

MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS

CEPI – PARANOÁ PARQUE – DF

Autor do Projeto: Eng. Civil Dalmo Blanco Cinnanti

CREA: 7962/D-DF

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
R00	31/10/2022	Versão inicial	DALMO B. CINNANTI
<i>Nome do projeto</i>		MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS – CEPI PARANOÁ PARQUE	
<i>Número do projeto</i>		314-SEEDF-CEPI PARANOÁ PARQUE-MEM-APL-R00	
<i>Local</i>		QUADRA 01 CJ 01 AE 02 – PARANOÁ PARQUE - DF	

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	31/10/2022

Sumário

1. Objetivo do memorial.....	3
2. Projeto e Dimensionamento	3
a. Cálculo das instalações pluviais.....	3
b. Critérios de dimensionamento	3
c. Dimensionamento	3
a. Condutores verticais.....	4
b. Condutores horizontais	4
c. Inspeção.....	4
3. Considerações finais	22

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	31/10/2022

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 **CEPI PARANOÁ PARQUE** localizado na **QUADRA 01 CJ 01 AE 02 – PARANOÁ PARQUE - 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. CrITÉRIOS 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 m².

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	31/10/2022

FCondutores 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**.

a. 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 $n = 0,011$.

b. 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	31/10/2022

RAL-1 a CALHA-1 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - Tubos - \varnothing 100

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Dimensionamento:

Área de cobertura: 65.00 m²

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coefficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 3.18 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 89.05 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:

PVC Esgoto - Tubos - \varnothing 100

Diâmetro: \varnothing 4"

Diâmetro interno: 100 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	31/10/2022

CI-1 a CI-2 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - Tubos - \varnothing 150

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Dimensionamento:

Área de cobertura: 130.00 m²

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coefficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 6.36 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 115.48 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:

PVC Esgoto - Tubos - \varnothing 150

Diâmetro: \varnothing 6"

Diâmetro interno: 150 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	31/10/2022

CI-2 a CI-3 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - Tubos - \varnothing 200

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Dimensionamento:

Área de cobertura: 390.00 m²

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coefficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 19.07 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 174.35 mm

Número de pontos de contribuição: 6

Diâmetro obtido: 200 mm

Raio hidráulico: 60.34 mm

Velocidade: 1.09 m/s

Vazão máxima: 27.49 l/s

Peça sugerida:

PVC Esgoto - Tubos - \varnothing 200

Diâmetro: \varnothing 8"

Diâmetro interno: 200 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	31/10/2022

CI-4 a CAG-3 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - Tubos - \varnothing 250

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Dimensionamento:

Área de cobertura: 1300.00 m²

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coefficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 63.56 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 240.47 mm

Número de pontos de contribuição: 2

Diâmetro obtido: 250 mm

Raio hidráulico: 75.42 mm

Velocidade: 1.79 m/s

Vazão máxima: 70.50 l/s

Peça sugerida:

PVC Esgoto - Tubos - \varnothing 250

Diâmetro: \varnothing 10"

Diâmetro interno: 250 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	31/10/2022

CI-3 a CALHA-2 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - Tubos - $\varnothing 250$

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Dimensionamento:

Área de cobertura: 650.00 m²

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coefficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 31.78 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 211.16 mm

Número de pontos de contribuição: 10

Diâmetro obtido: 250 mm

Raio hidráulico: 75.42 mm

Velocidade: 1.26 m/s

Vazão máxima: 49.85 l/s

Peça sugerida:

PVC Esgoto - Tubos - $\varnothing 250$

Diâmetro: $\varnothing 10''$

Diâmetro interno: 250 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	31/10/2022

CAG-3 a CI-7 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - Tubos - $\varnothing 250$

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Dimensionamento:

Área de cobertura: 1440.00 m²

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coefficiente 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: 3

Diâmetro obtido: 250 mm

Raio hidráulico: 75.42 mm

Velocidade: 1.79 m/s

Vazão máxima: 70.50 l/s

Peça sugerida:

PVC Esgoto - Tubos - $\varnothing 250$

Diâmetro: $\varnothing 10''$

Diâmetro interno: 250 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	31/10/2022

BL-1 a CAG-1 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - Tubos - $\varnothing 200$

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Dimensionamento:

Área de cobertura: 340.00 m²

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coefficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 16.62 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 165.61 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:

PVC Esgoto - Tubos - $\varnothing 200$

Diâmetro: $\varnothing 8''$

Diâmetro interno: 200 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	31/10/2022

CAG-1 a CAG-2 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - Tubos - \varnothing 200

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Dimensionamento:

Área de cobertura: 360.00 m²

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coefficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 17.60 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 169.2 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:

PVC Esgoto - Tubos - \varnothing 200

Diâmetro: \varnothing 8"

Diâmetro interno: 200 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	31/10/2022

BLG-1 a CAG-2 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - Tubos - \varnothing 150

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Dimensionamento:

Área de cobertura: 125.00 m²

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coefficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 6.11 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 113.79 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:

PVC Esgoto - Tubos - \varnothing 150

Diâmetro: \varnothing 6"

Diâmetro interno: 150 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	31/10/2022

CAG-2 a CI-6 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - Tubos - $\varnothing 200$

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Dimensionamento:

Área de cobertura: 485.00 m²

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coefficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 23.71 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 189.2 mm

Número de pontos de contribuição: 3

Diâmetro obtido: 200 mm

Raio hidráulico: 60.34 mm

Velocidade: 1.09 m/s

Vazão máxima: 27.49 l/s

Peça sugerida:

PVC Esgoto - Tubos - $\varnothing 200$

Diâmetro: $\varnothing 8''$

Diâmetro interno: 200 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	31/10/2022

CI-5 a CI-6 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - Tubos - $\varnothing 75$

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Dimensionamento:

Área de cobertura: 20.00 m²

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coefficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 0.98 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 57.24 mm

Número de pontos de contribuição: 1

Diâmetro obtido: 75 mm

Raio hidráulico: 22.63 mm

Velocidade: 0.57 m/s

Vazão máxima: 2.01 l/s

Peça sugerida:

PVC Esgoto - Tubos - $\varnothing 75$

Diâmetro: $\varnothing 3''$

Diâmetro interno: 75 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	31/10/2022

CI-6 a CI-7 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - Tubos - $\varnothing 250$

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Dimensionamento:

Área de cobertura: 575.00 m²

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coefficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 28.11 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 201.68 mm

Número de pontos de contribuição: 6

Diâmetro obtido: 250 mm

Raio hidráulico: 75.42 mm

Velocidade: 1.26 m/s

Vazão máxima: 49.85 l/s

Peça sugerida:

PVC Esgoto - Tubos - $\varnothing 250$

Diâmetro: $\varnothing 10''$

Diâmetro interno: 250 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	31/10/2022

CI-7 a PV-1 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - Tubos - \varnothing 300

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Dimensionamento:

Área de cobertura: 2275.00 m²

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coeficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 111.22 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 296.62 mm

Número de pontos de contribuição: 13

Diâmetro obtido: 300 mm

Raio hidráulico: 90.51 mm

Velocidade: 2.02 m/s

Vazão máxima: 114.63 l/s

Peça sugerida:

PVC Esgoto - Tubos - \varnothing 300

Diâmetro: \varnothing 12"

Diâmetro interno: 300 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	31/10/2022

PV-1 a CI-9 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - Tubos - \varnothing 300

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Dimensionamento:

Área de cobertura: 2340.00 m²

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coefficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 114.40 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 299.77 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:

PVC Esgoto - Tubos - \varnothing 300

Diâmetro: \varnothing 12"

Diâmetro interno: 300 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	31/10/2022

BLG-1 a CI-9 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - Tubos - \varnothing 300

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Dimensionamento:

Área de cobertura: 0.00 m²

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coefficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 0.00 l/s

Fator de seção: 75%

Número de pontos de contribuição: 0

Peça sugerida:

PVC Esgoto - Tubos - \varnothing 40

Diâmetro: \varnothing 1 1/2"

Diâmetro interno: 40 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	31/10/2022

CI-9 a RESERVATÓRIO (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - Tubos - \varnothing 300

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Dimensionamento:

Área de cobertura: 2340.00 m²

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coefficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 114.40 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 299.77 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:

PVC Esgoto - Tubos - \varnothing 300

Diâmetro: \varnothing 12"

Diâmetro interno: 300 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	31/10/2022

RESERVATÓRIO a PV-2 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - Tubos - \varnothing 300

Pavimento TÉRREO

Rede Pluvial

Dimensionamento:

Área de cobertura: 2340.00 m²

Intensidade de precipitação: 176.00 mm/h

Coefficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 114.40 l/s

Fator de seção: 75%

Diâmetro calculado: 299.77 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:

PVC Esgoto - Tubos - \varnothing 300

Diâmetro: \varnothing 12"

Diâmetro interno: 300 mm

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL SEEDF	31/10/2022

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