



GETAF – CARTA 29/2018

Brasília, 28 de setembro de 2018

Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil – NOVACAP

Diretoria de Urbanização - DU

A/C Engenheira Vanessa Figueiredo

Setor de Áreas Públicas - Lote B - Brasília/DF

Prezada Engenheira,

Estamos encaminhando cópia física e digital da revisão do Projeto de Drenagem Pluvial do Condomínio PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A para análise.

Thales Thiago Sousa Silva – CREA 22.706/D-DF

Eng. Ambiental & Sanitarista

Eng. Segurança do Trabalho

(61) 98492 - 8095

PROJETO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Privê Morada Sul – Etapa A

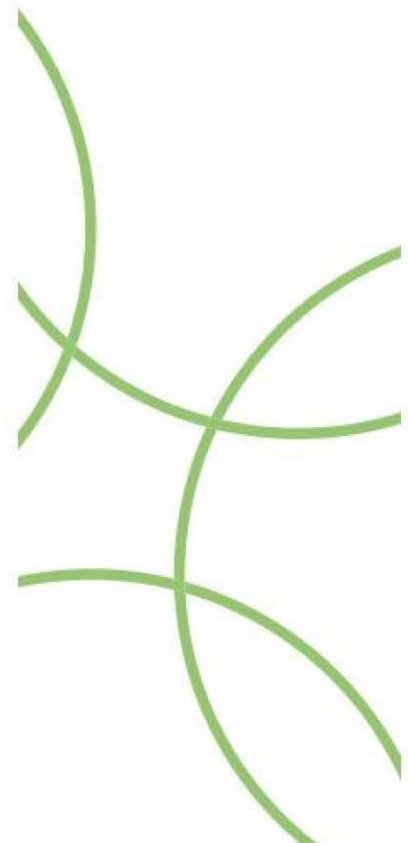
Distrito Federal

**PROCESSO Nº 191.000.965/2003
Nº 00391.00015567/2017-44**

VOLUME I

Brasília,
Setembro de 2018

**Memorial Descritivo;
Memorial de Cálculo;
Especificações Técnicas;
Quantitativos e Orçamento;
Mapeamentos;
Desenhos Técnicos.**



CONDOMÍNIO PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A VALOR DE REFERÊNCIA

PROCESSO Nº 191.000.965/2003 e 00391.00015567/2017-44

Informações Gerais

Dados do Interessado

Processo IBRAM:	191.000.965/2003
Razão Social:	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A
CNPJ:	26.446.328/0001-20
Endereço:	SETOR HABITACIONAL ALTIPLANO LESTE BRASÍLIA - DF
Telefone:	(61) 3467-0003/0004

Dados do Responsável Técnico pela Elaboração do Projeto

Nome:	Thales Thiago Sousa Silva		
Formação Profissional:	Engenheiro Ambiental e Segurança do Trabalho	Registro Profissional	CREA 22.706/D-DF
E-mail:	Thales@getaf.com.br		

Equipe Técnica

Nome:	Vitor Rodrigues Müller		
Formação Profissional:	M.Sc., Engenheiro Florestal	Registro Profissional	CREA 15.203/D-DF
E-mail:	Vitor@getaf.com.br		

Nome:	Marcos Aparecido Pinheiro Guimarães		
Formação Profissional:	Engenheiro Florestal	Registro Profissional	CREA 18.354/D-DF
E-mail:	Marcos@getaf.com.br		

Nome:	Felipe Nascimento Gomes		
Formação Profissional:	Estudante Engenharia Civil		
E-mail:	felipe.casteloforte@gmail.com		

A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), encontra-se nos **Anexos** deste documento.

GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
------------------	--	--	--------------------------

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO DA ÁREA DE PROJETO.....	9
1. INTRODUÇÃO	10
2. SISTEMA EXISTENTE DE DRENAGEM PLUVIAL	11
3. DIRETRIZES DO PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PLUVIAL DO DISTRITO FEDERAL.....	12
4. CRITÉRIOS DE PROJETO	14
4.1 MÉTODO DE CÁLCULO	14
4.2 COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL – C.....	15
4.3 INTENSIDADE DE CHUVA CRÍTICA.....	18
4.4 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO	19
4.5 ÁREAS CONTRIBUINTES.....	20
4.6 BOCAS DE LOBO	21
4.7 LOCALIZAÇÃO DOS COLETORES	21
4.8 POÇOS DE VISITA.....	21
4.9 CONDIÇÕES DE CÁLCULO HIDRÁULICO DA REDE	22
4.10 DIÂMETRO MÍNIMO DE REDE NOVA.....	22
4.11 DIÂMETRO MÍNIMO - REDE IMPLANTADA.....	23
4.12 RECOBRIMENTO MÍNIMO DA TUBULAÇÃO.....	23
4.13 DECLIVIDADE MÍNIMA.....	23
4.14 VELOCIDADES LIMITES.....	23
4.15 RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES.....	24
5. DIMENSIONAMENTO DO DISSIPADOR DE ENERGIA (BRADLEY-PETERKA) E LANÇAMENTOS FINAIS.....	27
6. QUANTITATIVOS E ESTIMATIVAS DE CUSTO.....	44
7. CARACTERÍSTICAS DA EXECUÇÃO	45
8. ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E DOS SERVIÇOS	47
8.1 LOCAÇÃO	47
8.2 ESCAVAÇÃO.....	47
8.3 PROCESSO MECÂNICO	48
8.4 CLASSIFICAÇÃO DE MATERIAL.....	48
8.5 TALUDE DE VALAS.....	49

 GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
---	--	--	--------------------------

8.6	LARGURA DO FUNDO DE VALA.....	49
8.7	ESCORAMENTO	50
8.8	ESGOTAMENTO E BOMBEAMENTO	51
8.9	PREPARO DO LEITO	52
8.10	TUBOS DE PEAD E CONCRETO	53
8.11	TUBOS DE CONCRETO SIMPLES	54
8.12	TUBOS DE CONCRETO ARMADO	54
8.13	ASSENTAMENTO E REJUNTAMENTO DOS TUBOS	57
8.14	POÇOS DE VISITA E CAIXAS DE PASSAGEM.....	58
8.15	BOCAS DE LOBO.....	59
8.16	ATERROS	60
8.17	REATERRO.....	61
8.18	LIMPEZA DO CANTEIRO.....	61
8.19	REMOÇÃO DE MATERIAL EXCEDENTE.....	62
8.20	SEGURANÇA DO TRABALHO.....	62
8.21	ESCAVAÇÕES E FUNDAÇÕES.....	62
8.22	DIÁRIO DE OBRA.....	64
8.23	INTERFERÊNCIA COM REDES DE OUTRAS CONCESSIONÁRIAS.....	64
9.	BIBLIOGRAFIA	65
	ANEXOS	66

 GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
---	--	--	--------------------------

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Coeficiente de deflúvio.....	16
Tabela 2: Intensidade Pluviométrica – I (mm/h) e Altura de Precipitação – P (mm).	18
Tabela 3 – Dimensionamento do Dissipador do lançamento da rede 1.....	33
Tabela 4 – Dimensionamento do Dissipador do lançamento da rede 2.....	34
Tabela 5 – Dimensionamento do Dissipador do lançamento da rede 3.....	35
Tabela 6 – Dimensionamento do Dissipador do lançamento da rede 4.....	36
Tabela 7 – Dimensionamento do Dissipador do lançamento da rede 5.....	37
Tabela 8 – Dimensionamento do Dissipador do lançamento da rede 6.....	38
Tabela 9 – Dimensionamento do Dissipador do lançamento da rede 7.....	39
Tabela 10 – Dimensionamento do Dissipador do lançamento da rede 8.....	40
Tabela 11 – Dimensionamento do Dissipador do lançamento da rede 9.....	41
Tabela 12 – Dimensionamento do Dissipador do lançamento da rede 10.	42
Tabela 13 – Dimensionamento do Dissipador do lançamento da rede 11.	43
Tabela 14 - Acréscimos nas Escavações.....	48
Tabela 15 - Largura de Fundo de Valas para Tubos ou Galerias.....	49
Tabela 16 - Espessura da Base do Leito para Tubos ou Seções da Galeria Molhada.....	52
Tabela 17 - Tubos Simples, não armados, que tem as nomenclaturas: PS1 ou PS2.....	55
Tabela 18 -Compressão diametral de tubos armados e/ou reforçados com fibras de aço.....	56

 GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
--	---	--	--------------------------

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização da área de estudo.	10
Figura 2 – Uso e ocupação da área atual.	17
Figura 3 – Ábaco de dimensionamento da bacia de dissipação por impacto	29
Figura 4 – Dimensões padronizadas dos dissipadores de impacto, padrão NOVACAP	29
Figura 5 – Planta superior e do fundo do dissipador de impacto	30
Figura 6 – Cortes do dissipador de impacto	30
Figura 7: Perspectiva de Entrada do Dissipador do Tipo Impacto, modelo Bradley-Peterka.	32
Figura 8: Perspectiva de Entrada do Dissipador do Tipo Impacto, modelo Bradley-Peterka.	32
Figura 9 - Ábaco de dimensionamento da bacia de dissipação por impacto	33
Figura 10 - Ábaco de dimensionamento da bacia de dissipação por impacto ..	34
Figura 11 - Ábaco de dimensionamento da bacia de dissipação por impacto ..	35
Figura 12 - Ábaco de dimensionamento da bacia de dissipação por impacto ..	36
Figura 13 - Ábaco de dimensionamento da bacia de dissipação por impacto ..	37
Figura 14 - Ábaco de dimensionamento da bacia de dissipação por impacto ..	38
Figura 15 - Ábaco de dimensionamento da bacia de dissipação por impacto ..	39
Figura 16 - Ábaco de dimensionamento da bacia de dissipação por impacto ..	40
Figura 17 - Ábaco de dimensionamento da bacia de dissipação por impacto ..	41
Figura 18 - Ábaco de dimensionamento da bacia de dissipação por impacto ..	42
Figura 19 - Ábaco de dimensionamento da bacia de dissipação por impacto ..	43

 GETAF PROJETO	 PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
---	---	--	--------------------------

LISTA DE ABREVIações

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

ADASA – Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal.

APA – Área de Proteção Ambiental.

CN – Curva Número.

DF – Distrito Federal.

EPI – Equipamento de Proteção Individual.

IBRAM – Instituto Brasília Ambiental.

IDF – Intensidade – Duração – Frequência.

NOVACAP – Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil.

NR – Norma Regulamentadora.

PDDU/DF – Plano Diretor de Drenagem Urbana do Distrito Federal.

PDOT – Plano Diretor de Ordenamento Territorial.

PV – Poço de Visita.

RA – Região Administrativa.

TP – Tempo de Percurso.

TR – Tempo de Retorno.

TR – Termo de Referência.

 GETAF PROJETO	 PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
---	---	--	--------------------------

APRESENTAÇÃO DA ÁREA DE PROJETO

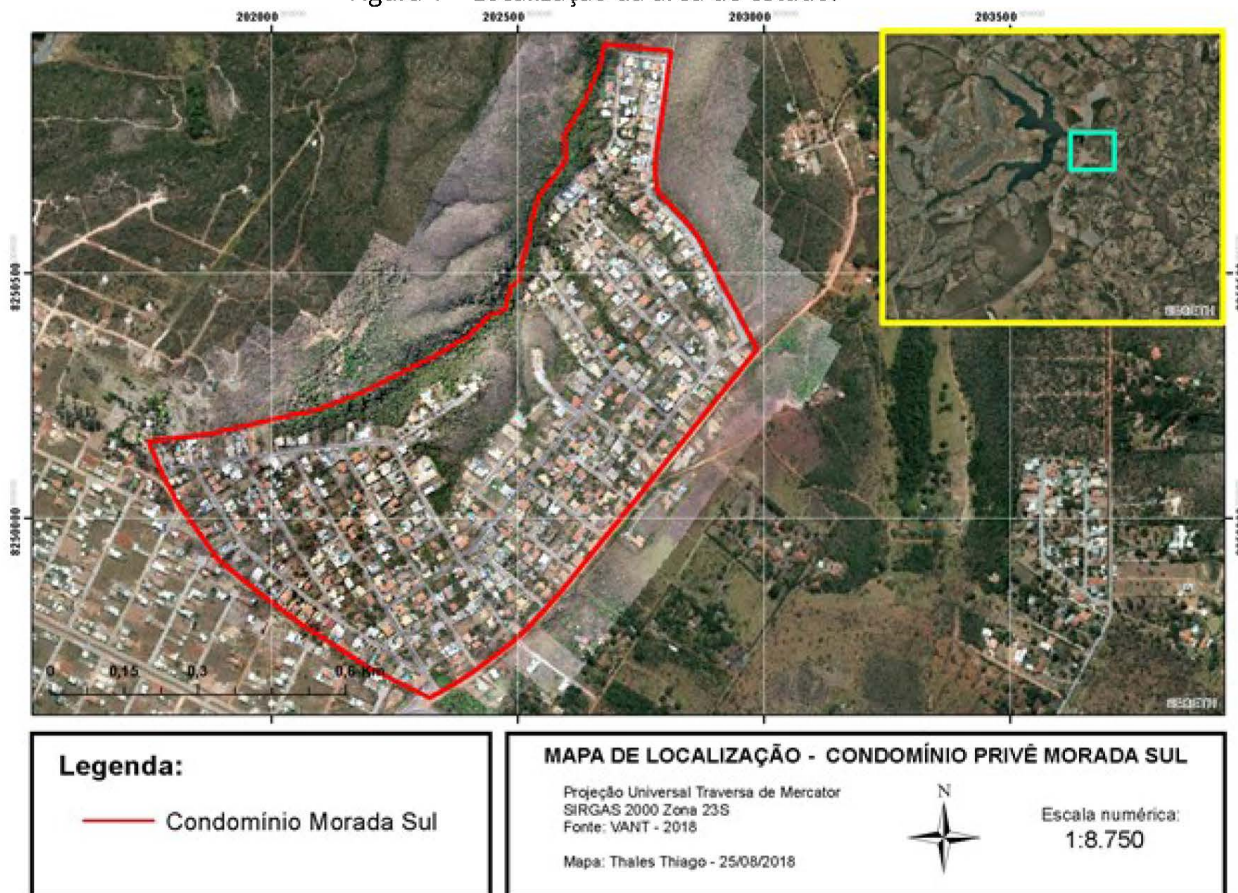
Em resposta à solicitação do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Distrito Federal – Brasília Ambiental (IBRAM), no âmbito da Notificação (Informação Técnica) SEI-GDF n.º 14/2018 – IBRAM/PRESI/SULAM e Processo N.º. 191.000.965/2003, é apresentado o projeto de drenagem pluvial do Condomínio Privê Morada Sul – Etapa A inserido em 67,06 hectares, conforme Figura 1.

O imóvel objeto de análise situa-se no Distrito Federal, mais especificamente no Setor Habitacional Altiplano Leste, região nordeste do DF. A região, formada por parcelamentos de solo em regularização e em implantação, fica em torno da rodovia DF-001 a cerca de 12 quilômetros da Ponte JK e se transformou no novo eixo de crescimento urbano da capital federal.

Ressalta-se que para elaboração dessa avaliação foram observados os quesitos constantes nas normas técnicas da Novacap que estabelece critérios e parâmetros, para calcular o sistema pluvial (Figura 1).

GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
------------------------	--	--	--------------------------------

Figura 1 – Localização da área de estudo.



Fonte: do autor

Os dados levantados para a realização do estudo foram obtidos em visitas ao local, com fichas de campo, GPS de precisão RTK e estação total. Em seguida os dados foram processados nos softwares AutoCAD 2018, ARCMAP, Microsoft Word, Topograph e no Microsoft Excel.

1. INTRODUÇÃO

Esse projeto tem por finalidade avaliar o sistema de drenagem pluvial existente do Condomínio Privê Morada Sul – Etapa A.

Os parâmetros a serem adotados neste trabalho, foram baseados no Termo de Referência para elaboração de projetos de drenagem urbana da NOVACAP de 2005, vigente na época de implantação do sistema pluvial. Assim para avaliar o sistema foram adotados os seguintes critérios:

 GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
---	--	--	--------------------------

- Tempo de Recorrência de 5 anos para o projeto de microdrenagem;
- Inviabilidade para infiltração de águas de chuva no solo, devido à baixa capacidade de absorção do solo;
- Exigência de atendimento da rede coletora existente (microdrenagem) ao Termo de Referência para Projetos da NOVACAP (2005), com uso do Método Racional e da Equação de Manning, além de demais parâmetros técnicos, como lâmina máxima de 82% e velocidades máximas de 6,0 m/s;
- A distância máxima entre poços de visitas - PV foi mantido em 80 metros, conforme o usual da época do projeto.

Dessa forma, houve a necessidade de realizar o *As Built* do sistema implantado, onde foi possível realizar a verificação hidráulica das redes, para o Tempo de Retorno de 5 anos.

Os trechos que não possuem singularidade com as normas e legislações de projeto deverão ser reconstruídos, de acordo, com os padrões atuais da NOVACAP.

O estudo foi baseado no Termo de Referência para elaboração de Projetos de Drenagem Urbana, da NOVACAP, de 2005.

O projeto atende a Resolução ADASA nº 09 de abril de 2011, através do estudo de capacidade de suporte dos cursos d'água limítrofes.

2. SISTEMA EXISTENTE DE DRENAGEM PLUVIAL

O Condomínio Privê Morada Sul – Etapa A possui redes pluviais implantadas, seguindo quase que em sua totalidade, o traçado original, proposto pelo projeto.

Conforme mencionado acima, todo parcelamento possui rede pluvial implantada, porém os pontos de lançamento ainda não foram contemplados com dissipadores de energia e lançamento final.

 GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
--	--	--	--------------------------

3. DIRETRIZES DO PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PLUVIAL DO DISTRITO FEDERAL

Com o advento do Plano Diretor de Drenagem do Distrito Federal – 2009 (PDDU/DF-2009) ocorreram mudanças significativas com relação ao lançamento das águas pluviais nas redes de drenagem pluviais existentes e nos corpos receptores da drenagem natural, ressaltando-se a necessidade de outorga fornecida pela Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal (ADASA), a qualidade das águas pluviais e a vazão máxima de saída do empreendimento, visando evitar tanto a ampliação quanto a transferência da onda de cheia para jusante, que vem a constituir sobremaneira para a degradação ambiental das calhas fluviais e suas matas ciliares (PDDU/DF-2009).

A drenagem na fonte e a microdrenagem devem ser dimensionadas considerando as capacidades existentes na macrodrenagem, evitando aumentar a vazão. Os projetos não podem ser estudados e elaborados isoladamente e não podem transferir aumento de vazão ou impacto na qualidade da água ou provocar erosão. Buscou-se, neste projeto, atender perfeitamente esses parâmetros através do estudo de capacidade de suporte dos córregos adjacentes (PDDU/DF-2009).

4. ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Os estudos Geotécnicos, da área de interesse, foram realizados pela empresa InvestGEO, no dia 13 de setembro de 2018, e fazem parte do projeto de drenagem pluvial, a fim de fundamentar às alternativas escolhidas e transmitir segurança ao projetista.

 GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
---	--	--	--------------------------

4.1 SONDAGENS A PERCUSSÃO

Sondagem a percussão é um processo de exploração e reconhecimento do solo e subsolo com a finalidade de obter informações acerca de suas características. Quando combinado ao Standard Penetration Test (SPT) permitem a obtenção informações da capacidade de suporte do solo, que serve como dados para dimensionamento de fundações e caracterização dos solos.

O SPT, no Brasil normatizado pela NBR 6484, é realizado a cada metro na sondagem a percussão, onde um amostrador por meio de golpes retira uma amostra de solo. O golpe é realizado por um peso de 65 Kg caindo de uma altura de 75 cm. Anota-se a quantidades de golpes necessária para cravar 45 cm do amostrador em 3 conjuntos de golpes, ou seja, a cada 15 cm. O resultado do SPT, também, conhecido como N_{spt} é o número de golpes necessários para cravar os últimos 30 cm do metro de solo ensaiado. Além de informações da capacidade de suporte o SPT permite:

- Identificar as diferentes camadas do solo.
- Identificar o tipo de solo em cada camada.
- Medir o nível do lençol freático.
- Obter a capacidade de suporte do solo em várias profundidades.

Os resultados são apresentados por meio do Laudo de Sondagem elaborado pela empresa contratada e anexados no final desse memorial.

 GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
---	--	--	--------------------------

5. CRITÉRIOS DE PROJETO

O projeto foi desenvolvido com base nas metodologias e recomendações das normas ABNT e nas normas contidas no Termo de Referência da NOVACAP. O sistema proposto é composto das seguintes partes:

- Bocas-de-lobo;
- Redes coletoras;
- Poços de visita;
- Dissipadores de Energia e;
- Lançamento Final.

5.1 MÉTODO DE CÁLCULO

Para o correto dimensionamento deste projeto, foram realizadas visitas de campo e definidas áreas de contribuição, através do levantamento cadastral da rede pluvial existente.

O cálculo das vazões para dimensionamento foi desenvolvido pelo Método Racional, conforme adotado pela NOVACAP para bacias de contribuição inferiores a 300 ha.

A vazão é determinada pela seguinte equação:

$$Q = C * A * I \quad (\text{Equação 1})$$

Onde:

Q = Vazão (ℓ/s);

C = Coeficiente de escoamento superficial da área contribuinte;

I = Intensidade de chuva crítica (ℓ/s/ha);

GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
------------------	--	--	--------------------------

A = Área da bacia contribuinte (ha).

5.2 COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL – C

Foram delimitadas áreas de contribuição a montante de cada ponto final de contribuição, estimando-se um coeficiente de escoamento superficial “c”.

O PDDU-DF especifica que a escolha e a definição do coeficiente de escoamento ficarão a critério do projetista, mas é recomendável que seja adotada a ponderação dos valores, conforme adotado neste projeto.

O coeficiente de escoamento determina uma relação entre a quantidade de água que precipita e a que escoa em uma área com um determinado tipo de cobertura de solo. Quanto maior o grau de impermeabilização do solo, maior será esse coeficiente.

Para a fixação do coeficiente de escoamento superficial podem ser usados valores tabelados, apresentados pela bibliografia para a determinação deste Coeficiente de Escoamento de acordo com as superfícies urbanas.

No caso em que uma mesma área possui tipos diferentes de coberturas é necessária a compatibilização dos coeficientes. Esta é feita, realizando-se uma média ponderada dos valores, conforme equação.

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n A_i C_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

(Equação 2)

Onde:

A_i é a área parcial, “i” considerada;

C_i é o coeficiente relacionado à área A_i.

GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
------------------------	--	--	--------------------------------

Projeto de Manejo de Águas Pluviais

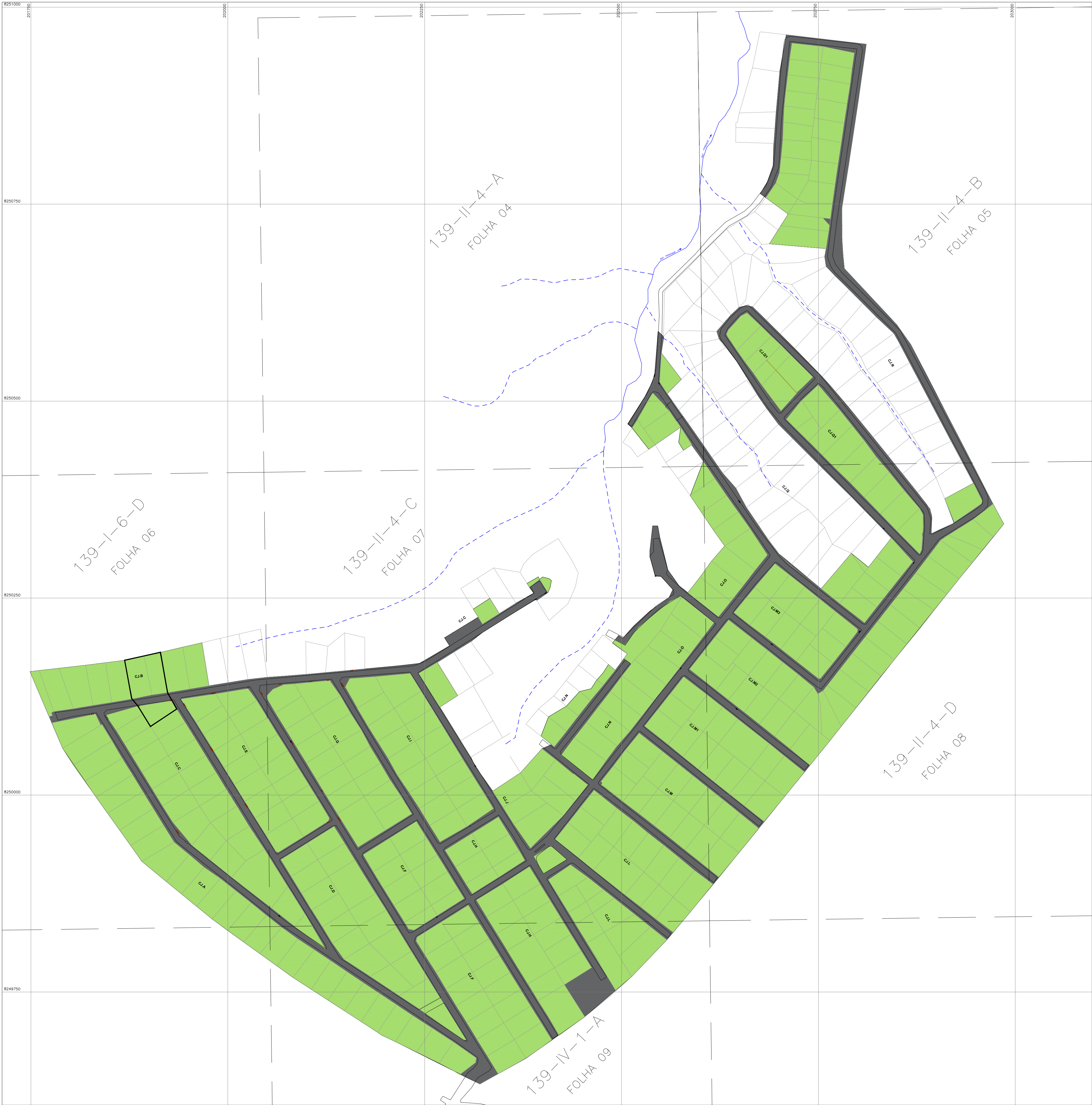
Tabela 1 – Coeficiente de deflúvio.

COEFICIENTE DE RUNOFF - Condomínio Privê Morada Sul – Etapa A				
ÁREAS	ÁREAS (M2)	COEF. ESCOAM. SUPERF.	TOTAL	COEF. DE PROJETO
RESIDÊNCIAS COM ÁREAS AJARDINADAS	365.254,52	0,40	146.101,81	0,50
CALÇADAS OU IMPERMEABILIZADAS	90.553,1458	0,90	81.497,83	
	455.807,67		227.599,64	

Fonte: Urbanismo, 2010.

A figura a seguir apresenta o uso e ocupação do solo da área Figura 2.

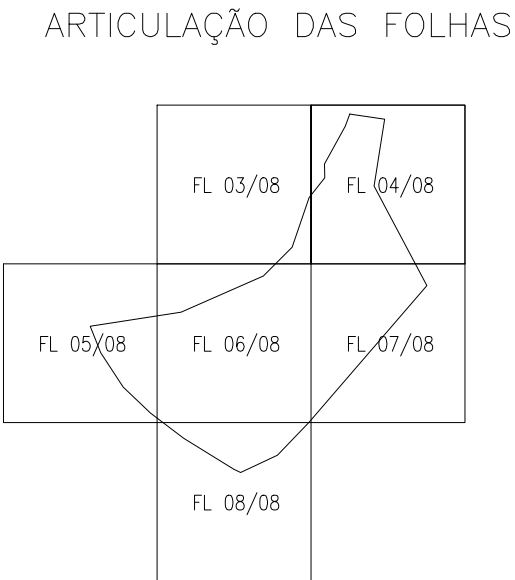
 GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
---	--	--	--------------------------



CONVENÇÕES

RESIDÊNCIAS COM ÁREAS AJARDINADAS= 0,40 (36,525 ha)

PAVIMENTAÇÃO C=0,90 (9,055 ha)



- NOTAS:
- 1-Os Poços de Visitas e Bocas de Lobo e Dissipador deverão ser executados seguindo os padrões do Novacap.
 - 2-Todos os Ramais de ligação das bocas de lobo (simples e duplo) ao PV serão de DN 400mm. Todos os Ramais de ligação das bocas de lobo (triplo) ao PV serão de DN 500mm.
 - 3-As empresas que possuem dutos ou equipamentos no local da obra, deverão ser comunicados quando da execução dos serviços nos trechos em questão.
 - 4-A execução destes segmentos deverá ter acompanhamento por técnicos das concessionárias responsáveis pelos Interferências nestes locais, deverão ser tomados cuidados especiais a fim de não danificar os dispositivos existentes.

NOTAS TÉCNICAS:

1-Projeção Universal Transversa de Mercator – UTM.

2-Datum Horizontal: SIRGAS 2000

NOVACAP - Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil				RT: Thales Thiago Sousa Silva CREA-DF: 22.706 D/O F	
PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM					
INF-006/09			RA I - BRASÍLIA CONDOMÍNIO PRIVE MORADA SUL COEFICIENTE C		
PLANTA GERAL	FOLHA: 01/01	ESCALA: 1:2500	DATA: SETEMBRO/2018		
PROJETO: Thales Thiago	CÁLCULO: Thales Thiago	REVISÃO: Diretor ou assessor / CAP	VISTO: Diretor ou assessor / CAP	APROVO: Secretário ou coordenador / COURB	



121	122	123
126	139	140
124	125	126

RA I – BRASÍLIA

Kr = 1.0005372

5.3 INTENSIDADE DE CHUVA CRÍTICA

Utilizou-se a equação Intensidade-Duração-Frequência - IDF de chuva, contida no Termo de Referência da NOVACAP.

$$i = \frac{21,7 \cdot F^{0,16}}{(tc + 11)^{0,815}}$$

(Equação 3)

Onde:

i = intensidade de chuva (mm/h);

F = período de retorno (anos);

tc = duração (min);

A seguir, a Tabela 2, apresenta os valores de intensidade pluviométrica (mm/h) e a altura de precipitação (mm), obtidos a partir da equação IDF - Brasília, para chuvas intensas com durações entre 5 e 120 minutos e períodos de retorno de 5, 10, 15, 25, 50 e 100 anos (Pfafstetter, 1982).

Tabela 2: Intensidade Pluviométrica – I (mm/h) e Altura de Precipitação – P (mm).

INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA - I (mm/h) e ALTURA DE PRECIPITAÇÃO - P (mm)												
Duração (min)	PERÍODO DE RECORRÊNCIA (anos)											
	5		10		15		25		50		100	
	P (mm)	I (mm/h)	P (mm)	I (mm/h)	P (mm)	I (mm/h)	P (mm)	I (mm/h)	P (mm)	I (mm/h)	P (mm)	I (mm/h)
5,00	14,65	175,83	16,37	196,45	17,47	209,62	18,96	227,47	21,18	254,15	23,66	283,96
10,00	23,48	140,88	26,23	157,40	27,99	167,95	30,38	182,25	33,94	203,63	37,92	227,51
15,00	29,59	118,37	33,06	132,25	35,28	141,12	38,28	153,14	42,77	171,10	47,79	191,16
20,00	34,19	102,56	38,20	114,59	40,76	122,27	44,23	132,68	49,42	148,25	55,21	165,63
25,00	37,83	90,79	42,27	101,44	45,10	108,24	48,94	117,46	54,68	131,24	61,10	146,63
30,00	40,83	81,66	45,62	91,24	48,68	97,36	52,82	105,65	59,02	118,04	65,94	131,88
35,00	43,37	74,35	48,46	83,07	51,71	88,64	56,11	96,19	62,69	107,47	70,05	120,08
40,00	45,57	68,36	50,92	76,37	54,33	81,49	58,95	88,43	65,87	98,80	73,60	110,39
45,00	47,50	63,34	53,08	70,77	56,63	75,51	61,46	81,94	68,66	91,55	76,72	102,29
50,00	49,23	59,07	55,00	66,00	58,69	70,43	63,69	76,43	71,16	85,39	79,50	95,40
55,00	50,78	55,40	56,74	61,90	60,54	66,05	65,70	71,67	73,41	80,08	82,02	89,47
60,00	52,20	52,20	58,32	58,32	62,23	62,23	67,53	67,53	75,45	75,45	84,30	84,30
65,00	53,50	49,38	59,77	55,18	63,78	58,87	69,21	63,89	77,33	71,38	86,40	79,75
70,00	54,70	46,88	61,11	52,38	65,21	55,89	70,76	60,65	79,06	67,77	88,34	75,72
75,00	55,81	44,65	62,36	49,89	66,54	53,23	72,21	57,77	80,68	64,54	90,14	72,11
80,00	56,85	42,64	63,52	47,64	67,78	50,84	73,55	55,16	82,18	61,64	91,82	68,86
85,00	57,83	40,82	64,61	45,61	68,94	48,67	74,82	52,81	83,59	59,01	93,40	65,93
90,00	58,75	39,17	65,64	43,76	70,04	46,69	76,01	50,67	84,92	56,61	94,88	63,25
95,00	59,62	37,65	66,61	42,07	71,08	44,89	77,13	48,71	86,18	54,43	96,29	60,81
100,00	60,44	36,27	67,53	40,52	72,06	43,24	78,20	46,92	87,37	52,42	97,62	58,57
105,00	61,23	34,99	68,41	39,09	72,99	41,71	79,21	45,26	88,50	50,57	98,88	56,50
110,00	61,98	33,80	69,24	37,77	73,89	40,30	80,18	43,73	89,58	48,86	100,09	54,59
115,00	62,69	32,71	70,04	36,54	74,74	38,99	81,10	42,31	90,61	47,28	101,24	52,82
120,00	63,37	31,69	70,81	35,40	75,55	37,78	81,99	40,99	91,60	45,80	102,34	51,17

Os resultados anteriormente obtidos podem ser representados graficamente pelas seguintes famílias de curvas:

GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
------------------	--	--	--------------------------

Gráfico 1: Curvas de Intensidade-Duração-Frequência – Brasília/DF.

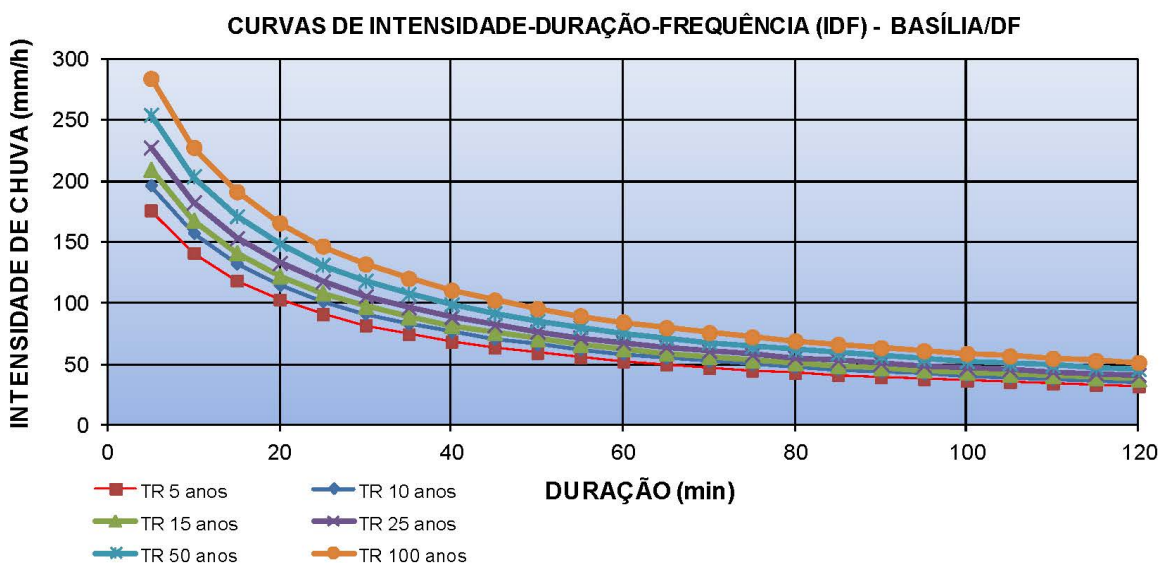
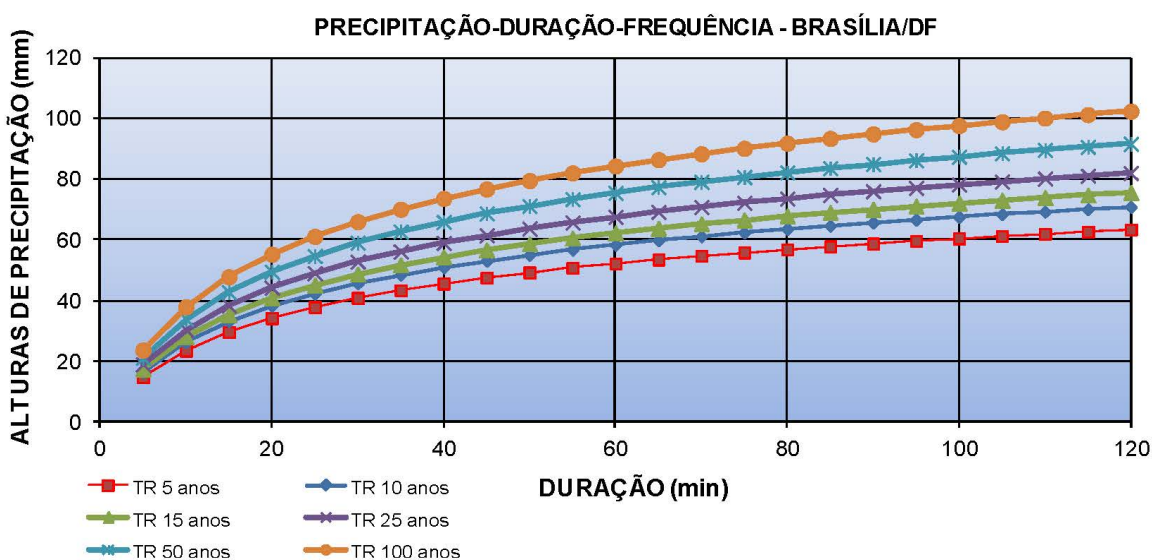


Gráfico 2: Precipitação-Duração-Frequência – Brasília/DF.



Adotou-se o Tempo de Recorrência de 5 anos, pois foi o parâmetro usado no dimensionamento da época de implantação do sistema.

5.4 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

O Tempo de Concentração consiste no espaço de tempo que as águas pluviais levarão para alcançar a seção da rede que está sendo considerada. Esse

GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
------------------	--	--	--------------------------

tempo de deslocamento varia com a distância e as características do terreno, tais como depressões e granulometria do solo (SCS, 1975).

Para o cálculo do tempo de concentração usou-se a seguinte fórmula:

$$tc = te + tp \quad (Equação 4)$$

Onde:

tc = tempo de concentração em minuto;

te= tempo de deslocamento superficial ou tempo de entrada em minuto;

tp= tempo de percurso em minuto.

O tempo de deslocamento superficial ou de entrada é o tempo gasto pelas águas precipitadas, nos pontos mais distantes, para atingir a rede através dos acessórios de captação. Logo, o tempo de deslocamento adotado foi de 15 minutos, o mesmo adotado para Brasília pela NOVACAP.

O tempo de percurso (tp) é o tempo de escoamento das águas no interior das redes, desde o início até a seção considerada. Este tempo é determinado no desenvolvimento da planilha de cálculo.

$$tp = \frac{L}{V} \quad (Equação 5)$$

Onde:

tp = tempo de percurso em segundo;

L= comprimento do trecho de rede em metros;

V= velocidade das águas no interior da rede em m/s.

5.5 ÁREAS CONTRIBUINTES

GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
------------------	--	--	--------------------------

Desenvolveu-se o projeto de drenagem pluvial utilizando, sempre que possível, a declividade natural do terreno. As áreas contribuintes para cada estrutura de drenagem estão representadas nas plantas em anexo.

5.6 BOCAS DE LOBO

As definições das localizações das bocas de lobo levaram em consideração a localização das estruturas existentes (levantamento topográfico) e essas ao caimento natural das seções transversais, sendo que esses caimentos devem ser mantidos conforme os desenhos em anexo. Tal situação se justifica para que não se tenha boca de lobo no lado alto da seção (Urbonas, 1993).

O espaçamento das bocas de lobo foi implantado conforme os aspectos urbanísticos, técnicos e econômicos.

O modelo adotado para receber às vazões das áreas de contribuição consiste no padrão da NOVACAP, com meio-fio vazado (modelo Padrão 150/472). Essa boca-de-lobo permite a entrada de 70 ℓ/s , se estiver em boa localização para recebimento do escoamento superficial.

Por já está totalmente consolidado, o parcelamento optou pela implantação de bocas de lobo do tipo qualidade, a fim de atender a resolução 09 de 2011 da ADASA (Plantas em anexo).

5.7 LOCALIZAÇÃO DOS COLETORES

As redes coletoras foram localizadas, em desenho, exatamente onde a topografia cadastrou.

5.8 POÇOS DE VISITA

Os poços de visita instalados no condomínio atendem os padrões da NOVACAP.

 GETAF PROJETO	 PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
---	---	--	--------------------------

Necessidade de manutenção nos poços de visitas instalados.

As visitas foram localizadas no início das redes e em suas interligações, a distância máxima entre as visitas adotadas foi de 80 metros, conforme recomendava o termo de referência da NOVACAP de 2005.

5.9 CONDIÇÕES DE CÁLCULO HIDRÁULICO DA REDE

A rede foi dimensionada para a lâmina máxima de 82%. Foram feitas verificações para a altura da lâmina a fim de se prevenir remansos.

Para o cálculo, da capacidade de transporte das vazões em cada seção considerada, foi utilizado a equação de Manning.

Utilizou-se a equação proposta por Manning:

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}}{n} \quad (Equação 6)$$

Onde:

Q = vazão na seção (m³/s);

A = área da seção (m²);

Rh = raio hidráulico (m);

i = declividade do coletor (m/m);

n = coeficiente de rugosidade do material (Para tubos n=0,015 e para canais e galerias n=0,013 e n= 0,010 para tubulações em PEAD).

5.10 DIÂMETRO MÍNIMO DE REDE NOVA

As redes insuficientes que deverão ser reconstruídas, foram projetas em concreto.

GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
------------------	--	--	--------------------------

Diâmetro mínimo de 400 mm - Tubos de ligação;

Diâmetro mínimo de 600 mm para rede pluvial – tubo de concreto armado classe PA1;

Diâmetro mínimo de 600 mm para rede pluvial.

5.11 DIÂMETRO MÍNIMO - REDE IMPLANTADA

Diâmetro mínimo de 400 mm – tubo de concreto, para redes, conforme preconizado no TR de 2005.

5.12 RECOBRIMENTO MÍNIMO DA TUBULAÇÃO

Adotou-se recobrimento mínimo do Termo de Referência da NOVACAP que descreve o recobrimento mínimo, sendo uma vez e meia o diâmetro da tubulação para tubos de concreto e sessenta centímetros para rede de PEAD, quando especificada, objetivando-se a redução de problemas relacionados à interferência com redes de esgotamento sanitário, água potável, energia elétrica e telefonia, bem como proteção das tubulações e problemas com escavações.

5.13 DECLIVIDADE MÍNIMA

A declividade mínima, para tubos, é aquela que garante uma velocidade mínima de 1,0 m/s.

5.14 VELOCIDADES LIMITES

Adotou-se a velocidade mínima de 1,0 m/s e, para velocidade máxima, considerou-se o valor de 6,0 m/s, tendo em vista o desgaste do tubo e a vida útil da obra.

 GETAF PROJETO	 PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
---	---	--	--------------------------

5.15 RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES

Identificou-se que o maior problema da rede pluvial do condomínio é a incapacidade de escoamento de parte da rede, onde 1.048,47 metros foram redimensionados e deverão ser substituídos ou implementados, no universo de 4.926,11 metros de rede implantada.

Os resultados encontrados estão apresentados nas planilhas a seguir:

O conteúdo das colunas das planilhas de cálculo são:

Coluna 1 – Número da Rede Coletora;

Coluna 2 – PV de Montante;

Coluna 3 – Lançamentos;

Coluna 4 – Cota de terreno de montante do trecho do coletor (m);

Coluna 5 – Cota de terreno de jusante do trecho do coletor (m);

Coluna 6 – Declividade do terreno do trecho do coletor (%);

Coluna 7 – Área de contribuição do trecho do coletor (ha);

Coluna 8 – Área acumulada do trecho do coletor (ha);

Coluna 9 – Coeficiente de distribuição (n) da área do trecho do coletor;

Coluna 10 – Coeficiente de escoamento superficial (c) do trecho do coletor;

Coluna 11 – Área acumulada x Coeficientes “n” e “c”

Coluna 12 – Tempo de concentração do trecho do coletor em segundos;

Coluna 13 – Intensidade de chuva crítica referente ao trecho do coletor (ℓ/s/ha);

Coluna 14 – Vazão estimada do trecho do coletor (ℓ/s);

GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
------------------	--	--	--------------------------

Coluna 15 – Extensão do trecho do coletor (m);

Coluna 16 – Declividade do trecho do coletor (%);

Coluna 17 – Diâmetro do dimensionamento do coletor (mm);

Coluna 18 – Lâmina d'água do trecho do coletor – H/D (%);

Coluna 19 – Velocidade do trecho do coletor (m/s);

Coluna 20 – Altura da Lâmina d'água do trecho do coletor (m);

Coluna 21 – Tempo de percurso no coletor (s);

Coluna 22 – Desnível do trecho (m);

Coluna 23 – Altura do degrau, quando necessário (m).

Coluna 24 – Cota de soleira do Poço de Visita de montante do trecho (m);

Coluna 25 – Cota de soleira do Poço de Visita de jusante do trecho (m);

Coluna 26 – Profundidade do Poço de Visita de montante do trecho (m);

Coluna 27 – Profundidade do Poço de Visita de jusante do trecho (m).

Coluna 28 – Observações adicionais ao projeto.

Os trechos que precisam sofrer alguma alteração estão destacados na coluna 28 da memória de cálculo.

 GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
---	--	--	--------------------------

Localização			Terreno		Deflúvio a Escorar para Jusante								R E D E												Cota da Soleira		Profundidade		MATERIAL DO TRECHO	OBS.
Rede	Trecho	Lançamentos	Montante	Jusante	Declividade	Área de Contribuição		Σ Áreas	Coef. de Distribuição (n)	Coeficientes	Σ Áreas x Coeficientes	Tempo de Concent.	Intensidade	Deflúvio a Escorar	Comprimento	Declividade	Diâmetro	H / D	Veloc.	Altura da Lâmina	Tempo de Percorso	Desníveis	Degráu a Jusante	Montante	Jusante	Mont.	Jus.			
						ha	ha																					%		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		
REDE 1	PV-1->PV-2	LANÇAMENTO 1	1.062.43	1.061.84	0,0072	0,50681	0,509	1,00	50,00%	0,25	900,00	328,81	0,0836	82,23	0,9950	Ø 400	47,89	1,41	0,19	115,64	81,82	0,25	1.061,46	1.060,64	1,00	1,20		CONCRETO		
REDE 1	PV-2->PV-3		1.061.84	1.061,35	0,0074	0,68990	1,198	1,00	50,00%	0,60	958,48	319,09	0,1912	66,25	0,8720	Ø 600	46,33	1,49	0,28	98,85	44,52		1.060,40	1.059,95	1,44	1,40		CONCRETO		
REDE 1	PV-3->PV-7		1.061,35	1.061,57	-0,0166	0,63799	1,836	1,00	50,00%	0,92	1.002,88	312,13	0,2866	12,90	2,2170	Ø 600	41,59	2,58	0,25	33,23	28,60		1.059,95	1.059,67	1,40	1,90		CONCRETO		
REDE 1	PV-4->PV-5		1.072,93	1.072,03	0,0898	1,33607	1,336	1,00	50,00%	0,67	900,00	328,81	0,2197	10,08	8,9760	Ø 600	25,07	3,96	0,15	39,90	90,50		1.071,53	1.070,63	1,40	1,40		CONCRETO	TRECHO ALTERADO	
REDE 1	PV-5->PV-6		1.072,03	1.067,19	0,1095		1,336	1,00	50,00%	0,67	902,55	328,37	0,2194	44,24	10,9460	Ø 600	23,84	4,24	0,14	187,81	484,28	0,10	1.070,63	1.065,79	1,40	1,40		CONCRETO	TRECHO ALTERADO	
REDE 1	PV-6->PV-7		1.067,19	1.061,57	0,1272	0,38611	1,722	1,00	50,00%	0,86	912,97	326,60	0,2812	44,17	13,1750	Ø 600	25,78	4,87	0,15	215,16	581,90	0,20	1.065,69	1.059,87	1,50	1,70		CONCRETO	TRECHO ALTERADO	
REDE 1	PV-7->PV-8		1.061,57	1.059,10	0,1102	0,36976	3,928	1,00	50,00%	1,96	1.007,89	311,37	0,6116	22,39	10,1260	Ø 600	41,55	5,50	0,25	123,26	226,74	0,10	1.059,67	1.057,40	1,90	1,70		CONCRETO		
REDE 1	PV-8->PV-9		1.059,10	1.056,18	0,1031		3,929	1,00	50,00%	1,96	1.011,95	310,75	0,6104	28,31	8,8800	Ø 600	43,05	5,24	0,26	148,43	251,41		1.057,29	1.054,78	1,81	1,40		CONCRETO	TRECHO ALTERADO	
REDE 1	PV-9->PV-13		1.056,18	1.051,27	0,1010	0,36303	4,292	1,00	50,00%	2,15	1.017,35	309,93	0,6650	48,59	9,9960	Ø 600	43,69	5,60	0,26	272,16	485,68	0,60	1.054,73	1.049,87	1,45	1,40		CONCRETO	TRECHO ALTERADO	
REDE 1	PV-10->PV-11		1.053,72	1.051,99	0,0225	0,95387	0,954	1,00	50,00%	0,48	900,00	328,81	0,1568	76,95	1,8080	Ø 400	58,51	2,05	0,23	158,00	139,12	0,25	1.051,99	1.050,60	1,73	1,39		CONCRETO		
REDE 1	PV-11->PV-12		1.051,99	1.051,16	0,0120	0,69029	1,644	1,00	50,00%	0,82	937,48	322,51	0,2651	69,40	0,8390	Ø 600	52,57	1,76	0,32	122,16	58,23	0,10	1.050,34	1.049,76	1,65	1,40		CONCRETO	TRECHO ALTERADO	
REDE 1	PV-12->PV-13		1.051,16	1.051,27	-0,0085	0,80603	2,450	1,00	50,00%	1,23	976,91	316,16	0,3873	13,71	0,9700	Ø 600	63,96	2,03	0,38	27,82	13,30	0,20	1.049,66	1.049,52	1,50	1,75		CONCRETO	TRECHO ALTERADO	
REDE 1	PV-13->PV-14		1.051,27	1.045,81	0,1416	0,04900	6,791	1,00	50,00%	3,40	1.026,03	308,63	1,0479	38,54	14,2720	Ø 600	51,25	5,98	0,31	230,49	550,10	0,35	1.049,32	1.043,81	1,96	2,00		CONCRETO		
REDE 1	PV-14->PV-15		1.045,81	1.041,83	0,1024	0,06010	6,851	1,00	50,00%	3,43	1.031,30	307,83	1,0545	38,91	8,5950	Ø 800	38,48	5,92	0,31	230,14	334,40		1.043,47	1.040,13	2,34	1,70		CONCRETO		
REDE 1	PV-15->PV-16		1.041,83	1.038,36	0,0866		6,851	1,00	50,00%	3,43	1.037,97	306,86	1,0511	40,05	9,7360	Ø 800	37,15	5,94	0,30	237,89	389,92		1.040,13	1.036,23	1,70	2,14		CONCRETO		
REDE 1	PV-16->LANÇAMENTO		1.038,36	1.030,87	0,1381	1,23445	8,085	1,00	50,00%	4,04	1.044,45	305,91	1,2367	54,22	10,0990	Ø 800	40,17	5,99	0,32	324,81	547,62		1.036,23	1.030,75	2,14	0,12		CONCRETO		
REDE 2	PV-1->PV-2	LANÇAMENTO 2	1.072,45	1.072,28	0,0135	0,84196	0,842	1,00	50,00%	0,42	900,00	328,81	0,1384	12,91	3,3620	Ø 400	45,11	2,52	0,18	32,48	43,40		1.071,45	1.071,02	1,00	1,26		CONCRETO		
REDE 2	PV-2->PV-3		1.072,28	1.069,04	0,0452	0,36515	1,207	1,00	50,00%	0,80	905,13	327,93	0,1979	71,54	4,9970	Ø 400	49,44	3,20	0,20	228,61	357,50	0,15	1.071,02	1.067,44	1,26	1,60		CONCRETO		
REDE 2	PV-3->PV-4		1.069,04	1.065,45	0,0455	0,51348	1,721	1,00	50,00%	0,86	927,52	324,15	0,2789	78,90	4,7460	Ø 500	43,44	3,41	0,22	268,95	374,47		1.067,30	1.063,55	1,74	1,90		CONCRETO		
REDE 2	PV-4->PV-5		1.065,45	1.063,17	0,0310	0,70314	2,242	1,00	50,00%	1,21	950,67	320,35	0,3882	73,80	3,1000	Ø 600	44,87	3,16	0,27	233,09	228,79		1.063,55	1.061,26	1,90	1,90		CONCRETO		
REDE 2	PV-5->PV-6		1.063,17	1.062,98	0,0235	0,52381	2,948	1,00	50,00%	1,47	974,04	316,61	0,4666	8,02	1,6720	Ø 600	60,37	2,62	0,36	20,96	13,40	0,10	1.061,26	1.061,13	1,90	1,85		CONCRETO		
REDE 2	PV-6->PV-7		1.062,98	1.061,07	0,0251	0,65340	3,601	1,00	50,00%	1,80	977,10	316,13	0,5692	76,09	2,1760	Ø 600	63,13	3,03	0,38	230,26	165,57		1.061,04	1.059,38	1,94	1,69		CONCRETO		
REDE 2	PV-7->PV-8		1.061,07	1.059,56	0,0298	0,75255	4,353	1,00	50,00%	2,18	1.002,25	312,23	0,6796	50,54	3,0840	Ø 600	63,26	3,60	0,38	182,20	155,88		1.059,38	1.057,82	1,69	1,74		CONCRETO		
REDE 2	PV-8->PV-9		1.059,56	1.059,41	0,0245	0,37001	4,723	1,00	50,00%	2,36	1.016,27	310,10	0,7324	6,00	3,7810	Ø 600	62,11	3,97	0,37	23,83	22,70	0,35	1.057,82	1.057,59	1,74	1,82		CONCRETO		
REDE 2	PV-9->PV-10		1.059,41	1.058,84	0,0443		4,723	1,00	50,00%	2,36	1.017,78	309,87	0,7318	13,03	3,9380	Ø 600	62,24	4,03	0,37	52,53	51,30		1.057,27	1.056,75	2,14	2,08		CONCRETO		
REDE 2	PV-10->PV-12		1.058,84	1.056,87	0,0712		4,723	1,00	50,00%	2,36	1.021,01	309,38	0,7307	27,55	8,2570	Ø 600	48,69	5,35	0,29	147,32	227,51	0,35	1.056,75	1.054,48	2,08	2,39		CONCRETO		
REDE 2	PV-11->PV-12		1.056,87	1.056,07	0,0099	0,76238	0,762	1,00	50,00%	0,38	900,00	328,81	0,1253	66,24	12,110	Ø 800	21,29	1,60	0,17	106,07	80,21	0,40	1.056,33	1.054,55	1,60	2,35		CONCRETO	TRECHO ALTERADO	
REDE 2	PV-12->PV-13		1.056,07	1.056,00	0,0097	0,37688	5,961	1,00	50,00%	2,93	1.026,16	308,61	0,9045	89,65	1,0710	Ø 800	65,57	2,60	0,52	232,90	96,01		1.054,13	1.053,17	2,75	2,83		CONCRETO	TRECHO ALTERADO	
REDE 2	PV-13->PV-14		1.056,00	1.052,28	0,0821	0,60612	6,468	1,00	50,00%	3,23	1.060,67	303,56	0,9817	45,27	8,3890	Ø 800	37,27	5,75	0,30	260,31	379,79		1.053,17	1.049,37	2,83	2,91		CONCRETO		
REDE 2	PV-14->PV-17		1.052,28	1.048,26	0,0894	0,08124	6,549	1,00	50,00%	3,27	1.068,55	302,43	0,9903	44,92	7,4690	Ø 800	38,64	5,53	0,31	248,17	335,48	0,70	1.049,37	1.046,01	2,91	2,25		CONCRETO		
REDE 2	PV-15->PV-16		1.050,36	1.048,40	0,0205	0,91965	0,920	1,00	50,00%	0,46	900,00	328,81	0,1512	95,34	2,8830	Ø 400	49,61	2,43	0,20	231,74	274,88		1.049,17	1.046,42	1,19	1,99		CONCRETO		
REDE 2	PV-16->PV-17		1.048,40	1.048,26	0,0210	0,91940	1,839	1,00	50,00%	0,92	939,23	322,22	0,2963	6,65	0,6590	Ø 400	59,71	3,79	0,24	25,18	40,30	0,70	1.046,42	1.046,01	1,99	2,25		CONCRETO		
REDE 2	PV-17->PV-18	1.048,26	1.043,96	0,0914	0,07241	8,460	1,00	50,00%	4,23	1.076,67	301,28	1,2745	47,16	8,3650	Ø 800	43,02	5,08	0,34	236,58	394,50	0,60	1.045,35	1.041,40	2,92	2,55		CONCRETO			
REDE 2	PV-18->PV-20	1.043,96	1.039,72	0,0918	0,11046	8,571	1,00	50,00%	4,29	1.084,33	300,20	1,2865	46,14	7,3420	Ø 800	44,86	5,89	0,36	271,68	338,79	0,45	1.040,82	1.037,43	3,14	2,29		CONCRETO			
REDE 2	PV-19->PV-20	1.042,96	1.039,72	0,0402	0,75562	0,756	1,00	50,00%	0,38	900,00	328,81	0,1242	80,38	5,0980	Ø 400	37,88	2,85	0,15	228,86	409,79	0,45	1.041,53	1.037,43	1,43	2,29		CONCRETO			
REDE 2	PV-20->PV-21	1.039,72	1.038,07	0,0642	0,22152	9,548	1,00	50,00%	4,77	1.092,17	299,10	1,4279	25,66	2,8290	Ø 800	64,06	4,20	0,51	107,74	72,60	0,30	1.036,97	1.036,24	2,76	1,83		CONCRETO			
REDE 2	PV-21->PV-22	1.038,07	1.035,50	0,0952		9,548	1,00	50,00%	4,77	1.098,28	298,26	1,4259	27,02	7,9250	Ø 800	46,51	5,88	0,37	158,86	214,11	0,35	1.035,92	1.033,78	2,75	1,72		CONCRETO			
REDE 2	PV-22->PV-29	1.035,50	1.032,97	0,1601		9,548	1,00																							

PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE

CONDOMÍNIO PRIVÊ MORADA SUL - ETAPA A/DF - MICRODRENAGEM

Data: Setembro/2018

Curva Usada: Eng Francisco J. S. Pereira

Tempo de Recorrência :

5 anos

R.T.: Eng. Thales Thiago - CREA: 22.706/DF

ÁGUAS PLUVIAIS - MICRODRENAGEM



Localização			Terreno		Deflúvio a Escoar para Jusante										R E D E														Cota da Soleira		Profundidade		MATERIAL DO TRECHO	OBS.
Rede	Trecho		Lançamentos	Cotas		Declividade	Área de Contribuição	Σ Áreas	Coef. de Distribuição (n)	Coeficientes	Σ Áreas x Coeficientes	Tempo de Concent.	Intensidade	Deflúvio a Escoar	Comprimento	Declividade	Diâmetro	H/D	Veloc.	Altura da Lâmina	Tempo de Percorso	Desníveis	Degráu a Jusante	Montante	Jusante	Mont.	Jus.							
				Montante	Jusante																							m/m	ha	ha	%	ha		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29						
REDE 3	PV-16->PV-17		1.008,38	1.007,75	0,0108	0,80299	0,803	1,00	50,00%	0,40	900,00	328,81	0,1320	58,28	1,0910	Ø 400	61,66	1,62	0,25	94,60	63,58	0,25	1007,38	1006,74	1,00	1,01	CONCRETO							
REDE 3	PV-17->PV-18		1.007,75	1.007,84	-0,0142	0,37136	1,174	1,00	50,00%	0,59	935,90	322,77	0,1895	6,19	12,6760	Ø 400	37,21	4,45	0,15	27,55	78,50	0,40	1006,50	1005,71	1,25	2,13	CONCRETO							
REDE 3	PV-18->PV-19		1.007,84	1.006,92	0,0512		10,325	1,00	50,00%	5,16	1014,52	310,36	1,6022	18,04	5,6920	Ø 800	55,02	5,65	0,44	102,02	102,70		1005,34	1004,32	2,50	2,60	CONCRETO							
REDE 3	PV-19->PV-20		1.006,92	1.003,01	0,1575	0,13398	10,459	1,00	50,00%	5,23	1017,71	309,88	1,6204	24,79	14,0600	Ø 800	42,56	5,71	0,34	141,53	348,51		1004,32	1000,83	2,60	2,18	CONCRETO							
REDE 3	PV-20->PV-21		1.003,01	1.000,03	0,1450	0,20979	10,668	1,00	50,00%	5,33	1020,83	309,41	1,6505	20,56	13,0120	Ø 800	43,94	5,91	0,35	121,50	267,51	0,30	1000,83	998,16	2,18	1,87	CONCRETO							
REDE 3	PV-21->PV-22		1.000,03	995,58	0,1486	0,25054	10,919	1,00	50,00%	5,46	1023,48	309,01	1,6870	29,96	12,2380	Ø 800	45,26	5,88	0,36	176,14	366,61	1,10	997,87	994,20	2,16	1,37	CONCRETO							
REDE 3	PV-22->PV-23		1.006,32	1.002,55	0,0481	0,85797	0,858	1,00	50,00%	0,43	900,00	328,81	0,1411	78,34	5,0040	Ø 400	48,80	2,93	0,16	229,30	392,03		1004,96	1001,04	1,36	1,51	CONCRETO							
REDE 3	PV-23->PV-24		1.002,55	995,58	0,1039	0,46098	1,319	1,00	50,00%	0,66	926,77	324,28	0,2139	67,13	10,1860	Ø 400	42,19	4,24	0,17	284,91	683,79	1,10	1001,04	994,20	1,51	1,37	CONCRETO							
REDE 3	PV-24->PV-25		995,58	994,19	0,1690	0,31400	12,552	1,00	50,00%	6,28	1027,40	308,43	1,9357	8,20	6,5940	Ø 800	59,18	5,79	0,47	47,51	54,10	1,25	993,14	992,60	2,44	1,59	CONCRETO	TRECHO ALTERADO						
REDE 3	PV-25->PV-26		994,19	989,46	0,1338		12,552	1,00	50,00%	6,28	1028,71	308,23	1,9344	35,35	11,5330	Ø 800	49,83	5,99	0,40	211,75	407,71		991,34	987,27	2,85	2,20	CONCRETO							
REDE 3	PV-26->PV-27		989,46	987,19	0,0565	0,19548	12,747	1,00	50,00%	6,37	1033,29	307,55	1,9602	40,20	5,9150	Ø 800	61,84	6,00	0,49	241,21	237,80		987,27	984,89	2,20	2,30	CONCRETO							
REDE 3	PV-27->PV-28		987,19	985,75	0,0360	0,14569	12,893	1,00	50,00%	6,45	1039,98	306,57	1,9763	39,96	8,3340	Ø 1000	39,51	5,79	0,40	231,36	333,02	0,30	984,89	981,56	2,30	4,19	CONCRETO							
REDE 3	PV-28->LANÇAMENTO		985,75	980,13	0,1707	0,36927	13,262	1,00	50,00%	6,63	1045,81	305,71	2,0272	32,94	4,6960	Ø 1000	47,04	5,58	0,47	183,92	154,70		981,26	979,71	4,49	4,41	CONCRETO	TRECHO ALTERADO						
REDE 4	PV-1->PV-2		1.020,50	1.014,78	0,1414	0,32994	0,330	1,00	50,00%	0,16	900,00	328,81	0,0542	40,43	12,0850	Ø 400	19,87	3,06	0,08	123,69	488,58	0,25	1018,73	1013,85	1,77	0,94	CONCRETO							
REDE 4	PV-2->PV-3		1.014,78	1.009,00	0,1462	0,23153	0,561	1,00	50,00%	0,28	913,21	326,55	0,0917	39,54	14,8990	Ø 400	24,50	3,84	0,10	151,82	589,09	0,40	1013,60	1007,71	1,18	1,29	CONCRETO							
REDE 4	PV-3->PV-4	LANÇAMENTO 4	1.009,00	1.006,25	0,0936	0,22083	0,782	1,00	50,00%	0,39	923,51	324,82	0,1271	29,40	9,2420	Ø 400	32,73	3,55	0,13	104,44	271,69	0,50	1007,31	1004,59	1,69	1,66	CONCRETO							
REDE 4	PV-4->PV-5		1.006,25	1.000,06	0,2993	0,10917	0,891	1,00	50,00%	0,45	931,79	323,45	0,1442	20,69	25,7390	Ø 500	19,92	5,19	0,10	107,33	532,51	0,10	1004,07	998,75	2,17	1,31	CONCRETO							
REDE 4	PV-5->LANÇAMENTO		1.000,06	998,80	0,0328		0,891	1,00	50,00%	0,45	935,77	322,79	0,1439	38,18	3,0350	Ø 500	34,25	2,42	0,17	92,40	115,88		998,65	997,49	1,41	1,31	CONCRETO							
REDE 5	PV-1->PV-2		1.034,23	1.031,29	0,0713	0,16965	0,170	1,00	50,00%	0,08	900,00	328,81	0,0279	41,35	6,6460	Ø 600	9,87	1,93	0,06	79,84	274,82		1032,63	1029,89	1,60	1,40	CONCRETO	TRECHO ALTERADO						
REDE 5	PV-2->PV-3		1.031,29	1.028,99	0,0624	0,09500	0,265	1,00	50,00%	0,13	921,42	325,17	0,0430	36,81	6,2370	Ø 600	12,33	2,15	0,07	79,20	229,60		1029,89	1027,59	1,40	1,40	CONCRETO	TRECHO ALTERADO						
REDE 5	PV-3->PV-4	LANÇAMENTO 5	1.028,99	1.014,80	0,0910	0,08902	0,354	1,00	50,00%	0,18	938,53	322,33	0,0570	36,28	39,1020	Ø 600	9,10	4,45	0,05	161,37	1418,71	0,50	1027,59	1013,40	1,40	1,40	CONCRETO	TRECHO ALTERADO						
REDE 5	PV-4->PV-5		1.014,80	1.006,96	0,0920	0,354	1,00	50,00%	0,18	946,68	321,00	0,0568	20,00	34,6970	Ø 600	9,35	4,26	0,06	85,21	693,94	0,90	1012,90	1005,96	1,90	1,00	CONCRETO	TRECHO ALTERADO							
REDE 5	PV-5->LANÇAMENTO		1.006,96	1.001,58	0,2886	0,354	1,00	50,00%	0,18	951,38	320,24	0,0566	18,64	20,2950	Ø 600	10,61	3,53	0,06	65,79	378,25		1005,96	1001,28	1,90	0,30	CONCRETO	TRECHO ALTERADO							
REDE 6	PV-1->PV-2		1.002,84	1.001,78	0,0452	0,08780	0,088	1,00	50,00%	0,04	900,00	328,81	0,0144	23,46	5,2130	Ø 400	12,81	1,54	0,05	36,05	122,29		1001,12	999,89	1,73	1,89	CONCRETO							
REDE 6	PV-2->PV-3		1.001,78	1.000,90	0,0678	0,02757	0,115	1,00	50,00%	0,06	915,27	326,21	0,0188	13,09	5,5700	Ø 400	14,32	1,70	0,06	22,28	72,90	0,40	999,89	999,16	1,89	1,73	CONCRETO							
REDE 6	PV-3->PV-4	LANÇAMENTO 6	1.000,90	997,91	0,1507	0,31423	0,430	1,00	50,00%	0,21	922,95	324,92	0,0698	19,82	12,2800	Ø 400	22,43	3,31	0,09	65,65	243,39	0,90	998,76	996,33	2,14	1,58	CONCRETO							
REDE 6	PV-4->LANÇAMENTO		997,91	994,60	0,1945	0,39986	0,829	1,00	50,00%	0,41	928,94	323,92	0,1343	16,99	7,5620	Ø 500	26,11	3,29	0,13	55,94	128,51		995,40	994,11	2,51	0,49	CONCRETO							
REDE 7	PV-1->PV-2		982,94	977,02	0,2396	0,06386	0,064	1,00	50,00%	0,03	900,00	328,81	0,0105	24,71	22,7970	Ø 400	7,75	2,34	0,03	57,76	563,29	0,10	981,41	975,78	1,53	1,24	CONCRETO							
REDE 7	PV-2->PV-3		977,02	970,52	0,2253	0,02499	0,089	1,00	50,00%	0,04	910,57	327,00	0,0145	28,87	23,9150	Ø 400	8,93	2,62	0,04	75,71	690,39		975,68	968,78	1,34	1,74	CONCRETO							
REDE 7	PV-3->PV-4	LANÇAMENTO 7	970,52	969,25	0,1032	0,29955	0,348	1,00	50,00%	0,17	921,58	325,15	0,0566	12,31	10,8430	Ø 600	12,32	2,84	0,07	34,91	133,50		969,25	967,44	1,74	1,81	CONCRETO							
REDE 7	PV-4->PV-5		969,25	965,70	0,0685	0,05359	0,402	1,00	50,00%	0,20	925,92	324,42	0,0652	51,74	6,3340	Ø 600	15,01	2,45	0,09	126,71	327,71	0,30	967,44	964,16	1,81	1,54	CONCRETO							
REDE 7	PV-5->LANÇAMENTO		965,70	965,06	0,0376	0,10654	0,511	1,00	50,00%	0,26	947,05	320,94	0,0819	17,21	9,9620	Ø 1200	6,23	2,80	0,07	48,13	171,79		963,85	962,13	1,85	2,92	CONCRETO							
REDE 8	PV-1->PV-2		998,95	996,54	0,0511	0,94741	0,947	1,00	50,00%	0,47	900,00	328,81	0,1558	47,08	5,0960	Ø 400	42,88	3,03	0,17	142,43	239,91		997,55	995,15	1,39	1,39	CONCRETO							
REDE 8	PV-2->PV-3		996,54	994,32	0,0418	0,17503	1,122	1,00	50,00%	0,56	915,56	326,16	0,1830	53,20	4,3180	Ø 400	49,29	2,97	0,20	157,82	229,71		995,15	992,86	1,39	1,46	CONCRETO							
REDE 8	PV-3->PV-4	LANÇAMENTO 8	994,32	992,17	0,0939	0,11768	1,240	1,00	50,00%	0,62	933,49	323,16	0,2004	22,90	11,0980	Ø 400	39,76	4,30	0,16	98,54	254,11		992,86	990,31	1,46	1,85								

6. DIMENSIONAMENTO DO DISSIPADOR DE ENERGIA (BRADLEY-PETERKA) E LANÇAMENTOS FINAIS

As condições do solo na extremidade da rede foram analisadas buscando-se o local adequado, bem como os valores suportáveis do solo com referência à velocidade das águas. Para tanto, foram previstos dissipadores de energia, cuja função é reduzir a velocidade a valores compatíveis com o tipo de solo.

A dissipação de energia dá-se pelo choque do jato de água no defletor vertical e pelos redemoinhos que se formam pela mudança de direção da corrente após o choque. O dissipador previsto é do tipo impacto.

A condição básica de funcionamento é que o nível da geratriz interna inferior do tubo coincida com o bordo inferior do defletor vertical e com o fundo da galeria de deságue. Na execução deverão ser tomadas medidas de prevenção, principalmente na proteção da galeria de jusante, com enrocamento de pedra ou gabião. Essa proteção deve cobrir os taludes da galeria até acima do nível da água de jusante.

Os dissipadores projetados, não apresentarão nenhuma alteração durante seu tempo de funcionamento, mantendo, assim, as características da implantação. Assim, se comportarão com características compatíveis com suas finalidades, que é proteger a extremidade das tubulações e evitar a ocorrência de erosão a jusante dessas obras.

O dissipador adotado para o lançamento do sistema no córrego segue os do padrão NOVACAP, que foram analisados pelo Professor Coimbra, em 2002, no Parecer Técnico sobre a utilização de Bacia de Dissipação por Impacto no Lançamento Final dos Sistemas de Drenagem Urbana, onde concluiu-se que esse tipo de dissipação é mais eficiente na redução da energia do fluxo à superfície livre, do que aqueles que funcionam com base no ressalto hidráulico, sendo, portanto, o mais recomendado.

GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
------------------	--	--	--------------------------

Algumas considerações importantes sobre o dissipador de energia por impacto:

Baixo custo, podendo ser utilizada para pequenas descargas;

Em condições médias de operação, suporta vazões até 9,60 m³/s e velocidades de até 9,14 m/s;

Para descargas maiores que 9,60 m³/s poderão, eventualmente, serem utilizadas bacias múltiplas colocadas em paralelo;

Podem ser utilizadas na saída, tanto de canais a céu aberto como de condutos fechados.

O dimensionamento dos dissipadores segue os parâmetros definidos pela NOVACAP e apresentados na Figura e Tabela, a seguir.

Na Figura 3 (Ábaco), a seguir, entra-se com o valor da vazão (m³/s) e obtém-se a dimensão, em metros, da largura do dissipador (A). Com o valor da largura (A), têm-se as demais dimensões dos dissipadores na Figura 4.

GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
------------------	--	--	--------------------------

Figura 3 - Ábaco de dimensionamento da bacia de dissipação por impacto

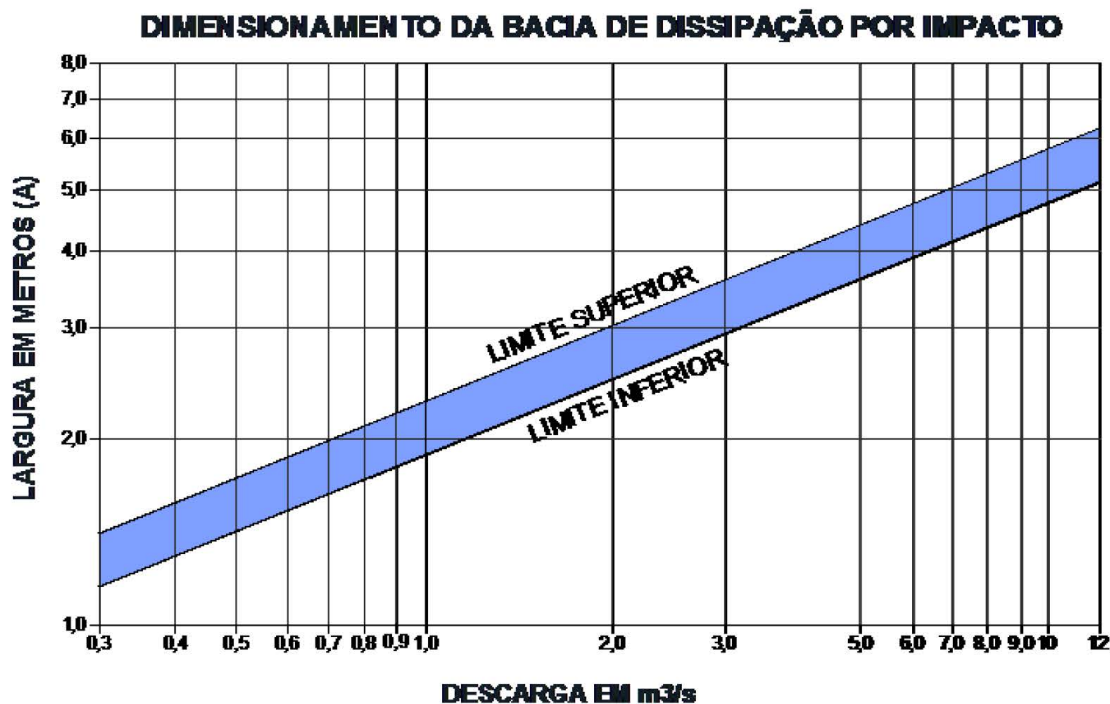


Figura 4 - Dimensões padronizadas dos dissipadores de impacto, padrão NOVACAP

DIMENSÕES	Ø (m)	A (m)	B (m)	C (m)	D (m)	E (m)	F (m)	G (m)	H (m)	J (m)	K (m)	L (m)	M (m)	N (m)	P (m)
DISSIPADOR A1	0,80	3,00	4,00	0,50	0,08	0,20	0,45	1,26	2,25	1,13	0,38	0,25	1,54	2,26	0,20
DISSIPADOR A2	1,00	4,00	5,33	0,67	0,10	0,25	0,55	1,68	3,00	1,50	0,50	0,33	2,07	3,01	0,30
DISSIPADOR A3	1,20	5,00	6,67	0,83	0,15	0,30	0,65	2,10	3,75	1,88	0,63	0,42	2,60	3,77	0,30
DISSIPADOR A4	1,50	5,50	7,33	0,92	0,15	0,30	0,70	2,31	4,13	2,06	0,69	0,46	2,89	4,14	0,35

DISSIPADORES PARA VAZÃO MENORES QUE 1m³/s

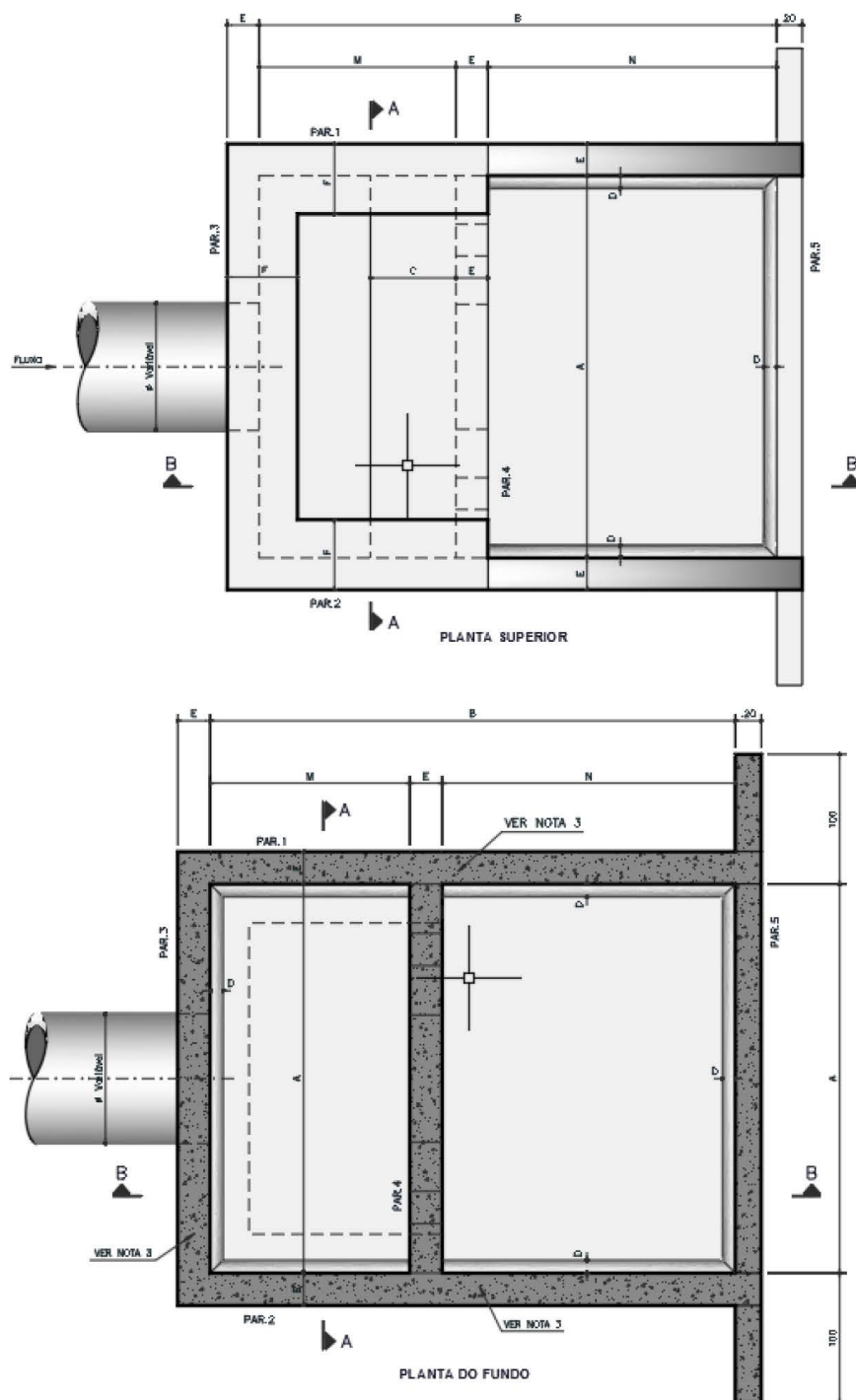
DISSIPADOR B1	<0,60	1,50	2,00	0,25	0,05	0,15	0,30	0,63	1,13	0,57	0,20	0,13	0,77	1,08	0,20
DISSIPADOR B2	0,60	2,00	2,66	0,33	0,06	0,15	0,35	0,84	1,50	0,75	0,25	0,17	1,05	1,46	0,20

As figuras a seguir, apresentam detalhes técnicos dos dissipadores de impacto.

GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
------------------	--	--	--------------------------

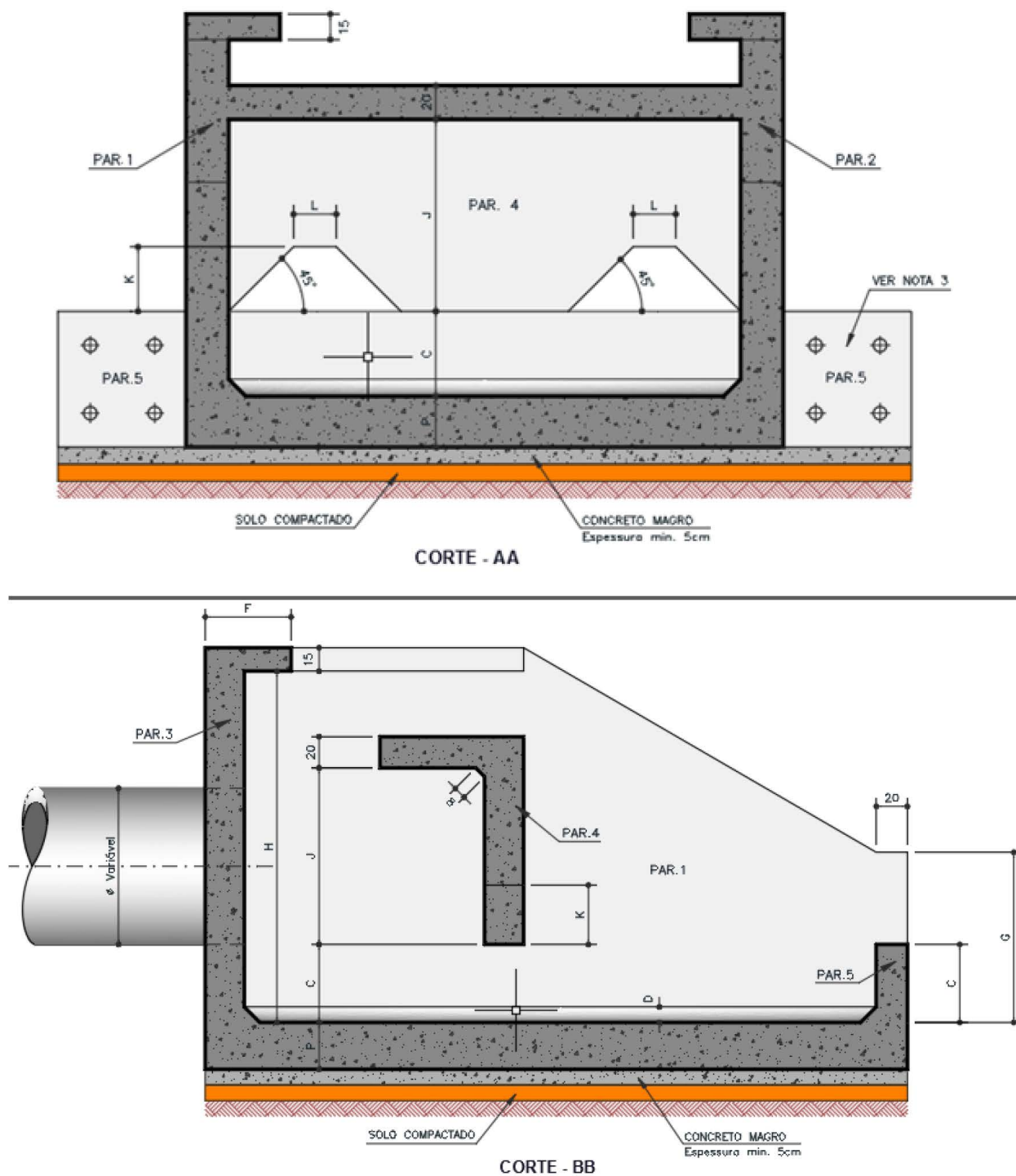
Projeto de Manejo de Águas Pluviais

Figura 5 – Planta superior e do fundo do dissipador de impacto



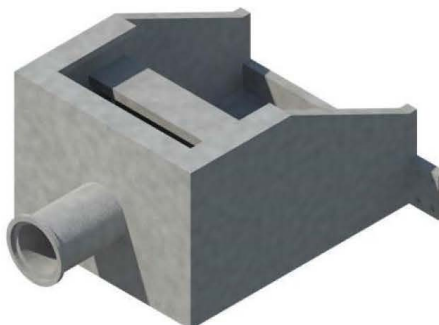
GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
------------------	--	--	--------------------------

Figura 6 – Cortes do dissipador de impacto



GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
------------------	--	--	--------------------------

Figura 7: Perspectiva de Entrada do Dissipador do Tipo Impacto, modelo Bradley-Peterka.



Fonte: TOPOCART, 2010.

Figura 8: Perspectiva de Entrada do Dissipador do Tipo Impacto, modelo Bradley-Peterka.



Fonte: TOPOCART, 2010.

Os dissipadores possuem o objetivo de reduzir a velocidade de entrada das águas no curso d'água, evitando o efeito de solapamento das margens. Dessa forma, foram adotados os seguintes dissipadores:

GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
--------------------------	--	--	----------------------------------

➤ LANÇAMENTO 1

Dissipador: padrão Novacap tipo A1 (Adaptado com gabião e colchão reno).

O dissipador foi dimensionado pelo ábaco a seguir.

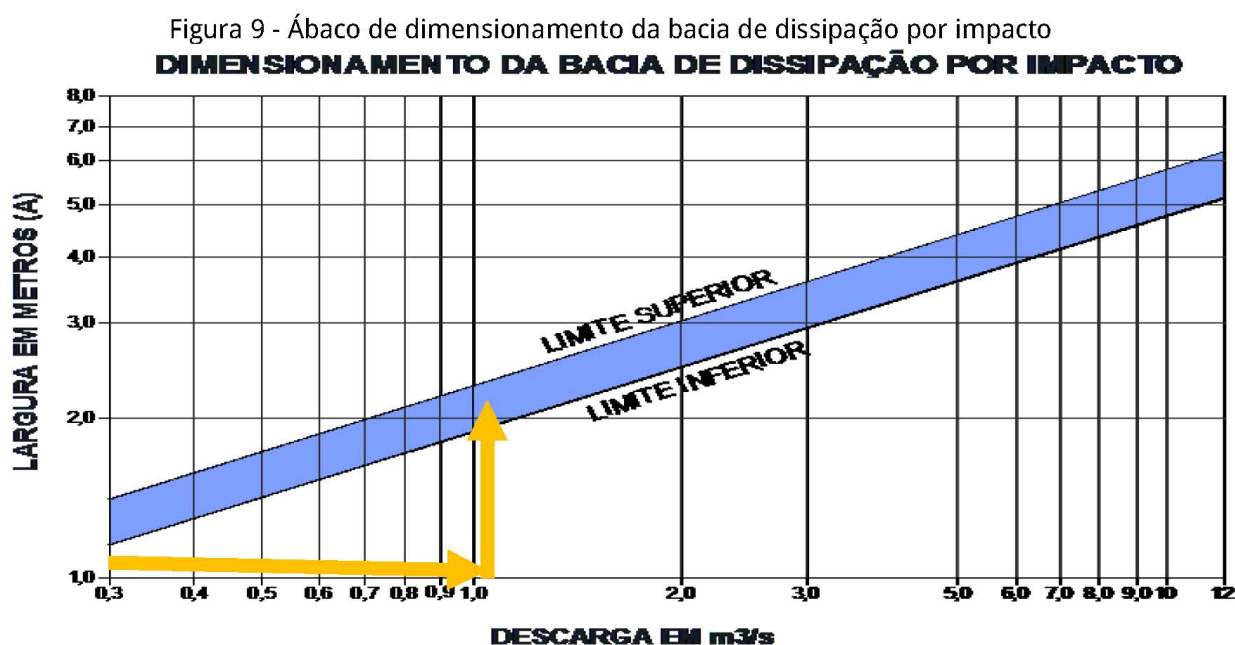


Tabela 3 - Dimensionamento do Dissipador do lançamento da rede 1.

DIMENSÕES	φ (m)	A (m)	B (m)	C (m)	D (m)	E (m)	F (m)	G (m)	H (m)	J (m)	K (m)	L (m)	M (m)	N (m)	P (m)
DISSIPADOR A1	0,80	3,00	4,00	0,50	0,08	0,20	0,45	1,26	2,25	1,13	0,38	0,25	1,54	2,26	0,20
DISSIPADOR A2	1,00	4,00	5,33	0,67	0,10	0,25	0,55	1,68	3,00	1,50	0,50	0,33	2,07	3,01	0,30
DISSIPADOR A3	1,20	5,00	6,67	0,83	0,15	0,30	0,65	2,10	3,75	1,88	0,63	0,42	2,60	3,77	0,30
DISSIPADOR A4	1,50	5,50	7,33	0,92	0,15	0,30	0,70	2,31	4,13	2,06	0,69	0,46	2,89	4,14	0,35
DISSIPADORES PARA VAZÃO MENORES QUE 1m³/s															
DISSIPADOR B1	<0,60	1,50	2,00	0,25	0,05	0,15	0,30	0,63	1,13	0,57	0,20	0,13	0,77	1,08	0,20
DISSIPADOR B2	0,60	2,00	2,66	0,33	0,06	0,15	0,35	0,84	1,50	0,75	0,25	0,17	1,05	1,46	0,20

GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
------------------	--	--	--------------------------

➤ LANÇAMENTO 2

Dissipador: padrão Novacap tipo A2 (Adaptado com gabião e colchão reno).

O dissipador do lançamento da rede 2 foi dimensionado pelo ábaco a seguir.

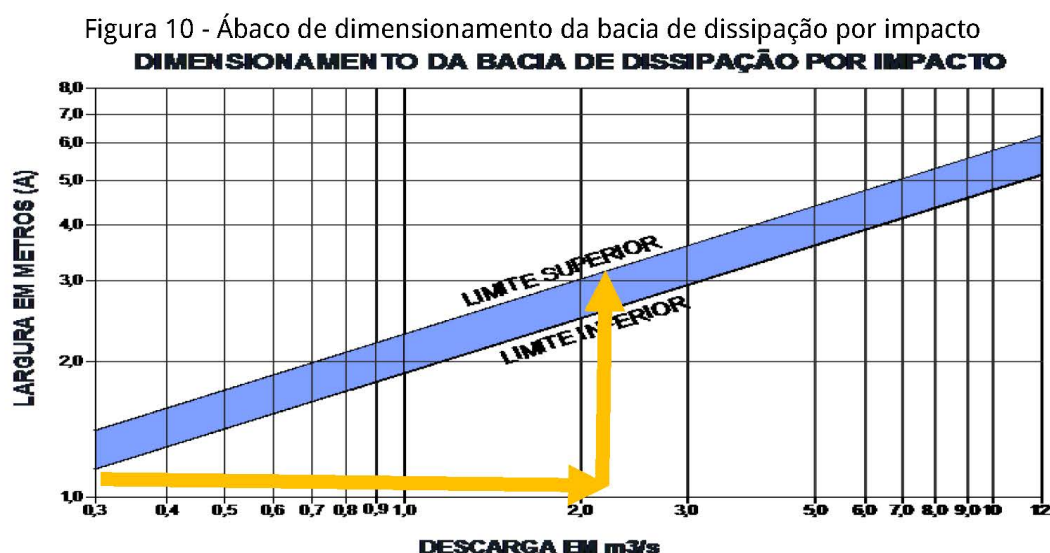


Tabela 4 - Dimensionamento do Dissipador do lançamento da rede 2.

DIMENSÕES	Ø (m)	A (m)	B (m)	C (m)	D (m)	E (m)	F (m)	G (m)	H (m)	J (m)	K (m)	L (m)	M (m)	N (m)	P (m)
DISSIPADOR A1	0,80	3,00	4,00	0,50	0,08	0,20	0,45	1,26	2,25	1,13	0,38	0,25	1,54	2,26	0,20
DISSIPADOR A2	1,00	4,00	5,33	0,67	0,10	0,25	0,55	1,68	3,00	1,50	0,50	0,33	2,07	3,01	0,30
DISSIPADOR A3	1,20	5,00	6,67	0,83	0,15	0,30	0,65	2,10	3,75	1,88	0,63	0,42	2,60	3,77	0,30
DISSIPADOR A4	1,50	5,50	7,33	0,92	0,15	0,30	0,70	2,31	4,13	2,06	0,69	0,46	2,89	4,14	0,35

DISSIPADORES PARA VAZÃO MENORES QUE 1m³/s

DISSIPADOR B1	<0,60	1,50	2,00	0,25	0,05	0,15	0,30	0,63	1,13	0,57	0,20	0,13	0,77	1,08	0,20
DISSIPADOR B2	0,60	2,00	2,66	0,33	0,06	0,15	0,35	0,84	1,50	0,75	0,25	0,17	1,05	1,46	0,20

GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
------------------	--	--	--------------------------

➤ LANÇAMENTO 3

Dissipador: padrão Novacap tipo A2 (Adaptado com gabião e colchão reno).

O dissipador do lançamento da rede 3 foi dimensionado pelo ábaco a seguir.

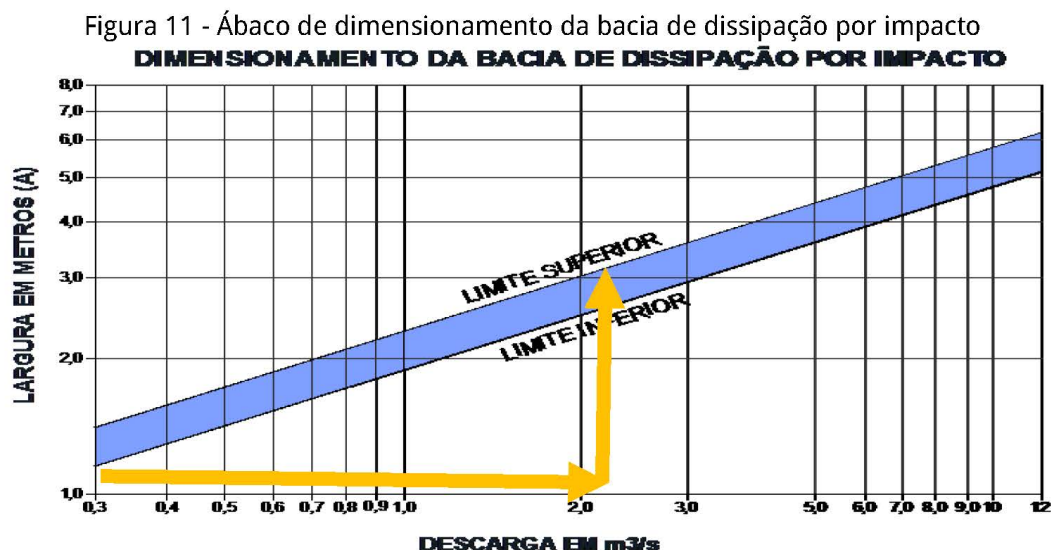


Tabela 5 – Dimensionamento do Dissipador do lançamento da rede 3.

DIMENSÕES	Ø (m)	A (m)	B (m)	C (m)	D (m)	E (m)	F (m)	G (m)	H (m)	J (m)	K (m)	L (m)	M (m)	N (m)	P (m)
DISSIPADOR A1	0,80	3,00	4,00	0,50	0,08	0,20	0,45	1,26	2,25	1,13	0,38	0,25	1,54	2,26	0,20
DISSIPADOR A2	1,00	4,00	5,33	0,67	0,10	0,25	0,55	1,68	3,00	1,50	0,50	0,33	2,07	3,01	0,30
DISSIPADOR A3	1,20	5,00	6,67	0,83	0,15	0,30	0,65	2,10	3,75	1,88	0,63	0,42	2,60	3,77	0,30
DISSIPADOR A4	1,50	5,50	7,33	0,92	0,15	0,30	0,70	2,31	4,13	2,06	0,69	0,46	2,89	4,14	0,35
DISSIPADORES PARA VAZÃO MENORES QUE 1m³/s															
DISSIPADOR B1	<0,60	1,50	2,00	0,25	0,05	0,15	0,30	0,63	1,13	0,57	0,20	0,13	0,77	1,08	0,20
DISSIPADOR B2	0,60	2,00	2,66	0,33	0,06	0,15	0,35	0,84	1,50	0,75	0,25	0,17	1,05	1,46	0,20

GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
------------------	--	--	--------------------------

➤ LANÇAMENTO 4

Dissipador: padrão Novacap tipo B2 (Adaptado com gabião e colchão reno).

O dissipador do lançamento da rede 4 foi dimensionado pelo ábaco a seguir.

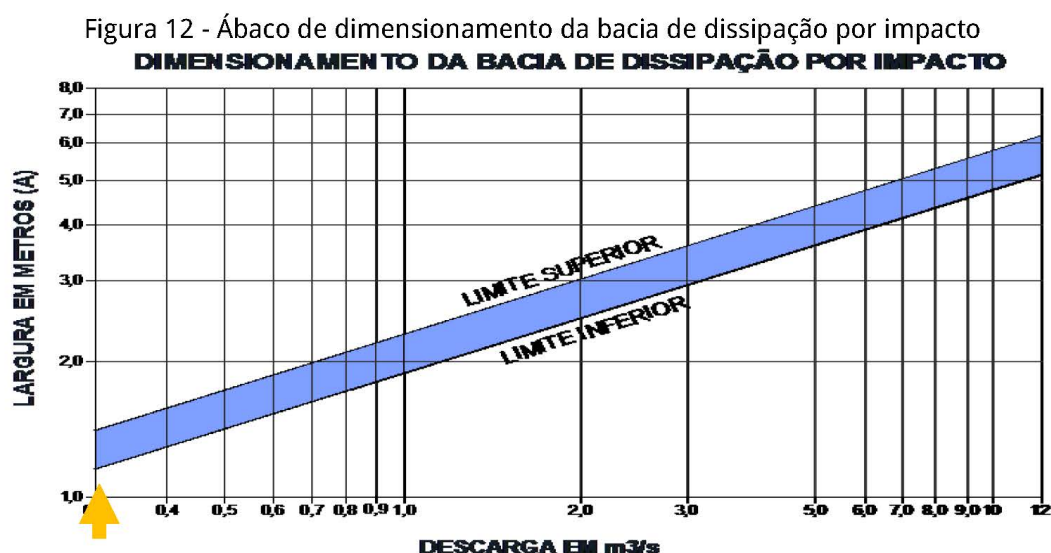


Tabela 6 – Dimensionamento do Dissipador do lançamento da rede 4.

DIMENSÕES	Ø (m)	A (m)	B (m)	C (m)	D (m)	E (m)	F (m)	G (m)	H (m)	J (m)	K (m)	L (m)	M (m)	N (m)	P (m)
DISSIPADOR A1	0,80	3,00	4,00	0,50	0,08	0,20	0,45	1,26	2,25	1,13	0,38	0,25	1,54	2,26	0,20
DISSIPADOR A2	1,00	4,00	5,33	0,67	0,10	0,25	0,55	1,68	3,00	1,50	0,50	0,33	2,07	3,01	0,30
DISSIPADOR A3	1,20	5,00	6,67	0,83	0,15	0,30	0,65	2,10	3,75	1,88	0,63	0,42	2,60	3,77	0,30
DISSIPADOR A4	1,50	5,50	7,33	0,92	0,15	0,30	0,70	2,31	4,13	2,06	0,69	0,46	2,89	4,14	0,35
DISSIPADORES PARA VAZÃO MENORES QUE 1m³/s															
DISSIPADOR B1	<0,60	1,50	2,00	0,25	0,05	0,15	0,30	0,63	1,13	0,57	0,20	0,13	0,77	1,08	0,20
DISSIPADOR B2	0,60	2,00	2,66	0,33	0,06	0,15	0,35	0,84	1,50	0,75	0,25	0,17	1,05	1,46	0,20

GETAF PROJETO	PRIVÉ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
------------------	--	--	--------------------------

➤ LANÇAMENTO 5

Dissipador: padrão Novacap tipo B2 (Adaptado com gabião e colchão reno).

O dissipador do lançamento da rede 5 foi dimensionado pelo ábaco a seguir.

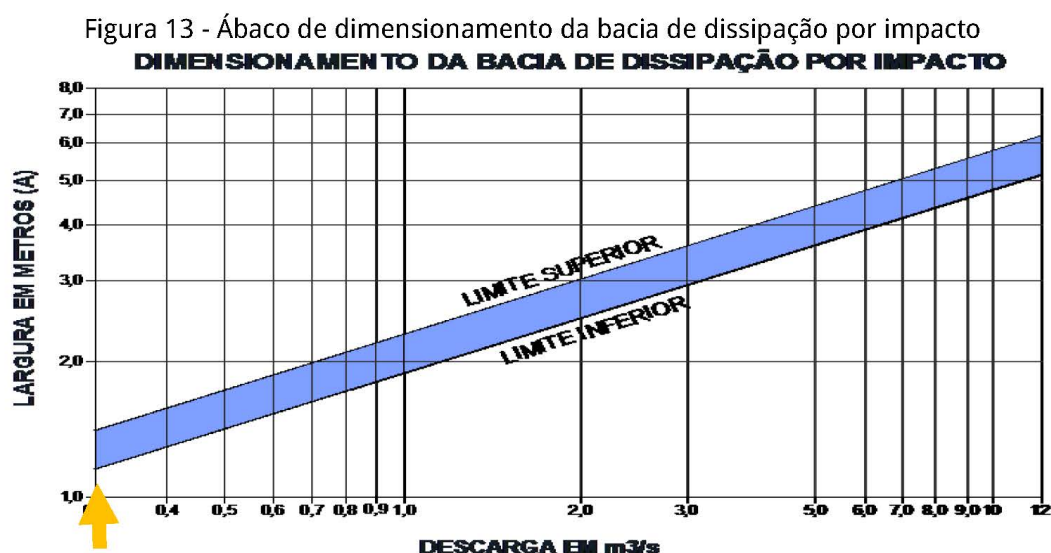


Tabela 7 – Dimensionamento do Dissipador do lançamento da rede 5.

DIMENSÕES	Ø (m)	A (m)	B (m)	C (m)	D (m)	E (m)	F (m)	G (m)	H (m)	J (m)	K (m)	L (m)	M (m)	N (m)	P (m)
DISSIPADOR A1	0,80	3,00	4,00	0,50	0,08	0,20	0,45	1,26	2,25	1,13	0,38	0,25	1,54	2,26	0,20
DISSIPADOR A2	1,00	4,00	5,33	0,67	0,10	0,25	0,55	1,68	3,00	1,50	0,50	0,33	2,07	3,01	0,30
DISSIPADOR A3	1,20	5,00	6,67	0,83	0,15	0,30	0,65	2,10	3,75	1,88	0,63	0,42	2,60	3,77	0,30
DISSIPADOR A4	1,50	5,50	7,33	0,92	0,15	0,30	0,70	2,31	4,13	2,06	0,69	0,46	2,89	4,14	0,35
DISSIPADORES PARA VAZÃO MENORES QUE 1m³/s															
DISSIPADOR B1	<0,60	1,50	2,00	0,25	0,05	0,15	0,30	0,63	1,13	0,57	0,20	0,13	0,77	1,08	0,20
DISSIPADOR B2	0,60	2,00	2,66	0,33	0,06	0,15	0,35	0,84	1,50	0,75	0,25	0,17	1,05	1,46	0,20

GETAF PROJETO	PRIVÉ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
------------------	--	--	--------------------------

➤ LANÇAMENTO 6

Dissipador: padrão Novacap tipo B2 (Adaptado com gabião e colchão reno).

O dissipador do lançamento da rede 6 foi dimensionado pelo ábaco a seguir.

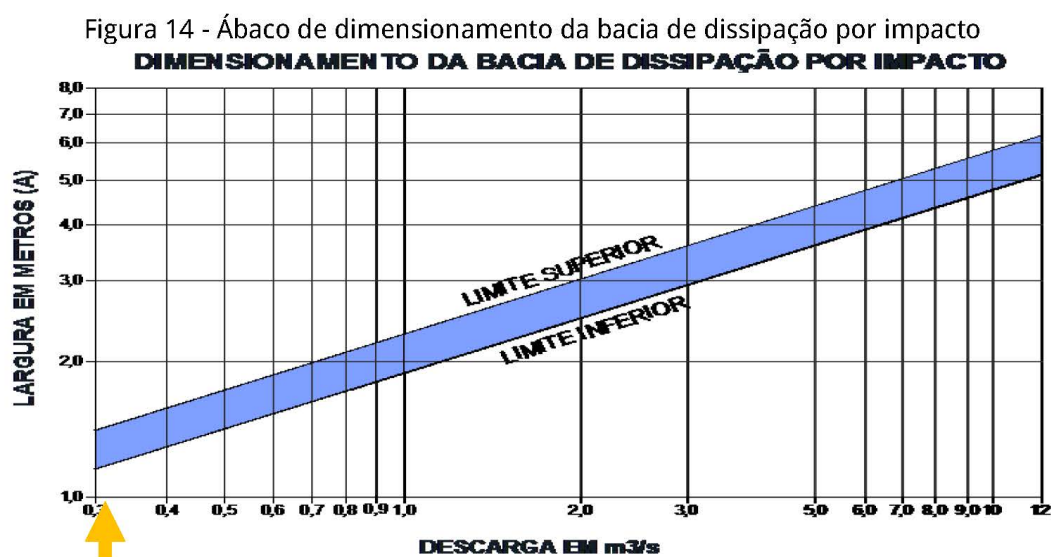


Tabela 8 – Dimensionamento do Dissipador do lançamento da rede 6.

DIMENSÕES	φ (m)	A (m)	B (m)	C (m)	D (m)	E (m)	F (m)	G (m)	H (m)	J (m)	K (m)	L (m)	M (m)	N (m)	P (m)
DISSIPADOR A1	0,80	3,00	4,00	0,50	0,08	0,20	0,45	1,26	2,25	1,13	0,38	0,25	1,54	2,26	0,20
DISSIPADOR A2	1,00	4,00	5,33	0,67	0,10	0,25	0,55	1,68	3,00	1,50	0,50	0,33	2,07	3,01	0,30
DISSIPADOR A3	1,20	5,00	6,67	0,83	0,15	0,30	0,65	2,10	3,75	1,88	0,63	0,42	2,60	3,77	0,30
DISSIPADOR A4	1,50	5,50	7,33	0,92	0,15	0,30	0,70	2,31	4,13	2,06	0,69	0,46	2,89	4,14	0,35
DISSIPADORES PARA VAZÃO MENORES QUE 1m³/s															
DISSIPADOR B1	<0,60	1,50	2,00	0,25	0,05	0,15	0,30	0,63	1,13	0,57	0,20	0,13	0,77	1,08	0,20
DISSIPADOR B2	0,60	2,00	2,66	0,33	0,06	0,15	0,35	0,84	1,50	0,75	0,25	0,17	1,05	1,46	0,20

GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
------------------	--	--	--------------------------

➤ LANÇAMENTO 7

Dissipador: padrão Novacap tipo A3 (Adaptado com gabião e colchão reno).

O dissipador do lançamento da rede 7 foi dimensionado pelo ábaco a seguir.

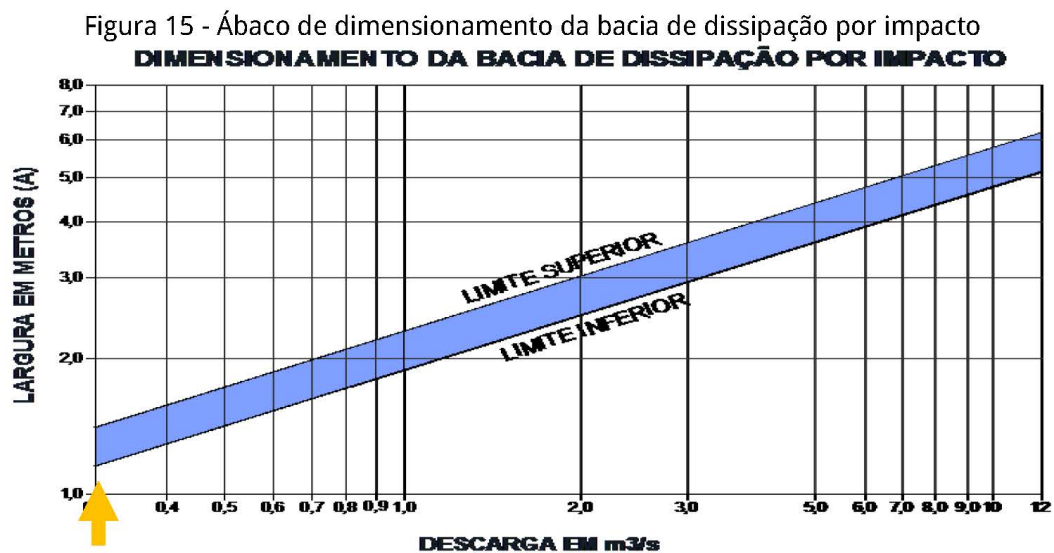


Tabela 9 – Dimensionamento do Dissipador do lançamento da rede 7.

DIMENSÕES	Ø (m)	A (m)	B (m)	C (m)	D (m)	E (m)	F (m)	G (m)	H (m)	J (m)	K (m)	L (m)	M (m)	N (m)	P (m)
DISSIPADOR A1	0,80	3,00	4,00	0,50	0,08	0,20	0,45	1,26	2,25	1,13	0,38	0,25	1,54	2,26	0,20
DISSIPADOR A2	1,00	4,00	5,33	0,67	0,10	0,25	0,55	1,68	3,00	1,50	0,50	0,33	2,07	3,01	0,30
DISSIPADOR A3	1,20	5,00	6,67	0,83	0,15	0,30	0,65	2,10	3,75	1,88	0,63	0,42	2,60	3,77	0,30
DISSIPADOR A4	1,50	5,50	7,33	0,92	0,15	0,30	0,70	2,31	4,13	2,06	0,69	0,46	2,89	4,14	0,35
DISSIPADORES PARA VAZÃO MENORES QUE 1m³/s															
DISSIPADOR B1	<0,60	1,50	2,00	0,25	0,05	0,15	0,30	0,63	1,13	0,57	0,20	0,13	0,77	1,08	0,20
DISSIPADOR B2	0,60	2,00	2,66	0,33	0,06	0,15	0,35	0,84	1,50	0,75	0,25	0,17	1,05	1,46	0,20

GETAF PROJETO	PRIVÉ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
------------------	--	--	--------------------------

➤ LANÇAMENTO 8

Dissipador: padrão Novacap tipo B2 (Adaptado com gabião e colchão reno).

O dissipador do lançamento da rede 8 foi dimensionado pelo ábaco a seguir.

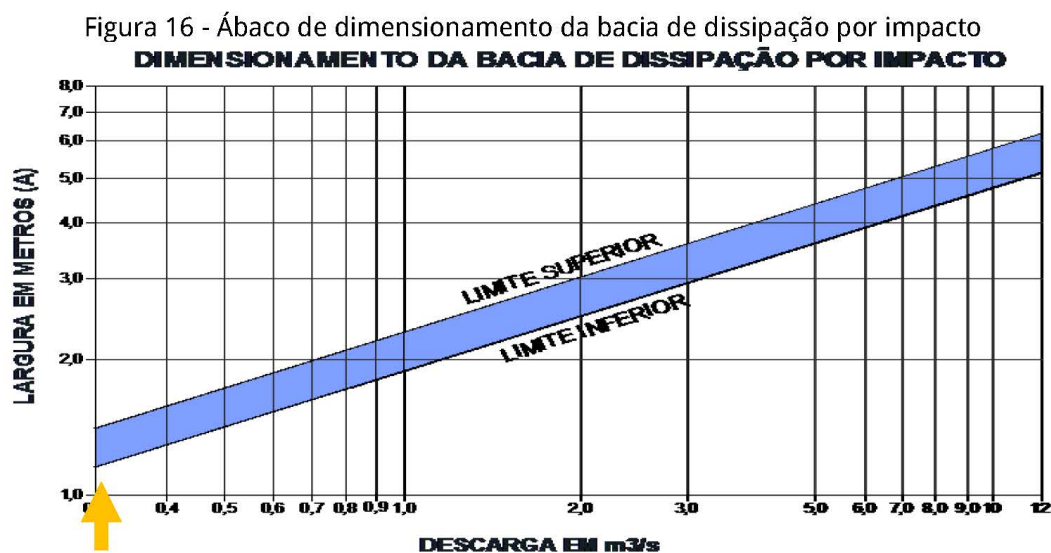


Tabela 10 – Dimensionamento do Dissipador do lançamento da rede 8.

DIMENSÕES	Ø (m)	A (m)	B (m)	C (m)	D (m)	E (m)	F (m)	G (m)	H (m)	J (m)	K (m)	L (m)	M (m)	N (m)	P (m)
DISSIPADOR A1	0,80	3,00	4,00	0,50	0,08	0,20	0,45	1,26	2,25	1,13	0,38	0,25	1,54	2,26	0,20
DISSIPADOR A2	1,00	4,00	5,33	0,67	0,10	0,25	0,55	1,68	3,00	1,50	0,50	0,33	2,07	3,01	0,30
DISSIPADOR A3	1,20	5,00	6,67	0,83	0,15	0,30	0,65	2,10	3,75	1,88	0,63	0,42	2,60	3,77	0,30
DISSIPADOR A4	1,50	5,50	7,33	0,92	0,15	0,30	0,70	2,31	4,13	2,06	0,69	0,46	2,89	4,14	0,35
DISSIPADORES PARA VAZÃO MENORES QUE 1m³/s															
DISSIPADOR B1	<0,60	1,50	2,00	0,25	0,05	0,15	0,30	0,63	1,13	0,57	0,20	0,13	0,77	1,08	0,20
DISSIPADOR B2	0,60	2,00	2,66	0,33	0,06	0,15	0,35	0,84	1,50	0,75	0,25	0,17	1,05	1,46	0,20

GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
------------------	--	--	--------------------------

➤ LANÇAMENTO 9

Dissipador: padrão Novacap tipo B2 (Adaptado com gabião e colchão reno).

O dissipador do lançamento da rede 9 foi dimensionado pelo ábaco a seguir.

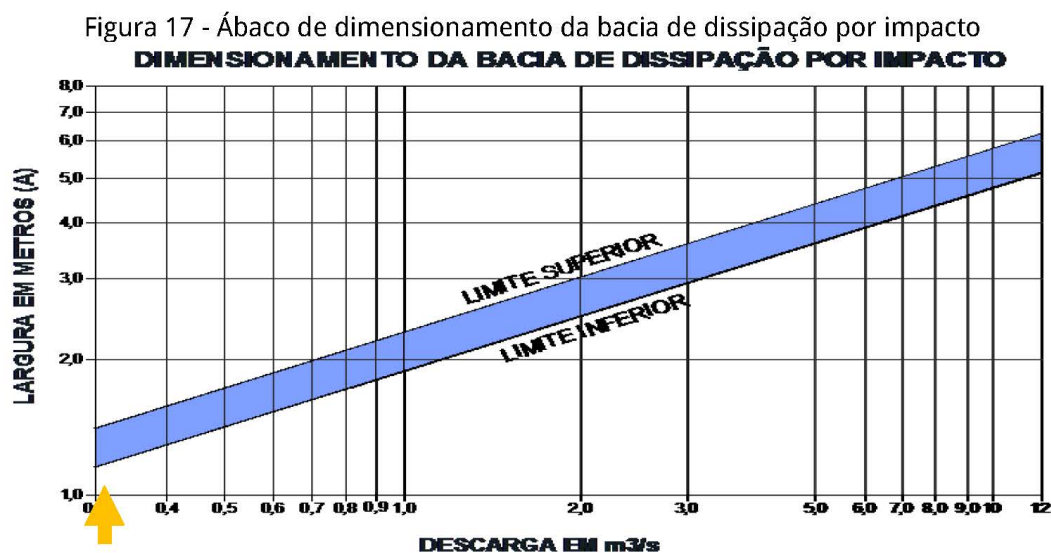


Tabela 11 – Dimensionamento do Dissipador do lançamento da rede 9.

DIMENSÕES	Ø (m)	A (m)	B (m)	C (m)	D (m)	E (m)	F (m)	G (m)	H (m)	J (m)	K (m)	L (m)	M (m)	N (m)	P (m)
DISSIPADOR A1	0,80	3,00	4,00	0,50	0,08	0,20	0,45	1,26	2,25	1,13	0,38	0,25	1,54	2,26	0,20
DISSIPADOR A2	1,00	4,00	5,33	0,67	0,10	0,25	0,55	1,68	3,00	1,50	0,50	0,33	2,07	3,01	0,30
DISSIPADOR A3	1,20	5,00	6,67	0,83	0,15	0,30	0,65	2,10	3,75	1,88	0,63	0,42	2,60	3,77	0,30
DISSIPADOR A4	1,50	5,50	7,33	0,92	0,15	0,30	0,70	2,31	4,13	2,06	0,69	0,46	2,89	4,14	0,35

DISSIPADORES PARA VAZÃO MENORES QUE 1m³/s

DISSIPADOR B1	<0,60	1,50	2,00	0,25	0,05	0,15	0,30	0,63	1,13	0,57	0,20	0,13	0,77	1,08	0,20
DISSIPADOR B2	0,60	2,00	2,66	0,33	0,06	0,15	0,35	0,84	1,50	0,75	0,25	0,17	1,05	1,46	0,20

GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
------------------	--	--	--------------------------

➤ LANÇAMENTO 10

Dissipador: padrão Novacap tipo A2 (Adaptado com gabião e colchão reno).

O dissipador do lançamento da rede 10 foi dimensionado pelo ábaco a seguir.

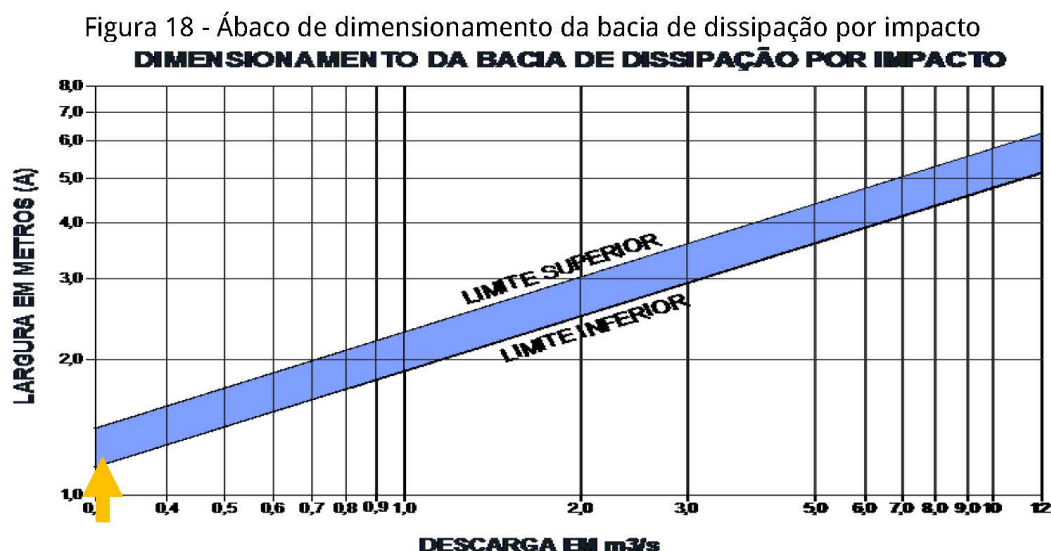


Tabela 12 - Dimensionamento do Dissipador do lançamento da rede 10.

DIMENSÕES	φ (m)	A (m)	B (m)	C (m)	D (m)	E (m)	F (m)	G (m)	H (m)	J (m)	K (m)	L (m)	M (m)	N (m)	P (m)
DISSIPADOR A1	0,80	3,00	4,00	0,50	0,08	0,20	0,45	1,26	2,25	1,13	0,38	0,25	1,54	2,26	0,20
DISSIPADOR A2	1,00	4,00	5,33	0,67	0,10	0,25	0,55	1,68	3,00	1,50	0,50	0,33	2,07	3,01	0,30
DISSIPADOR A3	1,20	5,00	6,67	0,83	0,15	0,30	0,65	2,10	3,75	1,88	0,63	0,42	2,60	3,77	0,30
DISSIPADOR A4	1,50	5,50	7,33	0,92	0,15	0,30	0,70	2,31	4,13	2,06	0,69	0,46	2,89	4,14	0,35

DISSIPADORES PARA VAZÃO MENORES QUE 1m³/s

DISSIPADOR B1	<0,60	1,50	2,00	0,25	0,05	0,15	0,30	0,63	1,13	0,57	0,20	0,13	0,77	1,08	0,20
DISSIPADOR B2	0,60	2,00	2,66	0,33	0,06	0,15	0,35	0,84	1,50	0,75	0,25	0,17	1,05	1,46	0,20

GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
------------------	--	--	--------------------------

➤ LANÇAMENTO 11

Dissipador: padrão Novacap tipo B2 (Adaptado com gabião e colchão reno).

O dissipador do lançamento da rede 11 foi dimensionado pelo ábaco a seguir.

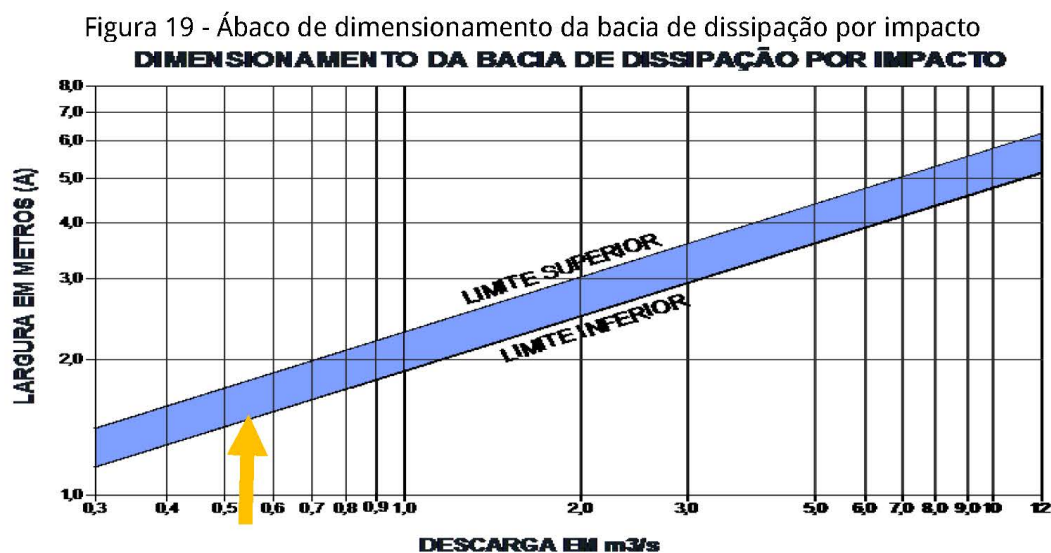


Tabela 13 – Dimensionamento do Dissipador do lançamento da rede 11.

DIMENSÕES	Ø (m)	A (m)	B (m)	C (m)	D (m)	E (m)	F (m)	G (m)	H (m)	J (m)	K (m)	L (m)	M (m)	N (m)	P (m)
DISSIPADOR A1	0,80	3,00	4,00	0,50	0,08	0,20	0,45	1,26	2,25	1,13	0,38	0,25	1,54	2,26	0,20
DISSIPADOR A2	1,00	4,00	5,33	0,67	0,10	0,25	0,55	1,68	3,00	1,50	0,50	0,33	2,07	3,01	0,30
DISSIPADOR A3	1,20	5,00	6,67	0,83	0,15	0,30	0,65	2,10	3,75	1,88	0,63	0,42	2,60	3,77	0,30
DISSIPADOR A4	1,50	5,50	7,33	0,92	0,15	0,30	0,70	2,31	4,13	2,06	0,69	0,46	2,89	4,14	0,35
DISSIPADORES PARA VAZÃO MENORES QUE 1m³/s															
DISSIPADOR B1	<0,60	1,50	2,00	0,25	0,05	0,15	0,30	0,63	1,13	0,57	0,20	0,13	0,77	1,08	0,20
DISSIPADOR B2	0,60	2,00	2,66	0,33	0,06	0,15	0,35	0,84	1,50	0,75	0,25	0,17	1,05	1,46	0,20

GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
------------------	--	--	--------------------------

7. QUANTITATIVOS E ESTIMATIVAS DE CUSTO

O levantamento de custo usou como base de preço:

- SICRO – DNIT – setembro de 2018/DF
- Tabela SINAPI – setembro de 2018/DF.
- Cotação de materiais e serviços dentro do DF;

GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
------------------	--	--	--------------------------

8. CARACTERÍSTICAS DA EXECUÇÃO

Características de dimensionamento

Como o presente projeto foi dimensionado baseado em levantamento hipsométrico de curvas com equidistância de 1 metro, antes do início da execução, é recomendável à execução de um levantamento topográfico de eixo piqueteado a cada 20 metros seguindo o caminhamento aqui apresentado. Na ocorrência de divergências significativas na topografia, deverão ser promovidos novos cálculos de dimensionamento nesses trechos. Da mesma forma, as localizações das bocas de lobo devem sofrer adequações em suas locações, que podem variar em até 10 metros de distância no plano horizontal, a fim de obter o melhor posicionamento para atingir o objetivo de captar, da melhor maneira, a maior quantidade de águas de escoamento superficial.

Como o dimensionamento dos dissipadores levou em consideração a elevada solicitação das estruturas por parte das forças dinâmicas e turbulentas, durante a execução deve-se deter especial atenção para que a estrutura seja suficientemente estável para resistir aos esforços provocados pela carga de impacto sobre a parede defletora.

Serviços Preliminares

Barracão de obra: Inclui à construção do barracão de obra, em área a ser estabelecida, incluindo todo mobiliário e equipamentos necessários a condução da obra e à permanência da equipe técnica para o acompanhamento e fiscalização da obra.

Placa de obra: A placa deverá ser fornecida e assentada junto à obra na entrada da mesma, e em outros pontos onde a fiscalização julgar necessário. O faturamento

 GETAF PROJETO	 PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	 Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	 Rev. 00 Setembro/2018
---	---	--	---

será através da área total de cada placa, incluindo-se, também, outros elementos de comunicação visual empregado na obra, como sinalização de tráfego e avisos.

Locação e Limpeza: A preparação do terreno para início das obras iniciará com a locação das linhas de coletores e limpeza da vegetação e solo superficial da faixa de terra sobre o traçado da tubulação.

Tubulação Utilizada

As redes coletoras adaptadas terão diâmetro de 600 mm em concreto PA1.

As ligações entre boca de lobo e trincheira deverão ser realizadas com diâmetro de 400 mm e também serão executadas com tubos de concreto PS1.

Escoramentos

Em razão das condições de escavação, pode-se fazer necessária a utilização de recursos para aumentar a segurança na execução dos serviços. Previu-se na planilha orçamentária o uso de três tipos de escoramento, a ser usado em casos de baixa coesão apresentada pelo solo e/ou presença de água, sempre levando em conta a Norma Regulamentadora – 18.

Para escavações, assentamento e reaterro das tubulações, deverão ser utilizadas, sempre que possível escavação mecanizada.

Os serviços de escavação, assentamento dos tubos e o reaterro deverão se proceder de forma mecanizada e/ou manual, através da sistemática tradicionalmente adotada pela NOVACAP e prevista nas especificações técnicas e normas.

GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
------------------	--	--	--------------------------

9. ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E DOS SERVIÇOS

9.1 LOCAÇÃO

Toda locação deverá seguir rigorosamente o projeto, salvo nos casos em que outra rede de infraestrutura já tenha sido executada no local. Nesta locação deverão ser cadastradas todas as possíveis interferências, quer sejam de redes de infraestrutura ou qualquer outro obstáculo, com o objetivo de realizar estudos para o novo caminhamento, caso necessário.

Após a locação, a contratada deverá calcular as notas de serviço, obedecendo todos os dados do projeto, no que diz respeito a diâmetros, declividades e profundidades. Somente após a liberação das notas de serviço pela fiscalização, poderão ser iniciados os trabalhos de escavação das valas.

Antes de iniciar qualquer frente de serviço, a contratada deverá solicitar a todas as concessionárias os cadastros de suas redes, para que sejam eliminadas eventuais divergências entre esses e o cadastramento feito quando da locação. Qualquer dano causado às redes das concessionárias será de inteira responsabilidade da contratada.

9.2 ESCAVAÇÃO

As escavações das redes deverão ser de acordo com as notas de serviços, que obedecerão rigorosamente às cotas dos perfis acrescidas das espessuras do tubo, da bolsa do tubo e do lastro de cascalho compactado ou da espessura da laje inferior, do lastro de concreto magro e do lastro de cascalho compactado, quando se tratar de galeria ou canal em concreto armado, moldado *in loco*. Estes acréscimos, em metros, são conforme a Tabela abaixo:

GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
------------------	--	--	--------------------------

Tabela 14 - Acréscimos nas Escavações

Diâmetro dos tubos (mm)	400	500	600	800	1000	1200	1500	1,65x 1,65	1,80x 1,80	2,00 x 2,00
Espessura do tubo (mm)	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,15			
Espessura da bolsa do tubo (mm)	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,15			
Espessura do lastro de Cascalho compactado (m)	0,05	0,05	0,10	0,10	0,15	0,15	0,20	0,20	0,20	0,20

9.3 PROCESSO MECÂNICO

As escavações deverão ser efetuadas por processo mecânico, salvo nos trechos onde for impossível o emprego de máquina, ou seja, nos casos de interferência ou proximidade com outras redes de infraestrutura, ou de redes muito próximas aos postes, ou ainda, por qualquer outro motivo, não houver condições para o emprego de escavação mecânica. Nestes casos, será permitido o emprego de escavação manual.

9.4 CLASSIFICAÇÃO DE MATERIAL

- Primeira Categoria: compreende solos, em geral, residuais ou sedimentares, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 15 centímetros, qualquer que seja o teor de umidade que apresentem;
- Segunda Categoria: compreende os materiais com resistência ao desmonte mecânico inferior à da rocha não alterada, cuja extração se processa por combinação de métodos que obriguem a utilização do maior equipamento de escarificação exigido contratualmente; a extração eventualmente poderá envolver o uso de explosivos ou processos manuais adequados. Estão incluídos nesta classificação os blocos de rocha de volume inferior a 2,00 m³

GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
------------------	--	--	--------------------------

e os matacões ou pedras de diâmetro médio compreendido entre 0,15 e 1,00 metros;

- Terceira Categoria: compreende os materiais com resistência ao desmonte mecânico equivalente ao da rocha não alterada e blocos de rocha com diâmetro médio superior a 1,00 metro, ou de volume igual ou superior a 2,00 m³, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, se processem somente com o emprego contínuo de explosivos.

9.5 TALUDE DE VALAS

As valas das redes em tubos deverão ser escavadas em talude 1:3 e escoradas. A escavação em talude 1:3 consiste no alargamento de 1,00 metro, em cada lado da vala, para cada 3,00 metros de profundidade.

9.6 LARGURA DO FUNDO DE VALA

As valas deverão ser escavadas nas larguras discriminadas a seguir, em função do diâmetro de rede:

Tabela 15 - Largura de Fundo de Valas para Tubos ou Galerias

Diâmetro dos Tubos ou Seção da Galeria (m)	Largura do Fundo da Vala (m)
0,40	1,00
0,50	1,20
0,60	1,40
0,80	1,70
1,00	2,00

GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
------------------	--	--	--------------------------

1,20	2,20
1,50	2,60
1,65 x 1,65	3,00
1,80 x 1,80	3,20
2,00 x 2,00	3,40
2,20 x 2,20	3,60
2,40 x 2,40	3,80

O material escavado deverá ser depositado em ambos os lados da vala, se possível, igualmente distribuídos e afastados dos lados da mesma, a uma distância superior a 0,50 metro. Todo material de granulometria graúda solta deverá ser retirado da beira da vala.

Para efeito de medição do volume escavado a ser pago, não serão levadas em consideração dimensões maiores adotadas pela empreiteira, além das impostas por esta especificação, salvo as devidamente autorizadas pela fiscalização em Diário de Obra. No caso da empreiteira adotar dimensões menores, a fiscalização deverá pagar o volume real escavado.

9.7 ESCORAMENTO

Todas as valas escavadas para execução de redes, além da escavação em talude 1:3, deverão ser escoradas. A empreiteira é responsável pela elaboração dos projetos de escoramento e sua aplicação ou da determinação do talude natural do terreno quando necessário. De comum acordo com o Engenheiro Fiscal, a empreiteira deverá contratar um calculista de renome, especialista no assunto, para a

GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
------------------	--	--	--------------------------

elaboração dos projetos. Na elaboração dos projetos, o calculista deverá, em princípio, levar em conta que serão conjuntos de escoramentos para valas com talude 1:3, aplicados separadamente um do outro, de 2,00 em 2,00 metros e considerar estronca perdida no fundo da vala. Caberá ao departamento técnico a aprovação dos projetos de escoramento e a fiscalização da sua execução. A fiscalização só deverá pagar o serviço de escoramento de vala, num determinado trecho entre 02 (dois) poços de visita, se o mesmo for executado conforme o projeto aprovado em toda extensão do trecho em consideração.

À proporção que a vala vai sendo escavada, o serviço de escoramento deverá acompanhar a escavação, devendo, portanto, ser executado antes do preparo do fundo da vala. Durante a execução do escoramento é proibido qualquer outro operário entrar no interior da vala, que não seja os que estiverem trabalhando na sua execução. Caso a empreiteira não disponha de material para executar o escoramento, a fiscalização não deverá permitir o início do serviço de escavação da vala, e anotar no Diário de Obra que só permitirá a liberação do serviço de escavação, após a chegada e inspeção do material necessário.

O escoramento de uma vala deverá permanecer em seu local, até que a execução do aterro compactado alcance a metade da seção do tubo.

9.8 ESGOTAMENTO E BOMBEAMENTO

Os serviços de escavação deverão incluir obras de proteção contra infiltração de águas superficiais procedentes de chuva. O esgotamento de água através de moto-bomba só será pago no caso de obras executadas em terrenos encharcados, devido à infiltração de águas naturais, quando não for possível iniciar as escavações da rede, do seu lançamento final para o seu início.

GETAF PROJETO	PRIVÊ MORADA SUL – ETAPA A SUPERVISÃO	Aprovação do Órgão Responsável Drenagem Pluvial	Rev. 00 Setembro/2018
------------------	--	--	--------------------------