



ESTADO DO RIO DE JANEIRO
PREFEITURA MUNICIPAL DE CONCEIÇÃO DE MACABU
Gabinete do Prefeito

Ofício 305/2023

Assunto: Ofício GP 374/2023

Ref. Requerimento de Informação 60/2023

Conceição de Macabu, 24 de Novembro de 2023.

Ao Presidente da Câmara Municipal de Conceição de Macabu
Exmª Srª Nathália Silveira Braga

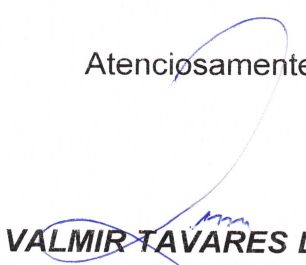
Exmª Presidente,

CONSIDERANDO o art. 42, inciso XVIII da Lei Orgânica do Município de Conceição de Macabu.

Cumprimento-o cordialmente e sirvo-me do presente para encaminhar a Vossa Excelência resposta ao **REQUERIMENTO DE INFORMAÇÃO nº 060/2023** cujas informações requeridas.

Manifestando protestos de elevada estima e distinta consideração, despeço-me.

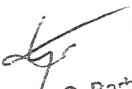
Atenciosamente,


VALMIR TAVARES LESSA
-Prefeito-
Gestão 2021/2024

Câmara Municipal de
Conceição de Macabu
PROTOCOLO GERAL
Nº 070/23
Ass: [Assinatura]
24/11/23

AO Senhor Chefe de Gabinete:

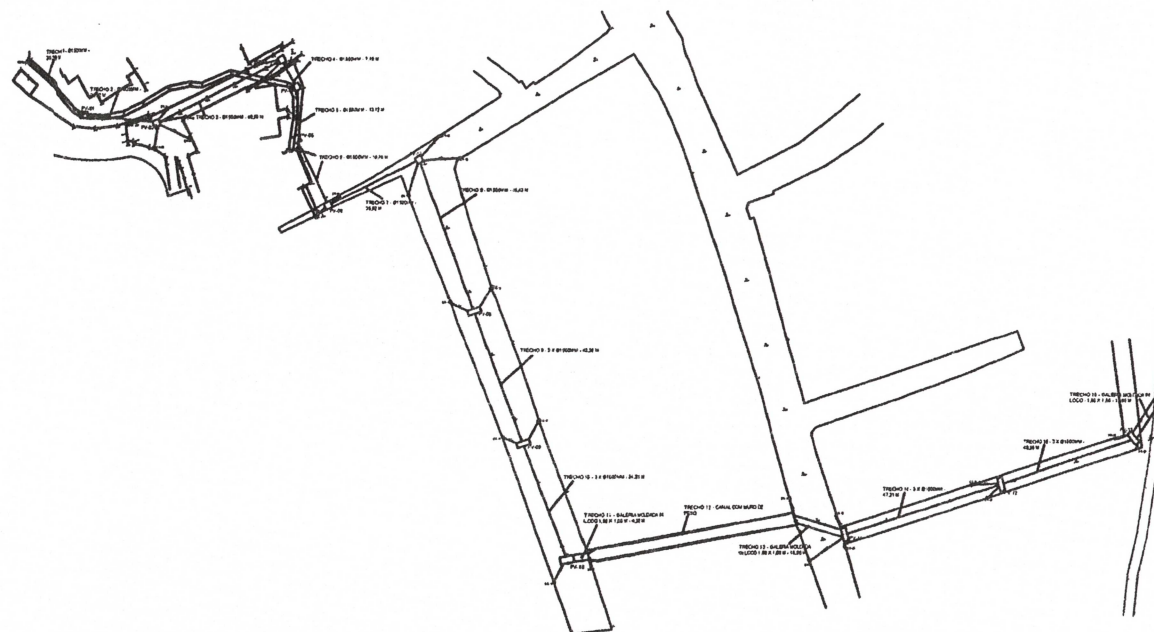
Segue em anexo, cópia dos
documentos solicitados.
E sim, houve aditivo.


Gabriella da S C Barbosa
Secretaria Municipal
de Obras
Port: 1044/2022

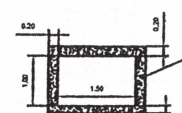
P. M. C. M.	
Processo nº	17012/2023
Rubrica	 FLS

31/10/23.

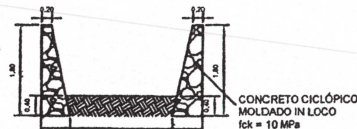
P.M.C.M.
 Processo nº 850/23
 Rubrica 142
 fls. 142



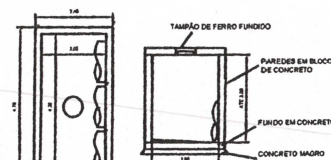
PLANTA SUPERIOR
 ESCALA 1:750



DETALHE GALERIA MOLDADA IN LOCO
 ESCALA 1:50



DETALHE MURO DE PESO
 ESCALA 1:50



DETALHE PV.05 = 09, 10, 11, 12, 13
 ESCALA 1:75



PREFEITURA MUNICIPAL DE
 CONCEIÇÃO DE MACABU - RJ
 SEMOB - SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

PROJETO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS NAS RUAS DA
 CAIXA D'ÁGUA, VESQUINE GABRIEL E JOÃO DA SILVA
 ARAÚJO, NO BAIRRO BOCAINA
 CONCEIÇÃO DE MACABU - RJ

PLANTA SUPERIOR E DETALHES CONSTRUTIVOS

SECRETARIA DE OBRAS:

Gabi

GABRIELA DA SILVA CHAGAS BARBOSA
 SECRETÁRIA DE OBRAS - PORT. 194/2023
 ARQUITETA E URBANISTA - CAU RJ A

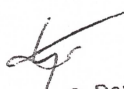
DESENHO: SEMOB	ESCALA: INDICADA	DATA: FEVEREIRO/2023	01/0
-------------------	---------------------	-------------------------	------

AO Senhor Chefe de Gabinete:

P. M. C. M.	
Processo nº	17012/2023
Rubrica	Fls

Segue em anexo, cópia dos
documentos solicitados.
E sim, houve aditivo:

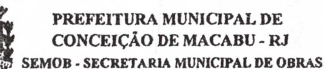
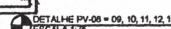
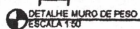
31/10/23.


Gabriella da S. C. Barbosa
Secretária Municipal
de Obras
Port: 1044/2022

Process 11.

125

PLS 112



PLANTA SUPERIOR E DETALHES CONSTRUTIVOS

SECRETARIA DE OBRAS:

GABRIELLA DA SILVA CILLAGAS BARBOS
SECRETÁRIA DE OBRAS PORT. 1044/2023
ARQUITETA E URBANISTA - CAU/RJ A

DESENHO:	ESCALA:	DATA:	01/0
SEMOB	INDICADA	FEVEREIRO/2023	

01/0

COTA DO TERRENO (m)	53,25	53,60	53,00
COTA DO COLETOR (m)	51,63	50,69	50,10
PROFUNDIDADE PV (m)	1,32	2,90	2,90
PROF. ATERRO (m)	0,16		
DECLIVIDADE (%)		5,8	2,0
DIÂMETRO (mm)		500	1500
DISTÂNCIA (m)		11,48	28,68

COTA DO TERRENO (m)	53,00	50,10	51,41	50,56
COTA DO COLETOR (m)	50,10	48,51	48,51	48,32
PROFUNDIDADE PV (m)	2,90	2,90		
PROF. ATERRO (m)				
DECLIVIDADE (%)		3,5		0,5
DIÂMETRO (mm)		1500		3x1000
DISTÂNCIA (m)		45,43		40,26

COTA DO TERRENO (m)	53,25	53,60	53,00
COTA DO COLETOR (m)	51,63	50,69	50,10
PROFUNDIDADE PV (m)	1,32	2,90	2,90
PROF. ATERRO (m)	0,16		
DECLIVIDADE (%)		5,8	2,0
DIÂMETRO (mm)		500	1500
DISTÂNCIA (m)		11,48	28,68

COTA DO TERRENO (m)	53,00	50,10	51,41	50,56
COTA DO COLETOR (m)	50,10	48,51	48,51	48,32
PROFUNDIDADE PV (m)	2,90	2,90		
PROF. ATERRO (m)				
DECLIVIDADE (%)		3,5		0,5
DIÂMETRO (mm)		1500		3x1000
DISTÂNCIA (m)		45,43		40,26

COTA DO TERRENO (m)	50,56	50,17	50,17	48,32	48,30
COTA DO COLETOR (m)	48,32	48,02	47,85	48,84	48,10
PROFUNDIDADE PV (m)	2,24	2,15	2,32	0,48	2,20
PROF. ATERRO (m)					
DECLIVIDADE (%)	0,9	0,5		1,5	6,53
DIÂMETRO (mm)	3x1000	IN LOCO		CÉU ABERTO	MOLDADA IN LOCO
DISTÂNCIA (m)	34,62	5,27		64,37	11,32

COTA DO TERRENO (m)	48,30	48,68	48,68	45,80	43,95
COTA DO COLETOR (m)	46,10	44,13	44,13	43,95	43,95
PROFUNDIDADE PV (m)	2,20	2,55	2,55	1,85	0,00
PROF. ATERRO (m)					
DECLIVIDADE (%)		3,7		0,5	0
DIÂMETRO (mm)		3x1000		3x1000	MOLDADA IN LOCO
DISTÂNCIA (m)		53,55		40,58	11,14



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CONCEIÇÃO DE MACABU - RJ
SEMOB - SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

PROJETO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS NAS RUAS DA
CAIXA D'ÁGUA, VESQUINE GABRIEL E JOÃO DA SILVA
ARAÚJO, NO BAIRRO BOCAINA
CONCEIÇÃO DE MACABU - RJ

PERFIS DE ESCAVAÇÃO DOS TRECHOS

SECRETARIA DE OBRAS:

GABRIELA DA SILVA CHAGAS BARBOSA
SECRETÁRIA DE OBRAS PORT. 1844/2013
ARQUITETA E URBANISTA - CAU RJ A

DESENHO: SEMOB
ESCALA: INDICADA
DATA: FEVEREIRO/2013
02/02

		PREFEITURA DE CAMPOS DOS GOYTACAZES SECRETARIA MUNICIPAL DE FAZENDA NOTA FISCAL ELETRÔNICA DE SERVIÇO - NFS-e				Número da NFS-e 148					
Data e Hora da Emissão		06/07/2023 17:13:18		Competência		07/2023		Código de Verificação		3NPZHD19D	
Número do RPS				No. da NFS-e substituída				Local da Prestação		CONCEICAO DE MACABU	
Prestador de Serviço											
Razão Social/Nome		DOHA EMPREENDIMENTOS E SERVIÇOS LTDA									
Nome Fantasia											
CNPJ/CPF		25.404.758/0001-16		Inscrição Municipal		120142		Município		CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ	
Endereço e CEP		SANTÍSSIMO SALVADOR - 6, CENTRO, CEP: 28010000									
Complemento		QUADRA 5 LOTE 2		Telefone		9785-6448		e-mail		warlen_goncalves@hotmail.com	
Tomador de Serviço											
Razão Social/Nome		MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DE MACABU									
CNPJ/CPF		29.115.466/0001-14		Inscrição Municipal				Município		CONCEICAO DE MACABU - RJ	
Endereço e CEP		RUA MARIA ADELAIDE - 186, CENTRO, CEP: 28740000									
Complemento				Telefone				e-mail			
Discriminação do Serviço											
EXECUÇÃO DE OBRAS DE DRENAGEM DE AGUAS PLUVIAIS , DA ÁREA DO BAIRRO COCAINA - CONCEIÇÃO DE MACABU/RJ.											
BANCO BRADESCO 237 AG.3953 C.C :39367-3 CNPJ: 25.44.758/001-16											
Código do Serviço / Atividade											
7.02.1 / 429959901. - OUTRAS OBRAS DE ENGENHARIA CIVIL NÃO ESPECIFICADAS ANTERIORMENTE											
Detalhamento Específico da Construção Civil											
Código da Obra		9837				Código ART		9837			
Tributos Federais											
PIS (R\$)		0,00		COFINS (R\$)		0,00		IR (R\$)		0,00	
INSS (R\$)		66.316,73		CSLL (R\$)		0,00					
Detalhamento de Valores - Prestador do Serviço				Outras Informações				Cálculo do ISSQN devido no Município			
Valor do Serviço R\$		602.879,39		Natureza Operação		Valor do Serviço R\$		602.879,39			
(-) Desconto Incondicionado		0,00		1-Exigível		(-) Deduções Permitidas em Lei		0,00			
(-) Desconto Condicionado		0,00		Regime Especial Tributação		(-) Desconto Incondicionado		0,00			
(-) Retenções Federais		66.316,73				Base de Cálculo		602.879,39			
(-) Outras Retenções		0,00		Opção Simples Nacional		(X) Alíquota %		3,86			
(-) ISSQN Retido		23.271,14		1 - Sim		ISSQN a Reter		(X) Sim () Não			
(=) Valor Líquido R\$		513.291,52		Incentivador Cultural		(=) Valor do ISSQN R\$		23.271,14			
Avisos		1- Uma via desta Nota Fiscal será enviada através do e-mail fornecido pelo Tomador do Serviço. 2- A autenticidade desta Nota Fiscal poderá ser verificada no site, http://goytacazes.giss.com.br com a utilização do Código de Verificação. 3- Documento emitido por ME ou EPP optante pelo Simples Nacional. Não gera direito a crédito fiscal de ISS e IPI.									



PREFEITURA DE CAMPOS DOS GOYTACAZES
SECRETARIA MUNICIPAL DE FAZENDA
NOTA FISCAL ELETRÔNICA DE SERVIÇO - NFS-e

Número da
NFS-e
156



Data e Hora da Emissão

04/08/2023 11:00:23

Competência

08/2023

Código da Verificação

JCFPYHHTA

Número do RPS

No. da NFS-e substituída

Local da Prestação

CONCEICAO DE MACABU - RJ

Prestador de Serviço

Razão Social/Nome

DOHA EMPREENDIMENTOS E SERVIÇOS LTDA

Nome Fantasia

CNPJ/CPF

25.404.758/0001-16

Inscrição Municipal

120142

Município

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ

Endereço e CEP

SANTÍSSIMO SALVADOR - 6, CENTRO, CEP: 28010000

Complemento

QUADRA 5 LOTE
2

Telefone

9785-6448

e-mail

warlen_goncalves@hotmail.com

Tomador de Serviço

Razão Social/Nome

MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DE MACABU

CNPJ/CPF

29.115.466/0001-14

Inscrição Municipal

Município

CONCEICAO DE MACABU - RJ

Endereço e CEP

RUA MARIA ADELAIDE - 186, CENTRO, CEP: 28740000

Complemento

Telefone

e-mail

Discriminação do Serviço

EXECUÇÃO DE OBRAS DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS, DA ÁREA DO BAIRRO COCAINA - CONCEIÇÃO DE MACABU/RJ.

BANCO BRADESCO 237
AG.3953
C.C.:39367-3
CNPJ: 25.44.758/001-16

P. M. C. M.

Processo nº. 12437/23

Rubrica 12437/23 FL 52

Código do Serviço / Atividade

7.02. / 429959901. - OUTRAS OBRAS DE ENGENHARIA CIVIL NÃO ESPECIFICADAS ANTERIORMENTE

Detalhamento Específico da Construção Civil

Código da Obra

9837

Código ART

9837

Tributos Federais

PIS (R\$)

0,00

COFINS (R\$)

0,00

IR (R\$)

0,00

INSS (R\$)

20.984,14

CSLL (R\$)

0,00

Detalhamento de Valores - Prestador do Serviço

Outras Informações

Cálculo do ISSQN devido no Município

Valor do Serviço - R\$

381.529,95

Natureza Operação

Valor do Serviço - R\$

381.529,95

(-) Desconto Incondicionado

0,00

1-Exigível

(-) Deduções Permitidas em Lei

0,00

(-) Desconto Condicionado

0,00

Regime Especial Tributação

(-) Desconto Incondicionado

0,00

(-) Retenções Federais

20.984,14

Base de Cálculo

381.529,95

(-) Outras Retenções

0,00

Opção Simples Nacional

(X) Alíquota - %

4,66

(-) ISSQN Retido

17.779,30

1 - Sim

ISSQN a Retirar

(X) Sim () Não

(-) Valor Líquido - R\$

342.766,51

Incentivador Cultural

(-) Valor do ISSQN - R\$

17.779,30

Avisos

- 1- Uma via desta Nota Fiscal será enviada através do e-mail fornecido pelo Tomador do Serviço.
- 2- A autenticidade desta Nota Fiscal poderá ser verificada no site, <http://goytacazes.giss.com.br> com a utilização do Código de Verificação.
- 3- Documento emitido por ME ou EPP optante pelo Simples Nacional. Não gera direito a crédito fiscal de ISS e IPI.

		PREFEITURA DE CAMPOS DOS GOYTACAZES SECRETARIA MUNICIPAL DE FAZENDA NOTA FISCAL ELETRÔNICA DE SERVIÇO - NFS-e				Número da NFS-e 162					
Data e Hora da Emissão		04/09/2023 10:33:04		Competência		09/2023		Código de Verificação		GZM0HMHDF	
Número do RPS				No. da NFS-e substituída				Local da Prestação		CONCEICAO DE MACABU - RJ	
Prestador de Serviço											
Razão Social/Nome		DOHA EMPREENDIMENTOS E SERVIÇOS LTDA									
Nome Fantasia											
CNPJ/CPF		25.404.758/0001-16		Inscrição Municipal		120142		Município		CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ	
Endereço e CEP		SANTÍSSIMO SALVADOR - 6, CENTRO, CEP: 28010000									
Complemento		QUADRA 5 LOTE 2		Telefone		9785-6448		e-mail		warlen_goncalves@hotmail.com	
Tomador de Serviço											
Razão Social/Nome		MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DE MACABU									
CNPJ/CPF		29.115.466/0001-14		Inscrição Municipal				Município		CONCEICAO DE MACABU - RJ	
Endereço e CEP		RUA MARIA ADELAIDE - 186, CENTRO, CEP: 28740000									
Complemento				Telefone				e-mail			
Discriminação do Serviço											
EXECUÇÃO DE OBRAS DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS, DA ÁREA DO BAIRRO COCAINA - CONCEIÇÃO DE MACABU/RJ.											
BANCO BRADESCO 237 AG.3953 C.C.:39367-3 CNPJ: 25.44.758/001-16											
Código do Serviço / Atividade											
7.02. / 429959901. - OUTRAS OBRAS DE ENGENHARIA CIVIL NÃO ESPECIFICADAS ANTERIORMENTE											
Detalhamento Específico da Construção Civil											
Código da Obra		9837				Código ART		9837			
Tributos Federais											
PIS (R\$)		0,00		COFINS (R\$)		0,00		IR (R\$)		0,00	
								INSS (R\$)		19.278,56	
										CSLL (R\$)	
										0,00	
Detalhamento de Valores - Prestador do Serviço				Outras Informações				Cálculo do ISSQN devido no Município			
Valor do Serviço - R\$		350.519,33		Natureza Operação		Valor do Serviço - R\$		350.519,33			
(-) Desconto Incondicionado		0,00		1-Exigível		(-) Deduções Permitidas em Lei		0,00			
(-) Desconto Condicionado		0,00		Regime Especial Tributação		(-) Desconto Incondicionado		0,00			
(-) Retenções Federais		19.278,56				Base de Cálculo		350.519,33			
(-) Outras Retenções		0,00		Opção Simples Nacional		(x) Alíquota %		5,00			
(-) ISSQN Retido		17.525,97		1 - Sim		ISSQN a Refer		(X) Sim () Não			
(=) Valor Líquido		319.714,90		Incentivador Cultural		(=) Valor do ISSQN - R\$		17.525,97			
Avisos		1- Uma via desta Nota Fiscal será enviada através do e-mail fornecido pelo Tomador do Serviço. 2- A autenticidade desta Nota Fiscal poderá ser verificada no site, http://goytacazes.giss.com.br com a utilização do Código de Verificação. 3 - Documento emitido por ME ou EPP optante pelo Simples Nacional. Não gera direito a crédito fiscal de ISS e IPI.									


Marcelo Mondaini de Miranda
Engenheiro Civil
CREA-RJ 1999119758



PREFEITURA DE CAMPOS DOS GOYTACAZES
SECRETARIA MUNICIPAL DE FAZENDA
NOTA FISCAL ELETRÔNICA DE SERVIÇO - NFS-e

Número da
NFS-e
168



Data e Hora da Emissão	04/10/2023 10:24:29	Competência	10/2023	Código de Verificação	LIHQWPMWU
Número do RPS		Nº da NFS-e substituída		Local da Prestação	CONCEICAO DE MACABU - RJ

Prestador de Serviço

Razão Social/Nome	DOHA EMPREENDIMENTOS E SERVIÇOS LTDA				
Nome Fantasia					
CNPJ/CPF	25.404.758/0001-16	Inscrição Municipal	120142	Município	CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ
Endereço e CEP	SANTIAGO CARVALHIDO FILHO - 213, CENTRO, CEP: 28035160				
Complemento		Telefone	(11)9785-6448	e-mail	warlen_goncalves@hotmail.com

Tomador de Serviço

Razão Social/Nome	MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DE MACABU				
CNPJ/CPF	29.115.466/0001-14	Inscrição Municipal		Município	CONCEICAO DE MACABU - RJ
Endereço e CEP	RUA MARIA ADELAIDE - 186, CENTRO, CEP: 28740000				
Complemento		Telefone		e-mail	

Descrição do Serviço

EXECUÇÃO DE OBRAS DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS, DA ÁREA DO BAIRRO COCAINA - CONCEIÇÃO DE MACABU/RJ.

BANCO BRADESCO 237
AG.3953
C.C.:39367-3
CNPJ: 25.44.758/001-16

Código do Serviço / Atividade

7.02. / 429959901. - OUTRAS OBRAS DE ENGENHARIA CIVIL NÃO ESPECIFICADAS ANTERIORMENTE

Detalhamento Específico da Construção (Civil)

Código da Obra	9837	Código ART	9837
----------------	------	------------	------

Tributos Federais

PIS (R\$)	0,00	COFINS (R\$)	0,00	IR (R\$)	0,00	INSS (R\$)	9.405,84	CSLL (R\$)	0,00
-----------	------	--------------	------	----------	------	------------	----------	------------	------

Detalhamento de Valores - Prestador do Serviço

Outras Informações

Cálculo do ISSQN devido no Município

Valor do Serviço - R\$	171.015,35	Natureza Operação	1-Exigível	Valor do Serviço - R\$	171.015,35
(d) Desconto Incondicionado	0,00	Regime Especial Tributação		(d) Deduções Permitidas em Lei	0,00
(e) Desconto Condicionado	0,00	Opção Simples Nacional	(X) Aliquota %	(e) Desconto Incondicionado	0,00
(f) Retenções Federais	9.405,84	1 - Sim	ISSQN a Refer	Base de Cálculo	171.015,35
(g) Outras Retenções	0,00	Incentivador Cultural		(X) Sim () Não	5,00
(h) ISSQN Retido	8.550,77			(g) Valor do ISSQN - R\$	6.550,77
(i) Valor Líquido - R\$	153.058,74				

Avisos

- 1- Uma via desta Nota Fiscal será enviada através do e-mail fornecido pelo Tomador do Serviço.
- 2- A autenticidade desta Nota Fiscal poderá ser verificada no site, <http://goytacazes.giss.com.br> com a utilização do Código de Verificação.
- 3 - Documento emitido por ME ou EPP optante pelo Simples Nacional. Não gera direito a crédito fiscal de ISS e IPI.

CÁLCULO HÍDRICO E DIMENSIONAL DE TUBULAÇÃO

1- Introdução

O presente projeto, tem como objetivo demonstrar o cálculo de vazão do curso hídrico com sua bacia hidrográfica existente na área do bairro **Bocaina** (entorno da área afetada pelas fortes chuvas do dia 30 de novembro de 2022) e comprovar que o desvio no trajeto do corpo hídrico não trará nenhum prejuízo ambiental, uma vez que o trajeto já se encontra manilhado e com um diâmetro de tubulação inferior do que será implantado, o diâmetro das manilhas que estão instaladas no corpo hídrico é em parte de 1.000 mm (passando por baixo de algumas residências, em outras de 800 mm (também passando por baixo de algumas residências), onde em época de chuvas torrenciais ocasionam alagamento pontuais no bairro a montante. Ressaltando que começa com a manilha de 1.000 mm e afunila para 800 mm, o que é um erro grave. Esse manilhamento passará pela rua, assim facilitando a manutenção.

O corpo hídrico em questão, se enquadra como rio perene que possui uma corrente d'água durante todo período do ano. A área de contribuição possui uma bacia hidrográfica com cerca de 255.065 m², onde mais de 90% da área é sem ocupação residencial, somente com pasto para gado e vegetação nativa.

Na figura abaixo, está demonstrado a área da bacia hidrográfica em questão.



Figura 01: Bacia de contribuição do Corpo Hídrico

2. Estudo Hidrológico

Segundo Sperling (2005), é importante conhecer a forma como a água se comporta, assim define-se ciclo hidrológico como o movimento constante da água na Terra, resultante dos fenômenos de precipitação, escoamento superficial, infiltração, evapotranspiração e transpiração. Existem também ciclos internos da mesma, no qual ela se mantém líquida, porém ocorrem alterações em suas características devido a sua utilização com sua qualidade sendo alterada em cada etapa dos seguintes percursos:

- Água bruta: Primeiramente ela é retirada do lago, rio ou lençol subterrâneo tendo uma determinada qualidade;
- Água tratada: Depois da captação, sofre mudanças durante o tratamento para se tornar adequada para os usos previstos (ex: abastecimento público ou industrial);
- Água usada (esgoto bruto): Após a utilização da água, a mesma passa por novas modificações em sua qualidade, vindo a tornar-se um despejo líquido;
- Esgoto tratado: Buscando a remoção dos principais poluentes, os despejos passam por um tratamento antes de serem lançados ao corpo receptor.

- Água pluvial: A água pluvial escoa no solo, incorpora novos constituintes e, em ambiente urbano, é coletada nos sistemas de drenagem pluvial para depois serem lançadas no corpo d'água.

Para Goldenfum e Tucci (1996), o ciclo hidrológico consiste em um fenômeno onde existe a circulação fechada da água entre a superfície terrestre e a atmosfera, tendo como principal fonte impulsionadora a energia solar, associada à gravidade e à rotação terrestre, sendo considerado o principal elemento da hidrologia, que representa a água em fases distintas e independentes, desde a ocorrência de precipitações até seu retorno à atmosfera sob a forma de vapor, a figura abaixo ilustra o modelo de ciclo Hidrológico.

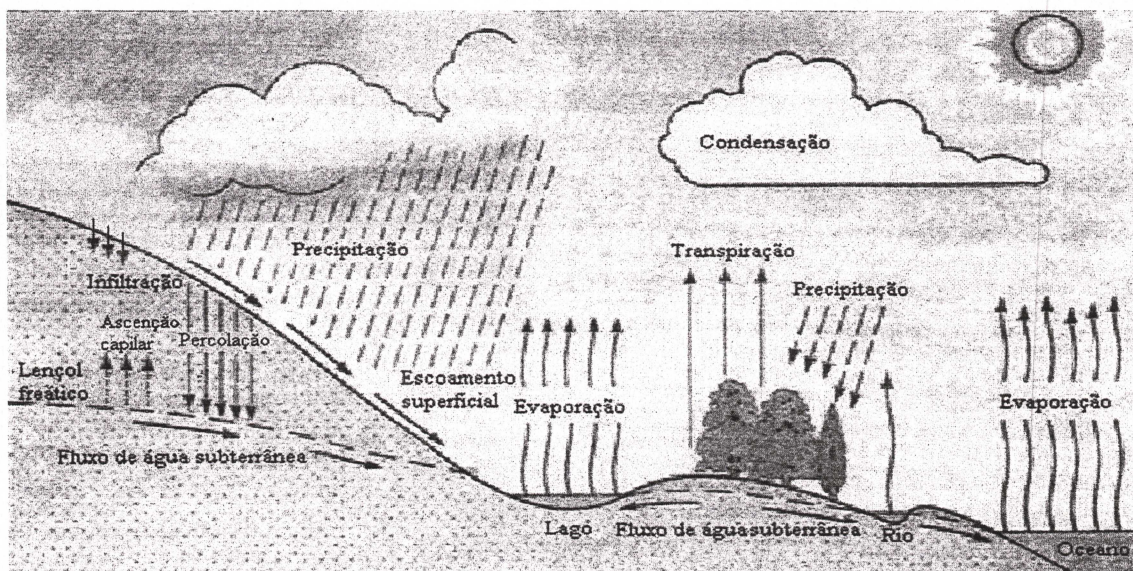


Figura 05: Esquema representativo dos componentes do ciclo hidrológico (Goldenfum e Tucci, 1996).

O ambiente urbano é responsável por grandes modificações ao ciclo hidrológico devido aos grandes impactos causados pela modificação do uso do solo.

A utilização de produtos que impermeabilizam no lugar da cobertura vegetal interfere na capacidade de infiltração e armazenamento da água da chuva aumentando o escoamento superficial. Ocupação e uso do solo, condições topográficas, tipo de solo são fatores que levam a relação entre precipitação e vazão (Chow, 1964 apud Barbosa, 1996).

Segundo Braga (1994), o Brasil entre outros países em desenvolvimento, vivenciou uma expansão urbana com precária infraestrutura de drenagem nas últimas décadas, ocasionando problemas de inundação. Com o aumento da consciência ambiental, problemas ligados a enchentes e suas consequências ligadas ao saneamento e a saúde tem gerado maior interesse.

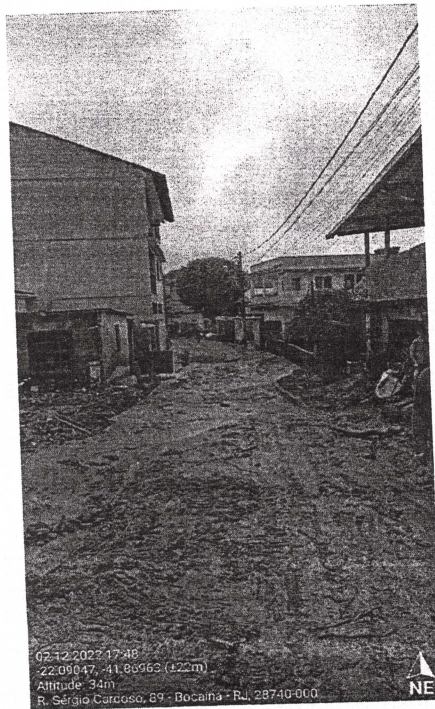
De acordo com Fontes (1999), drenagem urbana se entende, "... como o conjunto de medidas que têm por objetivo a minimização dos riscos a que as populações estão sujeitas, diminuição dos prejuízos causados por inundações e possibilidade de desenvolvimento urbano de forma harmônica, articulada e sustentável". Assim sendo, passa a ser parte integrante do planejamento ambiental urbano, no qual todos os fatores ambientais devem ser considerados em estudo, sejam eles sociais econômicos ou físicos.

O escoamento superficial é o deslocamento da água sobre a superfície do solo, e compõe um do processo do ciclo hidrológico, esse fenômeno ocorre através da precipitação numa área com cobertura vegetal, onde uma parte da precipitação é interceptada pela vegetação e o restante atinge a superfície do solo, quando a intensidade de precipitação sé maior que a taxa de infiltração da água no solo, a água começa a preencher as depressões existentes no solo , assim que saturado, ocorre o escoamento superficial (Goldenfum e Tucci ,1996).

O curso hídrico em questão recebeu uma chuva torrencial no ano de 2023 onde causo danos significativos nesta região.

Rua da Caixa D'Água (data da visita: 02/12/2022):

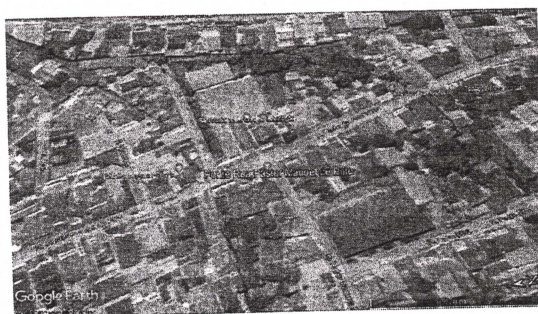
A Rua da Caixa D' Água foi a área mais afetada, nela ocorreu movimento de terra e por ter um efluente passando por ela (efluente esse que foi manilhado), vieram por eles pedras e árvores vindas da parte mais alta. Esse material veio danificando o manilhamento e as árvores atingiram residências, assim causando até a morte de uma pessoa. Tendo em vista esses acontecimentos, a rua ficou cheia de material argiloso, pedras, entulhos.....Causando assim um grande transtorno.

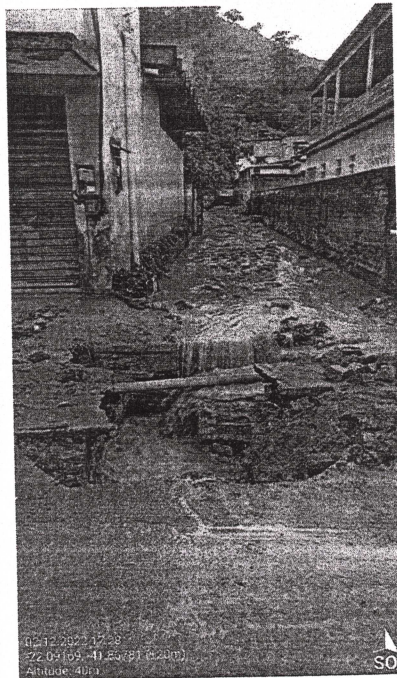




Ponte da Rua Pastor Manoel de Brito (data da visita: (03/12/2022):

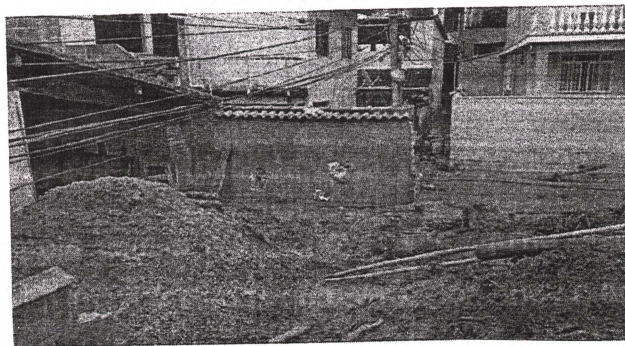
A ponte construída em lajes de concreto e manilhas, teve a montante destruída ocasionando uma cratera, com desabamento de parte da pista. O guarda-corpo de um dos lados foi totalmente destruído. Ela foi parcialmente interditada, mas está gerando um perigo muito grande e como as chuvas estão constantes, a área está sendo lavada e aumentando o desmoronamento que ocorreu em parte da rua.





Rua Vanilde da Silva Araújo (data da visita: (01/12/2022):

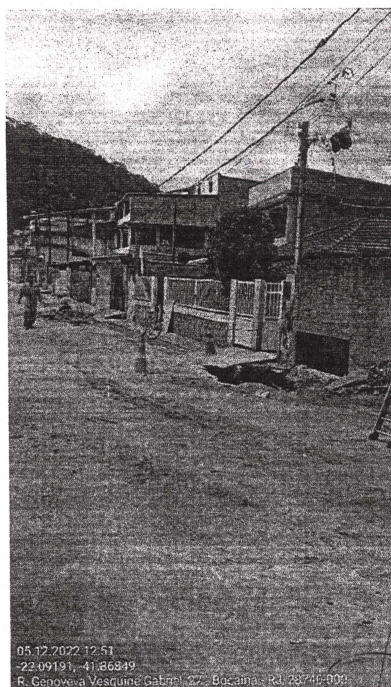
Essa rua juntamente com a rua Genoveva Vesquine Gabriele Rua da Caixa D'Água, foi uma das mais afetadas no bairro. Com todo o acontecimento, as galerias de existentes entupiram causando alagamento não somente na mesma, mas também na Genoveva Vesquine Gabriel. Uma passarela que existia no local foi totalmente destruída, assim como parte de uma residência que foi construída em cima da galeria. Os moradores foram muito afetados e ficaram sem água e com esgoto retornando em suas casas. Imóveis foram invadidos pela água e os usuários tiveram suas passagens comprometidas.





Rua Genoveva Vesquine Gabriel (data da visita: 05/12/2022):

A rua Genoveva Vesquine Gabriel, foi uma das mais afetadas. Com todo o acontecimento, as galerias entupiram causando alagamento não somente na mesma, mas também na rua Vanilde da Silva Araújo. O manilhamento foi completamente entupido, manilhamento esse que está conectado com a rua Vanilde da Silva Araújo. Com isso tudo as ruas ficaram com materiais argilosos muito altos e lixo, sem contar com todo material das casas que foram afetadas e dos muros que também foram demolidos com a força da água. Os moradores foram muito afetados e ficaram sem água e com esgoto retornando em suas casas. Sem contar nos bens perdidos, pois as casas foram invadidas pela água e os moradores tiveram suas passagens comprometidas, assim causando muitos transtornos. Muitas dessas residências são construídas em cima do manilhamento de 60 cm de diâmetro que passa pelos terrenos.



2.1 Bacias Hidrográficas

A bacia hidrográfica ou bacia de drenagem (urbana) de um curso d'água e de seus afluentes é um conjunto de terras por onde escorre a água das precipitações, formando rios e riachos, que por sua vez se juntam e correm para o mesmo a foz da bacia, onde geralmente é o rio principal (Tucci,2002).

Segundo Tucci (2002) as bacias hidrológicas se classificam por:

- Pequeno Porte: Tempo de concentração < 1 hora e/ou Área de drenagem < 2,5 km²
- Médio Porte: Tempo de concentração ≥ 12 horas e/ou Área de drenagem > 1.000 km²

2.2 Vazão Das Bacias Hidrográficas

Para Goldenfum e Tucci (1996) na maioria das vezes os registros de vazão nas áreas nas quais se pretende realizar obras de drenagem urbana, são inexistentes, no entanto pode-se sintetizar as vazões de projeto por meio de dados de precipitação, desse modo a estimativa de cheias, para estudos de drenagem urbana, é feita por dados de chuvas de curta duração e alta intensidade, ou seja é uma determinada quantidade de chuva por um tempo para um período de recorrência e duração previstos, podendo determinar através de análise de curvas, que relacionam os fatores: intensidade/duração/frequência (IDF).

3. Sistemas De Drenagem

A hidrologia tem como premissa o estudo da dinâmica da água no meio urbano, visando analisar o comportamento dos processos hidrológicos, dentro desse estudo, temos o sistema de drenagem, que é composto por um conjunto de medidas que buscam a redução dos riscos a que a população está submetida, a redução dos prejuízos causados pelas inundações, devido à impermeabilização do solo causada pelo desenvolvimento urbano (PORTO et al., 2007).

4. Classificações Das Bacias

Segundo Basso (2013), as bacias podem ser classificadas pelo seu porte, utilizando como estudo a área de drenagem ou tempo de concentração de cada bacia.

- Bacias de Pequeno Porte: São aquelas cuja área de drenagem seja inferior a $2,5 \text{ km}^2$ e o tempo de concentração inferior à 1 hora;
- Bacias de Médio Porte: área de drenagem está entre $2,5$ e 1000 km^2 e tempo de concentração entre 1 e 12 horas.
- Bacias de Grande Porte: área de drenagem é maior que 1000 km^2 e tempo de concentração maior que 12 horas.

Esta classificação está correlacionada com a metodologia que será utilizada na determinação da vazão de projeto, pois para bacias de pequeno

porte, a vazão pode ser determinada pelo método racional, método escolhido para este projeto, já para bacias de médio e grande porte, é indicado o uso de técnicas baseadas no método do hidrograma unitário.

A área do projeto é de 255.065 m², sendo menor que 2,5 km², sendo a bacia classificada como de pequeno porte, e o cálculo das vazões de projeto podem ser realizados pelo método racional.

5. Tempo De Retorno (TR)

Para o dimensionamento de qualquer estrutura de drenagem, leva-se em consideração um risco de falha da estrutura, para vazões superiores a considerada no projeto, sendo assim quanto mais importante for a estrutura, menor deverá ser este risco (Basso ,2013)

Segundo Basso (2013) o tempo de retorno (Tr) é o tempo necessário para que um evento seja superado, onde, um evento com o tempo de retorno de 10 anos, possui 10% de chance de falha num ano qualquer, ou que seja igualada ou superada em média uma vez a cada 10 anos.

A definição do tempo de retorno, tem que ser feita com cuidado, pois quanto maior o tempo de retorno escolhido, o custo da obra irá aumentar, sendo um dado importante para o projeto, ao se dimensionar uma análise de custo/benefício, deve ser realizada para determinar o tempo e retorno, mais adequado para a estrutura e o custo do projeto (Basso, 2013).

Para uma estrutura de micro drenagem, o tempo de retorno é menor que uma estrutura de macrodrenagem, devido ao fato que a falha em um sistema de micro drenagem geraria apenas alagamentos localizados, já uma falha na macrodrenagem pode alagar um bairro inteiro.

A tabela abaixo mostra as análises prévias de custo/benefício, auxiliando na decisão do Tempo de retorno mais indicado para cada estrutura.

Tabela 1 Período de Retorno para áreas Fonte: (DAEE/CETESB ,1980)

SISTEMA	CARACTERÍSTICA	INTERVALO TR (ANOS)	VALOR FREQUENTE (ANOS)
Microdrenagem	Residencial	2 – 5	2
	Comercial	2 – 5	5
	Áreas de prédios públicos	2 – 5	5
	Aeroporto	5 – 10	5
	Áreas comerciais e Avenidas	5 – 10	10
Macro-drenagem		10 - 25	10
Zoneamento de áreas ribeirinhas		5 - 100	100*
Vertedores	Bacias de detenção	10-50	50
	Microrreservatórios	5-10	10

Para o presente estudo, foi adotado o tempo de retorno de dez anos, por se tratar de microdrenagem residencial, será apresentado um cálculo com uma precipitação com tempo de recorrência de 50 anos.

6.1. Tempo De Concentração

Para o presente estudo, foram utilizados os dados pluviométrico da estação pluviométrico Macabuzinho (código 02241003), consultado no sistema HIDROWEB da Agência Nacional de águas (ANA).

Os dados foram compilados na tabela abaixo, a partir de processos estatísticos, a série de dados foi transformada em intensidade de chuva para os tempos de recorrência de 10, 20 e 50 anos. Considerando o tempo de concentração (Tc) de 5, 10 e 60 minutos:

Tabela 2 : Tabela Precipitação Fonte: (HIDROWEB, 2022)

Tc/TR	10 anos	20 anos	50 anos
5 min	181 mm/h	211 mm/h	249 mm/h
10 min	144 mm/h	167 mm/h	198 mm/h
60 min	60 mm/h	70 mm/h	82 mm/h

Considerado o tempo de retorno de dez anos, tempo de concentração de dez minutos, obteve-se a maior taxa de infiltração para região no valor de 144 mm/h.

Considerado o tempo de retorno de cinquenta anos, tempo de concentração de dez minutos, obteve-se a maior taxa de infiltração para região no valor de 198 mm/h.

As áreas utilizadas para o cálculo da vazão encontram-se na tabela em anexo, a unidade para a área de estudo foi em m², e para fim de cálculo foi convertido a taxa de infiltração de milímetros por hora para metros por hora.

7. Método Racional

A metodologia utilizada para desenvolvimento dos cálculos foi de acordo com o estudo do **Método Racional**, que é utilizada para áreas menores que 50 hectares.

Definido pela Equação:

$$Q = C \cdot I \cdot A / 3600$$

Onde:

Q – deflúvio superficial, m³/s;

C – coeficiente de runoff;

I – Intensidade pluviométrica, mm/h;

A – área da bacia hidrográfica (m²).

7.1. Coeficiente De Runoff

É uma variável do método racional menos suscetível de determinações mais precisas e requer, portanto, muitos cuidados quando da sua seleção. Seu uso na equação implica numa relação fixa de acordo com as características da área de drenagem analisada, englobando efeitos de infiltração, evaporação, retenção.

O coeficiente de runoff também conhecido como coeficiente de deflúvio é definido pela razão entre o volume total de escoamento superficial e o volume total precipitado (Tucci,2000).

Segundo Wilken (1978) o coeficiente de runoff está diretamente relacionado com o tipo de solo do local de estudo, pois a taxa de infiltração pode diminuir enquanto que a intensidade da chuva continua a mesma, isso se deve a saturação do solo, devido à vários fatores como a compactação do solo ocasionada pela intensidade da chuva, a porosidade do subsolo, declives, vegetação e depressões no relevo que fazem com que a água fique retida não ocasionando o escoamento superficial.

Ainda segundo Wilken (1978) deve-se levar em consideração na hora de se adotar o coeficiente de Runoff, a quantidade de fenômenos, pois quanto mais fenômenos ocorrerem mais próximo do ideal será o valor, abaixo estão listados os fenômenos que influenciam o coeficiente de Runoff:

- Porcentagem de área impermeável
- Caracterização do solo
- Intensidade da chuva
- Forma da área de drenagem da bacia
- Declividade da bacia
- Tipo de uso do solo
- Armazenagem de água na superfície do solo

A tabela abaixo apresenta diferentes coeficientes de Runoff

Tabela 3 - coeficiente de escoamento superficial (Wilken, 1978)

Ocupação da Área	Valores de C
• Áreas centrais, densamente construídas com as ruas pavimentadas.	0,70 a 0,95
• Áreas adjacentes ao centro, com as ruas pavimentadas.	0,60 a 0,70
• Áreas residenciais com casas isoladas.	0,25 a 0,50
• Áreas suburbanas pouco edificadas.	0,10 a 0,25

As áreas utilizadas para o cálculo da vazão encontram-se na tabela em anexo, a unidade para a área de estudo foi em m², e para fim de cálculo foi convertido a taxa de infiltração de milímetros por hora para metros por hora.

O coeficiente de runoff adotado foi devido à característica da área de estudo, que no caso desta pesquisa é um loteamento de residências com casas

isoladas uma das outras, onde valor adotado foi de 0,5 por ser considerado o valor com maior número de fenômenos.

A seguir é demonstrado o cálculo para a definição do deflúvio superficial direto das áreas de contribuições definidas, através da equação do método racional.

$$Q = \frac{C \times i \times A}{3600}$$

Trecho PV11-PV19 – Tempo de recorrência de 10 anos.

$$Q = \frac{0,5 \times 0,144 \times 255.065}{3600} = 5,10 \text{ m}^3/\text{s}$$

Trecho PV11-PV19 – Tempo de recorrência de 50 anos.

$$Q = \frac{0,5 \times 0,198 \times 255.065}{3600} = 7,01 \text{ m}^3/\text{s}$$

O cálculo dos demais trechos encontra-se na tabela 6.

8. Dimensionamento Dos Diâmetros Das Tubulações Das Galerias

8.1. Declividade

Para galerias de pequena declividade, devem ser considerados os efeitos de deposição de sedimentos, de modo a não ocasionar redução na capacidade de escoamento.

No projeto de drenagem adotou-se a inclinação 0,26% de acordo com a diferença de cota pela distância dos poços de visita (PV – Extensão).

Para o cálculo da declividade utiliza-se a formula abaixo:

$$St = \frac{C_m - C_j}{L}$$

Onde:

St = declividade do terreno no trecho;

cm = cota do terreno no PV a montante (m)

cj = cota do terreno no PV a jusante (m)

L = extensão da galeria (m)

Cálculo da declividade do terreno, para o trecho PV11-PV12, os demais trechos, seguem a mesma formula, alterando somente o valor de L, que será a do trecho calculado, todos os valores de St estão na tabela em anexo:

$$St = \frac{26,88-25,88}{66} = 0,0151 \text{ m/m}$$

Para o cálculo dos diâmetros das tubulações deste projeto de drenagem, utilizou-se a equação abaixo:

$$D = 1,55 \left(\frac{Q \times n}{\sqrt{I}} \right)^{\frac{3}{8}}$$

Onde:

D = diâmetro (m);

Q = vazão de contribuição (m³/s);

n = Coeficiente de Manning (rugosidade);

St = declividade.

Segundo Batista et al. (2001) a escolha do coeficiente de rugosidade (n) de um tubo, é de suma importância para a correta avaliação da sua capacidade de vazão, pois se adotar um valor muito elevado resulta na determinação errada do tubo, tornando antieconômico e, caso adote-se um valor baixo resulta em tubo hidraulicamente inadequado.

A determinação do coeficiente de rugosidade, mais adequado para cada projeto, é objeto de inúmeras pesquisas, resultando, em uma vasta quantidade de informações, onde ao longo do tempo essas pesquisas vem mostrando novos valores para tubos de diferentes materiais que foram surgindo.

A tabela abaixo apresenta os coeficientes de rugosidade para tubos de concreto circulares, utilizados em projetos de drenagem urbana.

Tabela 4 Coeficiente de rugosidade de Manning para as galerias e condutos circulares Fonte: (Batista et al,2001) .

MATERIAL	GALERIAS E CONDUTOS CIRCULARES	MÍNIMO	MÉDIO	MÁXIMO
CONCRETO	Pré moldado c/ bom acabamento	0,011	0,013	0,014
	Moldado no local, c/ formas metálica simples	0,012	0,013	0,014
	Moldado no local c/ formas de madeira lisa	0,012	0,014	0,016
	Moldado no local c/ formas de madeira simples	0,015	0,017	0,020

8.2. Diâmetro

Para o cálculo do diâmetro da tubulação, foi escolhido um conduto circular de concreto, pré-moldado moldado, para garantir a uniformidade e a qualidade, em sua vazão máxima, com isso o coeficiente de Manning (n) adotado foi o de 0,014.

Para atendimento a notificação INEA/INEA/SERVHIDNOT/1615/2023, item 6, será considerado também um coeficiente de rugosidade (**Manning**) entre 0,015 e 0,018.

Abaixo segue o cálculo do diâmetro:

$$D = 1,55 \left(\frac{Q \times n}{\sqrt{I}} \right)^{\frac{3}{8}}$$

Trecho PV11-PV19 – Tempo de recorrência de 10 anos, coeficiente de Manning 0,014 (rugosidade).

$$D = 1,55 \times \left(\frac{5,10 \times 0,014}{\sqrt{0,0151}} \right)^{\frac{3}{8}} = 1,24 \text{ m}$$

Trecho PV11-PV19 – Tempo de recorrência de 50 anos, coeficiente de Manning 0,014 (rugosidade).

$$D = 1,55 \times \left(\frac{7,01 \times 0,014}{\sqrt{0,0151}} \right)^{\frac{3}{8}} = 1,40 \text{ m}$$

O cálculo dos demais trechos encontram-se na tabela 6.

O cálculo acima representa os diâmetros calculados, o diâmetro adotado em projeto deverá ser um dos disponíveis comercialmente, em milímetros.

As tubulações disponíveis em mercado para conduto de concreto circular são: 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1200, 1500, 2000, entre outros.

As aduelas disponíveis em mercado para conduto de concreto retangular são: 1000x1000, 1000x1500, 1500x2000, 2000x2000, entre outros.

Tabela 5 Deflúvio e Diâmetro

Tabela com 10 anos de retorno e coeficiente de rugosidade 0,014.

Rua	Trecho PV	Extensão (m)	Área (m ²) - Trecho	Deflúvio Superficial Direto (m ³ /s)	Deflúvio Trecho (m ³ /s)	St (m/m)	Diâmetro (m)	Diâmetro Adotado (m)
BOCAINA	1-2	60	255.065,00	5,10	5,10	0,0167	1,24	1,50

Tabela com 50 anos de retorno e coeficiente de rugosidade 0,014.

Rua	Trecho PV	Extensão (m)	Área (m ²) - Trecho	Deflúvio Superficial Direto (m ³ /s)	Deflúvio Trecho (m ³ /s)	St (m/m)	Diâmetro (m)	Diâmetro Adotado (m)
BOCAINA	1-2	60	255.065,00	7,01	7,01	0,0167	1,40	1,50

9. Velocidade

Segundo Manual do CETESB (1986) não é recomendado dimensionar galerias considerando seção plena, pois sua condição de funcionamento é em regime livre, onde os valores de relação R_h/D (relação profundidade d'água / diâmetro) só podem ser inferiores a 85%, embora seja possível um tubo de seção circular operar com uma profundidade superior e com uma capacidade de descarga maior do que se estivesse operando em seção plena, na prática esta condição é impossível, pois qualquer obstrução, junção ou outra irregularidade, provocaria imediatamente a mudança do regime passando a funcionar em carga.

Para se calcular o R_h/d , deve-se achar o FH (fator hidráulico), através da fórmula abaixo:

$$Fh = \frac{Q \times n}{D^{8/3} \times I^{1/2}}$$

Onde:

Fh = fator hidráulico

D = diâmetro (m);

Q = vazão de contribuição (m³/s);

n = Coeficiente de Manning (rugosidade);

I = declividade.

Trecho PV11-PV19 – Tempo de recorrência de 10 anos, coeficiente de Manning 0,014 (rugosidade).

$$Fh = \frac{5,10 \times 0,014}{1,24^{8/3} \times 0,015^{1/2}} = 0,78$$

Trecho PV11-PV19 – Tempo de recorrência de 50 anos, coeficiente de Manning 0,014 (rugosidade).

$$Fh = \frac{7,01 \times 0,014}{1,40^{8/3} \times 0,015^{1/2}} = 0,78$$

Rotineiramente uma galeria de águas pluviais, projetada corretamente para operar em regime livre, pode passar a operar em carga devido à ocorrência de uma chuva opcional, superior àquela adotada para projeto.

Neste projeto considerou-se seção plena entre $0,10 \leq h/D \leq 0,85$ para limite de preenchimento do tubo e verificação da capacidade de escoamento da galeria (DAEE/CETESB, 1980).

Para o D adotado > D calculado deve-se calcular a lâmina percentual (y/D), que determinara o raio hidráulico real e a velocidade efetiva de escoamento no conduto (DAEE/CETESB, 1980).

10. Calculo Da Lamina Percentual (Y/D)

Em uma seção circular o y/D é calculado através de uma tabela, porem antes deve-se determinar o fator hidráulico (Fh) da seção, demonstrado anteriormente, calculado o Fh, entra-se com este valor na tabela e se determinam as relações Rh/D e y/D, após encontrados os valores, utiliza-se a equação de Manning e a velocidade é recalculada, e o tempo de escoamento determinado (DAEE/CETESB, 1980).

Tabela 6 Relação Fh, Rh/D e y/D Fonte : (DAEE/CETESB, 1980).

FH de 0.001 a 0.080			FH de 0.081 a 0.250			FH de 0.251 a 0.333		
FH	Rh/D	h/D	FH	Rh/D	h/D	FH	Rh/D	h/D
0.0001	0.0066	0.01	0.0820	0.1935	0.35	0.2511	0.2933	0.68
0.0002	0.0132	0.02	0.0864	0.1978	0.36	0.2560	0.2948	0.69
0.0005	0.0197	0.03	0.0910	0.2020	0.37	0.2610	0.2962	0.70
0.0009	0.0262	0.04	0.0956	0.2062	0.38	0.2658	0.2975	0.71
0.0015	0.0326	0.05	0.1003	0.2102	0.39	0.2705	0.2988	0.72
0.0022	0.0389	0.06	0.1050	0.2142	0.40	0.2752	0.2998	0.73
0.0031	0.0451	0.07	0.1099	0.2182	0.41	0.2798	0.3008	0.74
0.0041	0.0513	0.08	0.1148	0.2220	0.42	0.2842	0.3017	0.75
0.0052	0.0575	0.09	0.1197	0.2258	0.43	0.2886	0.3024	0.76
0.0065	0.0635	0.10	0.1248	0.2295	0.44	0.2928	0.3031	0.77
0.0080	0.0695	0.11	0.1298	0.2331	0.45	0.2969	0.3036	0.78
0.0095	0.0755	0.12	0.1350	0.2366	0.46	0.3009	0.3040	0.79
0.0113	0.0813	0.13	0.1401	0.2401	0.47	0.3047	0.3042	0.80
0.0131	0.0871	0.14	0.1453	0.2435	0.48	0.3083	0.3043	0.81
0.0152	0.0929	0.15	0.1506	0.2468	0.49	0.3118	0.3043	0.82
0.0173	0.0986	0.16	0.1558	0.2500	0.50	0.3151	0.3041	0.83
0.0196	0.1042	0.17	0.1612	0.2531	0.51	0.3183	0.3038	0.84
0.0220	0.1097	0.18	0.1665	0.2562	0.52	0.3212	0.3039	0.85
0.0246	0.1152	0.19	0.1718	0.2592	0.53	0.3239	0.3026	0.86
0.0273	0.1206	0.20	0.1772	0.2621	0.54	0.3264	0.3018	0.87
0.0301	0.1259	0.21	0.1826	0.2649	0.55	0.3286	0.3007	0.88
0.0331	0.1312	0.22	0.1879	0.2676	0.56	0.3305	0.2995	0.89
0.0362	0.1364	0.23	0.1935	0.2703	0.57	0.3322	0.2980	0.90
0.0394	0.1416	0.24	0.1987	0.2728	0.58	0.3335	0.2963	0.91
0.0427	0.1466	0.25	0.2041	0.2753	0.59	0.3345	0.2944	0.92
0.0461	0.1516	0.26	0.2094	0.2776	0.60	0.3351	0.2921	0.93
0.0497	0.1566	0.27	0.2147	0.2799	0.61	0.3353	0.2895	0.94
0.0534	0.1614	0.28	0.2200	0.2821	0.62	0.3349	0.2865	0.95
0.0572	0.1662	0.29	0.2253	0.2842	0.63	0.3339	0.2829	0.96
0.0610	0.1709	0.30	0.2306	0.2862	0.64	0.3322	0.2787	0.97
0.0650	0.1756	0.31	0.2368	0.2882	0.65	0.3294	0.2735	0.98
0.0691	0.1802	0.32	0.2409	0.2899	0.66	0.3248	0.2666	0.99
0.0733	0.1847	0.33	0.2460	0.2917	0.67	0.3117	0.2500	1.00
0.0776	0.1891	0.34						

Para o cálculo da velocidade utilizou-se a fórmula de Manning:

$$V = Q \times \frac{n}{D^{8/3}} \times I^{1/2}$$

Onde:

D = diâmetro (m);

V = Velocidade (m/s);

n = Coeficiente de Manning (rugosidade);

I = declividade.

Trecho PV11-PV19 – Tempo de recorrência de 10 anos, coeficiente de Manning 0,014 (rugosidade).

$$V = 5,10 \times \frac{0,014}{1,24^{8/3}} \times 0,0151^{1/2} = 0,0031$$

Trecho PV11-PV19 – Tempo de recorrência de 50 anos, coeficiente de Manning 0,014 (rugosidade).

$$V = 7,01 \times \frac{0,014}{1,40^{8/3}} \times 0,0151^{1/2} = 0,0043$$

11. Velocidade de Acordo Com (y/D)

De acordo com a tabela abaixo, que mostra a relação entre y/D e a fórmula de Manning para obtenção da velocidade em escoamentos de regime permanente uniforme de canais circulares, a partir do valor y/D igual a 0,85 e para seção retangular o Y/H igual a 0,90, aferimos o valor de 1,15 utilizado na fórmula de Manning para verificação da velocidade, sendo considerado para o projeto uma declividade igual a 0,26%.

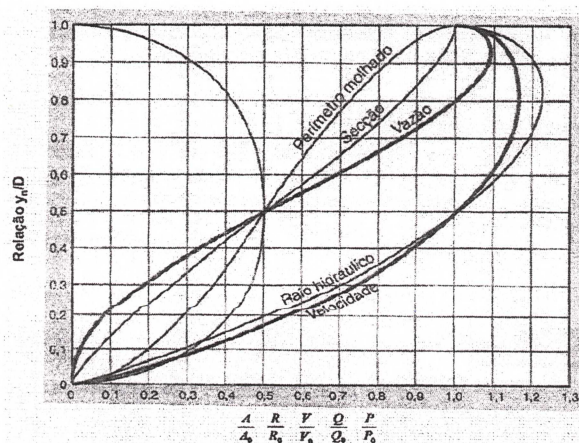


Figura 11 - Relação y/D e a Fórmula de Manning, Fonte:(DAEE/CETESB, 1980).

As duas comparações apresentaram a velocidade máxima que pode ocorrer na tubulação, assim sendo, ficará indicado a utilizar tubos circulares de 2,0 metros de diâmetro e galerias retangulares com 2,0 m de base e 1,5 m de altura.

Tabela 7 Vazão plena e Velocidade em tubos circulares e retangulares

***Tubos Circulares**

Tabela com 10 anos de retorno e coeficiente de rugosidade 0,014.

Rua	Trecho PV	Extensão (m)	Área (m²) - Trecho	Deflúvio Superficial Direto (m³/s)	Deflúvio Trecho (m³/s)	St (m/m)	Diâmetro (m)	Diâmetro Adotado (m)	Fórmula de Manning Vazão (Tabela 14.5)	Fh	Rh/D	Y/D (%)	Verificação Y/D (Tabela 14.5)	Vazão seção plena (m³/s)	Fórmula de Manning Velocidade (Tabela 14.7)	Velocidade Conduto (m/s)
BOCAINA	1-2	60	255.065,00	5,10	5,10	0,0167	1,24	1,50	0,0031	0,7868	0,3038	84,0%	0,90	3,35	1,23	5,17

Tabela com 50 anos de retorno e coeficiente de rugosidade 0,014.

Rua	Trecho PV	Extensão (m)	Área (m²) - Trecho	Deflúvio Superficial Direto (m³/s)	Deflúvio Trecho (m³/s)	St (m/m)	Diâmetro (m)	Diâmetro Adotado (m)	Fórmula de Manning Vazão (Tabela 14.5)	Fh	Rh/D	Y/D (%)	Verificação Y/D (Tabela 14.5)	Vazão seção plena (m³/s)	Fórmula de Manning Velocidade (Tabela 14.7)	Velocidade Conduto (m/s)
BOCAINA	1-2	60	255.065,00	7,01	7,01	0,0167	1,40	1,50	0,0043	0,7868	0,3038	84,0%	0,90	3,35	1,23	5,60

11. CONCLUSÃO

Considerando todo conteúdo exposto no presente estudo, fica considerado como viável a implantação da manilha de 1.500 mm de diâmetro no corpo hídrico existente na área da BOCAINA, uma vez que o corpo hídrico já é manilhado e possui um diâmetro inferior do que será implantado, sendo assim, a obra torna a ser de suma importância a implantação da manilha uma vez que irá aumentar o volume de extravaso do corpo hídrico, evitando assim, possíveis alagamentos nos bairros a montante da área do desvio de trajeto.

Conceição de Macabu – RJ, 13 de fevereiro de 2023.


GABRIELA DA SILVA CHAGAS BARBOSA
SECRETÁRIA DE OBRAS PORT. 1044/2022
ARQUITETA E URBANISTA – CAU RJ A57397-3