

PLANILHA DE LEVANTAMENTOS

CONTRATANTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE MOEMA - MG
 PROJETO: REFORMA E AMPLIAÇÃO DA ESCOLA MUNICIPAL QUINCAS LACERDA
 LOCAL: MOEMA - MG

DESCRIÇÃO	UNID.	LOCAL	OBSERVAÇÕES	PAVIMENTO	QUANT.	COMPRIMENTO /	LARGURA /	PROFUNDIDADE /	DESCONTO VÁZIOS	DESCONTO JANELAS	DESCONTO DAS ÁREAS DE	ÁREA	VOLUME	PESO	DENSIDADE	DMT	PERCENTUAL /	TOTAL GERAL
						PERÍMETRO	ALTURA	ESPESURA	PORTAS	E DEMAS VIGAS	REVESTIMENTO CERÂMICO	(m2)	(m3)	(kg)	(kg/m3)	(KM)	%	
SERVIÇOS PRELIMINARES																		
IDENTIFICAÇÃO DA OBRA																		
FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE PLACA DE OBRA EM CHAPA GALVANIZADA #26, ESP. 0,45MM, DIMENSÃO (3X1,5)M, PLOTADA COM ADESIVO VINÍLICO, AFIADA COM REBITES 4,8X40MM, EM ESTRUTURA METÁLICA DE METALON 20X20MM, ESP. 1,25MM, INCLUSIVE SUPORTE EM EUCALIPTO AUTOCLAVADO PINTADO COM TINTA PVA DUAS (2) DEMÃOS	un				1,00													1,00
LOCAÇÃO DE OBRA																		
LOCAÇÃO TOPOGRÁFICA DE VINTE UM (21) ATÉ CINQUENTA (50) PONTOS REFERENCIAIS, INCLUSIVE ESTACA (PIQUETE) DE MARCAÇÃO	un	FUNDAÇÕES DE ESTRUTURAS ISOLADAS	LOCAÇÃO TOPOGRÁFICA PARA FUNDAÇÃO		50,00													50,00
LOCAÇÃO DE OBRA COM GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M, REAPROVEITAMENTO (2X), INCLUSIVE ACOMPANHAMENTO DE EQUIPE TOPOGRÁFICA PARA MARCAÇÃO DE PONTO TOPOGRÁFICO	m	AMPLIAÇÃO	SOMATÓRIO DOS ITENS ABAIXO			96,16												96,16
		SALAS NOVAS	LOCAÇÃO COM GABARITO			63,98												
		BANHEIROS NOVOS	LOCAÇÃO COM GABARITO			32,18												
ANDAIMES																		
ANDAIME EM CAVALETE METÁLICO PARA FORRO OU SERVIÇO EM ALTURA INTERNO, COM CHAPA DE COMPENSADO E TÁBUA, COM REAPROVEITAMENTO, INCLUSIVE MONTAGEM/DESMONTAGEM E REMANEJAMENTO	m2											590,85						590,85
FORNECIMENTO DE ANDAIME METÁLICO PARA FACHADA (LOCAÇÃO), INCLUSIVE MONTAGEM E SAPATAS, EXCLUSIVE MONTAGEM E DESMONTAGEM	m2xmês				4,00	15,00	6,00					90,00						360,00
MONTAGEM E DESMONTAGEM DE ANDAIME METÁLICO PARA FACHADA COM PISO METÁLICO, EXCLUSIVE FORNECIMENTO DO ANDAIME E RODAPÉ/GUARDA-CORPO EM MADEIRA	m2											90,00						90,00
ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JUNIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	CONSIDERANDO 2 HORAS DIÁRIAS, TOTALIZANDO 40 HORAS MENSAIS X 10 MESES																400,00
ENCARREGADO GERAL DE OBRAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	MÊS	CONSIDERADO 10 MESES DE OBRA, CONFORME CRONOGRAMA																10,00
DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES																		
REMOÇÃO DE COBERTURAS																		
REMOÇÃO DE TELHAS, DE FIBROCIMENTO, METÁLICA E CERÂMICA, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO, AF_12/2017	M2	ESCOLA	SOMATÓRIO DOS ITENS ABAIXO							0,01		876,38	8,76					876,38
			TELHADO COLONIAL									851,83						
			TELHADO DE FIBROCIMENTO									24,55						
REMOÇÃO DE ESQUADRIAS																		
REMOÇÃO DE JANELAS, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO, AF_12/2017	M2	JANELAS	SOMATÓRIO DOS ITENS ABAIXO					0,30				6,98	2,09					6,98
		COZINHA	J04		1,00	1,65	1,50					2,48						
		SALA 1	J02		1,00	1,50	0,80					1,20						
		VESTIÁRIO E DEPÓSITO	J07		5,00	1,00	0,50					2,50						
		VESTIÁRIO E I.S.	J06		5,00	0,40	0,40					0,80						
REMOÇÃO DE PORTAS, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO, AF_12/2017	M2	PORTAS	SOMATÓRIO DOS ITENS ABAIXO					0,03				31,24	0,94					31,24
		BANHEIROS MASC. E FEM. E I.S. FUNC. BANHEIRO, SECRETARIA, SALA DO DIRETOR E SALA 7	P01		6,00	0,60	2,10					7,56						
		ARQUIVO	P03		4,00	0,80	2,10					6,72						
		VESTIÁRIO E DEPÓSITO	P08		1,00	0,80	2,04					1,63						
		I.S. QUADRA	P09		3,00	0,80	2,10					5,04						
		VESTIÁRIO	P10		1,00	1,20	2,10					2,52						
		VESTIÁRIO E I.S.	P12		1,00	0,70	2,10					1,47						
			P13		5,00	0,60	2,10					6,30						
REMOÇÃO DE LOUÇAS, METAIS E PEÇAS VINCULADAS																		
REMOÇÃO DE LOUÇAS, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO, AF_12/2017	UN	BANHEIROS	SOMATÓRIO DOS ITENS ABAIXO		17,00	0,50	0,40	0,50						1,70				17,00
		BANHEIROS	BACIA SANITÁRIA		9,00													
		BANHEIROS	MICTÓRIO		2,00													
		BANHEIROS	LAVATÓRIO SUSPENSO		6,00													
REMOÇÃO DE METAIS SANITÁRIOS, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO, AF_12/2017	UN	COZINHA	SOMATÓRIO DOS ITENS ABAIXO		4,00	0,10	0,50	0,50						0,10				4,00
		COZINHA	CUBA INOX		2,00													
		COZINHA	TORNEIRA DE COZINHA		2,00													
REMOÇÃO DE PEÇAS DE GRANITO																		
REMOÇÃO MANUAL DE BANCADA DE PEDRA (MÁRMORE, GRANITO, ARDÓSIA, MARMORITE, ETC.), COM REAPROVEITAMENTO, INCLUSIVE RASGO EM ALVENARIA, REMOÇÃO DE ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO, AFASTAMENTO E EMPILHAMENTO, EXCLUSIVE TRANSPORTE E RETIRADA DO MATERIAL. REMOVIDO NÃO REAPROVEITÁVEL	m2	PEÇAS DE GRANITO	SOMATÓRIO DOS ITENS ABAIXO					0,02				6,26	0,13					6,26
		COZINHA	BANCADA DE GRANITO		1,00							1,71						
		SALA 7	BANCO DE GRANITO		1,00							4,55						
REMOÇÃO DE POSTES DE ILUMINAÇÃO																		
REMOÇÃO DE LUMINÁRIA EXTERNA INSTALADA EM POSTE - BASEADO EM SIURB (095212)	UN	QUADRA	REFLETORES DOS POSTES		4,00	1,00	0,50	0,20						0,40				4,00
REMOÇÃO DE POSTE DE FERRO, INCLUSIVE BASE DE FIXAÇÃO - BASEADO EM SIURB (095360)	UN	QUADRA	POSTES DE ILUMINAÇÃO H=6,00M		4,00	6,00	0,10	0,10						0,24				4,00
DEMOLIÇÃO DE ACABAMENTOS DE TETO																		
LIXAMENTO MANUAL EM TETO PARA REMOÇÃO DE TINTA	m2	GERAL								0,01		388,48	3,88					388,48
DEMOLIÇÃO DE ACABAMENTOS DE PAREDE																		
DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO, DE FORMA MECANIZADA COM MARTELETE, SEM REAPROVEITAMENTO, AF_12/2017	M2	COZINHA, BANHEIROS E VESTIÁRIOS								0,01		272,44	2,72					272,44
LIXAMENTO MANUAL EM PAREDE PARA REMOÇÃO DE TINTA	m2	GERAL								0,01		1.456,92	14,57					1.456,92
DEMOLIÇÃO DE PISOS																		
DEMOLIÇÃO MANUAL DE PISO CERÂMICO OU LADRILHO HIDRÁULICO, INCLUSIVE AFASTAMENTO E EMPILHAMENTO, EXCLUSIVE DEMOLIÇÃO DE CONTRAPISO, TRANSPORTE E RETIRADA DO MATERIAL, DEMOLIDO	m2	ÁREA INTERNA	SALAS A REFORMAR E VESTIÁRIOS A DEMOLIR					0,01				427,03	4,27					427,03
DEMOLIÇÃO MANUAL DE PISO CIMENTADO OU CONTRAPISO DE ARGAMASSA, COM ESPESURA MÁXIMA DE 10CM, INCLUSIVE AFASTAMENTO E EMPILHAMENTO, EXCLUSIVE TRANSPORTE E RETIRADA DO MATERIAL, DEMOLIDO	m2	GERAL	SOMATÓRIO DOS ITENS ABAIXO									716,09	36,03					716,09
			PASSEIO E PISOS EXTERNOS					0,08				262,24	20,98					
			RAMPAS DE ACESSO					0,08				22,27	1,78					
			SÓCULO ABAIXO DO BANCO					0,10				4,55	0,46					
			CONTRAPISO					0,03				427,03	12,81					
DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA E DIVISÓRIAS																		
REMOÇÃO DE CHAPAS E PERFIS DE DRYWALL, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO, AF_12/2017	M2	ARQUIVO	CONSIDERANDO DESCONTO DO VÃO DA PORTA					0,01				5,85	0,06					5,85
DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA PARA QUALQUER TIPO DE BLOCO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO, AF_12/2017	M3	GERAL	ESPESURA 14CM					0,14				293,63	41,11					41,11
DEMOLIÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO																		

PAREDES - REVESTIMENTO EM ARGAMASSA											
CHAPISCO COM ARGAMASSA, TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA), ESP. 5MM, APLICADO EM ALVENARIA/ESTRUTURA DE CONCRETO COM COLHER, PREPARO MECÂNICO	m2									2.408,80	2.408,80
EMBOCO COM ARGAMASSA, TRAÇO 1:6 (CIMENTO E AREIA), ESP. 20MM, APLICAÇÃO MANUAL, PREPARO MECÂNICO	m2									971,14	971,14
REBOCO COM ARGAMASSA, TRAÇO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA), ESP. 20MM, APLICAÇÃO MANUAL, PREPARO MECÂNICO	m2									2.909,47	2.909,47
PAREDES - REVESTIMENTO CERÂMICO											
Revestimento com cerâmica aplicado em parede, acabamento esmaltado, ambiente interno/externo, padrão extra, cor branca, dimensão da peça até 2.025cm², PEI III, assentamento com argamassa industrializada, inclusive rejuntamento	M2									912,63	912,63
										33,6X45CM, COR BRANCO	367,19
										10X10CM, COR BRANCO	545,44
REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS OU EXTERNAS, COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA, COR AZUL, DIMENSÕES 10X10 CM, APLICADAS A MEIA ALTURA DAS PAREDES - BASEADO EM SINAPI (87267)	M2									10X10CM, COR AZUL	58,51
PISOS - REVESTIMENTO EM ARGAMASSA											
CONTRAPISO DESEMPENADO COM ARGAMASSA, TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA), ESP. 20MM	m2									2,84	2,84
CONTRAPISO DESEMPENADO COM ARGAMASSA, TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA), ESP. 30MM	m2									1.063,69	1.063,69
										PARA SOLZEIRAS PARA REVESTIMENTOS CERÂMICOS E GRANILITE E REGULARIZAÇÃO PARA IMPERMEABILIZAÇÃO	
PISOS - REVESTIMENTOS ESPECIAIS											
PISO EM GRANILITE, MARMORITE OU GRANITINA EM AMBIENTES INTERNOS, COM ESPESSURA DE 8 MM, INCLUSO MISTURA EM BETONEIRA, COLOCAÇÃO DAS JUNTAS, APLICAÇÃO DO PISO, 4 POLIMENTOS COM POLITRIZ, ESTUCAMENTO, SELADOR E CERA. AF. 06/2022	M2									611,21	611,21
PISOS - POLIMENTO DE PISO ESTRUTURAL											
ACABAMENTO POLIDO PARA PISO DE CONCRETO ARMADO OU LAJE SOBRE SOLO DE ALTA RESISTÊNCIA. AF. 09/2021	M2									SOMATORIO DOS ITENS ABAIXO	577,79
										PISO TIPO 1 (PROJETO ESTRUTURAL)	561,92
										PISO TIPO 2 (PROJETO ESTRUTURAL)	15,87
CHAPIM											
CHAPEU DE MURO PADRAO SUCECAP	M									125,39	125,39
PINTURA											
TETOS											
FUNDO SELADOR ACRILICO, APLICAÇÃO MANUAL EM TETO, UMA DEMÃO. AF. 04/2023	M2									590,85	590,85
EMASSAMENTO EM FORRO DE GESSO COM MASSA CORRIDA (PVA), UMA (1) DEMÃO, INCLUSIVE LIXAMENTO PARA PINTURA	m2									539,72	539,72
EMASSAMENTO EM TETO COM MASSA CORRIDA (PVA), DUAS (2) DEMÃOS, INCLUSIVE LIXAMENTO PARA PINTURA	m2									51,13	51,13
PINTURA ACRILICA EM TETO, DUAS (2) DEMÃOS, EXCLUSIVE SELADOR ACRILICO E MASSA ACRILICA/CORRIDA (PVA)	m2									590,85	590,85
PAREDES											
LATEX PVA	M2	PAREDES INTERNAS	EMASSAMENTO CONSIDERADO							560,21	560,21
ACRILICA	M2	PAREDES EXTERNA								2.349,26	2.349,26
PISOS											
PINTURA DE PISO COM TINTA EPÓXI, APLICAÇÃO MANUAL, 2 DEMÃOS, INCLUSO PRIMER EPÓXI. AF. 05/2021	M2	PISOS DE CONCRETO POLIDO E ARQUIBANCADA	SOMATORIO DOS ITENS ABAIXO							735,33	735,33
		PISO DA COB. EM POLICARBONATO	COR: CINZA							108,80	108,80
		PISOS EXTERNOS	COR: CINZA							271,16	271,16
		QUADRA	CORES: AMARELO, AZUL E LARANJA							329,83	329,83
		ARQUIBANCADA	CORES: AMARELO, AZUL E LARANJA							25,54	25,54
PINTURA DE DEMARCAÇÃO DE QUADRA POLIESPORTIVA COM TINTA EPÓXI, E = 5 CM, APLICAÇÃO MANUAL. AF. 05/2021	M	QUADRA	DEMARCAÇÃO DA QUADRA - COR: BRANCO			228,30					228,30
PINTURA DE DEMARCAÇÃO DE VAGA COM TINTA EPÓXI, E = 10 CM, APLICAÇÃO MANUAL. AF. 05/2021	M	ESTACIONAMENTO	SOMATORIO DOS ITENS ABAIXO			56,50					56,50
			5 VAGAS 255X650CM (PINTURA DA LINHA DE 500CM APENAS)			25,00					25,00
			1 VAGA PCD			31,50					31,50
PINTURA DE SÍMBOLOS E TEXTOS COM TINTA ACRILICA, DEMARCAÇÃO COM FITA ADESIVA E APLICAÇÃO COM ROLO. AF. 05/2021	M2	ESTACIONAMENTO	SÍMBOLO VAGA PCD		1,00	1,20	1,20				1,44
FORRO											
FORRO EM GESSO											
FORRO EM CHAPA DE GESSO ACARTONADO, ESP. 12,5MM, COM FIXAÇÃO DO TIPO ARAMADO, EXCLUSIVE PERFIL TABICA, SANCA E MOLDURA, INCLUSIVE ACESSÓRIOS E FIXAÇÃO	m2									539,72	539,72
PERFIL TABICA GALVANIZADO, TIPO LISA, COM ACABAMENTO EM PINTURA, NA COR BRANCA, PARA FORRO EM CHAPA DE GESSO ACARTONADO, INCLUSIVE ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO	m									424,50	424,50
ESQUADRIAS											
JANELAS											
JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER COM 2 FOLHAS PARA VIDROS, COM VIDROS, BATENTE, ACABAMENTO COM ACETATO OU BRILHANTE E FERRAGENS, EXCLUSIVE ALIZAR E CONTRAMARCO, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 12/2019	M2		SOMATORIO DOS ITENS ABAIXO							15,70	15,70
			J01		7,00	2,00	0,80				11,20
			J03		2,00	1,50	1,50				4,50
JANELA DE ALUMÍNIO TIPO MAXIM-AR, COM VIDROS, BATENTE E FERRAGENS, EXCLUSIVE ALIZAR, ACABAMENTO E CONTRAMARCO, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 12/2019	M2		J02		2,00	1,50	0,70				2,10
CONTRAMARCO DE ALUMÍNIO, FIXAÇÃO COM PARAFUSO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 12/2019	M		PARA J01, J02 E J03				60,00				60,00
PORTAS											
PORTA DE ABRIR, MADEIRA DE LEI PRANCHETA PARA PINTURA COMPLETA 80 X 210 CM, COM FERRAGENS EM FERRO LATONADO	U	REFORMA E AMPLIAÇÃO	P01		7,00	0,80	2,10				7,00
PORTA EM ALUMÍNIO DE ABRIR TIPO VENEZIANA COM GUARNIÇÃO, FIXAÇÃO COM PARAFUSOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 12/2019	M2	VENEZIANAS DE ALUMÍNIO	SOMATORIO DOS ITENS ABAIXO							18,40	18,40
			P02		3,00	0,80	2,10				5,04
			P04		7,00	0,70	1,60				7,84
			P08		5,00	0,60	1,60				4,80
			P10		2,00	0,60	0,60				0,72
PORTÃO EM TUBO GALVANIZADO 2 1/2" COM TELA FIO 12 # 1/2"	m2	QUADRA	P03		2,00	0,83	2,45				4,07
PORTA DE MADEIRA COMPLETA, DIMENSÃO (80X210)CM, TIPO DE ABRIR, UMA (1) FOLHA, ACABAMENTO NATURAL PARA PINTURA/VERNIZ, TIPO PRANCHETA/SARRAFADA, COM PROTEÇÃO INFERIOR EM REVESTIMENTO DE LAMINADO MELAMINICO NAS DUAS (2) FACES, INCLUSIVE MARCO, ALIZAR E FERRAGENS, EXCLUSIVE PINTURA/VERNIZ - BASEADO EM SETOP (ED-49604)	UN	1.S. PCD	P06		1,00	0,80	2,10				1,00
PORTA EM MADEIRA DE LEI ESPECIAL COMPLETA 90 X 210 CM, PARA PINTURA, PARA P.N.E., COM PROTEÇÃO INFERIOR EM LAMINADO MELAMINICO, INCLUSIVE FERRAGENS E MAÇANETA TIPO ALAVANCA (F2)	U	1.S. PCD	P07		1,00	0,90	2,10				1,00
PORTA DE MADEIRA COMPENSADA LISA PARA PINTURA, 120X210X3,5CM, 2 FOLHAS, INCLUSO ADUELA 2A, ALIZAR 2A E DOBRADIÇAS. AF. 12/2019	UN	BBLIOTECA	P09		1,00	1,10	2,10				1,00
ALÇAPÃO											
ALÇAPÃO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADA PARA FORRO DE GESSO - BASEADO EM CPOS/CDHU (24.03.100)	m²	FORRO DE GESSO	P11		2,00	0,60	0,32				0,38
LOUÇAS E METAIS											
LOUÇAS											
CUBA DE LOUÇA BRANCA DE EMBUTIR, FORMATO OVAL, INCLUSIVE VÁLVULA DE ESCOAMENTO DE METAL COM ACABAMENTO CROMADO, SIFÃO DE METAL TIPO COPO COM ACABAMENTO CROMADO, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un		L01		12,00						12,00
LAVATÓRIO DE CANTO DE LOUÇA BRANCA SEM COLUNA, TAMANHO PEQUENO, INCLUSIVE ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO COM PARAFUSO CASTELO, VÁLVULA DE ESCOAMENTO DE METAL COM ACABAMENTO CROMADO, SIFÃO DE METAL TIPO COPO COM ACABAMENTO CROMADO, FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO E REJUNTAMENTO, EXCLUSIVE TORNEIRA E ENGATE FLEXÍVEL	un		L02		2,00						2,00
VASO SANITARIO SIFONADO CONVENCIONAL COM LOUÇA BRANCA, INCLUSO CONJUNTO DE LIGAÇÃO PARA BACIA SANITÁRIA AJUSTÁVEL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 10/2016	UN		L03		5,00						5,00

REFORMA E AMPLIAÇÃO DA ESCOLA MUNICIPAL QUINCAS LACERDA MOEMA/MG

**MEMORIAL DE CÁLCULO
PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL**

ELABORAÇÃO

REALIZAÇÃO

Consórcio Minas Projetos



DEZEMBRO/2023



Prefeitura Municipal de Moema – MG

PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM PLUVIAL

PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL DA REFORMA E AMPLIAÇÃO DA ESCOLA MUNICIPAL QUINCAS LACERDA – MOEMA/MG

RESUMO:

Este arquivo contém o Memorial De Cálculo referente aos dimensionamentos dos diferentes sistemas que constituem o projeto de Drenagem Pluvial Reforma e Ampliação da Escola Municipal Quincas Lacerda, situada no Município de Moema – MG. Vale ressaltar a importância da leitura desse material em conjunto com o Memorial Descritivo do Projeto de Drenagem Pluvial, uma vez que ambos se complementam.

00	12/2023	B	PROJETO EXECUTIVO	SM	JGO	ICGL	MCFN
REV	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO	POR	VERIFICADO	AUTORIZADO	APROVADO

EMISSIONES

TIPOS DE EMISSÃO	A – PRELIMINAR	D – P/ COTAÇÃO	G – CONFORME CONSTRUÍDO
	B – P/ APROVAÇÃO	E - P/ CONSTRUÇÃO	H - CANCELADO
	C – P/ CONHECIMENTO	F – CONFORME COMPRADO	

EMPRESA CONTRATADA:

CONSÓRCIO MINAS PROJETOS

Avenida Barão Homem de Melo, nº 3280,

Bairro Nova Granada, CEP.: 30.494-080, 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 DE DRENAGEM PLUVIAL

REFERÊNCIA:
DEZEMBRO/2023





Sumário

1- APRESENTAÇÃO.....	4
1.1- EQUIPE TÉCNICA.....	4
2- DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL	5
2.1 - PERÍODO DE RECORRÊNCIA	5
2.2 - INTENSIDADE DE CHUVA DE PROJETO	5
2.3 - VAZÃO DE PROJETO.....	7
2.4 - ÁREA DE PROJEÇÃO.....	7
2.5 - DIMENSIONAMENTO DAS CALHAS	8
2.3 - DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES HORIZONTAIS.....	9





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) Mariane de Paula Fernandes (Engenheira Civil) Lucas Barbosa Moraes (Engenheiro Civil) Sarah Marini (Engenheira Civil)
----------------------------	--





2- DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL

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

2.1 - 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 para coberturas e de 05 anos para as superfícies térreas.

2.2 - 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 o município de Moema/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 e 5 anos;

t é a duração da chuva, ou tempo de concentração, em minutos,

K, a, b, c são constantes pluviométricas para o município, sendo:

$$K = 1531,375;$$

$$a = 0,184;$$

$$b = 17,112;$$

$$c = 0,837.$$

Os valores da intensidade de precipitação calculados para os períodos de recorrência citados foram de 207,419 mm/h para o período de 25 anos de retorno e 154,255 mm/h para o período de 05 anos de retorno.





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	
$I_m = \frac{K \cdot (TR)^a}{(t + b)^c}$		I _m - 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	Moema - Minas Gerais	K	1531,375
		a	0,184
		b	17,112
		c	0,837
		I _m - INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA - TR 1 ANO	114,717
		I _m - INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA - TR 5 ANOS	154,255
		I _m - INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA - TR 25 ANOS	207,419





2.3 - VAZÃO DE PROJETO

As vazões de projeto foram calculadas através da Equação II:

$$Q = \frac{I \times A}{60} \quad (\text{II})$$

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 207,419 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. Já para o térreo, foi adotada uma intensidade pluviométrica de 154,255 mm/h.

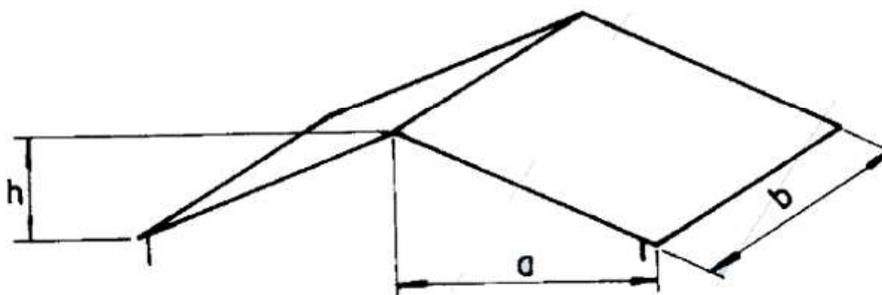
2.4 - ÁREA DE PROJEÇÃO

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.

$$A = \left(a + \frac{h}{2}\right) \times b \quad (\text{I})$$

Figura 3 – Área de Contribuição em projeção

$$A = \left(a + \frac{h}{2}\right) \cdot b$$



(b) Superfície inclinada

Fonte: NBR 10844: 1989





2.5 - 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 0,5%, 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.

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

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.

A tabela a seguir apresenta os dados de entrada e os resultados obtidos referentes às áreas de contribuição para cada trecho de calha assim como as vazões de contribuição para cada uma delas. A tabela ainda mostra, conforme os parâmetros característicos de projeto, o dimensionamento das calhas (vazão de suporte e vazão de projeto).





Tabela 1 – Determinação das Áreas de Contribuição para cada Calha e Caixa de Drenagem Pluvial

Identificação da Área de Contribuição	Área (m ²)	Tempo de Retorno (anos)	Vazão de Projeto (L/min)	Calha Coletora da Contribuição	Vazão Admissível da Calha (L/min)	Descida Pluvial da Contribuição	DN Descida Pluvial	Vazão Admissível da Descida Pluvial (L/min)	
A-01	155,45	25	537,40	C-1	697,95	AP-1	150	691,80	
A-02	137,87		C-2	AP-2					
A-03	86,99		C-3	AP-3					
A-04	92,14		C-4	AP-4					
A-05	131,90		C-5	AP-5					
A-06	154,09		C-6	AP-6					
A-07	94,27		C-7	AP-7					
A-08	54,11		C-8	AP-8					
A-09	38,40		C-9	AP-9					
A-10	115,77		NÃO SE APLICA						
A-11	43,25		149,515	C-11	697,95	AP-11	100	226,80	
A-12	116,67		403,313	C-12		AP-12	150	691,80	
A-13	114,61		396,202	C-13		AP-13			
A-14	114,61		396,202	C-14	AP-14				
A-15	116,67		403,313	C-15	AP-15				
A-16	19,55		NÃO SE APLICA						
A-17	6,54		22,595	C-17	697,95	AP-17	100	226,80	
A-18	15,44		53,39	C-18		AP-18			

2.3 - DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES HORIZONTAIS

Para o dimensionamento dos condutores horizontais, considerou-se as áreas de contribuição para cada dispositivo de captação das águas pluviais, de modo a determinar a vazão em cada trecho de tubulação. Para a determinação da vazão de cada trecho considerou-se a seguinte fórmula conforme NBR 10844: 1989:

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

Onde:

Q = Vazão de projeto, em L/min

I = intensidade pluviométrica, em mm/h

A = área de contribuição, em m²

A tabela a seguir (tabela 2) apresenta os dados de entrada e os resultados obtidos referentes às áreas de contribuição para cada trecho indicado em projeto, assim como as vazões de contribuição para cada um deles.





Prefeitura Municipal de Moema – MG

PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM PLUVIAL

Tabela 2 – Áreas de contribuição do terreno

Identificação da Área de Contribuição	Área (m ²)	Tempo de Retorno (anos)	Intensidade Pluviométrica (mm/h)	Vazão da Área (L/min)	Caixa/ Canaleta Coletora
A-01	150,76	5	114,72	387,583	C-8/9
A-02	257,04			660,82	C-12
A-03	10,36			26,62	C-3
A-04	6,36			16,34	CAG-1/2
A-05	46,42			119,33	C-13
A-06	27,01			69,44	C-14

A partir dos valores obtidos, fez-se a verificação dos diâmetros considerando os parâmetros determinados conforme tabela 4 apresentada pela NBR 10844: 1989 (tabela 3):

Tabela 3 – Capacidade de condutores horizontais de seção circular (vazões em L/min)

	Diâmetro interno (D) (mm)	n = 0,011				n = 0,012				n = 0,013			
		0,5 %	1 %	2 %	4 %	0,5 %	1 %	2 %	4 %	0,5 %	1 %	2 %	4 %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	50	32	45	64	90	29	41	59	83	27	38	54	76
2	75	95	133	188	267	87	122	172	245	80	113	159	226
3	100	204	287	405	575	187	264	372	527	173	243	343	486
4	125	370	521	735	1.040	339	478	674	956	313	441	622	882
5	150	602	847	1.190	1.690	552	777	1.100	1.550	509	717	1.010	1.430
6	200	1.300	1.820	2.570	3.650	1.190	1.670	2.360	3.350	1.100	1.540	2.180	3.040
7	250	2.350	3.310	4.660	6.620	2.150	3.030	4.280	6.070	1.990	2.800	3.950	5.600
8	300	3.820	5.380	7.590	10.800	3.500	4.930	6.960	9.870	3.230	4.550	6.420	9.110

Nota: As vazões foram calculadas utilizando-se a fórmula de Manning-Strickler, com a altura de lâmina de água igual a 2-3 D.

O resumo dos trechos e dimensões utilizadas para cada um pode ser observado na tabela 4 abaixo:





Tabela 4 – Trechos percorridos térreo

Trecho	Vazão (L/min)	Inclinação adotada (%)	Diâmetro Interno Adotado (mm)	Capacidade do Conductor (L/min)
1	400,23	0,5	150	602,00
2	26,62	0,5	150	602,00
3	752,73	1	150	847,00
4	1290,14	0,5	200	1300,00
5	971,13	0,5	200	1300,00
6	968,27	0,5	200	1300,00
7	387,40	0,5	150	602,00
8	2343,15	0,5	250	2350,00
9	3536,64	2	250	4660,00
10	3559,24	1	5x(150)	(5x)847,00
11	515,53	0,5	150	602,00
12	1137,80	0,5	200	1300,00
13	1541,12	1	200	1820,00
14	1937,32	0,5	3x(150)	(3x)847,00

Os condutores horizontais devem ser projetados conforme valores indicados no projeto, considerando inclinação variável entre 0,5% e 2%. Os pontos devem ser verificados em projeto.

Belo Horizonte, dezembro de 2023.

JULIANA
GONÇALVES
S OLIVEIRA
0434806960
3

Assinado digitalmente por JULIANA GONÇALVES OLIVEIRA:04348069603 DN: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, OU=RPB e-CPF AT, OU=(EM BRANCO), OU=0915530520001186, OU=videoconferencia, CN=JULIANA GONÇALVES OLIVEIRA:04348069603 Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização: sua localização de assinatura aqui
Data: 2024.02.23 13:27:13-03'00"
Foxit PDF Reader Versão: 11.1.0

JULIANA GONÇALVES OLIVEIRA
CREA - 239787/D



REFORMA E AMPLIAÇÃO DA ESCOLA MUNICIPAL QUINCAS LACERDA MOEMA/MG

MEMORIAL DE CÁLCULO PROJETO HIDROSSANITARIO

ELABORAÇÃO

REALIZAÇÃO

Consórcio Minas Projetos



NOVEMBRO/2023



**PROJETO HIDROSSANITÁRIO DA REFORMA E AMPLIAÇÃO DA ESCOLA
MUNICIPAL QUINCAS LACERDA – MOEMA/MG**

RESUMO:

Este arquivo contém o Memorial De Cálculo referente aos dimensionamentos dos diferentes sistemas que constituem o Projeto Executivo Hidrossanitário da Reforma e Ampliação da Escola Municipal Quincas Lacerda, situada no Município de Moema – MG. Vale ressaltar a importância da leitura desse material em conjunto com o Memorial Descritivo do Projeto, uma vez que ambos se complementam.

00	11/2023	B	PROJETO EXECUTIVO	JFO	JGO	ICGL	MCFN
REV	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO	POR	VERIFICADO	AUTORIZADO	APROVADO
EMISSIONES							
TIPOS	A – PRELIMINAR B – P/ APROVAÇÃO C – P/ CONHECIMENTO		D – P/ COTAÇÃO E - P/ CONSTRUÇÃO F – CONFORME COMPRADO		G – CONFORME CONSTRUÍDO H - CANCELADO		

EMPRESA CONTRATADA:

CONSÓRCIO MINAS PROJETOS

Avenida Barão Homem de Melo, nº 3280,

Bairro Nova Granada, CEP.: 30494-080, 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:
NOVEMBRO/2023





Sumário

1- APRESENTAÇÃO.....	4
1.1- EQUIPE TÉCNICA.....	4
2- DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ÁGUA FRIA	5
3- VOLUME DO RESERVATÓRIO	15
4- DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	16





1- APRESENTAÇÃO

1.1- EQUIPE TÉCNICA

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

Quadro 1 – Equipe Técnica

EQUIPE TÉCNICA:	Juliana Gonçalves Oliveira (Engenheira Civil) Mariane de Paula Fernandes (Engenheira Civil) Lucas Barbosa Moraes (Engenheiro Civil) Jean Fonseca Oliveira (Engenheiro Civil)
----------------------------	---





2- 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-5626/2020 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 02 a 32, apresentam o resumo do dimensionamento de diferentes setores do sistema de Água Fria projetado para a edificação.

Quadro 02 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

TORNEIRA DE MESA BICA BAIXA PARA LAVATÓRIO - PLANTA BAIXA - HIDROSSANITÁRIO - TÉRREO - VESTIÁRIOS																	
Trecho	ΣP	Q L/s	Q L/min	DN Ø mm	DI Ø mm	V m/s	Z inicial m	Z final m	ΔZ m	L real m	L equivalente m	L total m	ΔH distribuída mca	ΔH localizada mca	ΔH total mca	P montante mca	P jusante mca
A-B	4,2	0,61	36,89	50	44	0,4	5,66	5,51	0,15	0,45	6,9	7,35	0	0,04	0,04	0	0,11
B-C	3	0,52	31,18	50	44	0,34	5,51	5,51	0	1,27	11	12,27	0,01	0,05	0,05	0,11	0,05
C-D	2,1	0,43	26,08	50	44	0,29	5,51	5,51	0	0,35	7,6	7,95	0	0,02	0,03	0,05	0,03
D-E	0,9	0,28	17,08	32	27,8	0,47	5,51	2,57	2,94	3,84	15,8	19,64	0,05	0,21	0,26	0,03	2,71
E-F	0,6	0,23	13,94	32	27,8	0,38	2,57	2,57	0	0,3	4,6	4,9	0	0,04	0,05	2,71	2,66
F-G	0,6	0,23	13,94	25	21,6	0,63	2,57	2,57	0	0,23	0,3	0,53	0,01	0,01	0,02	2,66	2,65
G-H	0,3	0,16	9,86	25	21,6	0,45	2,57	2,47	0,1	0,63	4,6	5,23	0,01	0,08	0,09	2,65	2,66
H-I	0,3	0,16	9,86	20	17	0,72	2,47	2,45	0,02	0,03	1,5	1,53	0	0,08	0,08	2,66	2,6

Quadro 03 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

TORNEIRA DE MESA BICA BAIXA PARA LAVATÓRIO -																	
Trecho	ΣP	Q L/s	Q L/min	DN Ø mm	DI Ø mm	V m/s	Z inicial m	Z final m	ΔZ m	L real m	L equivalente m	L total m	ΔH distribuída mca	ΔH localizada mca	ΔH total mca	P montante mca	P jusante mca
A-B	4,2	0,61	36,89	50	44	0,4	5,66	5,51	0,15	0,45	6,9	7,35	0	0,04	0,04	0	0,11
B-C	3	0,52	31,18	50	44	0,34	5,51	5,51	0	1,27	11	12,27	0,01	0,05	0,05	0,11	0,05
C-D	0,9	0,28	17,08	32	27,8	0,47	5,51	2,57	2,94	3,6	15,8	19,4	0,05	0,21	0,26	0,05	2,73
D-E	0,6	0,23	13,94	32	27,8	0,38	2,57	2,57	0	0,48	4,6	5,08	0	0,04	0,05	2,73	2,69
E-F	0,6	0,23	13,94	25	21,6	0,63	2,57	2,57	0	0,04	0,3	0,34	0	0,01	0,01	2,69	2,68
F-G	0,3	0,16	9,86	25	21,6	0,45	2,57	2,47	0,1	0,63	4,6	5,23	0,01	0,08	0,09	2,68	2,69
G-H	0,3	0,16	9,86	20	17	0,72	2,47	2,45	0,02	0,03	1,5	1,53	0	0,08	0,08	2,69	2,63





Prefeitura Municipal de Moema - MG
PROJETO EXECUTIVO HIDROSSANITARIO

Quadro 04 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

TORNEIRA DE MESA BICA BAIXA PARA LAVATÓRIO - PLANTA BAIXA - HIDROSSANITÁRIO - TÉRREO - VESTIÁRIOS																	
Trecho	ΣP	Q	Q	DN Ø	DI Ø	V	Z inicial	Z final	ΔZ	L real	L equivalente	L total	ΔH distribuída	ΔH localizada	ΔH total	P montante	P jusante
		L/s	L/min	mm	mm	m/s	m	m	m	m	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
A-B	4,2	0,61	36,89	50	44	0,4	5,66	5,51	0,15	0,45	6,9	7,35	0	0,04	0,04	0	0,11
B-C	3	0,52	31,18	50	44	0,34	5,51	5,51	0	1,27	11	12,27	0,01	0,05	0,05	0,11	0,05
C-D	2,1	0,43	26,08	50	44	0,29	5,51	5,51	0	0,35	7,6	7,95	0	0,02	0,03	0,05	0,03
D-E	0,9	0,28	17,08	32	27,8	0,47	5,51	2,57	2,94	3,84	15,8	19,64	0,05	0,21	0,26	0,03	2,71
E-F	0,6	0,23	13,94	32	27,8	0,38	2,57	2,57	0	0,3	4,6	4,9	0	0,04	0,05	2,71	2,66
F-G	0,6	0,23	13,94	25	21,6	0,63	2,57	2,57	0	0,23	0,3	0,53	0,01	0,01	0,02	2,66	2,65
G-H	0,3	0,16	9,86	25	21,6	0,45	2,57	2,47	0,1	0,09	3,1	3,19	0	0,05	0,05	2,65	2,7
H-I	0,3	0,16	9,86	20	17	0,72	2,47	2,45	0,02	0,03	1,5	1,53	0	0,08	0,08	2,7	2,63

Quadro 05 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

TORNEIRA DE MESA BICA BAIXA PARA LAVATÓRIO -																	
Trecho	ΣP	Q	Q	DN Ø	DI Ø	V	Z inicial	Z final	ΔZ	L real	L equivalente	L total	ΔH distribuída	ΔH localizada	ΔH total	P montante	P jusante
		L/s	L/min	mm	mm	m/s	m	m	m	m	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
A-B	4,2	0,61	36,89	50	44	0,4	5,66	5,51	0,15	0,45	6,9	7,35	0	0,04	0,04	0	0,11
B-C	3	0,52	31,18	50	44	0,34	5,51	5,51	0	1,27	11	12,27	0,01	0,05	0,05	0,11	0,05
C-D	0,9	0,28	17,08	32	27,8	0,47	5,51	2,57	2,94	3,6	15,8	19,4	0,05	0,21	0,26	0,05	2,73
D-E	0,6	0,23	13,94	32	27,8	0,38	2,57	2,57	0	0,48	4,6	5,08	0	0,04	0,05	2,73	2,69
E-F	0,6	0,23	13,94	25	21,6	0,63	2,57	2,57	0	0,04	0,3	0,34	0	0,01	0,01	2,69	2,68
F-G	0,3	0,16	9,86	25	21,6	0,45	2,57	2,47	0,1	0,09	3,1	3,19	0	0,05	0,05	2,68	2,73
G-H	0,3	0,16	9,86	20	17	0,72	2,47	2,45	0,02	0,03	1,5	1,53	0	0,08	0,08	2,73	2,66

Quadro 06 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

TORNEIRA DE MESA BICA BAIXA PARA LAVATÓRIO - PLANTA BAIXA - HIDROSSANITÁRIO - TÉRREO - VESTIÁRIOS																	
Trecho	ΣP	Q	Q	DN Ø	DI Ø	V	Z inicial	Z final	ΔZ	L real	L equivalente	L total	ΔH distribuída	ΔH localizada	ΔH total	P montante	P jusante
		L/s	L/min	mm	mm	m/s	m	m	m	m	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
A-B	4,2	0,61	36,89	50	44	0,4	5,66	5,51	0,15	0,45	6,9	7,35	0	0,04	0,04	0	0,11
B-C	3	0,52	31,18	50	44	0,34	5,51	5,51	0	1,27	11	12,27	0,01	0,05	0,05	0,11	0,05
C-D	2,1	0,43	26,08	50	44	0,29	5,51	5,51	0	0,35	7,6	7,95	0	0,02	0,03	0,05	0,03
D-E	0,9	0,28	17,08	32	27,8	0,47	5,51	2,57	2,94	3,84	15,8	19,64	0,05	0,21	0,26	0,03	2,71
E-F	0,3	0,16	9,86	25	21,6	0,45	2,57	2,47	0,1	0,08	4,6	4,68	0	0,08	0,08	2,71	2,73
F-G	0,3	0,16	9,86	20	17	0,72	2,47	2,45	0,02	0,03	1,5	1,53	0	0,08	0,08	2,73	2,67





Prefeitura Municipal de Moema - MG
PROJETO EXECUTIVO HIDROSSANITARIO

Quadro 07 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

TORNEIRA DE MESA BICA BAIXA PARA LAVATÓRIO -																	
Trecho	SP	Q	Q	DN Ø	DI Ø	V	Z inicial	Z final	ΔZ	L real	L equivalente	L total	ΔH distribuída	ΔH localizada	ΔH total	P montante	P jusante
		L/s	L/min	mm	mm	m/s	m	m	m	m	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
A-B	4,2	0,61	36,89	50	44	0,4	5,66	5,51	0,15	0,45	6,9	7,35	0	0,04	0,04	0	0,11
B-C	3	0,52	31,18	50	44	0,34	5,51	5,51	0	1,27	11	12,27	0,01	0,05	0,05	0,11	0,05
C-D	0,9	0,28	17,08	32	27,8	0,47	5,51	2,57	2,94	3,6	15,8	19,4	0,05	0,21	0,26	0,05	2,73
D-E	0,3	0,16	9,86	25	21,6	0,45	2,57	2,47	0,1	0,08	4,6	4,68	0	0,08	0,08	2,73	2,76
E-F	0,3	0,16	9,86	20	17	0,72	2,47	2,45	0,02	0,03	1,5	1,53	0	0,08	0,08	2,76	2,69

Quadro 08 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

BACIA SANITÁRIA COM CAIXA ACOPLADA - VEST. +683,521																	
Trecho	SP	Q	Q	DN Ø	DI Ø	V	Z inicial	Z final	ΔZ	L real	L equivalente	L total	ΔH distribuída	ΔH localizada	ΔH total	P montante	P jusante
		L/s	L/min	mm	mm	m/s	m	m	m	m	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
A-B	4,2	0,61	36,89	50	44	0,4	5,66	5,51	0,15	0,45	6,9	7,35	0	0,04	0,04	0	0,11
B-C	3	0,52	31,18	50	44	0,34	5,51	5,51	0	1,27	11	12,27	0,01	0,05	0,05	0,11	0,05
C-D	2,1	0,43	26,08	50	44	0,29	5,51	5,51	0	0,35	7,6	7,95	0	0,02	0,03	0,05	0,03
D-E	1,2	0,33	19,72	50	44	0,22	5,51	5,51	0	3,4	7,6	11	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01
E-F	0,6	0,23	13,94	50	44	0,15	5,51	5,51	0	0,14	7,6	7,74	0	0,01	0,01	0,01	0
F-G	0,6	0,23	13,94	25	21,6	0,63	5,51	2,26	3,25	4,96	5,05	10,01	0,15	0,16	0,31	0	2,94
G-H	0,3	0,16	9,86	25	21,6	0,45	2,26	2,07	0,19	1,09	4,6	5,69	0,02	0,08	0,1	2,94	3,04
H-I	0,3	0,16	9,86	20	17	0,72	2,07	2,05	0,02	0,01	1,5	1,51	0	0,08	0,08	3,04	2,97

Quadro 09 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

BACIA SANITÁRIA COM CAIXA ACOPLADA - PLANTA BAIXA - HIDROSSANITÁRIO - TÉRREO - VESTIÁRIOS																	
Trecho	SP	Q	Q	DN Ø	DI Ø	V	Z inicial	Z final	ΔZ	L real	L equivalente	L total	ΔH distribuída	ΔH localizada	ΔH total	P montante	P jusante
		L/s	L/min	mm	mm	m/s	m	m	m	m	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
A-B	4,2	0,61	36,89	50	44	0,4	5,66	5,51	0,15	0,45	6,9	7,35	0	0,04	0,04	0	0,11
B-C	1,2	0,33	19,72	40	35,2	0,34	5,51	5,51	0	2,27	7,6	9,87	0,01	0,04	0,06	0,11	0,05
C-D	0,6	0,23	13,94	40	35,2	0,24	5,51	5,51	0	0,12	7,3	7,42	0	0,02	0,02	0,05	0,03
D-E	0,6	0,23	13,94	25	21,6	0,63	5,51	2,4	3,11	4,3	6,5	10,8	0,13	0,2	0,33	0,03	2,8
E-F	0,3	0,16	9,86	25	21,6	0,45	2,4	2,07	0,34	1,23	4,6	5,83	0,02	0,08	0,1	2,8	3,04
F-G	0,3	0,16	9,86	20	17	0,72	2,07	2,05	0,02	0,01	1,5	1,51	0	0,08	0,08	3,04	2,98





Prefeitura Municipal de Moema - MG
PROJETO EXECUTIVO HIDROSSANITARIO

Quadro 10 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

BACIA SANITÁRIA COM CAIXA ACOPLADA - VEST. +683,521																	
Trecho	ΣP	Q _i L/s	Q _f L/min	DN Ø mm	DI Ø mm	V m/s	Z inicial m	Z final m	ΔZ m	L real m	L equivalente m	L total m	ΔH distribuída mca	ΔH localizada mca	ΔH total mca	P montante mca	P jusante mca
A-B	4,2	0,61	36,89	50	44	0,4	5,66	5,51	0,15	0,45	6,9	7,35	0	0,04	0,04	0	0,11
B-C	3	0,52	31,18	50	44	0,34	5,51	5,51	0	1,27	11	12,27	0,01	0,05	0,05	0,11	0,05
C-D	2,1	0,43	26,08	50	44	0,29	5,51	5,51	0	0,35	7,6	7,95	0	0,02	0,03	0,05	0,03
D-E	1,2	0,33	19,72	50	44	0,22	5,51	5,51	0	3,4	7,6	11	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01
E-F	0,6	0,23	13,94	50	44	0,15	5,51	5,51	0	0,15	7,6	7,75	0	0,01	0,01	0,01	0
F-G	0,6	0,23	13,94	25	21,6	0,63	5,51	2,26	3,25	3,78	5,05	8,83	0,12	0,16	0,27	0	2,98
G-H	0,3	0,16	9,86	25	21,6	0,45	2,26	2,07	0,19	1,09	4,6	5,69	0,02	0,08	0,1	2,98	3,07
H-I	0,3	0,16	9,86	20	17	0,72	2,07	2,05	0,02	0,01	1,5	1,51	0	0,08	0,08	3,07	3,01

Quadro 11 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

BACIA SANITÁRIA COM CAIXA ACOPLADA - VEST. +683,521																	
Trecho	ΣP	Q _i L/s	Q _f L/min	DN Ø mm	DI Ø mm	V m/s	Z inicial m	Z final m	ΔZ m	L real m	L equivalente m	L total m	ΔH distribuída mca	ΔH localizada mca	ΔH total mca	P montante mca	P jusante mca
A-B	4,2	0,61	36,89	50	44	0,4	5,66	5,51	0,15	0,45	6,9	7,35	0	0,04	0,04	0	0,11
B-C	3	0,52	31,18	50	44	0,34	5,51	5,51	0	1,27	11	12,27	0,01	0,05	0,05	0,11	0,05
C-D	2,1	0,43	26,08	50	44	0,29	5,51	5,51	0	0,35	7,6	7,95	0	0,02	0,03	0,05	0,03
D-E	1,2	0,33	19,72	50	44	0,22	5,51	5,51	0	3,4	7,6	11	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01
E-F	0,6	0,23	13,94	50	44	0,15	5,51	5,51	0	0,14	7,6	7,74	0	0,01	0,01	0,01	0
F-G	0,6	0,23	13,94	25	21,6	0,63	5,51	2,26	3,25	4,96	5,05	10,01	0,15	0,16	0,31	0	2,94
G-H	0,3	0,16	9,86	25	21,6	0,45	2,26	2,07	0,19	0,16	3,1	3,26	0	0,05	0,06	2,94	3,08
H-I	0,3	0,16	9,86	20	17	0,72	2,07	2,05	0,02	0,01	1,5	1,51	0	0,08	0,08	3,08	3,01

Quadro 12 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

BACIA SANITÁRIA COM CAIXA ACOPLADA - PLANTA BAIXA - HIDROSSANITÁRIO - TÉRREO - VESTIÁRIOS																	
Trecho	ΣP	Q _i L/s	Q _f L/min	DN Ø mm	DI Ø mm	V m/s	Z inicial m	Z final m	ΔZ m	L real m	L equivalente m	L total m	ΔH distribuída mca	ΔH localizada mca	ΔH total mca	P montante mca	P jusante mca
A-B	4,2	0,61	36,89	50	44	0,4	5,66	5,51	0,15	0,45	6,9	7,35	0	0,04	0,04	0	0,11
B-C	1,2	0,33	19,72	40	35,2	0,34	5,51	5,51	0	2,27	7,6	9,87	0,01	0,04	0,06	0,11	0,05
C-D	0,6	0,23	13,94	40	35,2	0,24	5,51	5,51	0	0,12	7,3	7,42	0	0,02	0,02	0,05	0,03
D-E	0,6	0,23	13,94	25	21,6	0,63	5,51	2,4	3,11	4,3	6,5	10,8	0,13	0,2	0,33	0,03	2,8
E-F	0,3	0,16	9,86	25	21,6	0,45	2,4	2,07	0,34	0,3	3,1	3,4	0,01	0,05	0,06	2,8	3,08
F-G	0,3	0,16	9,86	20	17	0,72	2,07	2,05	0,02	0,02	1,5	1,52	0	0,08	0,08	3,08	3,02





Prefeitura Municipal de Moema - MG
PROJETO EXECUTIVO HIDROSSANITARIO

Quadro 13 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

BACIA SANITÁRIA COM CAIXA ACOPLADA - PLANTA BAIXA - HIDROSSANITÁRIO - TÉRREO - VESTIÁRIOS																	
Trecho	ΣP	Q L/s	Q L/min	DN Ø mm	DI Ø mm	V m/s	Z inicial m	Z final m	ΔZ m	L real m	L equivalente m	L total m	ΔH distribuída mca	ΔH localizada mca	ΔH total mca	P montante mca	P jusante mca
A-B	4,2	0,61	36,89	50	44	0,4	5,66	5,51	0,15	0,45	6,9	7,35	0	0,04	0,04	0	0,11
B-C	1,2	0,33	19,72	40	35,2	0,34	5,51	5,51	0	2,27	7,6	9,87	0,01	0,04	0,06	0,11	0,05
C-D	0,6	0,23	13,94	40	35,2	0,24	5,51	5,51	0	0,1	7,3	7,4	0	0,02	0,02	0,05	0,03
D-E	0,6	0,23	13,94	25	21,6	0,63	5,51	2,4	3,11	4,21	5	9,21	0,13	0,15	0,29	0,03	2,85
E-F	0,3	0,16	9,86	25	21,6	0,45	2,4	2,07	0,34	1,23	4,6	5,83	0,02	0,08	0,1	2,85	3,09
F-G	0,3	0,16	9,86	20	17	0,72	2,07	2,05	0,02	0,02	1,5	1,52	0	0,08	0,08	3,09	3,03

Quadro 14 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

BACIA SANITÁRIA COM CAIXA ACOPLADA - VEST. +683,521																	
Trecho	ΣP	Q L/s	Q L/min	DN Ø mm	DI Ø mm	V m/s	Z inicial m	Z final m	ΔZ m	L real m	L equivalente m	L total m	ΔH distribuída mca	ΔH localizada mca	ΔH total mca	P montante mca	P jusante mca
A-B	4,2	0,61	36,89	50	44	0,4	5,66	5,51	0,15	0,45	6,9	7,35	0	0,04	0,04	0	0,11
B-C	3	0,52	31,18	50	44	0,34	5,51	5,51	0	1,27	11	12,27	0,01	0,05	0,05	0,11	0,05
C-D	2,1	0,43	26,08	50	44	0,29	5,51	5,51	0	0,35	7,6	7,95	0	0,02	0,03	0,05	0,03
D-E	1,2	0,33	19,72	50	44	0,22	5,51	5,51	0	3,4	7,6	11	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01
E-F	0,6	0,23	13,94	50	44	0,15	5,51	5,51	0	0,15	7,6	7,75	0	0,01	0,01	0,01	0
F-G	0,6	0,23	13,94	25	21,6	0,63	5,51	2,26	3,25	3,78	5,05	8,83	0,12	0,16	0,27	0	2,98
G-H	0,3	0,16	9,86	25	21,6	0,45	2,26	2,07	0,19	0,16	3,1	3,26	0	0,05	0,06	2,98	3,11
H-I	0,3	0,16	9,86	20	17	0,72	2,07	2,05	0,02	0,01	1,5	1,51	0	0,08	0,08	3,11	3,05

Quadro 15 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

BACIA SANITÁRIA COM CAIXA ACOPLADA - PLANTA BAIXA - HIDROSSANITÁRIO - TÉRREO - VESTIÁRIOS																	
Trecho	ΣP	Q L/s	Q L/min	DN Ø mm	DI Ø mm	V m/s	Z inicial m	Z final m	ΔZ m	L real m	L equivalente m	L total m	ΔH distribuída mca	ΔH localizada mca	ΔH total mca	P montante mca	P jusante mca
A-B	4,2	0,61	36,89	50	44	0,4	5,66	5,51	0,15	0,45	6,9	7,35	0	0,04	0,04	0	0,11
B-C	1,2	0,33	19,72	40	35,2	0,34	5,51	5,51	0	2,27	7,6	9,87	0,01	0,04	0,06	0,11	0,05
C-D	0,6	0,23	13,94	40	35,2	0,24	5,51	5,51	0	0,1	7,3	7,4	0	0,02	0,02	0,05	0,03
D-E	0,6	0,23	13,94	25	21,6	0,63	5,51	2,4	3,11	4,21	5	9,21	0,13	0,15	0,29	0,03	2,85
E-F	0,3	0,16	9,86	25	21,6	0,45	2,4	2,07	0,34	0,3	3,1	3,4	0,01	0,05	0,06	2,85	3,13
F-G	0,3	0,16	9,86	20	17	0,72	2,07	2,05	0,02	0,02	1,5	1,52	0	0,08	0,08	3,13	3,07





Prefeitura Municipal de Moema - MG
PROJETO EXECUTIVO HIDROSSANITARIO

Quadro 16 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

MICTÓRIO - PLANTA BAIXA DE ÁGUA FRIA - TÉRREO - ESCOLA - ÁREA 1																	
Trecho	ΣP	Q	Q	DN Ø	DI Ø	V	Z inicial	Z final	ΔZ	L real	L equivalente	L total	ΔH distribuída	ΔH localizada	ΔH total	P montante	P jusante
		L/s	L/min	mm	mm	m/s	m	m	m	m	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
A-B	0	0	0	85	75,6	0	4,18	4,18	0	0,22	1,5	1,72	0	0	0	0	0
B-C	168,6	3,9	233,72	85	75,6	0,87	4,24	-0,5	4,74	31,06	40,8	71,86	0,35	0,46	0,81	0	3,94
C-D	166,5	3,87	232,26	85	75,6	0,86	-0,5	-0,5	0	2,67	8,1	10,77	0,03	0,09	0,12	3,94	3,82
D-E	70,5	2,52	151,14	85	75,6	0,56	-0,5	-0,5	0	0,39	8,1	8,49	0	0,04	0,04	3,82	3,77
E-F	6,5	0,76	45,89	85	75,6	0,17	-0,5	-0,5	0	0,84	8,1	8,94	0	0,01	0,01	3,77	3,77
F-G	6,5	0,76	45,89	60	53,4	0,34	-0,5	-0,5	0	0,4	4,65	5,05	0	0,02	0,02	3,77	3,75
G-H	6,5	0,76	45,89	50	44	0,5	-0,5	-0,02	-0,48	3,05	7,2	10,25	0,03	0,06	0,09	3,75	3,18
H-I	5,6	0,71	42,6	50	44	0,47	-0,02	2,2	-2,22	4,13	14,4	18,53	0,03	0,11	0,14	3,18	0,82
I-J	2,8	0,5	30,12	50	44	0,33	2,2	2,06	0,14	0,12	7,6	7,72	0	0,03	0,03	0,82	0,93
J-K	2,8	0,5	30,12	25	21,6	1,37	2,06	1,22	0,84	0,72	0,55	1,27	0,09	0,07	0,15	0,93	1,62
K-L	2,8	0,5	30,12	20	17	2,21	1,22	1,2	0,02	0,02	1,5	1,52	0,01	0,56	0,56	1,62	1,07

Quadro 17 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

BACIA CONVENCIONAL (VÁLVULA DE DESCARGA) - PLANTA BAIXA DE ÁGUA FRIA - TÉRREO - ESCOLA - ÁREA 1																	
Trecho	ΣP	Q	Q	DN Ø	DI Ø	V	Z inicial	Z final	ΔZ	L real	L equivalente	L total	ΔH distribuída	ΔH localizada	ΔH total	P montante	P jusante
		L/s	L/min	mm	mm	m/s	m	m	m	m	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
A-B	0	0	0	85	75,6	0	4,18	4,18	0	0,22	1,5	1,72	0	0	0	0	0
B-C	168,6	3,9	233,72	85	75,6	0,87	4,24	-0,5	4,74	31,06	40,8	71,86	0,35	0,46	0,81	0	3,88
C-D	166,5	3,87	232,26	85	75,6	0,86	-0,5	-0,5	0	2,67	8,1	10,77	0,03	0,09	0,12	3,88	3,76
D-E	96	2,94	176,36	75	66,6	0,84	-0,5	2,3	-2,8	3,57	23,7	27,27	0,04	0,3	0,34	3,76	0,61
E-F	64	2,4	144	75	66,6	0,69	2,3	2,3	0	1,01	8	9,01	0,01	0,07	0,08	0,61	0,54
F-G	32	1,7	101,82	75	66,6	0,49	2,3	2,12	0,18	0,13	8	8,13	0	0,04	0,04	0,54	0,68
G-H	32	1,7	101,82	50	44	1,12	2,12	1,24	0,88	0,71	1,2	1,91	0,02	0,04	0,07	0,68	1,49
H-I	32	1,7	101,82	50	50	0,86	1,24	1,2	0,04	0	0,15	0,15	0	0	0	1,49	1,52

Quadro 18 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

BACIA CONVENCIONAL (VÁLVULA DE DESCARGA) - PLANTA BAIXA DE ÁGUA FRIA - TÉRREO - ESCOLA - ÁREA 1																	
Trecho	ΣP	Q	Q	DN Ø	DI Ø	V	Z inicial	Z final	ΔZ	L real	L equivalente	L total	ΔH distribuída	ΔH localizada	ΔH total	P montante	P jusante
		L/s	L/min	mm	mm	m/s	m	m	m	m	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
A-B	0	0	0	85	75,6	0	4,18	4,18	0	0,22	1,5	1,72	0	0	0	0	0
B-C	168,6	3,9	233,72	85	75,6	0,87	4,18	-0,5	4,68	31,06	40,8	71,86	0,35	0,46	0,81	0	3,94
C-D	166,5	3,87	232,26	85	75,6	0,86	-0,5	-0,5	0	2,67	8,1	10,77	0,03	0,09	0,12	3,94	3,82
D-E	70,5	2,52	151,14	85	75,6	0,56	-0,5	-0,5	0	0,39	8,1	8,49	0	0,04	0,04	3,82	3,77
E-F	64	2,4	144	75	66,6	0,69	-0,5	2,2	-2,7	3,55	23,7	27,25	0,03	0,21	0,24	3,77	0,83
F-G	32	1,7	101,82	75	66,6	0,49	2,2	2,03	0,17	0,12	8	8,12	0	0,04	0,04	0,83	0,96
G-H	32	1,7	101,82	50	44	1,12	2,03	1,24	0,79	0,63	1,2	1,83	0,02	0,04	0,06	0,96	1,69
H-I	32	1,7	101,82	50	50	0,86	1,24	1,2	0,04	0	0,15	0,15	0	0	0	1,69	1,72





Prefeitura Municipal de Moema - MG
PROJETO EXECUTIVO HIROSSANITARIO

Quadro 19 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

TORNEIRA DE MESA BICA BAIXA PARA LAVATÓRIO - PLANTA BAIXA DE ÁGUA FRIA - TÉRREO - ESCOLA - ÁREA 1																	
Trecho	ΣP	Q	Q	DN Ø	DI Ø	V	Z inicial	Z final	ΔZ	L real	L equivalente	L total	ΔH distribuída	ΔH localizada	ΔH total	P montante	P jusante
		L/s	L/min	mm	mm	m/s	m	m	m	m	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
A-B	0	0	0	85	75,6	0	4,18	4,18	0	0,22	1,5	1,72	0	0	0	0	0
B-C	168,6	3,9	233,72	85	75,6	0,87	4,24	-0,5	4,74	31,06	40,8	71,86	0,35	0,46	0,81	0	3,88
C-D	166,5	3,87	232,26	85	75,6	0,86	-0,5	-0,5	0	2,67	8,1	10,77	0,03	0,09	0,12	3,88	3,76
D-E	70,5	2,52	151,14	85	75,6	0,56	-0,5	-0,5	0	0,39	8,1	8,49	0	0,04	0,04	3,76	3,71
E-F	6,5	0,76	45,89	85	75,6	0,17	-0,5	-0,5	0	0,84	8,1	8,94	0	0,01	0,01	3,71	3,71
F-G	6,5	0,76	45,89	60	53,4	0,34	-0,5	-0,5	0	0,4	4,65	5,05	0	0,02	0,02	3,71	3,69
G-H	6,5	0,76	45,89	50	44	0,5	-0,5	-0,02	-0,48	3,05	7,2	10,25	0,03	0,06	0,09	3,69	3,12
H-I	0,9	0,28	17,08	32	27,8	0,47	-0,02	0,8	-0,82	2,03	11,8	13,83	0,03	0,16	0,18	3,12	2,12
I-J	0,6	0,23	13,94	32	27,8	0,38	0,8	0,8	0	0,12	4,6	4,72	0	0,04	0,04	2,12	2,07
J-K	0,6	0,23	13,94	25	21,6	0,63	0,8	0,8	0	0,41	0,3	0,71	0,01	0,01	0,02	2,07	2,05
K-L	0,3	0,16	9,86	25	21,6	0,45	0,8	0,67	0,13	0,66	4,6	5,26	0,01	0,08	0,09	2,05	2,1
L-M	0,3	0,16	9,86	20	17	0,72	0,67	0,65	0,02	0,02	1,5	1,52	0	0,08	0,08	2,1	2,03

Quadro 20 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

TORNEIRA DE MESA BICA BAIXA PARA LAVATÓRIO -																	
Trecho	ΣP	Q	Q	DN Ø	DI Ø	V	Z inicial	Z final	ΔZ	L real	L equivalente	L total	ΔH distribuída	ΔH localizada	ΔH total	P montante	P jusante
		L/s	L/min	mm	mm	m/s	m	m	m	m	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
A-B	0	0	0	85	75,6	0	4,18	4,18	0	0,22	1,5	1,72	0	0	0	0	0
B-C	168,6	3,9	233,72	85	75,6	0,87	4,24	-0,5	4,74	31,06	40,8	71,86	0,35	0,46	0,81	0	3,88
C-D	166,5	3,87	232,26	85	75,6	0,86	-0,5	-0,5	0	2,67	8,1	10,77	0,03	0,09	0,12	3,88	3,76
D-E	70,5	2,52	151,14	85	75,6	0,56	-0,5	-0,5	0	0,39	8,1	8,49	0	0,04	0,04	3,76	3,71
E-F	6,5	0,76	45,89	85	75,6	0,17	-0,5	-0,5	0	0,84	8,1	8,94	0	0,01	0,01	3,71	3,71
F-G	6,5	0,76	45,89	60	53,4	0,34	-0,5	-0,5	0	0,4	4,65	5,05	0	0,02	0,02	3,71	3,69
G-H	6,5	0,76	45,89	50	44	0,5	-0,5	-0,02	-0,48	3,05	7,2	10,25	0,03	0,06	0,09	3,69	3,12
H-I	0,9	0,28	17,08	32	27,8	0,47	-0,02	0,8	-0,82	2,03	11,8	13,83	0,03	0,16	0,18	3,12	2,12
I-J	0,3	0,16	9,86	25	21,6	0,45	0,8	0,67	0,13	0,11	4,6	4,71	0	0,08	0,08	2,12	2,17
J-K	0,3	0,16	9,86	20	17	0,72	0,67	0,65	0,02	0,02	1,5	1,52	0	0,08	0,08	2,17	2,11

Quadro 21 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

BACIA SANITÁRIA COM CAIXA ACOPLADA - PLANTA BAIXA DE ÁGUA FRIA - TÉRREO - ESCOLA - ÁREA 1																	
Trecho	ΣP	Q	Q	DN Ø	DI Ø	V	Z inicial	Z final	ΔZ	L real	L equivalente	L total	ΔH distribuída	ΔH localizada	ΔH total	P montante	P jusante
		L/s	L/min	mm	mm	m/s	m	m	m	m	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
A-B	0	0	0	85	75,6	0	4,18	4,18	0	0,22	1,5	1,72	0	0	0	0	0
B-C	168,6	3,9	233,72	85	75,6	0,87	4,18	-0,5	4,68	31,06	40,8	71,86	0,35	0,46	0,81	0	3,94
C-D	2,1	0,43	26,08	60	53,4	0,19	-0,5	-0,5	0	0,16	8,1	8,26	0	0,01	0,01	3,94	3,92
D-E	2,1	0,43	26,08	40	35,2	0,45	-0,5	0	-0,5	2,05	6,65	8,7	0,02	0,06	0,08	3,92	3,34
E-F	1,2	0,33	19,72	40	35,2	0,34	0	0	0	2,05	7,3	9,35	0,01	0,04	0,05	3,34	3,29
F-G	0,6	0,23	13,94	25	21,6	0,63	0	0,67	-0,67	3,76	11,9	15,66	0,12	0,37	0,49	3,29	2,14
G-H	0,3	0,16	9,86	25	21,6	0,45	0,67	0,23	0,43	1,34	7,6	8,94	0,02	0,13	0,15	2,14	2,42
H-I	0,3	0,16	9,86	20	17	0,72	0,23	0,25	-0,02	0,01	1,5	1,51	0	0,08	0,08	2,42	2,32





Prefeitura Municipal de Moema - MG
PROJETO EXECUTIVO HIDROSSANITARIO

Quadro 22 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

TORNEIRA DE MESA BICA BAIXA PARA LAVATÓRIO -																	
Trecho	ΣP	Q	Q	DN Ø	DI Ø	V	Z inicial	Z final	ΔZ	L real	L equivalente	L total	ΔH distribuída	ΔH localizada	ΔH total	P montante	P jusante
		L/s	L/min	mm	mm	m/s	m	m	m	m	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
A-B	0	0	0	85	75,6	0	4,18	4,18	0	0,22	1,5	1,72	0	0	0	0	0
B-C	168,6	3,9	233,72	85	75,6	0,87	4,18	-0,5	4,68	31,06	40,8	71,86	0,35	0,46	0,81	0	3,94
C-D	2,1	0,43	26,08	60	53,4	0,19	-0,5	-0,5	0	0,16	8,1	8,26	0	0,01	0,01	3,94	3,92
D-E	2,1	0,43	26,08	40	35,2	0,45	-0,5	0	-0,5	2,05	6,65	8,7	0,02	0,06	0,08	3,92	3,34
E-F	0,9	0,28	17,08	32	27,8	0,47	0	0,75	-0,75	1,02	11,5	12,52	0,01	0,15	0,17	3,34	2,43
F-G	0,6	0,23	13,94	32	27,8	0,38	0,75	0,75	0	0,28	4,6	4,88	0	0,04	0,05	2,43	2,38
G-H	0,6	0,23	13,94	25	21,6	0,63	0,75	0,75	0	0,25	0,3	0,55	0,01	0,01	0,02	2,38	2,36
H-I	0,3	0,16	9,86	25	21,6	0,45	0,75	0,67	0,08	0,07	3,1	3,17	0	0,05	0,05	2,36	2,39
I-J	0,3	0,16	9,86	20	17	0,72	0,67	0,65	0,02	0,02	1,5	1,52	0	0,08	0,08	2,39	2,33

Quadro 23 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

TORNEIRA DE MESA BICA BAIXA PARA LAVATÓRIO -																	
Trecho	ΣP	Q	Q	DN Ø	DI Ø	V	Z inicial	Z final	ΔZ	L real	L equivalente	L total	ΔH distribuída	ΔH localizada	ΔH total	P montante	P jusante
		L/s	L/min	mm	mm	m/s	m	m	m	m	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
A-B	0	0	0	85	75,6	0	4,18	4,18	0	0,22	1,5	1,72	0	0	0	0	0
B-C	168,6	3,9	233,72	85	75,6	0,87	4,18	-0,5	4,68	31,06	40,8	71,86	0,35	0,46	0,81	0	3,94
C-D	2,1	0,43	26,08	60	53,4	0,19	-0,5	-0,5	0	0,16	8,1	8,26	0	0,01	0,01	3,94	3,92
D-E	2,1	0,43	26,08	40	35,2	0,45	-0,5	0	-0,5	2,05	6,65	8,7	0,02	0,06	0,08	3,92	3,34
E-F	0,9	0,28	17,08	32	27,8	0,47	0	0,75	-0,75	1,02	11,5	12,52	0,01	0,15	0,17	3,34	2,43
F-G	0,3	0,16	9,86	25	21,6	0,45	0,75	0,67	0,08	0,06	4,6	4,66	0	0,08	0,08	2,43	2,43
G-H	0,3	0,16	9,86	20	17	0,72	0,67	0,65	0,02	0,02	1,5	1,52	0	0,08	0,08	2,43	2,37

Quadro 24 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

BACIA SANITÁRIA COM CAIXA ACOPLADA - PLANTA BAIXA DE ÁGUA FRIA - TÉRREO - ESCOLA - ÁREA 1																	
Trecho	ΣP	Q	Q	DN Ø	DI Ø	V	Z inicial	Z final	ΔZ	L real	L equivalente	L total	ΔH distribuída	ΔH localizada	ΔH total	P montante	P jusante
		L/s	L/min	mm	mm	m/s	m	m	m	m	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
A-B	0	0	0	85	75,6	0	4,18	4,18	0	0,22	1,5	1,72	0	0	0	0	0
B-C	168,6	3,9	233,72	85	75,6	0,87	4,24	-0,5	4,74	31,06	40,8	71,86	0,35	0,46	0,81	0	3,94
C-D	2,1	0,43	26,08	60	53,4	0,19	-0,5	-0,5	0	0,16	8,1	8,26	0	0,01	0,01	3,94	3,92
D-E	2,1	0,43	26,08	40	35,2	0,45	-0,5	0	-0,5	2,05	6,65	8,7	0,02	0,06	0,08	3,92	3,34
E-F	1,2	0,33	19,72	40	35,2	0,34	0	0	0	2,05	7,3	9,35	0,01	0,04	0,05	3,34	3,29
F-G	0,6	0,23	13,94	40	35,2	0,24	0	0	0	0,07	7,3	7,37	0	0,02	0,02	3,29	3,27
G-H	0,6	0,23	13,94	25	21,6	0,63	0	0,66	-0,66	3,41	5	8,41	0,11	0,15	0,26	3,27	2,34
H-I	0,3	0,16	9,86	25	21,6	0,45	0,66	0,27	0,4	0,92	6,1	7,02	0,02	0,1	0,12	2,34	2,62
I-J	0,3	0,16	9,86	20	17	0,72	0,27	0,25	0,02	0,01	1,5	1,51	0	0,08	0,08	2,62	2,56





Prefeitura Municipal de Moema - MG
PROJETO EXECUTIVO HIDROSSANITARIO

Quadro 25 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

MICTÓRIO - PLANTA BAIXA DE ÁGUA FRIA - TÉRREO - ESCOLA - ÁREA 1																	
Trecho	ΣP	Q	Q	DN Ø	DI Ø	V	Z inicial	Z final	ΔZ	L real	L equivalente	L total	ΔH distribuída	ΔH localizada	ΔH total	P montante	P jusante
		L/s	L/min	mm	mm	m/s	m	m	m	m	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
A-B	0	0	0	85	75,6	0	5,87	4,24	1,64	2,87	5	7,87	0	0	0	0	1,64
B-C	168,6	3,9	233,72	85	75,6	0,87	4,24	-0,5	4,74	31,06	40,8	71,86	0,35	0,46	0,81	1,64	5,57
C-D	166,5	3,87	232,26	85	75,6	0,86	-0,5	-0,5	0	2,67	8,1	10,77	0,03	0,09	0,12	5,57	5,45
D-E	70,5	2,52	151,14	85	75,6	0,56	-0,5	-0,5	0	0,39	8,1	8,49	0	0,04	0,04	5,45	5,41
E-F	6,5	0,76	45,89	85	75,6	0,17	-0,5	-0,5	0	0,84	8,1	8,94	0	0,01	0,01	5,41	5,4
F-G	6,5	0,76	45,89	60	53,4	0,34	-0,5	-0,5	0	0,4	4,65	5,05	0	0,02	0,02	5,4	5,39
G-H	6,5	0,76	45,89	50	44	0,5	-0,5	-0,02	-0,48	3,05	7,2	10,25	0,03	0,06	0,09	5,39	4,82
H-I	5,6	0,71	42,6	50	44	0,47	-0,02	2,2	-2,22	4,13	14,4	18,53	0,03	0,11	0,14	4,82	2,46
I-J	2,8	0,5	30,12	50	44	0,33	2,2	2,06	0,14	0,65	11	11,65	0	0,04	0,05	2,46	2,55
J-K	2,8	0,5	30,12	25	21,6	1,37	2,06	1,22	0,84	0,72	0,55	1,27	0,09	0,07	0,15	2,55	3,24
K-L	2,8	0,5	30,12	20	17	2,21	1,22	1,2	0,02	0,02	1,5	1,52	0,01	0,56	0,56	3,24	2,7

Quadro 26 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

BACIA CONVENCIONAL (VÁLVULA DE DESCARGA) - PLANTA BAIXA DE ÁGUA FRIA - TÉRREO - ESCOLA - ÁREA 1																	
Trecho	ΣP	Q	Q	DN Ø	DI Ø	V	Z inicial	Z final	ΔZ	L real	L equivalente	L total	ΔH distribuída	ΔH localizada	ΔH total	P montante	P jusante
		L/s	L/min	mm	mm	m/s	m	m	m	m	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
A-B	0	0	0	85	75,6	0	5,87	4,24	1,64	2,87	5	7,87	0	0	0	0	1,64
B-C	168,6	3,9	233,72	85	75,6	0,87	4,24	-0,5	4,74	31,06	40,8	71,86	0,35	0,46	0,81	1,64	5,52
C-D	166,5	3,87	232,26	85	75,6	0,86	-0,5	-0,5	0	2,67	8,1	10,77	0,03	0,09	0,12	5,52	5,4
D-E	96	2,94	176,36	75	66,6	0,84	-0,5	2,3	-2,8	3,57	23,7	27,27	0,04	0,3	0,34	5,4	2,25
E-F	64	2,4	144	75	66,6	0,69	2,3	2,3	0	1,01	8	9,01	0,01	0,07	0,08	2,25	2,17
F-G	32	1,7	101,82	75	66,6	0,49	2,3	2,12	0,18	1	11,9	12,9	0	0,06	0,06	2,17	2,3
G-H	32	1,7	101,82	50	44	1,12	2,12	1,24	0,88	0,71	1,2	1,91	0,02	0,04	0,07	2,3	3,11
H-I	32	1,7	101,82	50	50	0,86	1,24	1,2	0,04	0	0,15	0,15	0	0	0	3,11	3,14

Quadro 27 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

BACIA CONVENCIONAL (VÁLVULA DE DESCARGA) - PLANTA BAIXA DE ÁGUA FRIA - TÉRREO - ESCOLA - ÁREA 1																	
Trecho	ΣP	Q	Q	DN Ø	DI Ø	V	Z inicial	Z final	ΔZ	L real	L equivalente	L total	ΔH distribuída	ΔH localizada	ΔH total	P montante	P jusante
		L/s	L/min	mm	mm	m/s	m	m	m	m	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
A-B	0	0	0	85	75,6	0	5,87	4,24	1,64	2,87	5	7,87	0	0	0	0	1,64
B-C	168,6	3,9	233,72	85	75,6	0,87	4,24	-0,5	4,74	31,06	40,8	71,86	0,35	0,46	0,81	1,64	5,57
C-D	166,5	3,87	232,26	85	75,6	0,86	-0,5	-0,5	0	2,67	8,1	10,77	0,03	0,09	0,12	5,57	5,45
D-E	96	2,94	176,36	75	66,6	0,84	-0,5	2,3	-2,8	3,57	23,7	27,27	0,04	0,3	0,34	5,45	2,31
E-F	32	1,7	101,82	75	66,6	0,49	2,3	2,11	0,19	0,13	8	8,13	0	0,04	0,04	2,31	2,46
F-G	32	1,7	101,82	50	44	1,12	2,11	1,24	0,88	0,71	1,2	1,91	0,02	0,04	0,07	2,46	3,27
G-H	32	1,7	101,82	50	50	0,86	1,24	1,2	0,04	0	0,15	0,15	0	0	0	3,27	3,3





Prefeitura Municipal de Moema - MG
PROJETO EXECUTIVO HIDROSSANITARIO

Quadro 28 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

BACIA CONVENCIONAL (VÁLVULA DE DESCARGA) - PLANTA BAIXA DE ÁGUA FRIA - TÉRREO - ESCOLA - ÁREA 1																	
Trecho	ΣP	Q	Q	DN Ø	DI Ø	V	Z inicial	Z final	ΔZ	L real	L equivalente	L total	ΔH distribuída	ΔH localizada	ΔH total	P montante	P jusante
		l/s	l/min	mm	mm	m/s	m	m	m	m	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
A-B	0	0	0	85	75,6	0	5,87	4,24	1,64	2,87	5	7,87	0	0	0	0	1,64
B-C	168,6	3,9	233,72	85	75,6	0,87	4,24	-0,5	4,74	31,06	40,8	71,86	0,35	0,46	0,81	1,64	5,57
C-D	166,5	3,87	232,26	85	75,6	0,86	-0,5	-0,5	0	2,67	8,1	10,77	0,03	0,09	0,12	5,57	5,45
D-E	70,5	2,52	151,14	85	75,6	0,56	-0,5	-0,5	0	0,39	8,1	8,49	0	0,04	0,04	5,45	5,41
E-F	64	2,4	144	75	66,6	0,69	-0,5	2,2	-2,7	3,55	23,7	27,25	0,03	0,21	0,24	5,41	2,47
F-G	32	1,7	101,82	75	66,6	0,49	2,2	2,03	0,17	1,11	11,9	13,01	0,01	0,06	0,06	2,47	2,57
G-H	32	1,7	101,82	50	44	1,12	2,03	1,24	0,79	0,63	1,2	1,83	0,02	0,04	0,06	2,57	3,3
H-I	32	1,7	101,82	50	50	0,86	1,24	1,2	0,04	0	0,15	0,15	0	0	0	3,3	3,34

Quadro 29 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

TORNEIRA DE MESA BICA BAIXA PARA LAVATÓRIO -																	
Trecho	ΣP	Q	Q	DN Ø	DI Ø	V	Z inicial	Z final	ΔZ	L real	L equivalente	L total	ΔH distribuída	ΔH localizada	ΔH total	P montante	P jusante
		l/s	l/min	mm	mm	m/s	m	m	m	m	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
A-B	0	0	0	85	75,6	0	5,87	4,24	1,64	2,87	5	7,87	0	0	0	0	1,64
B-C	168,6	3,9	233,72	85	75,6	0,87	4,18	-0,5	4,68	31,06	40,8	71,86	0,35	0,46	0,81	1,64	5,52
C-D	2,1	0,43	26,08	60	53,4	0,19	-0,5	-0,5	0	0,16	8,1	8,26	0	0,01	0,01	5,52	5,5
D-E	2,1	0,43	26,08	40	35,2	0,45	-0,5	0	-0,5	2,05	6,65	8,7	0,02	0,06	0,08	5,5	4,92
E-F	1,2	0,33	19,72	40	35,2	0,34	0	0	0	2,05	7,3	9,35	0,01	0,04	0,05	4,92	4,87
F-G	0,6	0,23	13,94	25	21,6	0,63	0	0,67	-0,67	3,76	11,9	15,66	0,12	0,37	0,49	4,87	3,72
G-H	0,3	0,16	9,86	25	21,6	0,45	0,67	0,65	0,02	2,09	3,1	5,19	0,04	0,05	0,09	3,72	3,65
H-I	0,3	0,16	9,86	20	17	0,72	0,65	0,65	0	0,02	1,5	1,52	0	0,08	0,08	3,65	3,57

Quadro 30 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

TORNEIRA DE MESA BICA BAIXA PARA LAVATÓRIO -																	
Trecho	ΣP	Q	Q	DN Ø	DI Ø	V	Z inicial	Z final	ΔZ	L real	L equivalente	L total	ΔH distribuída	ΔH localizada	ΔH total	P montante	P jusante
		l/s	l/min	mm	mm	m/s	m	m	m	m	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
A-B	0	0	0	85	75,6	0	5,87	4,24	1,64	2,87	5	7,87	0	0	0	0	1,64
B-C	168,6	3,9	233,72	85	75,6	0,87	4,24	-0,5	4,74	31,06	40,8	71,86	0,35	0,46	0,81	1,64	5,52
C-D	166,5	3,87	232,26	85	75,6	0,86	-0,5	-0,5	0	2,67	8,1	10,77	0,03	0,09	0,12	5,52	5,4
D-E	70,5	2,52	151,14	85	75,6	0,56	-0,5	-0,5	0	0,39	8,1	8,49	0	0,04	0,04	5,4	5,35
E-F	6,5	0,76	45,89	85	75,6	0,17	-0,5	-0,5	0	0,84	8,1	8,94	0	0,01	0,01	5,35	5,35
F-G	6,5	0,76	45,89	60	53,4	0,34	-0,5	-0,5	0	0,4	4,65	5,05	0	0,02	0,02	5,35	5,33
G-H	6,5	0,76	45,89	50	44	0,5	-0,5	-0,02	-0,48	3,05	7,2	10,25	0,03	0,06	0,09	5,33	4,76
H-I	0,9	0,28	17,08	32	27,8	0,47	-0,02	0,8	-0,82	2,03	11,8	13,83	0,03	0,16	0,18	4,76	3,75
I-J	0,6	0,23	13,94	32	27,8	0,38	0,8	0,8	0	0,12	4,6	4,72	0	0,04	0,04	3,75	3,71
J-K	0,6	0,23	13,94	25	21,6	0,63	0,8	0,8	0	0,41	0,3	0,71	0,01	0,01	0,02	3,71	3,69
K-L	0,3	0,16	9,86	25	21,6	0,45	0,8	0,67	0,13	0,12	3,1	3,22	0	0,05	0,05	3,69	3,77
L-M	0,3	0,16	9,86	20	17	0,72	0,67	0,65	0,02	0,02	1,5	1,52	0	0,08	0,08	3,77	3,7





Quadro 31 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

TORNEIRA DE MESA BICA BAIXA PARA LAVATÓRIO -																	
Trecho	ΣP	Q	Q	DN Ø	DI Ø	V	Z inicial	Z final	ΔZ	L real	L equivalente	L total	ΔH distribuída	ΔH localizada	ΔH total	P montante	P jusante
		L/s	L/min	mm	mm	m/s	m	m	m	m	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
A-B	0	0	0	85	75,6	0	5,87	4,24	1,64	2,87	5	7,87	0	0	0	0	1,64
B-C	168,6	3,9	233,72	85	75,6	0,87	4,24	-0,5	4,74	31,06	40,8	71,86	0,35	0,46	0,81	1,64	5,52
C-D	2,1	0,43	26,08	60	53,4	0,19	-0,5	-0,5	0	0,16	8,1	8,26	0	0,01	0,01	5,52	5,5
D-E	2,1	0,43	26,08	40	35,2	0,45	-0,5	0	-0,5	2,05	6,65	8,7	0,02	0,06	0,08	5,5	4,92
E-F	1,2	0,33	19,72	40	35,2	0,34	0	0	0	2,05	7,3	9,35	0,01	0,04	0,05	4,92	4,87
F-G	0,6	0,23	13,94	40	35,2	0,24	0	0	0	0,07	7,3	7,37	0	0,02	0,02	4,87	4,85
G-H	0,6	0,23	13,94	25	21,6	0,63	0	0,66	-0,66	3,41	5	8,41	0,11	0,15	0,26	4,85	3,92
H-I	0,3	0,16	9,86	25	21,6	0,45	0,66	0,65	0,01	2,01	3,1	5,11	0,03	0,05	0,09	3,92	3,85
I-J	0,3	0,16	9,86	20	17	0,72	0,65	0,65	0	0,02	1,5	1,52	0	0,08	0,08	3,85	3,77

Quadro 32 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

TORNEIRA DE MESA BICA BAIXA PARA LAVATÓRIO -																	
Trecho	ΣP	Q	Q	DN Ø	DI Ø	V	Z inicial	Z final	ΔZ	L real	L equivalente	L total	ΔH distribuída	ΔH localizada	ΔH total	P montante	P jusante
		L/s	L/min	mm	mm	m/s	m	m	m	m	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
A-B	0	0	0	85	75,6	0	5,87	4,24	1,64	2,87	5	7,87	0	0	0	0	1,64
B-C	168,6	3,9	233,72	85	75,6	0,87	4,18	-0,5	4,68	31,06	40,8	71,86	0,35	0,46	0,81	1,64	5,57
C-D	2,1	0,43	26,08	60	53,4	0,19	-0,5	-0,5	0	0,16	8,1	8,26	0	0,01	0,01	5,57	5,56
D-E	2,1	0,43	26,08	40	35,2	0,45	-0,5	0	-0,5	2,05	6,65	8,7	0,02	0,06	0,08	5,56	4,98
E-F	0,9	0,28	17,08	32	27,8	0,47	0	0,75	-0,75	1,02	11,5	12,52	0,01	0,15	0,17	4,98	4,06
F-G	0,6	0,23	13,94	32	27,8	0,38	0,75	0,75	0	0,28	4,6	4,88	0	0,04	0,05	4,06	4,02
G-H	0,6	0,23	13,94	25	21,6	0,63	0,75	0,75	0	0,25	0,3	0,55	0,01	0,01	0,02	4,02	4
H-I	0,3	0,16	9,86	25	21,6	0,45	0,75	0,67	0,08	0,61	4,6	5,21	0,01	0,08	0,09	4	4
I-J	0,3	0,16	9,86	20	17	0,72	0,67	0,65	0,02	0,02	1,5	1,52	0	0,08	0,08	4	3,93

3- VOLUME DO RESERVATÓRIO

Para determinação do volume dos reservatórios a serem utilizados levou-se em conta uma quantidade de 125 alunos e aproximadamente 20 funcionários por turno. Foi considerado um volume de 50 litros por pessoa/turno e dois turnos de funcionamento da escola.

O volume total necessário para consumo é de 14.500 litros. Foram utilizados 16.000 litros para consumo, sendo eles:

3.000 litros distribuídos em 3 tanques de polietileno acima dos vestiários para alimentação das peças hidráulicas dos mesmos.





3.0000 litros distribuídos em 3 tanques de polietileno acima da laje da cozinha (substituindo as caixas d'água existente de igual volume) para alimentação dos pontos hidráulicos da cozinha e dos bebedouros já existentes.

Um tanque de polietileno de 10.000 litros a ser posicionado acima das novas salas, para alimentação dos banheiros da escola.

Além dos reservatórios acima citados, deverão ser instaladas duas caixas d'água, sendo uma com volume de 7.5000 litros e outra com 5.000 litros de volume, a fim de garantir uma reserva de incêndio de no mínimo 12.000 litros.

4- DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Todo o dimensionamento do sistema de esgoto foi realizado de acordo com a NBR 8160:1999. Primeiramente, para o dimensionamento dos ramais de descarga, adotou-se diâmetros de acordo com a Tabela 3 da NBR 8160:1999, que relaciona a UHC (Unidade de Hunter de Contribuição) que cada aparelho sanitário apresenta com o diâmetro nominal mínimo para descarga.

Aparelho sanitário		Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal mínimo do ramal de descarga <i>DN</i>
Bacia sanitária		6	100 ¹⁾
Banheira de residência		2	40
Bebedouro		0,5	40
Bidê		1	40
Chuveiro	De residência	2	40
	Coletivo	4	40
Lavatório	De residência	1	40
	De uso geral	2	40
Mictório	Válvula de descarga	6	75
	Caixa de descarga	5	50
	Descarga automática	2	40
	De calha	2 ²⁾	50
Pia de cozinha residencial		3	50
Pia de cozinha industrial	Preparação	3	50
	Lavagem de panelas	4	50
Tanque de lavar roupas		3	40
Máquina de lavar louças		2	50 ³⁾
Máquina de lavar roupas		3	50 ³⁾

¹⁾ O diâmetro nominal *DN* mínimo para o ramal de descarga de bacia sanitária pode ser reduzido para *DN* 75, caso justificado pelo cálculo de dimensionamento efetuado pelo método hidráulico apresentado no anexo B e somente depois da revisão da NBR 6452:1985 (aparelhos sanitários de material cerâmico), pela qual os fabricantes devem confeccionar variantes das bacias sanitárias com saída própria para ponto de esgoto de *DN* 75, sem necessidade de peça especial de adaptação.

²⁾ Por metro de calha - considerar como ramal de esgoto (ver tabela 5).

³⁾ Devem ser consideradas as recomendações dos fabricantes.

UHC dos aparelhos sanitários e DN mínimo dos ramais de descarga





Prefeitura Municipal de Moema - MG
PROJETO EXECUTIVO HIDROSSANITARIO

Para o dimensionamento dos ramais de esgoto utilizou-se a Tabela 4 da NBR 8160:1999, que relaciona a soma das UHC de cada aparelho que descarrega esgoto para aquele trecho de tubulação com o diâmetro nominal mínimo do tubo.

Diâmetro nominal mínimo do tubo <i>DN</i>	Número máximo de unidades de Hunter de contribuição UHC
40	3
50	6
75	20
100	160

Dimensionamento de ramais de esgoto

Para o dimensionamento dos tubos de queda utilizou-se a Tabela 6 da NBR 8160:1999, que relaciona um número limite da soma das UHC dos aparelhos sanitários que descarregam esgoto naquele tubo com o diâmetro mínimo. E ainda relaciona todos esses dados com o número de pavimentos da edificação.

Diâmetro nominal do tubo <i>DN</i>	Número máximo de unidades de Hunter de contribuição	
	Prédio de até três pavimentos	Prédio com mais de três pavimentos
40	4	8
50	10	24
75	30	70
100	240	500
150	960	1 900
200	2 200	3 600
250	3 800	5 600
300	6 000	8 400

Dimensionamento de tubos de queda

Para o dimensionamento dos subcoletores e coletor predial utilizou-se a Tabela 7 da NBR 8160:1999, que relaciona um número limite de UHC em função das declividades





mínimas que aquela tubulação irá apresentar com os diâmetros nominais mínimos do tubo.

Diâmetro nominal do tubo <i>DN</i>	Número máximo de unidades de Hunter de contribuição em função das declividades mínimas %			
	0,5	1	2	4
100	-	180	216	250
150	-	700	840	1 000
200	1 400	1 600	1 920	2 300
250	2 500	2 900	3 500	4 200
300	3 900	4 600	5 600	6 700
400	7 000	8 300	10 000	12 000

Dimensionamento de subcoletores e coletor predial

Realizou-se o dimensionamento dos ramais de ventilação utilizando a Tabela 8 da NBR 8160:1999, que relaciona um número limite de UHC com os diâmetros mínimos do tubo e são divididas em duas categorias: Grupo de aparelhos sem bacias sanitárias e Grupo de aparelhos com bacias sanitárias.

Grupo de aparelhos sem bacias sanitárias		Grupo de aparelhos com bacias sanitárias	
Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal do ramal de ventilação	Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal do ramal de ventilação
Até 12	40	Até 17	50
13 a 18	50	18 a 60	75
19 a 36	75	-	-

Dimensionamento de ramais de ventilação

Realizou-se o dimensionamento das colunas de ventilação utilizando a Tabela 8 da NBR 8160:1999, que relaciona um número limite de UHC, diâmetro do tubo de queda ou ramal de esgoto que o tubo ventilador está ligado e comprimento máximo que a coluna deve apresentar com os diâmetros mínimos do tubo.





Prefeitura Municipal de Moema - MG
PROJETO EXECUTIVO HIDROSSANITARIO

Diâmetro nominal do tubo de queda ou do ramal de esgoto <i>DN</i>	Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal mínimo do tubo de ventilação							
		40	50	75	100	150	200	250	300
		Comprimento permitido m							
40	8	46	-	-	-	-	-	-	-
40	10	30	-	-	-	-	-	-	-
50	12	23	61	-	-	-	-	-	-
50	20	15	46	-	-	-	-	-	-
75	10	13	46	317	-	-	-	-	-
75	21	10	33	247	-	-	-	-	-
75	53	8	29	207	-	-	-	-	-
75	102	8	26	189	-	-	-	-	-
100	43	-	11	76	299	-	-	-	-
100	140	-	8	61	229	-	-	-	-
100	320	-	7	52	195	-	-	-	-
100	530	-	6	46	177	-	-	-	-
150	500	-	-	10	40	305	-	-	-
150	1 100	-	-	8	31	238	-	-	-
150	2 000	-	-	7	26	201	-	-	-
150	2 900	-	-	6	23	183	-	-	-
200	1 800	-	-	-	10	73	286	-	-
200	3 400	-	-	-	7	57	219	-	-
200	5 600	-	-	-	6	49	186	-	-
200	7 600	-	-	-	5	43	171	-	-
250	4 000	-	-	-	-	24	94	293	-
250	7 200	-	-	-	-	18	73	225	-
250	11 000	-	-	-	-	16	60	192	-
250	15 000	-	-	-	-	14	55	174	-
300	7 300	-	-	-	-	9	37	116	287
300	13 000	-	-	-	-	7	29	90	219
300	20 000	-	-	-	-	6	24	76	186
300	26 000	-	-	-	-	5	22	70	152

Dimensionamento das colunas de ventilação

Para o sistema de ventilação, foi respeitada as distancias máximas de um desconector ao tubo ventilador que o protege de acordo com a Tabela 1 da NBR 8160:1999.

Diâmetro nominal do ramal de descarga <i>DN</i>	Distância máxima m
40	1,00
50	1,20
75	1,80
100	2,40

CONSORCIO MINAS PROJETOS

Arquivo: MMC-47332-EXE-HDS-0101-REV00





Prefeitura Municipal de Moema - MG
PROJETO EXECUTIVO HIDROSSANITARIO

Distância máxima de um desconector ao tubo ventilador

Para os dispositivos de inspeção respeitou-se a distância máxima de 25 metros entre dois dispositivos, a distância máxima de 15 metros do coletor predial com o público e com dispositivo de inspeção mais próximo e a profundidade máxima de 1 metro exigidas pela NBR 8160:1999.

Belo Horizonte, novembro de 2023.

**JULIANA
GONCALVE
S OLIVEIRA:
04348069603**

Assinado digitalmente por: JULIANA
GONCALVES OLIVEIRA:04348069603
DN: C=BR, O=ICP-Brasil,
OU=Secretaria da Receita Federal do
Brasil - RFB, OU=RFB e-CPF A1, OU=
(EM BRANCO), OU=09155925000186,
OU=videoconferencia, CN=JULIANA
GONCALVES OLIVEIRA:04348069603
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização: sua localização de
assinatura aqui
Data: 2024.02.23 13:42:10-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 11.1.0

JULIANA GONÇALVES OLIVEIRA
CREA - 239787/D

