  - 04 Prolongador 150x150mm
  - 05 Redução excêntrica Série N 100x75mm
  - 06 Joelho 90 graus Série R 75mm
  - 07 Tubo PVC Série R 75mm
  - 08 Prolongador 100x75mm
- OBS. OS DRENOS INSTALADOS EM JARDINEIRAS DEVEM TER PROTEÇÃO DE TELA DE NYLON INST. ENTRE O PORTA GRELHA E A GRELHA.

REVISÕES		
Nº	DATA	DESCRIÇÃO
00	17/08/22	EMISSÃO INICIAL
-	-	-
-	-	-

**Universidade Federal do Maranhão**

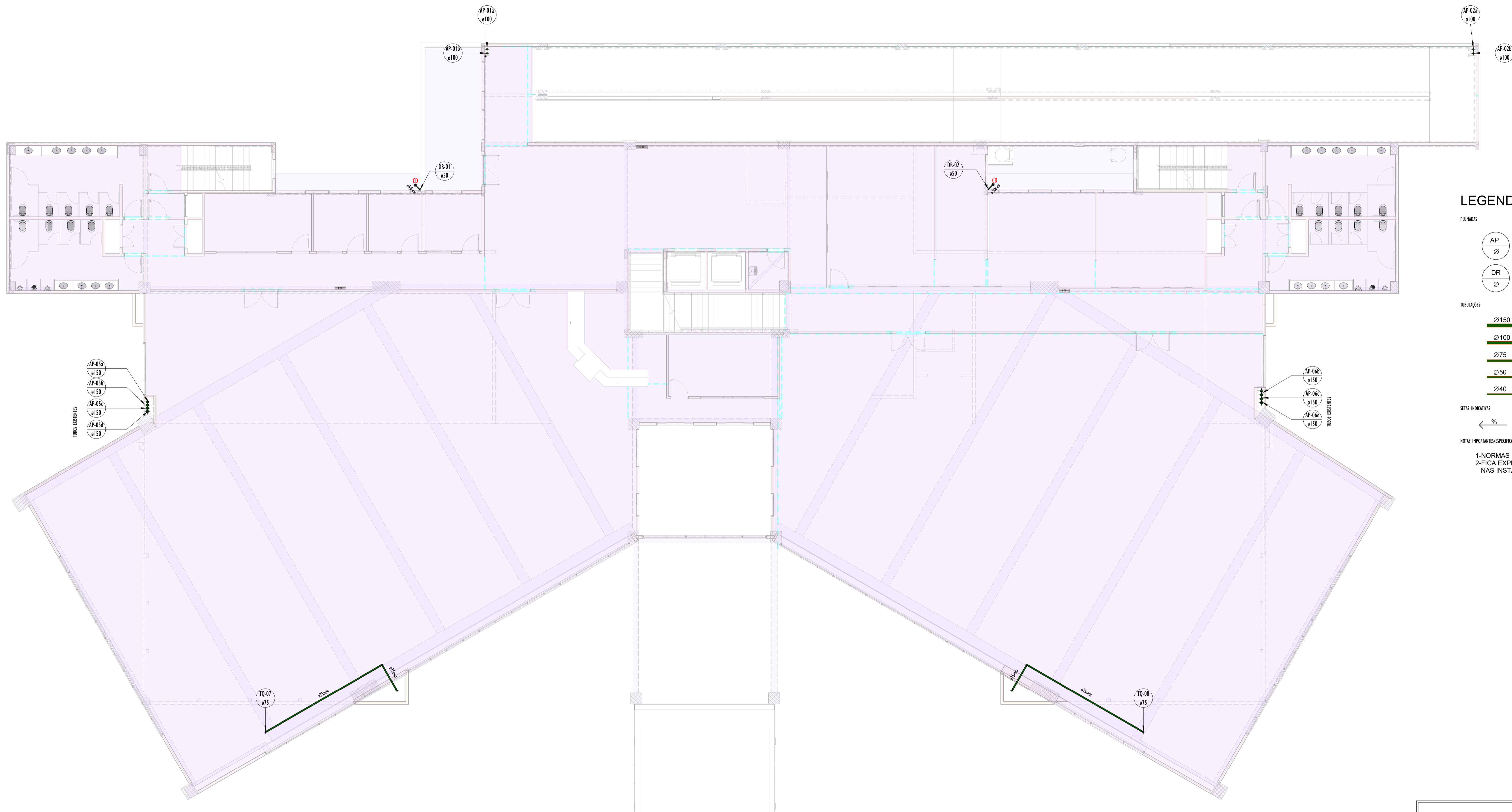
Local: SÃO LUIS - MA  
 Cidade: CIDADIA UNIVERSITÁRIA DOM DELGADO  
 Área Técnica: DRENAGEM PLUVIAL  
 Data: 08/18/22

Objeto do Serviço Técnico: OBRA DE CONCLUSÃO DO PRÉDIO DA BIBLIOTECA CENTRAL  
 Discriminação: AGUA PLUVIAL PLANTA BAIXA 3º PAVIMENTO  
 Escala: ANTEPROJETO  
 Como indicado

RESPONSÁVEL TÉCNICO: ARO LUIS MAGNO SILVA MORAES CAU:A188067-5  
 Revisão: 01  
 Prancha: 02/05

**0305\_BIBLIOTECA\_DRENAGEM PLUVIAL\_AGUA PLUVIAL PLANTA BAIXA 2° PAVIMENTO**





**LEGENDA**

PUMPAS

- TUBO DE Queda AGUAS PLUVIAIS  
Ø-DIAMETRO
- TUBO DE Queda DRENAGEM (AR COND)  
Ø-DIAMETRO

TUBAÇÕES

- Ø150 TUBO DE PVC BRANCO SOLDAVEL PONTA E BOLSA-Ø-150mm
- Ø100 TUBO DE PVC BRANCO SOLDAVEL PONTA E BOLSA-Ø-100mm
- Ø75 TUBO DE PVC BRANCO SOLDAVEL PONTA E BOLSA-Ø-75mm
- Ø50 TUBO DE PVC BRANCO SOLDAVEL PONTA E BOLSA-Ø-50mm
- Ø40 TUBO DE PVC BRANCO SOLDAVEL PONTA E BOLSA-Ø-40mm

SETAS INDICATIVAS

- % SENTIDO DE FLUXO

NOTAS IMPORTANTES/ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAS:

- 1-NORMAS UTILIZADAS: NBR 5626/98, NBR5648/77 E NBR13210/05;
- 2-FICA EXPRESSAMENTE PROIBIDO A USO DE CALOR PARA QUALQUER ARRANJO NAS INSTALAÇÕES;

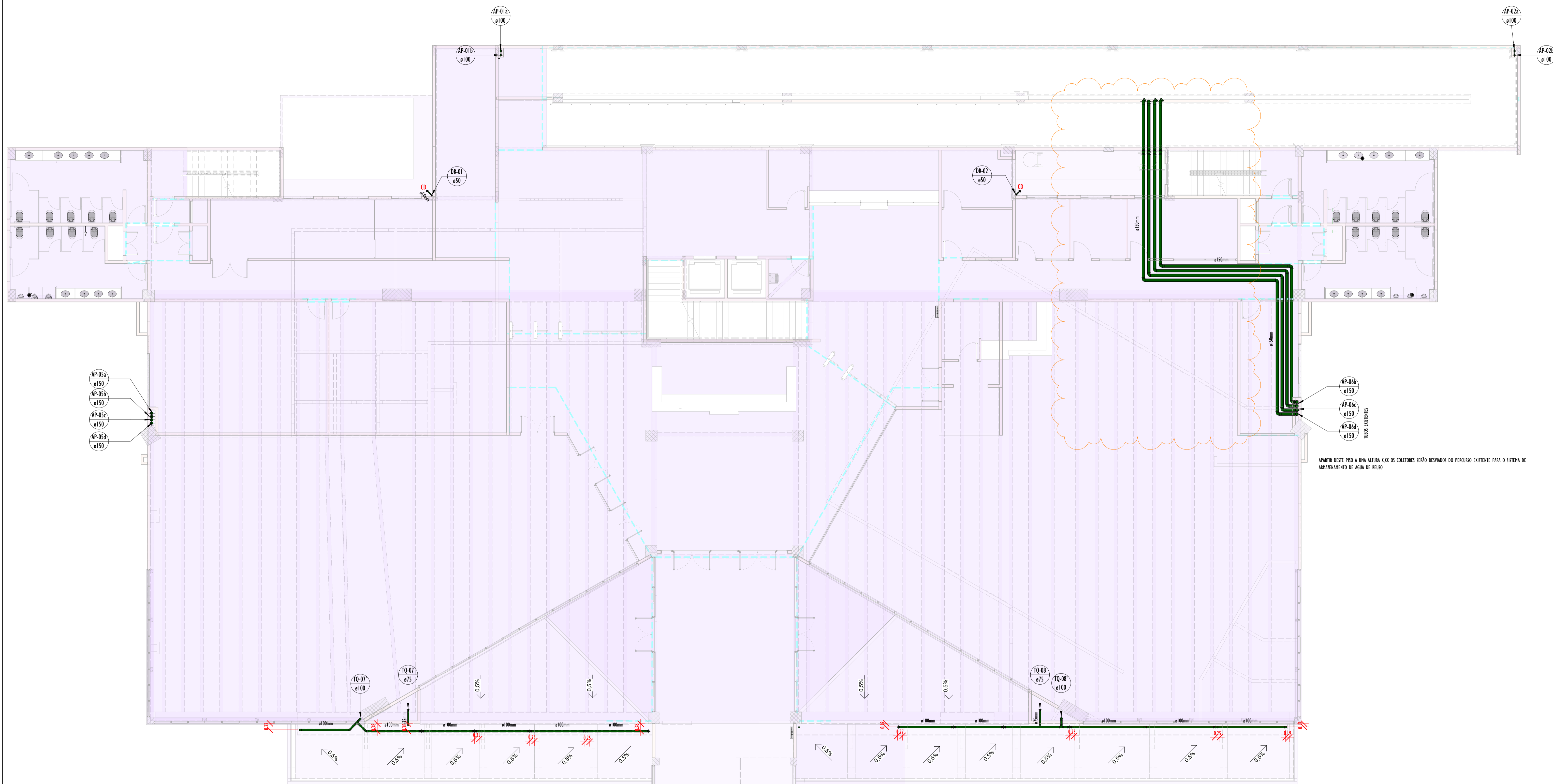
REVISÕES		
Nº	DATA	DESCRIÇÃO
00	17/08/22	EMISSÃO INICIAL
-	-	-
-	-	-



**Universidade Federal do Maranhão**

Local		Objeto do Serviço Técnico	
CIDADE UNIVERSITÁRIA DOM DELGADO		OBRA DE CONCLUSÃO DO PRÉDIO DA BIBLIOTECA CENTRAL	
Área Técnica	Etapa	Discriminação	
DRENAGEM PLUVIAL	ANTEPROJETO	AGUA PLUVIAL PLANTA BAIXA 2º PAVIMENTO	
Data	Escala		
08/18/22	Como indicado		
RESPONSÁVEL TÉCNICO:		Revisão	Prancha
PROJETO: ARO LUIS MAGNO SILVA MORAES CAU:A188067-5		<b>01</b>	<b>03/05</b>

**0405\_BIBLIOTECA\_DRENAGEM PLUVIAL\_AGUA PLUVIAL PLANTA BAIXA 1° PAVIMENTO**



1º PAVIMENTO-DRE  
ESCALA 1:100

REVISÕES		
Nº	DATA	DESCRIÇÃO
00	17/08/22	EMIÇÃO INICIAL
-	-	-
-	-	-

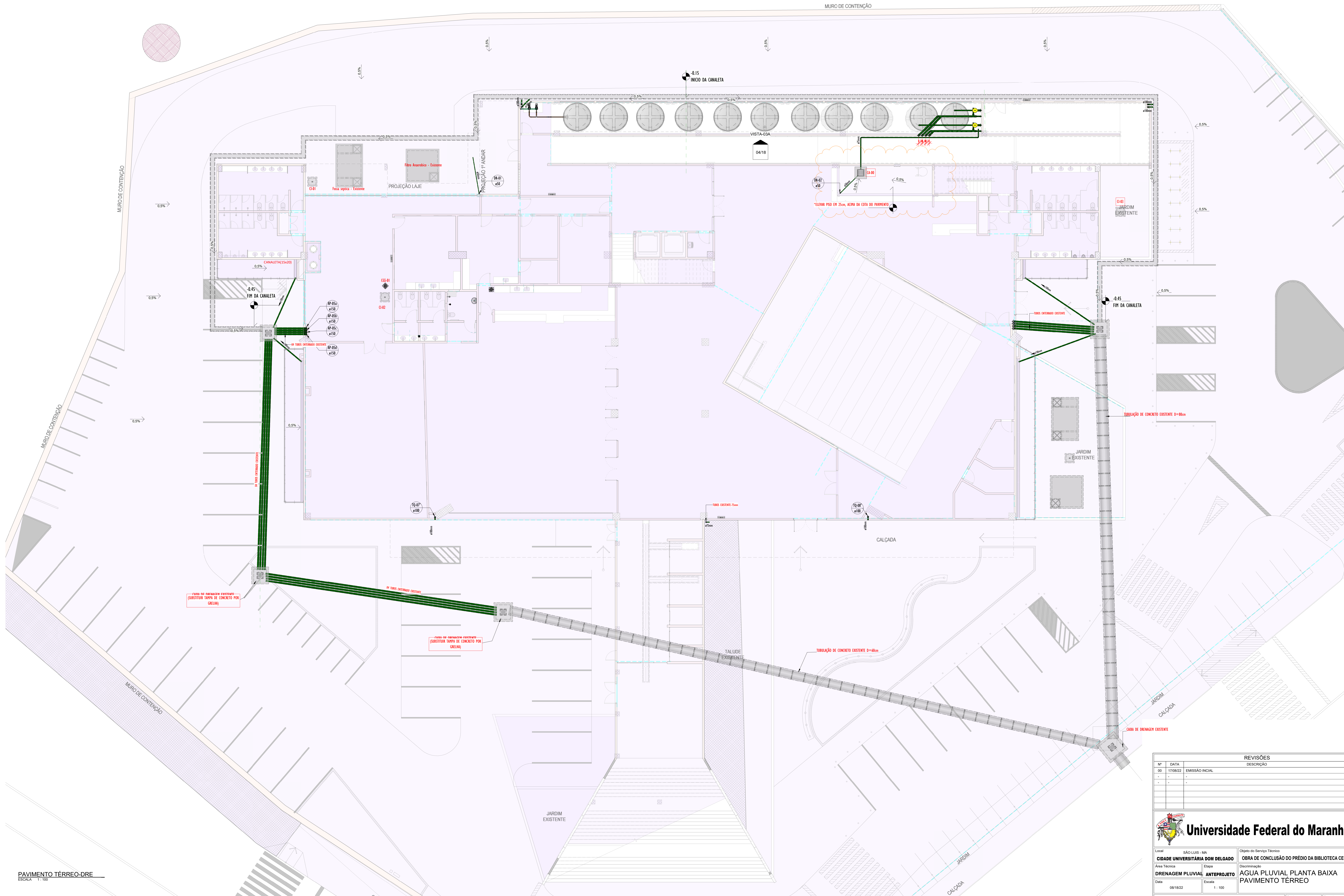


## Universidade Federal do Maranhão

Local: SÃO LUIS - MA		Objeto do Serviço Técnico: OBRA DE CONCLUSÃO DO PRÉDIO DA BIBLIOTECA CENTRAL
Área Técnica: DRENAGEM PLUVIAL		Discriminação: ÁGUA PLUVIAL PLANTA BAIXA 1º PAVIMENTO
Data: 08/18/22	Escala: 1:100	
RESPONSÁVEL TÉCNICO: ARQ. LUIS MAGNO SILVA MORAES CAU/A188067-5		Revisão: 01
PRCHA: 04/05		

**0505\_BIBLIOTECA\_DRENAGEM PLUVIAL\_AGUA PLUVIAL PLANTA BAIXA PAVIMENTO TÉRREO**





PAVIMENTO TÉRREO-DRE  
ESCALA 1:100

REVISÕES	
Nº	DESCRIÇÃO
01	EMISSÃO INICIAL



Local	SÃO LUIS - MA	Objeto do Serviço Técnico	OBRA DE CONCLUSÃO DO PRÉDIO DA BIBLIOTECA CENTRAL
Área Técnica	CIDADE UNIVERSITÁRIA DOM DELGADO	Disciplina	ÁGUA PLUVIAL PLANTA BAIXA
Data	08/18/22	Escala	1:100

RESPONSÁVEL TÉCNICO: ARQ. LUIS MAGNO SILVA MORAES CAIAI189075  
 Revisão: 01  
 Prancha: 05/05





**UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO  
MARANHÃO**

SUPERINTENDÊNCIA DE INFRAESTRUTURA - SINFR  
Diretoria de Planejamento, Engenharia e Controle - DIPEC  
Divisão de Projetos e Sustentabilidade - DIPROS

## **MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVA TÉCNICA**

### **OBRA DE CONCLUSÃO DO PRÉDIO DA BIBLIOTECA CENTRAL**

**São Luís (MA)**





**UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO  
MARANHÃO**

SUPERINTENDÊNCIA DE INFRAESTRUTURA - SINFRA  
Diretoria de Planejamento, Engenharia e Controle - DIPEC  
Divisão de Projetos e Sustentabilidade - DIPROS

## MEMORIAL DO PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL



## **1. OBJETIVO**

O presente trabalho intitulado Projeto Complementação do Prédio da Biblioteca Central com ênfase no Sistema de Drenagem pluvial e o Readequar do Sistema de captação para o reuso das águas de chuva vindas da cobertura do referido imóvel constituído por 03 (Três ) pavimentos e 1 térreo de propriedade da **Universidade Federal do Maranhão - UFMA**.

### **1.1 Características da Edificação**

Trata-se de uma Edificação no Campus Universitário com auditório , laboratório de restauração e conservação, acervo geral e sala de multimídia com área construída total de 8.992,10m<sup>2</sup>

### **1.2 Normas utilizadas:**

NBR 10.844/89-Instalações prediais de águas pluviais;

NBR 15527:2019 – Água de chuva – aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisitos cuja revisão foi publicada em abril de 2019, embasam a aplicação dos conceitos de conservação e substituição de fontes de água em edificações.2.

## **2. JUSTIFICATIVA DA SOLUÇÃO ADOTADA**

Captação das águas pluviais em áreas atingidas pelas chuvas diretamente ou pela água acumulada dela resultante foram observadas in loco as exigências técnicas mínimas com relação a caimentos, seções, peças de conexão e elementos de inspeção, que permitirão o livre escoamento e a fácil limpeza e desobstrução em qualquer ponto da rede interna. Mas todo caimento da rede primária, e suas cotas indicadas, deverão ser checados no local pela instaladora, antes de qualquer execução., tomando como base suas áreas de contribuições e o índice pluviométrico adotado na localidade. O sistema de coleta vertical das água do lado direito(04 tubos de dim=150mm) serão desviadas para alimentar o sistema de água de reuso.



### **3. LOCALIZAÇÃO**

O Anexo Universitário está localizado no Campos Universitário da UFMA no Bacanga – Nesta cidade

### **4. DRENAGEM PLUVIAL**

Os parâmetros utilizados para captações de coberturas superam as exigências da norma brasileira ABNT NBR 10844.

Os parâmetros utilizados para captação da cobertura desta edificação superam as exigências da Norma Brasileira NBR 10890..

As prumadas estão localizadas sempre que possível, em shafts inspecionáveis e os desvios de colunas possuirão elementos de inspeção.

As captações serão direcionadas a uma caixa de drenagem, situada no térreo e em seguida, extravasada para a rede pública, conforme indicado em projeto.

do reservatório de retardo com saída por gravidade a rede pública.

serão conduzidos a rede pública.

Foi projetado um sistema de canaletas na crista e no perímetro posterior do prédio próximo ao arrimo para coletar as águas provenientes das cotas mais altas do site e encaminhadas ao sistema já existente conforme projetos.

#### **4.1 DESTINO FINAL.**

Lançado da metade da coleta diretamente na sarjeta e a outra metade será reconduzidas a cisternas próprias de reuso .

### **5. AGUA DE REUSO-CAPTAÇÃO E ARMAZENAMENTO**

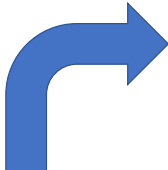
#### **5.1 - CAPTAÇÃO.**

A água pluvial captada pelo telhado do prédio principal será encaminhada às cisternas através de caixas de passagem, passando pelo Filtro Vórtex WWF 300 Wisy, ou similar. A água é recalçada das cisternas para o reservatório superior através do conjunto motobomba de 4 cv, passando por um clorador.

5.2 MEMÓRIA DE CALCULO.

Os dados de captação das água foram obtidos pelo método de RIPPL e balizados pelo de Azevedo Neto, conforme tabela abaixo.

### OUTRO MÉTODO



MÉTODOS DE RIPPL							
Coeficiente de runoff (CR) = 0,9							
Meses	Chuva média mensal (mm)	Demanda mensal (m³)	Área de captação (m²)	Volume de chuva mensal aproveitável (m³)	Diferença entre o volume da demanda e volume de chuva (m³)	Diferença acumulada da coluna 6 dos valores positivos (m³)	Situação do reservatório
Coluna 1	Coluna 2	Coluna 3	Coluna 4	Coluna 5	Coluna 6	Coluna 7	Coluna 8
Janeiro	228	450	2280	467	-17	0	E
Fevereiro	300	450	2280	615	-165	0	E
Março	430	450	2280	882	-432	0	E
Abril	420	450	2280	861	-411	0	E
Mai	290	450	2280	595	-145	0	E
Junho	160	450	2280	328	122	122	D
Julho	125	450	2280	256	194	316	D
Agosto	35	450	2280	71	379	695	D
Setembro	30	450	2280	41	409	1104	D
Outubro	25	450	2280	51	399	1503	D
Novembro	35	450	2280	71	379	1882	D
Dezembro	90	450	2280	184	266	2148	D
<b>Total</b>	<b>2158</b>	<b>5400</b>		<b>4422</b>		<b>Volume = 2148</b>	<b>m³</b>

**Descrição da planilha:**

Coluna 1 = Meses  
 Coluna 2 = Intensidade pluviométrica mensal  
 Coluna 3 = Demanda mensal de água pluvial da edificação  
 Coluna 4 = Área de captação da edificação  
 Coluna 5 = (Coluna 2) x (Coluna 4) x (Coeficiente de runoff) / (1000)  
 Coluna 6 = (Coluna 3) - (Coluna 5)  
 Coluna 7 = (Coluna 7 mês anterior) + (Coluna 6 mês atual)  
 Se o valor resultante for menor que zero adotar zero  
 Coluna 8 = Se (Coluna 7) for igual a zero, valor resultante "E" (Extravasando)  
 Se (Coluna 7 mês atual) for maior do que (Coluna 7 mês anterior), valor resultante "D" (Descendo)  
 Se (Coluna 7 mês atual) for menor do que (Coluna 7 mês anterior), valor resultante "S" (Subindo)

POPULAÇÃO 750 PESSOAS	
CONSUMO TOTAL	37500
CONSUMO MENSAL	1125000
CONSUMO MENSAL BACIAS	450000
VOLUME DE ARMAZENAMENTO PARA AO MESES DESCENDO	2148

### Método Azevedo Neto



Precipitação média anual (mm)	180	Recomendável quando o volume pelo método de Rippl der 0 (ou seja, para baixo consumo)
Nº de meses de pouca chuva ou sec	3	
Área de coleta em projeção (m²)	2280	
<b>Volume (m³) =</b>	<b>52</b>	
<b>Fórmula</b>	<b>V = 0,042 x P x A x T</b>	

**Legenda**

Valores automáticos

Valores a serem definidos



<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/maranhao/sao-luis-1671/#climate-graph>



## 5.2 RESERVATÓRIOS

Serão utilizadas na reserva da água pluvial, cinco cisternas de 5 mil litros cada, de polietileno, intercomunicadas entre si, e após o recalque, será utilizada a caixa d'água existente do lado direito superior de 125 mil litros, já contabilizado a reserva de incêndio.

## 5.3 - DISTRIBUIÇÃO

A distribuição de água de reuso será em tubulação de PVC rígido soldável marrom com ponta e bolsa, e derivará do barrilete de consumo.

## 5.4 - EXTRAVASOR E LIMPEZA

A água oriunda da limpeza das cisternas será relocada através do fluxo manobrado para canaleta próxima que recebe a extravasor das mesmas cisternas, que será feita por meio de sifões-ladrão e tubulação de PVC flexível DN 150mm. Já a extravasor e limpeza do reservatório superior será feito de maneira idêntica às realizadas nos reservatórios superiores de água tratada, conforme é descrito no item

## 6. MÉTODOS CONSTRUTIVOS

### 6.1 SUPORTES DA TUBULAÇÃO

Para se evitar flambagem da tubulação de PVC, toda tubulação horizontal deverá ser suportada considerando a seguinte tabela de afastamento mínimo entre suportes:

<b>Diâmetro</b>	<b>Distância</b>
<b>75 mm</b>	<b>3,0 m</b>
<b>100 mm</b>	<b>3,0 m</b>
<b>150 mm</b>	<b>3,0 m</b>

Suportes devem ser colocados junto às conexões e peças de derivação.

Nas mudanças de direção, no máximo a 20 cm da conexão, deveser colocado suporte.

Colunas e tubulações verticais deverão ser suportadas ou fixadas considerando a seguinte tabela de afastamento mínimo entre pontos de fixação:



<b>Diâmetro</b>	<b>Distância</b>
<b>75 mm</b>	<b>3,0 m</b>
<b>100 mm</b>	<b>3,0 m</b>
<b>150 mm</b>	<b>3,0 m</b>

## 6.2 DECLIVIDADE DAS TUBULAÇÕES

Os suportes devem ser devidamente ajustados de modo a garantir um caimento constante no sentido do fluxo; conforme NBR 8160/1999, são recomendadas as seguintes declividades:

Para rede de Águas Pluviais; 0,5% para tubulações com diâmetro nominal igual ou superior a 100 mm.

## 6.3 JUNTAS

As juntas e as tubulações devem estar de tal forma arranjadas que permitam acomodar os movimentos decorrentes de efeitos de dilatação térmica, tanto da estrutura do prédio como do próprio material da instalação.

É vedada à confecção de bolsa ou curvas na obra, seja por meio de aquecimento ou qualquer outro meio.

## 6.4 TUBULAÇÕES ENTERRADAS

Toda tubulação enterrada deverá ser assentada em vala, cujo fundo deve ser cuidadosamente preparado de forma a criar uma superfície firme para suporte das Tubulações.

Pontas de rocha ou outros materiais perfurantes, lama, etc, devem ser removidas e substituídas por terra ou areia.

As valas devem ter largura que permita a execução das atividades de montagem das tubulações, assentamento e rejuntamento.

Durante o reaterro das valas, a tubulação deve estar cercada de material adequado e compactado de forma a resistir a movimentos ocasionados durante o reaterro.



## **7. ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS**

### **7.1 TUBULAÇÕES PARA AGUAS PLUVIAIS**

Discriminação do Material: As tubulações para esgotamento pluvial deverão ser de PVC série “R” (linha reforçada).

Área de Utilização: Rede de Esgotamento pluvial.

Fabricante Especificado: TIGRE <http://www.tigre.com.br>

AMANCO <http://www.amanco.br>

### **7.2 CONEXÕES PARA ESGOTAMENTO PLUVIAL**

Discriminação do Material: As conexões de esgotamento pluvial deverão ser de PVC série “R” (linha reforçada).

Área de Utilização: Rede de Esgotamento Pluvial

Fabricante Especificado: TIGRE <http://www.tigre.com.br>

AMANCO <http://www.amanco.br>

São Luís (MA) 12 de Outubro de 2022

**LUÍS MAGNO SILVA MORAES**

Arquiteto – SINFRA/UFMA

CAU: A188067-5



Documento assinado digitalmente

LUIS MAGNO SILVA MORAES

Data: 12/10/2022 23:48:38-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>