PRAÇA GETÚLIO VARGAS
ARAGUARI / MG

MEMORIAL DE CÁLCULO
PROJETO HIDROSSANITÁRIO

ELABORAÇÃO

Consórcio Minas Projetos

REALIZAÇÃO

JANEIRO / 2022

PROJETO HIDROSSANITÁRIO PRAÇA GETÚLIO VARGAS - ARAGUARI / MG

RESUMO:

Este arquivo contém o Memorial De Cálculo referente aos dimensionamentos dos diferentes sistemas que constituem o Projeto Hidrossanitário da Praça Getúlio Vargas, situada na cidade de Araguari – MG, à saber: Sistema de água fria, sistema de esgotamento sanitário e sistema de drenagem pluvial. Vale ressaltar a importância da leitura desse material em conjunto com o Memorial Descritivo do Projeto Hidrossanitário, uma vez que ambos se complementam.

00	01/2022	A	PROJETO EXECUTIVO	MPF	RHSP	SN	MCFN
REV	**DATA**	**TIPO**	**DESCRIÇÃO**	**POR**	**VERIFICADO**	**AUTORIZADO**	**APROVADO**

EMISSÕES

TIPOS	A – PARA APROVAÇÃO B – REVISÃO	C – ORIGINAL D - CÓPIA

***EMPRESA CONTRATADA*:**

CONSÓRICIO MINAS PROJETOS

Rua Desembargador Jorge Fontana, nº 80, Salas 1303 – Belvedere

30320-670 – Belo Horizonte – MG

Tel.: (31) 3347-4405 // (31) 3347-7079

Consórcio Minas Projetos

***RESPONSÁVEIS TÉCNICOS*:**

- Juliana Gonçalves Oliveira - Engenheira Civil – CREA 239787/D

***VOLUME*:**

PROJETO HIDROSSANITÁRIO

***REFERÊNCIA*:**
JANEIRO / 2022

ÍNDICE

1- APRESENTAÇÃO 4
1.1- EQUIPE TÉCNICA 4
2- DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 4
3- DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ÁGUA FRIA 13
4- DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL 27
4.1- Período de Recorrência 27
4.2- Intensidade de Chuva de Projeto 27
4.3- Vazão de Projeto 29
4.4-Área de projeção 29
4.5- Dimensionamento das Calhas 30
4.6 Dimensionamento dos Condutores Verticais e Horizontais 30

1- APRESENTAÇÃO

1.1- EQUIPE TÉCNICA

O Consórcio Minas Projetos apresenta, a seguir, a equipe técnica envolvida no presente trabalho:

Quadro 1 – Equipe Técnica

EQUIPE TÉCNICA:	Juliana Gonçalves Oliveira (Engenheira Civil) Rafael Henrique da Silva Pereira (Engenheiro Civil) Mariane de Paula Fernandes (Trainee em Engenharia Civil)

2- DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Para o cálculo das tubulações primárias, secundárias e coletores principais, observou-se o descrito na NBR-8160/99 da ABNT. O dimensionamento foi baseado num fator probabilístico numérico que representa a frequência habitual de utilização, associada a vazão típica de cada uma das diferentes peças e aparelhos sanitários em funcionamento simultâneo na hora da contribuição máxima. Além disso, considerou-se para o dimensionamento fatores de uso das instalações, a fim de evitar possíveis patologias futuras, como entupimentos das tubulações ou retorno dos efluentes.

Os Quadros 02 a 09, apresentam o resumo do dimensionamento de diferentes setores do sistema de esgotamento projetado para a edificação.

Quadro 2 – Dimensionamento do Sistema de Esgotamento Sanitário

AltoQi

QiBuilder

GRUPO PROJETA
GRUPO PROJETA

07/12/2021
13:26:50

CONDUTO HORIZONTAL CE-01 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 100 mm - 4"
Pavimento TÉRREO
Rede Esgoto

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	3	6.00	18.00	18.00
PVC	Caixa Sifonada	100x100x50	2	0.00	0.00	18.00
PVC	Caixa Sifonada	Ralo Sifonado 100x100x50	5	0.00	0.00	18.00

Dimensionamento:

Tipo de edificação: Demais casos
Situação: Ramal secundário
Contribuição total: 18.00 UHC
Número de pontos de contribuição: 10
Diâmetro mínimo: ø4"
Diâmetro calculado: ø3"

Diâmetro necessário: ø4"

Peça sugerida:

PVC Esgoto - 100 mm - 4"
Diâmetro: ø4"
Diâmetro interno: 100 mm

Quadro 3 – Dimensionamento do Sistema de Esgotamento Sanitário

AltoQi

QiBuilder

GRUPO PROJETA
GRUPO PROJETA

07/12/2021
13:27:16

CONDUTO HORIZONTAL CE-02 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 100 mm - 4"
Pavimento TÉRREO
Rede Esgoto

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	3	6.00	18.00	18.00
PVC	Caixa Sifonada	100x100x50	3	0.00	0.00	18.00
PVC	Caixa Sifonada	Ralo Sifonado 100x100x50	5	0.00	0.00	18.00

Dimensionamento:

Tipo de edificação: Demais casos
Situação: Ramal secundário
Contribuição total: 18.00 UHC
Número de pontos de contribuição: 11
Diâmetro mínimo: ø4"
Diâmetro calculado: ø3"

Diâmetro necessário: ø4"

Peça sugerida:

PVC Esgoto - 100 mm - 4"
Diâmetro: ø4"
Diâmetro interno: 100 mm

Quadro 4 – Dimensionamento do Sistema de Esgotamento Sanitário

AltoQi

QiBuilder

GRUPO PROJETA
GRUPO PROJETA

07/12/2021
13:27:19

CONDUTO HORIZONTAL CE-03 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 75 mm - 3"
Pavimento TÉRREO
Rede Esgoto

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Caixa Sifonada	100x100x50	3	0.00	0.00	0.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	6	2.00	12.00	12.00
PVC	Mictório de Descarga Automática- DN 40mm	40mm	3	2.00	6.00	18.00

Dimensionamento:

Tipo de edificação: Demais casos
Situação: Ramal secundário
Contribuição total: 18.00 UHC
Número de pontos de contribuição: 12
Diâmetro mínimo: ø2"
Diâmetro calculado: ø3"

Diâmetro necessário: ø3"

Peça sugerida:

PVC Esgoto - 75 mm - 3"
Diâmetro: ø3"
Diâmetro interno: 75 mm

Quadro 5 – Dimensionamento do Sistema de Esgotamento Sanitário

AltoQi

QiBuilder

GRUPO PROJETA
GRUPO PROJETA

07/12/2021
13:27:20

CONDUTO HORIZONTAL CE-04 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 100 mm - 4"
Pavimento TÉRREO
Rede Esgoto

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Caixa Sifonada	100x100x50	13	0.00	0.00	0.00
PVC	Caixa Sifonada	Ralo Sifonado 100x100x50	15	0.00	0.00	0.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	5	2.00	10.00	10.00
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	4	6.00	24.00	34.00
PVC	Bebedouro	40mm	2	0.50	1.00	35.00
PVC	Vaso Sanitário c/ curva 90º	100 mm	1	6.00	6.00	41.00
PVC	Tanque de Lavar Roupas DN 40mm	40mm	1	3.00	3.00	44.00

Dimensionamento:

Tipo de edificação: Demais casos
Situação: Ramal secundário
Contribuição total: 44.00 UHC
Número de pontos de contribuição: 41
Diâmetro mínimo: ø4"
Diâmetro calculado: ø4"

Diâmetro necessário: ø4"

Peça sugerida:

PVC Esgoto - 100 mm - 4"
Diâmetro: ø4"
Diâmetro interno: 100 mm

Quadro 6 – Dimensionamento do Sistema de Ventilação

QiBuilder

AltoQi

GRUPO PROJETA
GRUPO PROJETA

07/12/2021
13:27:24

CONDUTO DE VENTILAÇÃO VE-01 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 75 mm - 3"
Pavimento TÉRREO
Rede Ventilação

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Caixa Sifonada	100x100x50	4	0.00	0.00	0.00
PVC	Caixa Sifonada	Ralo Sifonado 100x100x50	5	0.00	0.00	0.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	3	2.00	6.00	6.00
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	3	6.00	18.00	24.00

Dimensionamento:

Contribuição: 24.00 UHC
Situação: Ramal ventilador
Número de pontos de contribuição: 15

Diâmetro necessário: ø3"

Peça sugerida:

PVC Esgoto - 75 mm - 3"
Diâmetro: ø3"
Diâmetro interno: 75 mm

Quadro 7 – Dimensionamento do Sistema de Ventilação

AltoQi

QiBuilder

GRUPO PROJETA
GRUPO PROJETA

07/12/2021
13:27:22

CONDUTO DE VENTILAÇÃO VE -02 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 75 mm - 3"
Pavimento TÉRREO
Rede Ventilação

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Caixa Sifonada	100x100x50	6	0.00	0.00	0.00
PVC	Tanque de Lavar Roupas DN 40mm	40mm	1	3.00	3.00	3.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	2	2.00	4.00	7.00
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	2	6.00	12.00	19.00
PVC	Caixa Sifonada	Ralo Sifonado 100x100x50	6	0.00	0.00	19.00
PVC	Bebedouro	40mm	1	0.50	0.50	19.50

Dimensionamento:

Contribuição: 19.50 UHC
Situação: Ramal ventilador
Número de pontos de contribuição: 18

Diâmetro necessário: ø3"

Peça sugerida:

PVC Esgoto - 75 mm - 3"
Diâmetro: ø3"
Diâmetro interno: 75 mm

Quadro 8 – Dimensionamento do Sistema de Ventilação

AltoQi

QiBuilder

GRUPO PROJETA
GRUPO PROJETA

07/12/2021
13:27:26

CONDUTO DE VENTILAÇÃO VE-03 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 75 mm - 3"
Pavimento TÉRREO
Rede Ventilação

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Vaso Sanitário c/ J90°	100 mm	3	6.00	18.00	18.00
PVC	Caixa Sifonada	100x100x50	4	0.00	0.00	18.00
PVC	Mictório de Descarga Automática- DN 40mm	40mm	3	2.00	6.00	24.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	3	2.00	6.00	30.00
PVC	Caixa Sifonada	Ralo Sifonado 100x100x50	5	0.00	0.00	30.00

Dimensionamento:

Contribuição: 30.00 UHC
Situação: Ramal ventilador
Número de pontos de contribuição: 18

Diâmetro necessário: ø3"

Peça sugerida:

PVC Esgoto - 75 mm - 3"
Diâmetro: ø3"
Diâmetro interno: 75 mm

Quadro 9 – Dimensionamento do Sistema de Ventilação

AltoQi

QiBuilder

GRUPO PROJETA
GRUPO PROJETA

07/12/2021
13:27:28

CONDUTO DE VENTILAÇÃO VE-04 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 75 mm - 3"
Pavimento TÉRREO
Rede Ventilação

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Caixa Sifonada	100x100x50	7	0.00	0.00	0.00
PVC	Caixa Sifonada	Ralo Sifonado 100x100x50	9	0.00	0.00	0.00
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	2	6.00	12.00	12.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	3	2.00	6.00	18.00
PVC	Vaso Sanitário c/ curva 90º	100 mm	1	6.00	6.00	24.00
PVC	Bebedouro	40mm	1	0.50	0.50	24.50

Dimensionamento:

Contribuição: 24.50 UHC
Situação: Ramal ventilador
Número de pontos de contribuição: 23

Diâmetro necessário: ø3"

Peça sugerida:

PVC Esgoto - 75 mm - 3"
Diâmetro: ø3"
Diâmetro interno: 75 mm

3- DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ÁGUA FRIA

Para o cálculo das vazões de dimensionamento do sistema de água fria, utilizou-se o método de pesos previsto na NBR-5626 da ABNT. As perdas de carga foram calculadas com base na fórmula de Fair-Whipple-Hsiao para tubos de PVC e cobre. As instalações foram projetadas de modo que as pressões estáticas ou dinâmicas em qualquer ponto não sejam divergentes dos valores recomendados em norma.

Os quadros 10 a 22, apresentam o resumo do dimensionamento de diferentes setores do sistema de Água Fria projetado para a edificação.

Quadro 10 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

AltoQi

QiBuilder

GRUPO PROJETA
GRUPO PROJETA

07/12/2021
15:08:48

Conexão Detalhe HID-2 (VS) (TÉRREO)

Conexão analisada

Vaso Sanitário com válvula de descarga - 1 1/2" (PVC rígido soldável)
Pavimento TÉRREO
Nível geométrico: 0.33 m
Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomadas dágua- saídas curtas - 2 1/2 " (PVC rígido soldável)
Nível geométrico: 7.47 m
Pressão inicial: 0.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	5.67	67	1.63	29.07	25.52	54.59	0.0354	1.93	7.47	7.67	7.67	5.74
2-3	5.66	67	1.63	0.86	2.40	3.26	0.0354	0.12	-0.20	0.00	5.74	5.62
3-4	1.70	44	1.12	3.06	12.10	15.16	0.0302	0.25	-0.20	-1.70	3.92	3.67
4-5	1.70	44	1.12	3.97	9.80	13.77	0.0300	0.41	1.50	1.17	4.84	4.42
5-6	1.70	44	1.12	0.00	0.00	0.00	0.0300	0.00	0.33	0.00	4.42	4.42

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.14	2.72	4.42	2.40

Situação: Pressão suficiente

Quadro 11 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

AltoQi

QiBuilder

GRUPO PROJETA
GRUPO PROJETA

07/12/2021
15:08:54

Conexão Detalhe HID-3 (TLR) (TÉRREO)

Conexão analisada

Tanque de lavar com joelho de 90º - 25 mm - 3/4" (PVC rígido soldável)
Pavimento TÉRREO
Nível geométrico: 1.10 m
Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomadas dágua- saídas curtas - 2 1/2 " (PVC rígido soldável)
Nível geométrico: 7.47 m
Pressão inicial: 0.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	5.67	67	1.63	29.07	25.52	54.59	0.0354	1.93	7.47	7.67	7.67	5.74
2-3	0.25	44	0.17	0.23	7.80	8.03	0.0011	0.00	-0.20	0.00	5.74	5.73
3-4	0.25	22	0.68	3.39	4.10	7.49	0.0307	0.19	-0.20	-1.30	4.43	4.25
4-5	0.25	22	0.68	0.00	1.20	1.20	0.0307	0.04	1.10	0.00	4.25	4.21

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
6.37	2.16	4.21	1.00

Situação: Pressão suficiente

Quadro 12 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

AltoQi

QiBuilder

GRUPO PROJETA
GRUPO PROJETA

07/12/2021
15:08:58

Conexão Detalhe HID-4 (VS) (TÉRREO)

Conexão analisada

Vaso Sanitário com válvula de descarga - 1 1/2" (PVC rígido soldável)
Pavimento TÉRREO
Nível geométrico: 0.33 m
Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomadas dágua- saídas curtas - 2 1/2 " (PVC rígido soldável)
Nível geométrico: 7.47 m
Pressão inicial: 0.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	5.67	67	1.63	29.07	25.52	54.59	0.0354	1.93	7.47	7.67	7.67	5.74
2-3	5.66	67	1.63	0.86	2.40	3.26	0.0354	0.12	-0.20	0.00	5.74	5.62
3-4	5.40	67	1.55	5.35	6.10	11.45	0.0325	0.37	-0.20	0.00	5.62	5.25
4-5	5.12	67	1.47	1.50	2.40	3.90	0.0296	0.12	-0.20	0.00	5.25	5.13
5-6	4.19	67	1.20	3.33	7.80	11.13	0.0206	0.23	-0.20	0.00	5.13	4.90
6-7	4.18	67	1.20	1.09	11.50	12.59	0.0205	0.26	-0.20	0.00	4.90	4.65
7-8	2.94	67	0.84	6.60	6.10	12.70	0.0110	0.14	-0.20	-2.20	2.45	2.31
8-9	2.94	44	1.93	0.78	7.60	8.38	0.1030	0.52	2.00	0.50	2.81	2.29
9-10	2.40	44	1.58	0.92	7.30	8.22	0.0699	0.57	1.50	0.00	2.29	1.71
10-11	1.70	44	1.12	1.17	7.40	8.57	0.0300	0.26	1.50	1.17	2.88	2.62
11-12	1.70	44	1.12	0.00	0.00	0.00	0.0300	0.00	0.33	0.00	2.62	2.62

Quadro 13 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

AltoQi

QiBuilder

GRUPO PROJETA
GRUPO PROJETA

07/12/2021
15:09:01

Conexão Detalhe HID-5 (LV) (TÉRREO)

Conexão analisada

Lavatório com joelho de 90º - 25 mm - 1/2" (PVC rígido soldável)
Pavimento TÉRREO
Nível geométrico: 0.60 m
Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomadas dágua- saídas curtas - 2 1/2 " (PVC rígido soldável)
Nível geométrico: 7.47 m
Pressão inicial: 0.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	5.67	67	1.63	29.07	25.52	54.59	0.0354	1.93	7.47	7.67	7.67	5.74
2-3	5.66	67	1.63	0.86	2.40	3.26	0.0354	0.12	-0.20	0.00	5.74	5.62
3-4	5.40	67	1.55	5.35	6.10	11.45	0.0325	0.37	-0.20	0.00	5.62	5.25
4-5	5.12	67	1.47	1.50	2.40	3.90	0.0296	0.12	-0.20	0.00	5.25	5.13
5-6	4.19	67	1.20	3.33	7.80	11.13	0.0206	0.23	-0.20	0.00	5.13	4.90
6-7	0.28	44	0.19	2.02	7.80	9.82	0.0013	0.00	-0.20	0.00	4.90	4.90
7-8	0.28	28	0.47	2.20	3.20	5.40	0.0115	0.03	-0.20	-2.20	2.70	2.67
8-9	0.28	22	0.78	1.90	2.90	4.80	0.0382	0.14	2.00	1.20	3.87	3.73
9-10	0.23	22	0.63	0.70	2.40	3.10	0.0268	0.08	0.80	0.00	3.73	3.64
10-11	0.16	22	0.45	0.90	2.00	2.90	0.0147	0.04	0.80	0.20	3.84	3.80
11-12	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0147	0.02	0.60	0.00	3.80	3.78

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
6.87	3.08	3.78	1.00

Situação: Pressão suficiente

Quadro 14 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

AltoQi

QiBuilder

GRUPO PROJETA
GRUPO PROJETA

07/12/2021
15:09:03

Conexão Detalhe HID-6 (LV) (TÉRREO)

Conexão analisada

Lavatório com joelho de 90º - 25 mm - 1/2" (PVC rígido soldável)
Pavimento TÉRREO
Nível geométrico: 0.60 m
Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomadas dágua- saídas curtas - 2 1/2 " (PVC rígido soldável)
Nível geométrico: 7.47 m
Pressão inicial: 0.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	5.67	67	1.63	29.07	25.52	54.59	0.0354	1.93	7.47	7.67	7.67	5.74
2-3	5.66	67	1.63	0.86	2.40	3.26	0.0354	0.12	-0.20	0.00	5.74	5.62
3-4	5.40	67	1.55	5.35	6.10	11.45	0.0325	0.37	-0.20	0.00	5.62	5.25
4-5	1.71	67	0.49	0.77	7.80	8.57	0.0042	0.04	-0.20	0.00	5.25	5.21
5-6	1.71	44	1.12	2.20	3.70	5.90	0.0303	0.08	-0.20	-2.20	3.01	2.93
6-7	1.70	44	1.12	0.80	11.20	12.00	0.0302	0.36	2.00	0.50	3.43	3.07
7-8	0.16	22	0.45	0.90	2.20	3.10	0.0147	0.01	1.50	0.90	3.97	3.95
8-9	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0147	0.02	0.60	0.00	3.95	3.94

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
6.87	2.93	3.94	1.00

Situação: Pressão suficiente

Quadro 15 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

AltoQi

QiBuilder

GRUPO PROJETA
GRUPO PROJETA

07/12/2021
15:09:06

Conexão Detalhe HID-7 (VS) (TÉRREO)

Conexão analisada

Vaso Sanitário com válvula de descarga - 1 1/2" (PVC rígido soldável)
Pavimento TÉRREO
Nível geométrico: 0.33 m
Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomadas dágua- saídas curtas - 2 1/2 " (PVC rígido soldável)
Nível geométrico: 7.47 m
Pressão inicial: 0.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	5.67	67	1.63	29.07	25.52	54.59	0.0354	1.93	7.47	7.67	7.67	5.74
2-3	5.66	67	1.63	0.86	2.40	3.26	0.0354	0.12	-0.20	0.00	5.74	5.62
3-4	5.40	67	1.55	5.35	6.10	11.45	0.0325	0.37	-0.20	0.00	5.62	5.25
4-5	1.71	67	0.49	0.77	7.80	8.57	0.0042	0.04	-0.20	0.00	5.25	5.21
5-6	1.71	44	1.12	2.20	3.70	5.90	0.0303	0.08	-0.20	-2.20	3.01	2.93
6-7	1.70	44	1.12	0.80	11.20	12.00	0.0302	0.36	2.00	0.50	3.43	3.07
7-8	1.70	44	1.12	3.90	11.00	14.90	0.0300	0.45	1.50	1.17	4.24	3.79
8-9	1.70	44	1.12	0.00	0.00	0.00	0.0300	0.00	0.33	0.00	3.79	3.79

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.14	3.35	3.79	2.40

Situação: Pressão suficiente

Quadro 16 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

AltoQi

QiBuilder

GRUPO PROJETA
GRUPO PROJETA

07/12/2021
15:09:09

Conexão Detalhe HID-8 (BE) (TÉRREO)

Conexão analisada

Bebedouro com joelho de 90º - 25 mm - 1/2" (PVC rígido soldável)
Pavimento TÉRREO
Nível geométrico: 1.10 m
Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomadas dágua- saídas curtas - 2 1/2 " (PVC rígido soldável)
Nível geométrico: 7.47 m
Pressão inicial: 0.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	5.67	67	1.63	29.07	25.52	54.59	0.0354	1.93	7.47	7.67	7.67	5.74
2-3	5.66	67	1.63	0.86	2.40	3.26	0.0354	0.12	-0.20	0.00	5.74	5.62
3-4	5.40	67	1.55	5.35	6.10	11.45	0.0325	0.37	-0.20	0.00	5.62	5.25
4-5	1.71	67	0.49	0.77	7.80	8.57	0.0042	0.04	-0.20	0.00	5.25	5.21
5-6	1.71	44	1.12	2.20	3.70	5.90	0.0303	0.08	-0.20	-2.20	3.01	2.93
6-7	0.10	44	0.07	0.32	7.30	7.62	0.0000	0.00	2.00	0.00	2.93	2.93
7-8	0.10	22	0.27	0.90	1.70	2.60	0.0063	0.01	2.00	0.90	3.83	3.82
8-9	0.10	22	0.27	0.00	1.20	1.20	0.0063	0.01	1.10	0.00	3.82	3.82

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
6.37	2.55	3.82	1.00

Situação: Pressão suficiente

Quadro 17 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

AltoQi

QiBuilder

GRUPO PROJETA
GRUPO PROJETA

07/12/2021
15:09:12

Conexão Detalhe HID-9 (LV) (TÉRREO)

Conexão analisada

Lavatório com joelho de 90º - 25 mm - 1/2" (PVC rígido soldável)
Pavimento TÉRREO
Nível geométrico: 0.70 m
Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomadas dágua- saídas curtas - 2 1/2 " (PVC rígido soldável)
Nível geométrico: 7.47 m
Pressão inicial: 0.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	5.67	67	1.63	29.07	25.52	54.59	0.0354	1.93	7.47	7.67	7.67	5.74
2-3	5.66	67	1.63	0.86	2.40	3.26	0.0354	0.12	-0.20	0.00	5.74	5.62
3-4	5.40	67	1.55	5.35	6.10	11.45	0.0325	0.37	-0.20	0.00	5.62	5.25
4-5	5.12	67	1.47	1.50	2.40	3.90	0.0296	0.12	-0.20	0.00	5.25	5.13
5-6	4.19	67	1.20	3.33	7.80	11.13	0.0206	0.23	-0.20	0.00	5.13	4.90
6-7	4.18	67	1.20	1.09	11.50	12.59	0.0205	0.26	-0.20	0.00	4.90	4.65
7-8	2.97	67	0.85	0.35	7.80	8.15	0.0111	0.09	-0.20	0.00	4.65	4.56
8-9	0.28	44	0.19	0.35	11.00	11.35	0.0013	0.01	-0.20	-0.15	4.41	4.40
9-10	0.28	28	0.47	2.05	0.06	2.11	0.0115	0.02	-0.05	-2.05	2.35	2.33
10-11	0.28	22	0.78	1.32	2.90	4.22	0.0382	0.12	2.00	0.50	2.83	2.70
11-12	0.16	22	0.45	1.52	3.70	5.22	0.0147	0.08	1.50	0.80	3.50	3.43
12-13	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0147	0.02	0.70	0.00	3.43	3.41

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
6.77	3.36	3.41	1.00

Situação: Pressão suficiente

Quadro 18 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

AltoQi

QiBuilder

GRUPO PROJETA
GRUPO PROJETA

07/12/2021
15:09:15

Conexão Detalhe HID-10 (VS) (TÉRREO)

Conexão analisada

Vaso Sanitário com válvula de descarga - 1 1/2" (PVC rígido soldável)
Pavimento TÉRREO
Nível geométrico: 0.33 m
Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomadas dágua- saídas curtas - 2 1/2 " (PVC rígido soldável)
Nível geométrico: 7.47 m
Pressão inicial: 0.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	5.67	67	1.63	29.07	25.52	54.59	0.0354	1.93	7.47	7.67	7.67	5.74
2-3	5.66	67	1.63	0.86	2.40	3.26	0.0354	0.12	-0.20	0.00	5.74	5.62
3-4	5.40	67	1.55	5.35	6.10	11.45	0.0325	0.37	-0.20	0.00	5.62	5.25
4-5	5.12	67	1.47	1.50	2.40	3.90	0.0296	0.12	-0.20	0.00	5.25	5.13
5-6	4.19	67	1.20	3.33	7.80	11.13	0.0206	0.23	-0.20	0.00	5.13	4.90
6-7	4.18	67	1.20	1.09	11.50	12.59	0.0205	0.26	-0.20	0.00	4.90	4.65
7-8	2.97	67	0.85	0.35	7.80	8.15	0.0111	0.09	-0.20	0.00	4.65	4.56
8-9	2.95	67	0.85	0.18	2.40	2.58	0.0111	0.03	-0.20	0.00	4.56	4.53
9-10	2.94	67	0.84	6.60	11.50	18.10	0.0110	0.20	-0.20	-2.20	2.33	2.13
10-11	2.94	44	1.93	0.82	10.80	11.62	0.1030	0.86	2.00	0.50	2.63	1.77
11-12	2.40	44	1.58	0.92	2.20	3.12	0.0699	0.22	1.50	0.00	1.77	1.55
12-13	1.70	44	1.12	1.17	7.40	8.57	0.0300	0.26	1.50	1.17	2.72	2.47
13-14	1.70	44	1.12	0.00	0.00	0.00	0.0300	0.00	0.33	0.00	2.47	2.47

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.14	4.67	2.47	2.40

Situação: Pressão suficiente

Quadro 19 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

AltoQi

QiBuilder

GRUPO PROJETA
GRUPO PROJETA

07/12/2021
15:09:19

Conexão Detalhe HID-11 (BE) (TÉRREO)

Conexão analisada

Bebedouro com joelho de 90º - 25 mm - 1/2" (PVC rígido soldável)
Pavimento TÉRREO
Nível geométrico: 1.10 m
Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomadas dágua- saídas curtas - 2 1/2 " (PVC rígido soldável)
Nível geométrico: 7.47 m
Pressão inicial: 0.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	5.67	67	1.63	29.07	25.52	54.59	0.0354	1.93	7.47	7.67	7.67	5.74
2-3	5.66	67	1.63	0.86	2.40	3.26	0.0354	0.12	-0.20	0.00	5.74	5.62
3-4	5.40	67	1.55	5.35	6.10	11.45	0.0325	0.37	-0.20	0.00	5.62	5.25
4-5	5.12	67	1.47	1.50	2.40	3.90	0.0296	0.12	-0.20	0.00	5.25	5.13
5-6	2.95	67	0.85	3.82	6.10	9.92	0.0111	0.11	-0.20	0.00	5.13	5.02
6-7	2.95	44	1.94	2.20	3.70	5.90	0.1040	0.27	-0.20	-2.20	2.82	2.55
7-8	0.10	22	0.27	1.02	8.70	9.72	0.0063	0.02	2.00	0.90	3.45	3.44
8-9	0.10	22	0.27	0.00	1.20	1.20	0.0063	0.01	1.10	0.00	3.44	3.43

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
6.37	2.94	3.43	1.00

Situação: Pressão suficiente

Quadro 20 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

AltoQi

QiBuilder

GRUPO PROJETA
GRUPO PROJETA

07/12/2021
15:09:32

Conexão Detalhe HID-14 (LV) (TÉRREO)

Conexão analisada

Lavatório com joelho de 90º - 25 mm - 1/2" (PVC rígido soldável)
Pavimento TÉRREO
Nível geométrico: 0.60 m
Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomadas dágua- saídas curtas - 2 1/2 " (PVC rígido soldável)
Nível geométrico: 7.47 m
Pressão inicial: 0.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	5.67	67	1.63	29.07	25.52	54.59	0.0354	1.93	7.47	7.67	7.67	5.74
2-3	5.66	67	1.63	0.86	2.40	3.26	0.0354	0.12	-0.20	0.00	5.74	5.62
3-4	5.40	67	1.55	5.35	6.10	11.45	0.0325	0.37	-0.20	0.00	5.62	5.25
4-5	5.12	67	1.47	1.50	2.40	3.90	0.0296	0.12	-0.20	0.00	5.25	5.13
5-6	4.19	67	1.20	3.33	7.80	11.13	0.0206	0.23	-0.20	0.00	5.13	4.90
6-7	4.18	67	1.20	1.09	11.50	12.59	0.0205	0.26	-0.20	0.00	4.90	4.65
7-8	2.97	67	0.85	0.35	7.80	8.15	0.0111	0.09	-0.20	0.00	4.65	4.56
8-9	2.95	67	0.85	0.18	2.40	2.58	0.0111	0.03	-0.20	0.00	4.56	4.53
9-10	0.28	44	0.19	2.86	5.60	8.46	0.0013	0.01	-0.20	0.00	4.53	4.52
10-11	0.28	22	0.78	4.30	4.10	8.40	0.0382	0.27	-0.20	-1.00	3.52	3.25
11-12	0.16	22	0.45	0.90	3.60	4.50	0.0147	0.07	0.80	0.20	3.45	3.39
12-13	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0147	0.02	0.60	0.00	3.39	3.37

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
6.87	3.50	3.37	1.00

Situação: Pressão suficiente

Quadro 21 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

AltoQi

QiBuilder

GRUPO PROJETA
GRUPO PROJETA

07/12/2021
15:09:35

Conexão Detalhe HID-15 (LV) (TÉRREO)

Conexão analisada

Lavatório com joelho de 90º - 25 mm - 1/2" (PVC rígido soldável)
Pavimento TÉRREO
Nível geométrico: 0.60 m
Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomadas dágua- saídas curtas - 2 1/2 " (PVC rígido soldável)
Nível geométrico: 7.47 m
Pressão inicial: 0.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	5.67	67	1.63	29.07	25.52	54.59	0.0354	1.93	7.47	7.67	7.67	5.74
2-3	5.66	67	1.63	0.86	2.40	3.26	0.0354	0.12	-0.20	0.00	5.74	5.62
3-4	5.40	67	1.55	5.35	6.10	11.45	0.0325	0.37	-0.20	0.00	5.62	5.25
4-5	5.12	67	1.47	1.50	2.40	3.90	0.0296	0.12	-0.20	0.00	5.25	5.13
5-6	2.95	67	0.85	3.82	6.10	9.92	0.0111	0.11	-0.20	0.00	5.13	5.02
6-7	2.95	44	1.94	2.20	3.70	5.90	0.1040	0.27	-0.20	-2.20	2.82	2.55
7-8	2.95	44	1.94	0.30	7.30	7.60	0.1039	0.79	2.00	0.00	2.55	1.76
8-9	1.70	44	1.12	0.50	8.00	8.50	0.0302	0.26	2.00	0.50	2.26	2.01
9-10	0.16	28	0.27	0.10	2.20	2.30	0.0045	0.00	1.50	0.10	2.11	2.11
10-11	0.16	22	0.45	0.80	0.02	0.82	0.0147	0.01	1.40	0.80	2.91	2.89
11-12	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0147	0.02	0.60	0.00	2.89	2.88

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
6.87	3.99	2.88	1.00

Situação: Pressão suficiente

Quadro 22 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

AltoQi

QiBuilder

GRUPO PROJETA
GRUPO PROJETA

07/12/2021
15:09:38

Conexão Detalhe HID-16 (VS) (TÉRREO)

Conexão analisada

Vaso Sanitário com válvula de descarga - 1 1/4" (PVC rígido soldável)
Pavimento TÉRREO
Nível geométrico: 0.33 m
Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomadas dágua- saídas curtas - 2 1/2 " (PVC rígido soldável)
Nível geométrico: 7.47 m
Pressão inicial: 0.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	5.67	67	1.63	29.07	25.52	54.59	0.0354	1.93	7.47	7.67	7.67	5.74
2-3	5.66	67	1.63	0.86	2.40	3.26	0.0354	0.12	-0.20	0.00	5.74	5.62
3-4	5.40	67	1.55	5.35	6.10	11.45	0.0325	0.37	-0.20	0.00	5.62	5.25
4-5	5.12	67	1.47	1.50	2.40	3.90	0.0296	0.12	-0.20	0.00	5.25	5.13
5-6	2.95	67	0.85	3.82	6.10	9.92	0.0111	0.11	-0.20	0.00	5.13	5.02
6-7	2.95	44	1.94	2.20	3.70	5.90	0.1040	0.27	-0.20	-2.20	2.82	2.55
7-8	2.95	44	1.94	0.30	7.30	7.60	0.1039	0.79	2.00	0.00	2.55	1.76
8-9	1.70	44	1.12	0.50	8.00	8.50	0.0302	0.26	2.00	0.50	2.26	2.01
9-10	1.70	44	1.12	3.33	16.90	20.23	0.0300	0.61	1.50	0.40	2.41	1.80
10-11	1.70	35	1.75	0.77	0.10	0.87	0.1125	0.09	1.10	0.77	2.57	2.48
11-12	1.70	35	1.75	0.00	0.00	0.00	0.1125	0.00	0.33	0.00	2.48	2.48

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.14	4.66	2.48	2.40

Situação: Pressão suficiente

4- DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL

A seguir, serão descritos os parâmetros utilizados no dimensionamento dos dispositivos destinados à drenagem pluvial da área.

4.1- Período de Recorrência

O período de recorrência, ou período de retorno, adotado na determinação da vazão de projeto, considerando o risco hidrológico associado ao custo médio de cada tipo de obra hidráulica, além de outros fatores pertinentes ao projeto, foi de 25 anos.

4.2- Intensidade de Chuva de Projeto

Na definição da intensidade pluviométrica de projeto foi adotado o regime de chuvas conforme definido na "Equações de Chuvas Intensas no Estado de Minas Gerais", desenvolvido pela COPASA e Universidade Federal de Viçosa (UFV) para a cidade de Araguari - MG.
Os estudos efetuados no referido trabalho conduziram à seguinte equação:

$$i = \frac{KxTR^a}{(t+b)^c}$$

onde:

i é a intensidade pluviométrica média, em mm/h;
TR é o período de recorrência, em anos, considerado igual a 25 anos;
t é a duração da chuva, ou tempo de concentração, em minutos,
K, a, b, c são constantes pluviométricas para o município, sendo:

K = 10246,180;
a = 0,186;
b = 53,003;
c = 1,146.

O valor da intensidade de precipitação calculada, para o tempo de recorrência, já citado, foi de 177,691 mm/h.

Figura 1 – Dados de Entrada para Determinação da Intensidade Pluviométrica (UFV)

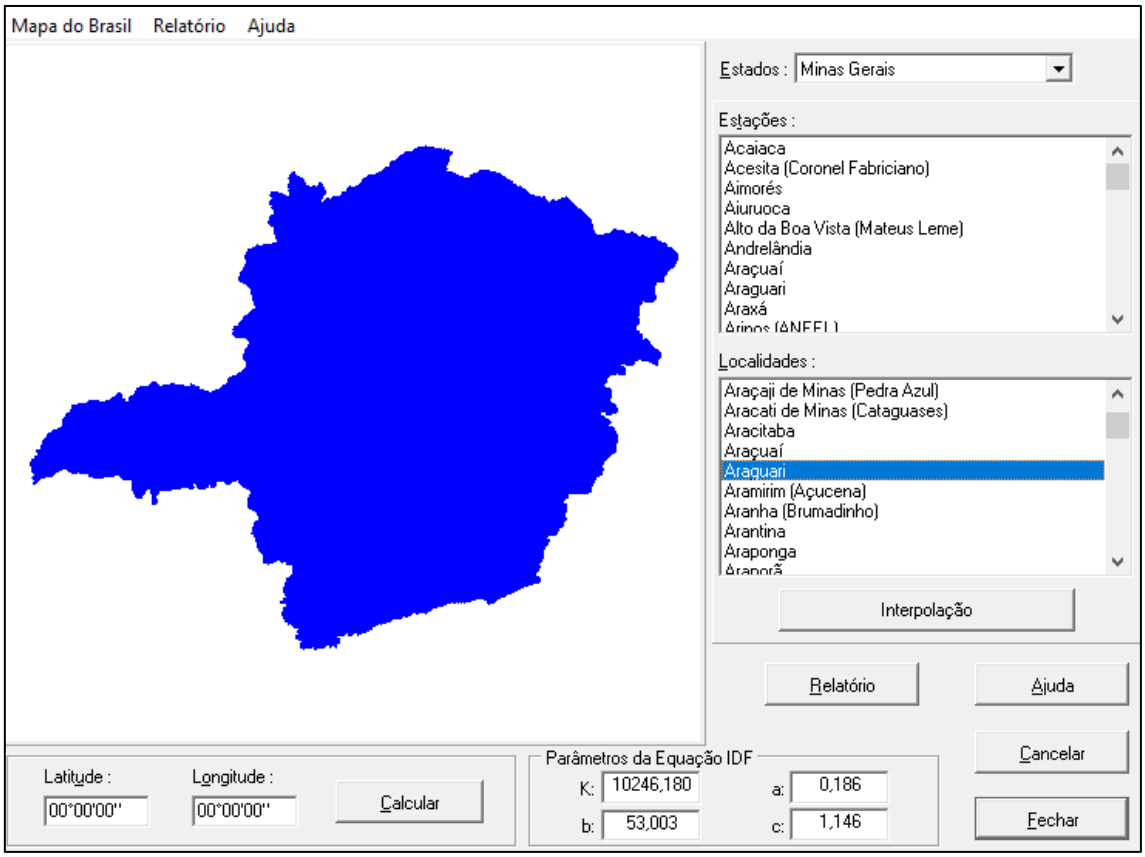


Figura 2 – Determinação da Intensidade Pluviométrica Para Dimensionamento dos Dispositivos de Drenagem Pluvial

INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA - PLUVIO 2.0			
FÓRMULA		**GLOSSÁRIO**	
$Im = \frac{K \cdot (TR)^a}{(t+b)^c}$		**Im** - INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA MÉDIA (MM / H)	
		K, a, b, c - CONSTANTES PLUVIOMÉTRICAS PARA O MUNICÍPIO (PLÚVIO)	
		TR - TEMPO DE RETORNO (1, 5 OU 25 ANOS)	
		t - TEMPO DE CONCENTRAÇÃO (5 min)	
CÁLCULO DE INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA PARA TEMPOS DE RETORNO 1, 5 E 25 ANOS			
ID	**CIDADE / UF**	**DADOS**	**VALORES**
1	Araguari - Minas Gerais	K	10246,180
		a	0,186
		b	53,003
		c	1,146
		Im - INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA - TR 1 ANO	97,644
		Im - INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA - TR 5 ANOS	131,721
		Im - INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA - TR 25 ANOS	177,691

4.3- Vazão de Projeto

As vazões de projeto foram calculadas através da Equação II:

$$Q = \frac{IxA}{60} \qquad \text{(II)}$$

Onde:

Q = Vazão do projeto, em L/min;

I = Intensidade pluviométrica, em mm/h;

A = Área de captação em m².

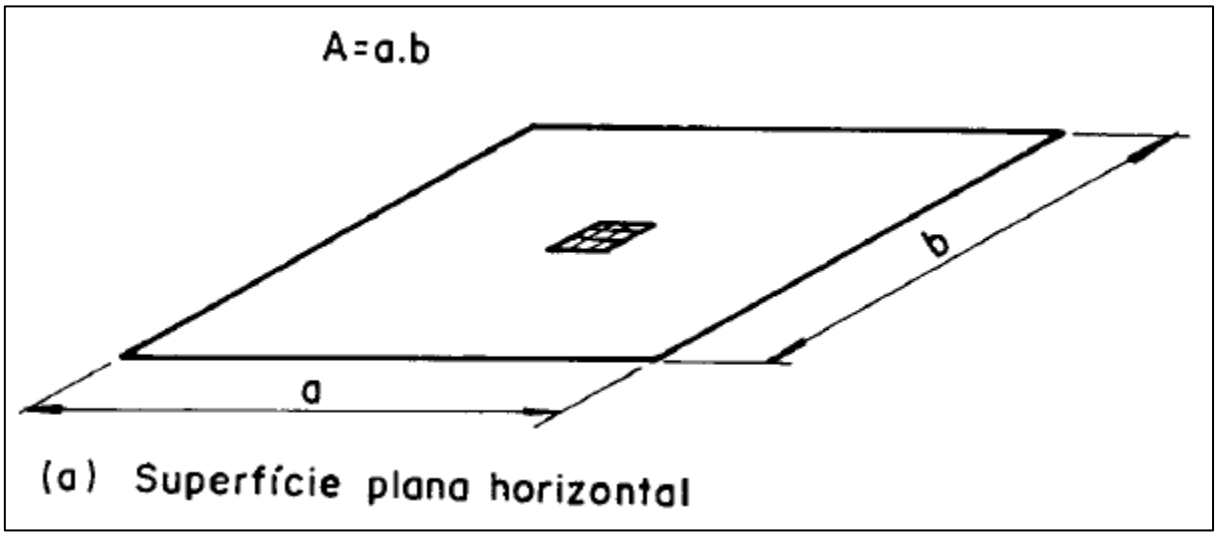
Foi adotada uma intensidade pluviométrica de 177,691 mm/h, correspondente a um tempo de retorno de 25 anos, sendo este adotado para coberturas onde o extravasamento ou empoçamento não pode ser tolerado, conforme NBR 10844: 1989.

4.4-Área de projeção

Para a determinação das áreas de contribuição em projeção, utilizou-se a Equação (I), de acordo com a NBR 10844:1989, sendo a descrição dos parâmetros apresentada na Figura 3.

$$A = a \times b \qquad \text{(I)}$$

Figura 3- Área de Contribuição em projeção



Fonte: NBR 10844: 1989.

4.5- Dimensionamento das Calhas

Para a determinação da vazão contribuinte para cada dispositivo (trechos de calhas, caixas pluviais, condutores verticais etc.), dividiu-se a planta de cobertura conforme a área de contribuição para cada dispositivo citado). Ainda, para o dimensionamento das calhas foi adotada a fórmula de Manning-Strickler (Equação III), considerando os seguintes dados de entrada: declividade de 1,0%, coeficiente de rugosidade de 0,011 (chapa metálica galvanizada). A vazão obtida foi comparada com a vazão de projeto (capacidade de suporte), de forma que a esta última seja igual ou maior que a primeira.

$$Q = K\ x\ \frac{S}{n}\ x\ Rh^{2/3}\ x\ i^{1/2} \qquad \text{(III)}$$

Onde:

Q = Vazão do projeto, em L/min;

S = Área da seção molhada, em m²;

PH = P/S Perímetro molhado, em m;

K = 60.000;

RH = Raio hidráulico, em m;

n = Coeficiente de rugosidade de Manning;

i = Declividade da calha, em m/m.

4.6 Dimensionamento dos Condutores Verticais e Horizontais

A NBR 10844: 1989 considera que o diâmetro mínimo do condutor vertical deve ser equivalente a 70 mm. Para o dimensionamento dos condutores verticais utilizou-se o método prático de Botelho e Ribeiro (1998), onde a área do telhado é correlacionada com a seção do condutor vertical fornecendo, assim, o diâmetro mínimo necessário do tubo vertical para a chuva crítica.

O quadro 23 apresenta a correlação entre os diâmetros dos condutores verticais e suas respectivas vazões máximas de suporte.

Quadro 23 – Correlação entre diâmetro do condutor vertical e vazão máxima de suporte

DESCIDAS DE ÁGUAS PLUVIAIS		
DIÂMETRO (mm)	VAZÃO (L/S)	VAZÃO (L/MIN)
50	0,57	34,20
75	1,76	105,60
100	3,78	226,80
125	7,00	420,00
150	11,53	691,80
200	25,18	1510,80

Para o dimensionamento dos condutores horizontais foram considerados os parâmetros determinados e tabelas apresentadas pela NBR 10844: 1989:

Os condutores horizontais devem ser projetados, sempre que possível, com declividade uniforme, com valor mínimo de 0,5%.

O dimensionamento dos condutores horizontais de seção circular deve ser feito para escoamento com lâmina de altura igual a 2/3 do diâmetro interno (D) do tubo.

Belo Horizonte, Janeiro de 2022.

JULIANA GONÇALVES OLIVEIRA
CREA - 239787 /D