



CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA

SECRETARIA DE ESTADO DE  
EDUCAÇÃO DO DISTRITO  
FEDERAL - SEEDF

30/06/2022

# MEMÓRIA DE CÁLCULO DO RESERVATÓRIO DE AMORTECIMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS DO CEM ESTRUTURAL

**Autor do Projeto: Eng. Civil Dalmo Blanco Cinnanti**

**CREA: 7962/D-DF**

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
R00	30/06/2022	Versão inicial	DALMO B. CINNANTI
<i>Nome do projeto</i>		<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS – CEM ESTRUTURAL</b>	
<i>Número do projeto</i>		<b>314-SEEDF-CEM-ESTRUTURAL-MEM-RES-APL-R00</b>	
<i>Local</i>		QUADRA 04 AREA ESPECIAL 2 - RA XXV - SCIA / ESTRUTURAL - VILA ESTRUTURAL - DF	

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL - SEEDF	30/06/2022

## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ÁREA DE PROJETO .....</b>	<b>3</b>
<b>3. PARÂMETROS ADOTADOS NO PROJETO .....</b>	<b>4</b>
3.1 Percentual de média ponderada de todas as áreas do lote em função do coeficiente de escoamento superficial ( $A_i$ ).....	4
3.2 Volume do reservatório de amortecimento .....	4
<b>4. VAZÃO DE LANÇAMENTO DOS EFLUENTES NA REDE PÚBLICA:.....</b>	<b>6</b>
<b>5. ESPECIFICAÇÃO DAS BOMBAS:.....</b>	<b>7</b>

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL - SEEDF	30/06/2022

## 1. INTRODUÇÃO

O presente memorial descritivo refere-se ao projeto de drenagem pluvial e reservatório de amortecimento para implantação **CEM ESTRUTURAL – QUADRA 04 AREA ESPECIAL 2 - RA XXV - VILA ESTRUTURAL - DF**, com a adequação as normas atuais, esta unidade será composta por estacionamentos, calçadas, edificações destinadas a ensino e jardins.

O terreno tem área total de **5.771,91m<sup>2</sup> (0,57ha)**, conforme projeto arquitetônico.

Os efluentes são captados nas coberturas e nas áreas descobertas do empreendimento, conforme projeto existente executado pela Arquiteto(a) e adaptado para implantação do reservatório de amortecimento.

Este reservatório de amortecimento terá capacidade de contenção útil de **194,40m<sup>3</sup>** e será posicionado no final da rede interna de captação de águas pluviais. O seu esgotamento se dará por meio de bombas hidráulicas em uma vazão de **14,08L/s**.

Segundo o parágrafo 3º do artigo 5º da Lei Complementar 929/17, a instalação dos dispositivos de retenção de águas pluviais dentro dos lotes ou das projeções é opcional nos casos dos loteamentos que possuam dispositivos de retenção coletivos instalados, mesmo assim optou-se por executar o reservatório de amortecimento de águas pluviais

Os parâmetros de projeto aqui utilizados são definidos pela NBR 10.844/89 e pela normatização da NOVACAP para apresentação de projeto de amortecimento de águas pluviais que está no DODF de 06/02/2017 nas folhas 5 e 6, que foi baseado na resolução nº 9 da ADASA de 08/04/2011 e na lei complementar 929/17.

## 2. ÁREA DE PROJETO

O projeto apresentado abrange todo o perímetro do terreno com as seguintes definições de áreas:

- ÁREA DO TERRENO (A0) = ..... **5.771,91 m<sup>2</sup>**
- ÁREA IMPERMEAVEL DOS TELHADOS (A1) = ..... **3.185,54 m<sup>2</sup>**
- ÁREA PERMEÁVEL DE JARDINS (A2):..... **1.423,41 m<sup>2</sup>**
- ÁREA IMPERMEAVEL DAS CALÇADAS (A3) = ..... **1.162,96 m<sup>2</sup>**

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL - SEEDF	30/06/2022

Os coeficientes de escoamento superficial são o seguinte:

- Áreas impermeáveis de telhado:..... **0,90**
- Áreas permeáveis de jardim..... **0,15**
- Áreas impermeáveis de calçadas..... **0,90**

### 3. PARÂMETROS ADOTADOS NO PROJETO

#### 3.1 Percentual de média ponderada de todas as áreas do lote em função do coeficiente de escoamento superficial (Ai)

Obtido através do seguinte cálculo conforme especifica a normatização da NOVACAP que está no DODF de 06/02/2017 baseada na Resolução nº 9 da ADASA.

$$A_i = \frac{C}{A_c} = \frac{(A_1 \times C_1) + (A_2 \times C_2) + (A_3 \times C_3) + (\dots) + (A_n \times C_n)}{A_c}$$

**Onde:**

*A<sub>i</sub>: Percentual resultante da média ponderada das áreas computáveis em função do coeficiente de escoamento superficial*

*C: Coeficiente de escoamento superficial*

*A<sub>c</sub>: Área de contribuição do empreendimento em m<sup>2</sup>*

$$A_i = \frac{(3.185,54 \times 0,90) + (1.423,41 \times 0,15) + (1.162,96 \times 0,90)}{5.771,91}$$

$$A_i = \frac{4.127,16 \times 100}{5.771,91}$$

$$A_i = 71,50\%$$

#### 3.2 Volume do reservatório de amortecimento

O volume do reservatório de amortecimento foi obtido conforme especifica a normatização da NOVACAP que está no DODF de 06/02/2017 baseada na Resolução nº 9 da ADASA.

$$V = (4,705 \times A_i) \times A_c$$

**Onde:**

*V: Volume do reservatório em m<sup>3</sup>(metros cúbicos)*

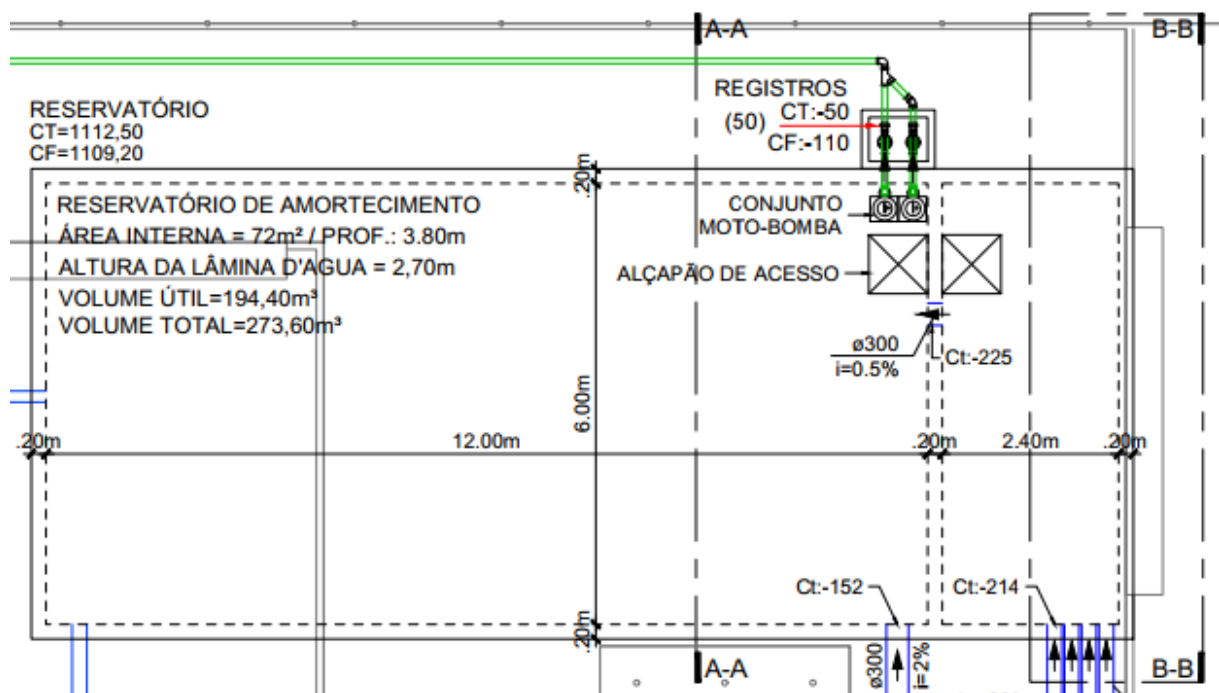
*Ai: Percentual resultante da média ponderada das áreas computáveis em função do coeficiente de escoamento superficial*

*Ac: Área de contribuição do empreendimento em ha*

$$V = (4,705 \times 71,50) \times 1,0$$

$$V = 194,18m^3 = 194.183l$$

As Dimensões do reservatório são conforme desenho abaixo:



	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL - SEEDF	30/06/2022

#### 4. VAZÃO DE LANÇAMENTO DOS EFLUENTES NA REDE PÚBLICA:

Conforme normatização da NOVACAP a vazão máxima permitida para lançamento na rede pública é de 24,4 L/s/ha. Diante da área de incidência pluvial do lote projetado (1,00ha), a vazão máxima permitida é:

$$Q_{m\acute{a}x} = Ac \times 24,40$$

**Onde:**

$Q_{m\acute{a}x}$ : Vazão máxima permitida em l/s (litros por segundo)

$Ac$ : Área de contribuição do empreendimento em ha

$$Q_{m\acute{a}x} = 0,57 \times 24,4$$

$$Q_{m\acute{a}x} = 14,08l/s = 50,70m^3/h$$

Os efluentes serão lançados à sarjeta do estacionamento próximo a testada do lote através de bombeamento com recalque de  $\varnothing 75\text{mm}$  (3 polegadas) e vazão máxima de **14,08 L/s (50,70 m<sup>3</sup>/h)** podendo variar próximo desse valor calculado conforme capacidade máxima das bombas especificadas em projeto. Por se tratar de um estacionamento público, este estará ligado à rede pública existente conforme projeto e estudos de rede junto a NOVACAP.

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL - SEEDF	30/06/2022

## 5. ESPECIFICAÇÃO DAS BOMBAS:

Optamos por Bombas submersíveis para simplificação do sistema hidráulico fazendo-se a ligação da saída da bomba por meio de tubo flexível emborrachado.

Bombas submersíveis Marca: **SCHNEIDER**, Modelo: **BCS-320 3CV, 6 m.c.a** ou equivalente.

A vazão específica em projeto será de **14,08 L/s (50,70 m³/h)**.

Vazão alcançada pela bomba que mais se aproximou da vazão máxima permitida pela resolução n° 09 ADASA, ao se considerar as perdas de carga é a bomba **SCHNEIDER BCS 320 - 3CV** Submersível ou similar.

<b>BOMBA SUBMERSÍVEL</b>	
<b>MARCA:</b>	SCHNEIDER
<b>MODELO:</b>	BCS-320
<b>ROTOR <math>\phi</math>:</b>	127mm
<b>POTÊNCIA:</b>	3 cv
<b>TENSÃO:</b>	TRIFÁSICO
<b>ALTURA MANOMÉTRICA:</b>	6,0 MCA
<b>VAZÃO:</b>	54,5 m³/h
<b>BITOLA DE RECAQUE <math>\phi</math>:</b>	3"

# MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS DO CEM – ESTRUTURAL – SCIA/DF

**Autor do Projeto: Eng. Civil Dalmo Blanco Cinnanti**

**CREA: 7962/D-DF**

R00	30/06/2022	Versão inicial	DALMO B. CINNANTI
REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
<i>Nome do projeto</i>		<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS – CEM ESTRUTURAL</b>	
<i>Número do projeto</i>		<b>314-SEEDF-CEM-ESTRUTURAL-MEM-APL-R00</b>	
<i>Local</i>		QUADRA 04 AREA ESPECIAL 2 - RA XXV - SCIA / ESTRUTURAL - VILA ESTRUTURAL - DF	



	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	30/06/2022

## Sumário

1. Objetivo do memorial .....	3
2. Projeto e Dimensionamento .....	3
<b>a. Cálculo das instalações pluviais</b> .....	<b>3</b>
<b>b. Critérios de dimensionamento</b> .....	<b>3</b>
<b>c. Dimensionamento</b> .....	<b>3</b>
<b>a. Condutores verticais</b> .....	<b>4</b>
<b>b. Condutores horizontais</b> .....	<b>4</b>
<b>c. Inspeção</b> .....	<b>4</b>
3. Considerações finais .....	28

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	30/06/2022

## 1. Objetivo do memorial

O objetivo deste memorial é apresentar as especificações de materiais, critérios de cálculo do projeto de águas pluviais e os principais resultados de análise e dimensionamento das redes para a construção do **CEM ESTRUTURAL** localizado na **QUADRA 04 AREA ESPECIAL 2 - RA XXV - VILA ESTRUTURAL - DF**.

## 2. Projeto e Dimensionamento

### a. Cálculo das instalações pluviais

O Cálculo da Rede de Água Pluvial leva em consideração a **NBR 10.844/89** sendo que o projeto de instalações de águas pluviais foi elaborado de modo a permitir o rápido escoamento da água coletada na edificação até o seu destino final.

### b. Crítérios de dimensionamento

A determinação da intensidade pluviométrica para fins de dimensionamento foi feita a partir da fixação da duração da precipitação com tempo de 5 minutos (conforme item 5.1.3 da **NBR 10844/89**), com base em dados pluviométricos disponíveis e valores admitidos por norma.

A norma cita cidades com seus respectivos índices pluviométricos no “*Anexo-Tabela 05*”, por questão de proximidade a cidade de Formosa/GO é a mais próxima de Brasília, possuindo intensidade pluviométrica com o período de retorno de 05 anos de **176 mm/h**.

O dimensionamento foi feito adotando-se escoamento de seção com coeficiente de rugosidade de  $n = 0,011$  para condutos com até 300mm, de diâmetro nominal, e  $n = 0,013$  para condutos com diâmetros nominais superiores a 300mm. Para os condutores serão adotadas as especificações da **NBR-10844/89**.

### c. Dimensionamento

O cálculo para a vazão de projeto é mostrado a seguir.

$$Q = \frac{i \cdot A}{60}$$

Onde:

Q: Vazão de projeto, em L/s;

i: Intensidade pluviométrica, em mm/h;

A: Área de contribuição da cobertura, em m<sup>2</sup>.

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	30/06/2022

#### **a. Condutores verticais**

Os condutores verticais serão de PVC, e foram projetados com ralos hemisférios na ligação com as calhas, respeitando o limite mínimo de 70 mm de seção circular do conduto, segundo o item 5.6 (Condutores Verticais) da **NBR 10.844/89**.

#### **b. Condutores horizontais**

Os condutores horizontais foram projetados com declividade variável visando o melhor aproveitamento das capacidades de escoamento dos condutos.

Para condutos com diâmetro nominal até 300mm foram utilizados tubos de PVC que possuem, por norma, rugosidade de  $n = 0,011$ .

#### **c. Inspeção**

Nas tubulações enterradas, foram previstas caixas de areia sempre que ocorreram conexões com outra tubulação, mudança de declividade, mudança de direção e ainda a cada trecho de no máximo.

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	30/06/2022

## CAL-1 a CAG-1 (TÉRREO)

### Tubo analisado:

Tubo PVC -  $\varnothing$ 150

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Material	Aparelhos			Área de cobertura (m <sup>2</sup> )		
	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.
Calhas de concreto (CAL-1)	Retangular - com grelha	Saída	1	200.00	200.00	200.00

### Dimensionamento:

Área de cobertura: 200.00 m<sup>2</sup>

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coefficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 9.78 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 135.73 mm

Número de pontos de contribuição: 1

Diâmetro obtido: 150 mm

Raio hidráulico: 45.25 mm

Velocidade: 0.90 m/s

Vazão máxima: 12.77 l/s

### Peça sugerida:

Tubo PVC -  $\varnothing$ 150

Diâmetro:  $\varnothing$ 6"

Diâmetro interno: 150 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	30/06/2022

## CAL-2 a CAG-1 (TÉRREO)

### Tubo analisado:

Tubo PVC -  $\varnothing$ 100

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Material	Aparelhos			Área de cobertura (m <sup>2</sup> )		
	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.
Calhas de concreto (CAL-2)	Retangular - com grelha	Saída	1	50.00	50.00	50.00

### Dimensionamento:

Área de cobertura: 50.00 m<sup>2</sup>

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coefficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 2.44 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 80.7 mm

Número de pontos de contribuição: 1

Diâmetro obtido: 100 mm

Raio hidráulico: 30.17 mm

Velocidade: 0.69 m/s

Vazão máxima: 4.33 l/s

### Peça sugerida:

Tubo PVC -  $\varnothing$ 100

Diâmetro:  $\varnothing$ 4"

Diâmetro interno: 100 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	30/06/2022

## CAG-1 a CAL-3 (TÉRREO)

### Tubo analisado:

Tubo PVC - ø150

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Material	Aparelhos			Área de cobertura (m²)		
	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.
Calhas de concreto (CAL-1)	Retangular - com grelha	Saída	1	200.00	200.00	200.00
Calhas de concreto (CAL-2)	Retangular - com grelha	Saída	1	50.00	50.00	250.00

### Dimensionamento:

Área de cobertura: 250.00 m²

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coefficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 12.22 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 147.57 mm

Número de pontos de contribuição: 2

Diâmetro obtido: 150 mm

Raio hidráulico: 45.25 mm

Velocidade: 0.90 m/s

Vazão máxima: 12.77 l/s

### Peça sugerida:

Tubo PVC - ø150

Diâmetro: ø6"

Diâmetro interno: 150 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	30/06/2022

## CAL-3 a CAG-2 (TÉRREO)

### Tubo analisado:

Tubo PVC - ø150

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Material	Aparelhos			Área de cobertura (m <sup>2</sup> )		
	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.
Calhas de concreto (CAL-1)	Retangular - com grelha	Saída	1	200.00	200.00	200.00
Calhas de concreto (CAL-2)	Retangular - com grelha	Saída	1	20.00	20.00	220.00
Calhas de concreto (CAL-3)	Retangular - com grelha	Saída	1	30.00	30.00	250.00

### Dimensionamento:

Área de cobertura: 250.00 m<sup>2</sup>

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coefficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 12.22 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 147.57 mm

Número de pontos de contribuição: 3

Diâmetro obtido: 150 mm

Raio hidráulico: 45.25 mm

Velocidade: 0.90 m/s

Vazão máxima: 12.77 l/s

### Peça sugerida:

Tubo PVC - ø150

Diâmetro: ø6"

Diâmetro interno: 150 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	30/06/2022

## CAG-2 a CAG-3 (TÉRREO)

### Tubo analisado:

Tubo PVC - ø150

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Material	Aparelhos			Área de cobertura (m <sup>2</sup> )		
	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.
Calhas de concreto (CAL-1)	Retangular - com grelha	Saída	1	200.00	200.00	200.00
Calhas de concreto (CAL-2)	Retangular - com grelha	Saída	1	20.00	20.00	220.00
Calhas de concreto (CAL-3)	Retangular - com grelha	Saída	1	30.00	30.00	250.00

### Dimensionamento:

Área de cobertura: 250.00 m<sup>2</sup>

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coefficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 12.22 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 147.57 mm

Número de pontos de contribuição: 3

Diâmetro obtido: 150 mm

Raio hidráulico: 45.25 mm

Velocidade: 0.90 m/s

Vazão máxima: 12.77 l/s

### Peça sugerida:

Tubo PVC - ø150

Diâmetro: ø6"

Diâmetro interno: 150 mm



	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	30/06/2022

### CAG-3 a AMORTECIMENTO (TÉRREO)

**Tubo analisado:**

Tubo PVC - ø150

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Material	Aparelhos			Área de cobertura (m²)		
	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.
Calhas de concreto (CAL-1)	Retangular - com grelha	Saída	1	200.00	200.00	200.00
Calhas de concreto (CAL-2)	Retangular - com grelha	Saída	1	20.00	20.00	220.00
Calhas de concreto (CAL-3)	Retangular - com grelha	Saída	1	30.00	30.00	250.00

**Dimensionamento:**

Área de cobertura: 250.00 m²

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coefficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 12.22 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 147.57 mm

Número de pontos de contribuição: 3

Diâmetro obtido: 150 mm

Raio hidráulico: 45.25 mm

Velocidade: 0.90 m/s

Vazão máxima: 12.77 l/s

**Peça sugerida:**

Tubo PVC - ø100

Diâmetro: ø4"

Diâmetro interno: 100 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	30/06/2022

## CAG-4 a CAG-5 (TÉRREO)

### Tubo analisado:

Tubo PVC - ø200

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Material	Aparelhos			Área de cobertura (m²)		
	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.
Calhas de concreto (CAL-5)	Retangular - com grelha	Saída	1	450.00	450.00	450.00

### Dimensionamento:

Área de cobertura: 450.00 m²

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coefficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 22.00 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 183.96 mm

Número de pontos de contribuição: 1

Diâmetro obtido: 200 mm

Raio hidráulico: 60.34 mm

Velocidade: 1.09 m/s

Vazão máxima: 27.49 l/s

### Peça sugerida:

Tubo PVC - ø200

Diâmetro: ø8"

Diâmetro interno: 200 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	30/06/2022

## CAG-5 a CAG-6 (TÉRREO)

### Tubo analisado:

Tubo PVC - ø200

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Material	Aparelhos			Área de cobertura (m²)		
	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.
Calhas de concreto (CAL-5)	Retangular - com grelha	Saída	1	450.00	450.00	450.00

### Dimensionamento:

Área de cobertura: 450.00 m²

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coefficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 22.00 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 183.96 mm

Número de pontos de contribuição: 1

Diâmetro obtido: 200 mm

Raio hidráulico: 60.34 mm

Velocidade: 1.09 m/s

Vazão máxima: 27.49 l/s

### Peça sugerida:

Tubo PVC - ø200

Diâmetro: ø8"

Diâmetro interno: 200 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	30/06/2022

## CAG-6 a CAG-7 (TÉRREO)

### Tubo analisado:

Tubo PVC - ø200

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Material	Aparelhos			Área de cobertura (m²)		
	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.
Calhas de concreto (CAL-4)	Retangular - com grelha	Saída	1	100.00	100.00	100.00
Calhas de concreto (CAL-5)	Retangular - com grelha	Saída	1	450.00	450.00	550.00

### Dimensionamento:

Área de cobertura: 550.00 m²

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coefficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 26.89 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 198.34 mm

Número de pontos de contribuição: 2

Diâmetro obtido: 200 mm

Raio hidráulico: 60.34 mm

Velocidade: 1.09 m/s

Vazão máxima: 27.49 l/s

### Peça sugerida:

Tubo PVC - ø200

Diâmetro: ø8"

Diâmetro interno: 200 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	30/06/2022

## CAG-7 a PV-1 (TÉRREO)

### Tubo analisado:

Tubo PVC - ø200

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Material	Aparelhos			Área de cobertura (m²)		
	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.
Calhas de concreto (CAL-4)	Retangular - com grelha	Saída	1	100.00	100.00	100.00
Calhas de concreto (CAL-5)	Retangular - com grelha	Saída	1	450.00	450.00	550.00

### Dimensionamento:

Área de cobertura: 550.00 m²

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coefficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 26.89 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 198.34 mm

Número de pontos de contribuição: 2

Diâmetro obtido: 200 mm

Raio hidráulico: 60.34 mm

Velocidade: 1.09 m/s

Vazão máxima: 27.49 l/s

### Peça sugerida:

Tubo PVC - ø200

Diâmetro: ø8"

Diâmetro interno: 200 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	30/06/2022

## PV-1 a AMORTECIMENTO (TÉRREO)

### Tubo analisado:

Tubo PVC - ø200

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Material	Aparelhos			Área de cobertura (m²)		
	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.
Calhas de concreto (CAL-4)	Retangular - com grelha	Saída	1	100.00	100.00	100.00
Calhas de concreto (CAL-5)	Retangular - com grelha	Saída	1	450.00	450.00	550.00

### Dimensionamento:

Área de cobertura: 550.00 m²

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coefficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 26.89 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 174.17 mm

Número de pontos de contribuição: 2

Diâmetro obtido: 200 mm

Raio hidráulico: 60.34 mm

Velocidade: 1.54 m/s

Vazão máxima: 38.88 l/s

### Peça sugerida:

Tubo PVC - ø200

Diâmetro: ø8"

Diâmetro interno: 200 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	30/06/2022

## CI-1 a CI-2 (TÉRREO)

### Tubo analisado:

Tubo PVC - ø250

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Aparelhos				Área de cobertura (m <sup>2</sup> )		
Material	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Ralos pluviais	Ralo abacaxi-150mm	4	180.00	720.00	720.00

### Dimensionamento:

Área de cobertura: 720.00 m<sup>2</sup>

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coeficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 35.20 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 219.42 mm

Número de pontos de contribuição: 4

Diâmetro obtido: 250 mm

Raio hidráulico: 75.42 mm

Velocidade: 1.26 m/s

Vazão máxima: 49.85 l/s

### Peça sugerida:

Tubo PVC - ø250

Diâmetro: ø10"

Diâmetro interno: 250 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	30/06/2022

## CI-2 a CI-3 (TÉRREO)

### Tubo analisado:

Tubo PVC - ø250

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Aparelhos				Área de cobertura (m <sup>2</sup> )		
Material	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Ralos pluviais	Ralo abacaxi-150mm	4	180.00	720.00	720.00

### Dimensionamento:

Área de cobertura: 720.00 m<sup>2</sup>

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coeficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 35.20 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 219.42 mm

Número de pontos de contribuição: 4

Diâmetro obtido: 250 mm

Raio hidráulico: 75.42 mm

Velocidade: 1.26 m/s

Vazão máxima: 49.85 l/s

### Peça sugerida:

Tubo PVC - ø250

Diâmetro: ø10"

Diâmetro interno: 250 mm



	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	30/06/2022

### CI-3 a CI-4 (TÉRREO)

**Tubo analisado:**

Tubo PVC - ø250

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Aparelhos				Área de cobertura (m <sup>2</sup> )		
Material	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Ralos pluviais	Ralo abacaxi-150mm	4	180.00	720.00	720.00

**Dimensionamento:**

Área de cobertura: 720.00 m<sup>2</sup>

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coeficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 35.20 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 219.42 mm

Número de pontos de contribuição: 4

Diâmetro obtido: 250 mm

Raio hidráulico: 75.42 mm

Velocidade: 1.26 m/s

Vazão máxima: 49.85 l/s

**Peça sugerida:**

Tubo PVC - ø250

Diâmetro: ø10"

Diâmetro interno: 250 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	30/06/2022

## CI-4 a CI-5 (TÉRREO)

### Tubo analisado:

Tubo PVC -  $\varnothing$ 250

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Aparelhos				Área de cobertura (m <sup>2</sup> )		
Material	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Ralos pluviais	Ralo abacaxi-150mm	4	180.00	720.00	720.00

### Dimensionamento:

Área de cobertura: 720.00 m<sup>2</sup>

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coeficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 35.20 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 219.42 mm

Número de pontos de contribuição: 4

Diâmetro obtido: 250 mm

Raio hidráulico: 75.42 mm

Velocidade: 1.26 m/s

Vazão máxima: 49.85 l/s

### Peça sugerida:

Tubo PVC -  $\varnothing$ 250

Diâmetro:  $\varnothing$ 10"

Diâmetro interno: 250 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	30/06/2022

## CI-5 a CI-6 (TÉRREO)

### Tubo analisado:

Tubo PVC - ø250

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Material	Aparelhos			Área de cobertura (m <sup>2</sup> )		
	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Ralos pluviais (Coletor Pluvial)	Ralo abacaxi-100mm	1	50.00	50.00	50.00
PVC	Ralos pluviais	Ralo abacaxi-150mm	4	180.00	720.00	770.00

### Dimensionamento:

Área de cobertura: 770.00 m<sup>2</sup>

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coefficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 37.64 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 225.01 mm

Número de pontos de contribuição: 5

Diâmetro obtido: 250 mm

Raio hidráulico: 75.42 mm

Velocidade: 1.26 m/s

Vazão máxima: 49.85 l/s

### Peça sugerida:

Tubo PVC - ø250

Diâmetro: ø10"

Diâmetro interno: 250 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	30/06/2022

## CI-6 a PV-2 (TÉRREO)

### Tubo analisado:

Tubo PVC - ø250

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Material	Aparelhos			Área de cobertura (m <sup>2</sup> )		
	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Ralos pluviais (Coletor Pluvial)	Ralo abacaxi-100mm	2	50.00	100.00	100.00
PVC	Ralos pluviais	Ralo abacaxi-150mm	4	180.00	720.00	820.00

### Dimensionamento:

Área de cobertura: 820.00 m<sup>2</sup>

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coefficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 40.09 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 177.65 mm

Número de pontos de contribuição: 6

Diâmetro obtido: 200 mm

Raio hidráulico: 60.34 mm

Velocidade: 2.18 m/s

Vazão máxima: 54.99 l/s

### Peça sugerida:

Tubo PVC - ø200

Diâmetro: ø8"

Diâmetro interno: 200 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	30/06/2022

## CI-7 a CI-8 (TÉRREO)

### Tubo analisado:

Tubo PVC - ø250

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Aparelhos				Área de cobertura (m <sup>2</sup> )		
Material	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Ralos pluviais	Ralo abacaxi-150mm	4	180.00	720.00	720.00

### Dimensionamento:

Área de cobertura: 720.00 m<sup>2</sup>

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coeficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 35.20 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 219.42 mm

Número de pontos de contribuição: 4

Diâmetro obtido: 250 mm

Raio hidráulico: 75.42 mm

Velocidade: 1.26 m/s

Vazão máxima: 49.85 l/s

### Peça sugerida:

Tubo PVC - ø250

Diâmetro: ø10"

Diâmetro interno: 250 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	30/06/2022

## CI-8 a CI-9 (TÉRREO)

### Tubo analisado:

Tubo PVC - ø250

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Aparelhos				Área de cobertura (m <sup>2</sup> )		
Material	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Ralos pluviais	Ralo abacaxi-150mm	6	180.00	1080.00	1080.00

### Dimensionamento:

Área de cobertura: 1080.00 m<sup>2</sup>

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coeficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 52.80 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 224.32 mm

Número de pontos de contribuição: 6

Diâmetro obtido: 250 mm

Raio hidráulico: 75.42 mm

Velocidade: 1.79 m/s

Vazão máxima: 70.50 l/s

### Peça sugerida:

Tubo PVC - ø250

Diâmetro: ø10"

Diâmetro interno: 250 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	30/06/2022

## CI-9 a PV-2 (TÉRREO)

### Tubo analisado:

Tubo PVC - ø250

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Aparelhos				Área de cobertura (m <sup>2</sup> )		
Material	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Ralos pluviais	Ralo abacaxi-150mm	8	180.00	1440.00	1440.00

### Dimensionamento:

Área de cobertura: 1440.00 m<sup>2</sup>

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coeficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 70.40 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 249.87 mm

Número de pontos de contribuição: 8

Diâmetro obtido: 250 mm

Raio hidráulico: 75.42 mm

Velocidade: 1.79 m/s

Vazão máxima: 70.50 l/s

### Peça sugerida:

Tubo PVC - ø250

Diâmetro: ø10"

Diâmetro interno: 250 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	30/06/2022

## PV-2 a PV-3 (TÉRREO)

### Tubo analisado:

Tubo PVC -  $\varnothing$ 300

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Material	Aparelhos			Área de cobertura (m <sup>2</sup> )		
	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Ralos pluviais (Coletor Pluvial)	Ralo abacaxi-100mm	2	50.00	100.00	100.00
PVC	Ralos pluviais	Ralo abacaxi-150mm	12	180.00	2160.00	2260.00

### Dimensionamento:

Área de cobertura: 2260.00 m<sup>2</sup>

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coeficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 110.49 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 295.89 mm

Número de pontos de contribuição: 14

Diâmetro obtido: 300 mm

Raio hidráulico: 90.51 mm

Velocidade: 2.02 m/s

Vazão máxima: 114.63 l/s

### Peça sugerida:

Tubo PVC -  $\varnothing$ 300

Diâmetro:  $\varnothing$ 12"

Diâmetro interno: 300 mm



	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	30/06/2022

## CI-11 a CI-12 (TÉRREO)

### Tubo analisado:

Tubo PVC -  $\varnothing$ 100

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Aparelhos				Área de cobertura (m <sup>2</sup> )		
Material	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Ralos pluviais	Ralo abacaxi-100mm	1	60.00	60.00	60.00

### Dimensionamento:

Área de cobertura: 60.00 m<sup>2</sup>

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coeficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 2.93 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 86.41 mm

Número de pontos de contribuição: 1

Diâmetro obtido: 100 mm

Raio hidráulico: 30.17 mm

Velocidade: 0.69 m/s

Vazão máxima: 4.33 l/s

### Peça sugerida:

Tubo PVC -  $\varnothing$ 100

Diâmetro:  $\varnothing$ 4"

Diâmetro interno: 100 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	30/06/2022

## CI-12 a CI-13 (TÉRREO)

### Tubo analisado:

Tubo PVC - ø150

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Aparelhos				Área de cobertura (m <sup>2</sup> )		
Material	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Ralos pluviais	Ralo abacaxi-100mm	2	60.00	120.00	120.00

### Dimensionamento:

Área de cobertura: 120.00 m<sup>2</sup>

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coeficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 5.87 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 112.06 mm

Número de pontos de contribuição: 2

Diâmetro obtido: 150 mm

Raio hidráulico: 45.25 mm

Velocidade: 0.90 m/s

Vazão máxima: 12.77 l/s

### Peça sugerida:

Tubo PVC - ø150

Diâmetro: ø6"

Diâmetro interno: 150 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	30/06/2022

### 3. Considerações finais

O projetista não se responsabilizará por eventuais alterações deste projeto durante sua execução. As definições dos equipamentos sanitários aplicados no projeto, não devem ser, em hipótese alguma, extrapolados sem prévia consulta e autorização do projetista. Recomendamos que sejam utilizados produtos de qualidade e confiabilidade comprovadas. A qualidade da instalação depende diretamente do material utilizado. Este projeto foi baseado no lay-out e informações fornecidas pelo arquiteto ou proprietário.

---

Autor do Projeto: Eng. Civil Dalmo Blanco Cinnanti  
CREA: 7962/D-DF