

FUTURE

ENGENHARIA PARA ALÉM DA TÉCNICA

DRENAGEM SUPERFICIAL – RUA DA GAZETA

Rua Emanuel Pedro de Farias Costa - Bairro Centro, Cep: 57.020-080 -
Maceió - Al. Referência: Rua da Gazeta.

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO

DRENAGEM **SUPERFICIAL** – RUA DA GAZETA

Rua Emanuel Pedro de Farias Costa - Bairro Centro, Cep: 57.020-080 - Maceió - Al. Referência: Rua da Gazeta.

FUTURE MOTION BRASIL, LTDA

São Paulo – Alameda Santos, 745, Conj. 111/112

Cerqueira César – CEP 01419-001

São Paulo, Brasil

Tel: +55 11 3266 2769

Email: geral@future-motion.eu

CNPJ: 35.467.604/0001-27

Recife – Estrada das Ubaías, 540, sala 900

Bairro Casa Forte, - CEP:52.061-080 Recife/PE

Tel: +55 81 3878 4000

Fax: +55 81 3878 4001

Email: geral@future-motion.eu

CNPJ: 35.467.604/0009-84

Ramón Lúcio B. de Albuquerque
Engenheiro Civil
CREA: 020/468630-0
Registro Nacional



Certificado
NBR ISO 9001



Histórico do Documento

Revisão	Descrição	Editado	Verificado	Autorizado	Data
00	MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO				14-04-2022

FUTURE MOTION BRASIL, LTDA

São Paulo – Alameda Santos, 745, Conj. 111/112

Cerqueira César – CEP 01419-001

São Paulo, Brasil

Tel: +55 11 3266 2769

Email: geral@future-motion.eu

CNPJ: 35.467.604/0001-27

Recife – Estrada das Ubaías, 540, sala 900

Bairro Casa Forte, - CEP:52.061-080 Recife/PE

Tel: +55 81 3878 4000

Fax: +55 81 3878 4001

Email: geral@future-motion.eu

CNPJ: 35.467.604/0009-84

Ramón Lúcio B. de Albuquerque
Engenheiro Civil
CREA: 020468630-0
Registro Nacional



Índice

1.	DADOS CADASTRAIS DO PROJETO	5
2.	INTRODUÇÃO	6
3.	DOCUMENTOS RECEBIDOS	6
4.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	6
5.	MEMÓRIA DE CÁLCULO	7
5.1	DESCARGA DE CONTRIBUIÇÃO	7
5.2	DIMENSIONAMENTO DA VALETA DE CORTE E ATERRO	9
5.3	DIMENSIONAMENTO DE DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS	11
5.4	DIMENSIONAMENTO DA CAIXA COLETORA	13
5.5	DIMENSIONAMENTO DO TUBO COLETOR	15
6.	MEMORIAL DESCRITIVO	16
6.1	VALETAS	16
6.1.1	VALETAS DE CORTE	17
6.1.2	VALETAS DE ATERRO	18
6.2	DESCIDAS D'ÁGUA EM DEGRAUS	18
7.	RECOMENDAÇÕES	19
8.	CONCLUSÕES	20
9.	REFERÊNCIAS	20
10.	ANEXO I	21

FUTURE MOTION BRASIL, LTDA

São Paulo – Alameda Santos, 745, Conj. 111/112

Cerqueira César – CEP 01419-001

São Paulo, Brasil

Tel: +55 11 3266 2769

Email: geral@future-motion.eu

CNPJ: 35.467.604/0001-27

Recife – Estrada das Ubaías, 540, sala 900

Bairro Casa Forte, - CEP:52.061-080 Recife/PE

Tel: +55 81 3878 4000

Fax: +55 81 3878 4001

Email: geral@future-motion.eu

CNPJ: 35.467.604/0009-84

Ramón Lúcio B. de Albuquerque
Engenheiro Civil
CREA: 021408630-0
Registro Nacional



1. DADOS CADASTRAIS DO PROJETO

RAZÃO SOCIAL: SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA – SEMINFRA

ENDEREÇO: RUA DO IMPERADOR, Nº 307 – CENTRO

CEP: 57.020-670

CNPJ: 17.926.123/0001-50

Responsável Legal

Secretaria Municipal de Infraestrutura

Ramón Lúcio B. de Albuquerque
Engenheiro Civil
CREA: 020468630-0
Registro Nacional



Engº. Ramón Lúcio Barros Albuquerque

FUTURE MOTION BRASIL, LTDA

São Paulo – Alameda Santos, 745, Conj. 111/112

Cerqueira César – CEP 01419-001

São Paulo, Brasil

Tel: +55 11 3266 2769

Email: geral@future-motion.eu

CNPJ: 35.467.604/0001-27

Recife – Estrada das Ubaías, 540, sala 900

Bairro Casa Forte, - CEP:52.061-080 Recife/PE

Tel: +55 81 3878 4000

Fax: +55 81 3878 4001

Email: geral@future-motion.eu

CNPJ: 35.467.604/0009-84



2. INTRODUÇÃO

O presente documento tem por objetivo complementar a documentação técnica do projeto, apresentando as características e condicionantes do projeto de drenagem superficial da encosta Rua da Gazeta.

O objetivo deste memorial é estabelecer as diretrizes básicas que devem ser seguidas para a execução da solução de drenagem proposta, dissertando sobre aspectos técnicos e características que definiram a configuração final do projeto em questão.

Nesse contexto, serão aqui apresentadas as características principais da proposta, assim como os critérios e parâmetros utilizados.

3. DOCUMENTOS RECEBIDOS

NOME DO ARQUIVO	ASSUNTO
BARREIRA – Rua da Gazeta.dwg	Levantamento topográfico
BARREIRA - – Rua da Gazeta _DRENAGEM.kmz	Localização no Google Earth

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

DOCUMENTOS
Manual de drenagem de rodovias – DNIT
ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM - DNIT
Manual Técnico de Encostas – Drenagem e proteção superficial – Volume 2 (1999)

FUTURE MOTION BRASIL, LTDA
São Paulo – Alameda Santos, 745, Conj. 111/112
Cerqueira César – CEP 01419-001
São Paulo, Brasil
Tel: +55 11 3266 2769
Email: geral@future-motion.eu
CNPJ: 35.467.604/0001-27

Recife – Estrada das Ubaías, 540, sala 900
Bairro Casa Forte, - CEP:52.061-080 Recife/PE
Tel: +55 81 3878 4000
Fax: +55 81 3878 4001
Email: geral@future-motion.eu
CNPJ: 35.467.604/0009-84

Ramón Lúcio B. de Albuquerque
Engenheiro Civil
CREA 020468630-0
Registro Nacional

Qualihab CDHU

Certificado
NBR ISO 9001

BRTUV

5. MEMÓRIA DE CÁLCULO

5.1 DESCARGA DE CONTRIBUIÇÃO

A metodologia de cálculos hidrológicos para determinação das vazões foi definida em função das áreas de contribuição pelo método racional. O método racional é largamente utilizado na determinação da vazão máxima de projeto para bacias pequenas (< 2,0 km²). Os princípios básicos desta metodologia consideram a precipitação intensa de projeto igual ao tempo de concentração.

Em bacias pequenas, as condições mais críticas ocorrem devido a precipitações convectivas que possuem pequena duração e grande intensidade. Para avaliar o uso e a ocupação do solo adota-se um coeficiente único de perdas (coeficiente de runoff), denominado c, estimado com base nas características da bacia, que não avalia o volume da cheia e a distribuição temporal das vazões.

A Equação abaixo apresenta a formulação para obtenção da vazão:

$$Q \left(\frac{m^3}{s} \right) = \frac{C \times i \left(\frac{cm}{h} \right) \times A (m^2)}{3,6 \times 10^5}$$

Onde:

Q = descarga de distribuição;

C = coeficiente de escoamento superficial;

i = intensidade de precipitação;

A = área de contribuição.

A Figura 1 apresenta as áreas de contribuição delimitadas, de acordo com a topografia da região de projeto.

FUTURE MOTION BRASIL, LTDA
São Paulo – Alameda Santos, 745, Conj. 111/112
Cerqueira César – CEP 01419-001
São Paulo, Brasil
Tel: +55 11 3266 2769
Email: geral@future-motion.eu
CNPJ: 35.467.604/0001-27

Recife – Estrada das Ubaías, 540, sala 900
Bairro Casa Forte, - CEP:52.061-080 Recife/PE
Tel: +55 81 3878 4000
Fax: +55 81 3878 4001
Email: geral@future-motion.eu
CNPJ: 35.467.604/0009-84

Ramón Lúcio B. de Albuquerque
Engenheiro Civil
CREA: 120468630-0
Registro Nacional

Qualihab CDHU

Certificado
NBR ISO 9001
BRTUV

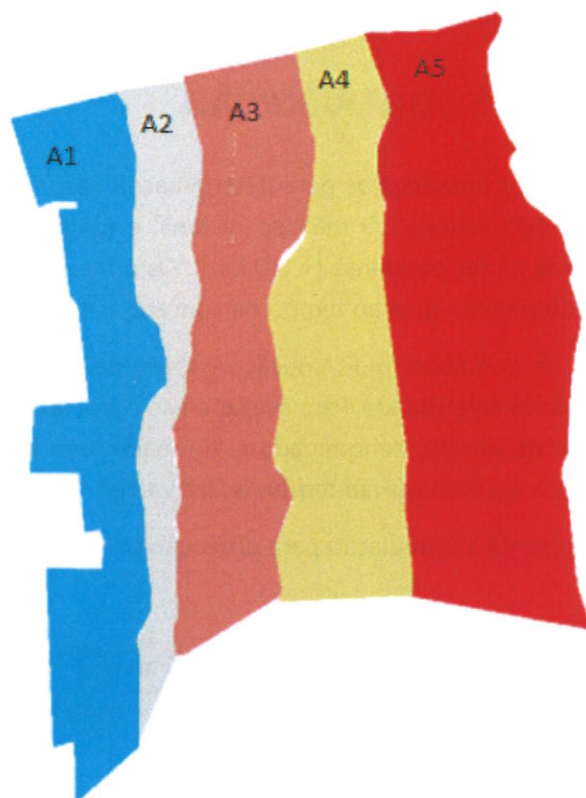


Figura 1: Áreas de contribuição

O coeficiente de escoamento superficial, o runoff, é um parâmetro de difícil adoção (Tabela 7), visto que depende de fatores como: distribuição da chuva, geomorfologia, rede de drenagem preexistente, condições antecedentes de umidade, etc.

Considerando que as áreas de contribuição adotou-se o valor de $C = 0,9$. Para as demais áreas o coeficiente de escoamento superficial adotado foi de $C=1$ que é conservador por não ser uma superfície impermeável.

A intensidade pluviométrica foi obtida pela equação de intensidade-duração-frequência:

$$i\left(\frac{mm}{h}\right) = \frac{K(T)^a}{(t+b)^c}$$

Onde: T = tempo de retorno (anos);

FUTURE MOTION BRASIL, LTDA

São Paulo – Alameda Santos, 745, Conj. 111/112

Cerqueira César – CEP 01419-001

São Paulo, Brasil

Tel: +55 11 3266 2769

Email: geral@future-motion.eu

CNPJ: 35.467.604/0001-27

Recife – Estrada das Ubaías, 540, sala 900

Bairro Casa Forte, - CEP:52.061-080 Recife/PE

Tel: +55 81 3878 4000

Fax: +55 81 3878 4001

Email: geral@future-motion.eu

CNPJ: 35.467.604/0009-84

Ramón Lúcio B. de Albuquerque
Engenheiro Civil
CREA 022468630-0
Registro Nacional

Qualihab CDHU

Certificado
NBR ISO 9001

BRTUV

a, b, c e K = parâmetros ajustados com base nos dados pluviométricos da região;

t = duração de precipitação (min).

O software Flúvio 2.1 forneceu os parâmetros a,b,c e K para a região de Maceió, resultando, para um T=10 anos e t= 5 min, uma intensidade pluviométrica de 136,4 mm/h. O relatório gerado pelo Plúvio é apresentado no Anexo I.

5.2 DIMENSIONAMENTO DA VALETA DE CORTE E ATERRO

Uma vez definida a descarga de distribuição por valetas de corte e aterro, procede-se à determinação do tipo de valeta e avaliação se as dimensões atendem as verificações propostas pelo Manual de Drenagem Rodoviária.

A determinação da velocidade de projeto foi obtida através da equação abaixo, de Manning. Adotando uma geometria trapezoidal para as valetas, os cálculos do raio hidráulico e área molhada são apresentados na Figura 2.

$$v \left(\frac{m}{s} \right) = \frac{1}{n} \times R^{(2/3)} \times I^{(1/2)}$$

Onde: n: coeficiente de Manning;

R: Raio hidráulico (m);

I: Declividade longitudinal da valeta (m/m)

FUTURE MOTION BRASIL, LTDA

São Paulo – Alameda Santos, 745, Conj. 111/112

Cerqueira César – CEP 01419-001

São Paulo, Brasil

Tel: +55 11 3266 2769

Email: geral@future-motion.eu

CNPJ: 35.467.604/0001-27

Recife – Estrada das Ubaias, 540, sala 900

Bairro Casa Forte, - CEP:52.061-080 Recife/PE

Tel: +55 81 3878 4000

Fax: +55 81 3878 4001

Email: geral@future-motion.eu

CNPJ: 35.467.604/0009-84

Ramón Lúcio B. de Albuquerque,
Engenheiro Civil
CREA/PE 20468630-0
Registro Nacional

Qualihab CDHU

Certificado
NBR ISO 9001

BRTUV

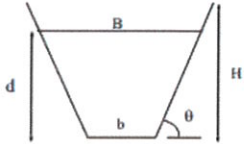
	VPA-04	AREA MOLHADA (m ²)	PERÍMETRO MOLHADO (m)	RAIO HIDRÁULICO (m)	LARGURA SUPERFICIAL (m)
	B	0,2125	1,3071	0,1626	0,015
	b				
	0,52				
	d				
	0,24				
	phi				
	45				
	H				
	0,3				
	m				
	1				

Figura 2: Área molhada e raio hidráulico – valeta trapezoidal.

O coeficiente de Manning para as valetas de concreto é 0,015. As declividades longitudinais médias foram utilizadas, com base nas declividades obtidas por trecho. As verificações realizadas foram:

- Velocidade máxima: Concreto: 4,5 m/s (VER. 01)
- $Q_{projeto} < Q_{adm}$ (VER. 02)
- 90% da altura da lâmina na valeta (d) > altura de lâmina crítica (hc) (VER. 03)

As valetas de corte (VPC-04) projetadas receberão a contribuição proveniente das áreas A1 e A5. A declividade adotada nas valetas de corte e aterro foi de 0,5%.

Tabela 1: Verificação da valeta de proteção.

MEMÓRIA DE CÁLCULO - SARJETAS DE ATERRO																							
Dados do Dispositivo										Dados de Implúvio				Vazão no trecho		Vazão Admissível	Verificação				Informações Completas		
Nº	Localização		I Galeria (m/m)	Área Acumulada (m²)	Dimensões Adotadas		Dimensões Finais			Intensid. Pluviom. (mm/h)	C	Coef. Rugos.	Larg. Implúvio (m)	Vazão do trecho (m³/s)	Vazão Total (m³/s)	Vazão Admis. (m³/s)	Vazão	Comp. p/ Altura	Velo c. Máx.	Velo c. Min.	Km Saída		
	Início	Final			Larg.	Altura Inicial	H inicial (m)	H final (m)	Larg. (m)														
Contribuição	0	+ 0	5	+ 0	0,1000	1162,0000	0,40	0,30	0,30	0,30	0,40	136,55	0,9	0,015	20,00	0,0397	0,0397	0,3634	OK!	OK!	OK!	OK!	0+005

FUTURE MOTION BRASIL, LTDA

São Paulo – Alameda Santos, 745, Conj. 111/112

Cerqueira César – CEP 01419-001

São Paulo, Brasil

Tel: +55 11 3266 2769

Email: geral@future-motion.eu

CNPJ: 35.467.604/0001-27

Recife – Estrada das Ubaías, 540, sala 900

Bairro Casa Forte, - CEP:52.061-080 Recife/PE

Tel: +55 81 3878 4000

Fax: +55 81 3878 4001

Email: geral@future-motion.eu

CNPJ: 35.467.604/0009-84

Ramón Lúcio B. de Albuquerque
Engenheiro Civil
CREA: 020468630-0
Registro Nacional

Qualihab CDHU

Certificado
NBR ISO 9001

BRTUV

A Figura 3 apresenta a disposição dos dispositivos de drenagem em planta e as variações da direção da declividade entre +0,5% e -0,5% que ocorre próximo da seção S4.

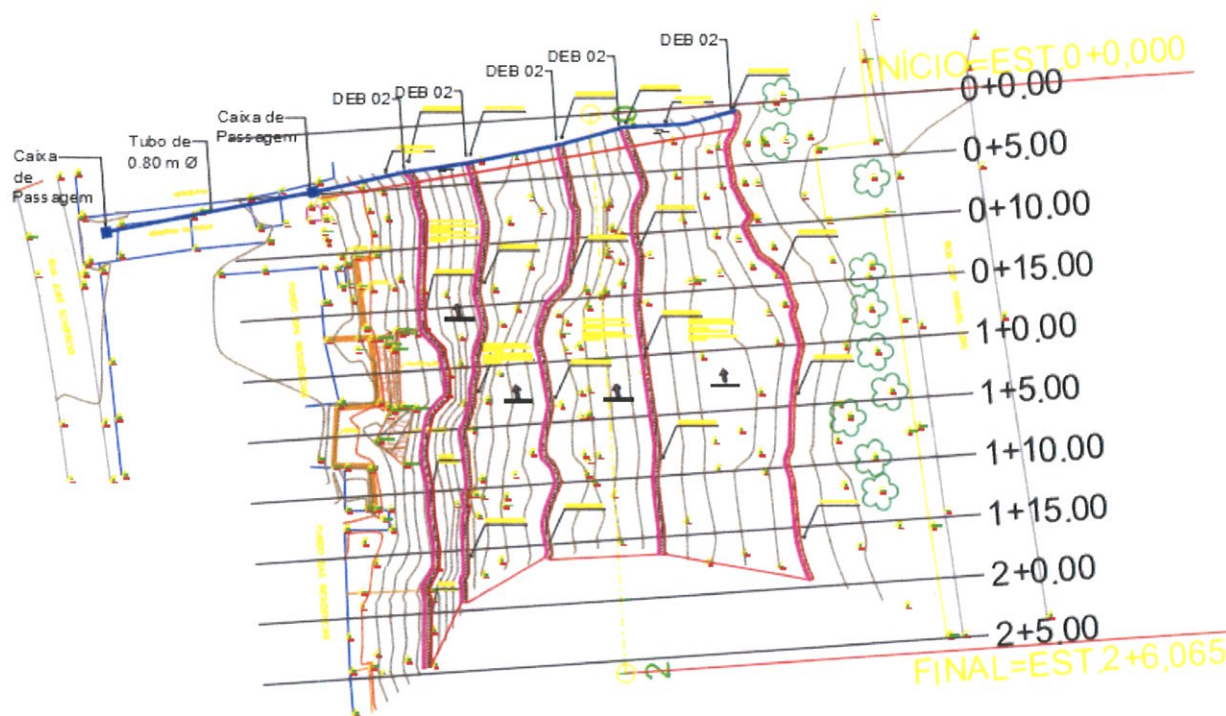


Figura 3: Planta com os dispositivos de drenagem.

5.3 DIMENSIONAMENTO DE DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS

Foram projetadas DUAS descidas d'água em degraus (DAD's) para coletar a contribuição de água das valetas de corte e de aterro e das áreas de transição. A vazão de projeto foi calculada com base na equação abaixo. A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** 3 apresenta os valores de vazão de campo, de projeto e os valores de B e L de dimensionamento.

$$Q \left(\frac{m^3}{s} \right) = 2,07 \times B^{0,9} \times H^{1,6}$$

Onde:

FUTURE MOTION BRASIL, LTDA

São Paulo – Alameda Santos, 745, Conj. 111/112

Cerqueira César – CEP 01419-001

São Paulo, Brasil

Tel: +55 11 3266 2769

Email: geral@future-motion.eu

CNPJ: 35.467.604/0001-27

Recife – Estrada das Ubaías, 540, sala 900

Bairro Casa Forte, - CEP:52.061-080 Recife/PE

Tel: +55 81 3878 4000

Fax: +55 81 3878 4001

Email: geral@future-motion.eu

CNPJ: 35.467.604/0009-84

Ramón Lúcio B. de Albuquerque
Engenheiro Civil
CREA/020468630-0
Registro Nacional

Qualihab CDHU

Certificado
NBR ISO 9001
BRTUV

B = Largura da descida d'água (m);

H = altura média das paredes laterais (m).

Tabela 2: Dimensionamento das DAD's.

CAIXA COLETORA	CAMPO		PROJETO		DIMENSIONAMENTO	
	$\Sigma Q (m^3/s)$	H (m)	A mín (m ²)	H (m)	L1 (m)	L2 (m)
DAD 01	0,05	52,9	0,1	120,7	0,5	0,25

Para o espelho do degrau adotou-se 50 cm. A inclinação indicada para os degraus é de 0,5%. O piso dos degraus possuirão comprimento variado, conforme topografia da encosta. Ressalta-se que as paredes laterais das DAD's devem estar alinhadas com a superfície do terreno, permitindo que a contribuição nos taludes escoem para estes dispositivos. A Figura 4 apresenta esquema do dispositivo.

FUTURE MOTION BRASIL, LTDA

São Paulo – Alameda Santos, 745, Conj. 111/112

Cerqueira César – CEP 01419-001

São Paulo, Brasil

Tel: +55 11 3266 2769

Email: geral@future-motion.eu

CNPJ: 35.467.604/0001-27

Recife – Estrada das Ubaías, 540, sala 900

Bairro Casa Forte, - CEP:52.061-080 Recife/PE

Tel: +55 81 3878 4000

Fax: +55 81 3878 4001

Email: geral@future-motion.eu

CNPJ: 35.467.604/0009-84

Ramón Lúcio B. de Albuquerque
Engenheiro Civil
CREA 020468630-0
Registro Nacional

Qualihab CDHU

Certificado
NBR ISO 9001
BRTUV

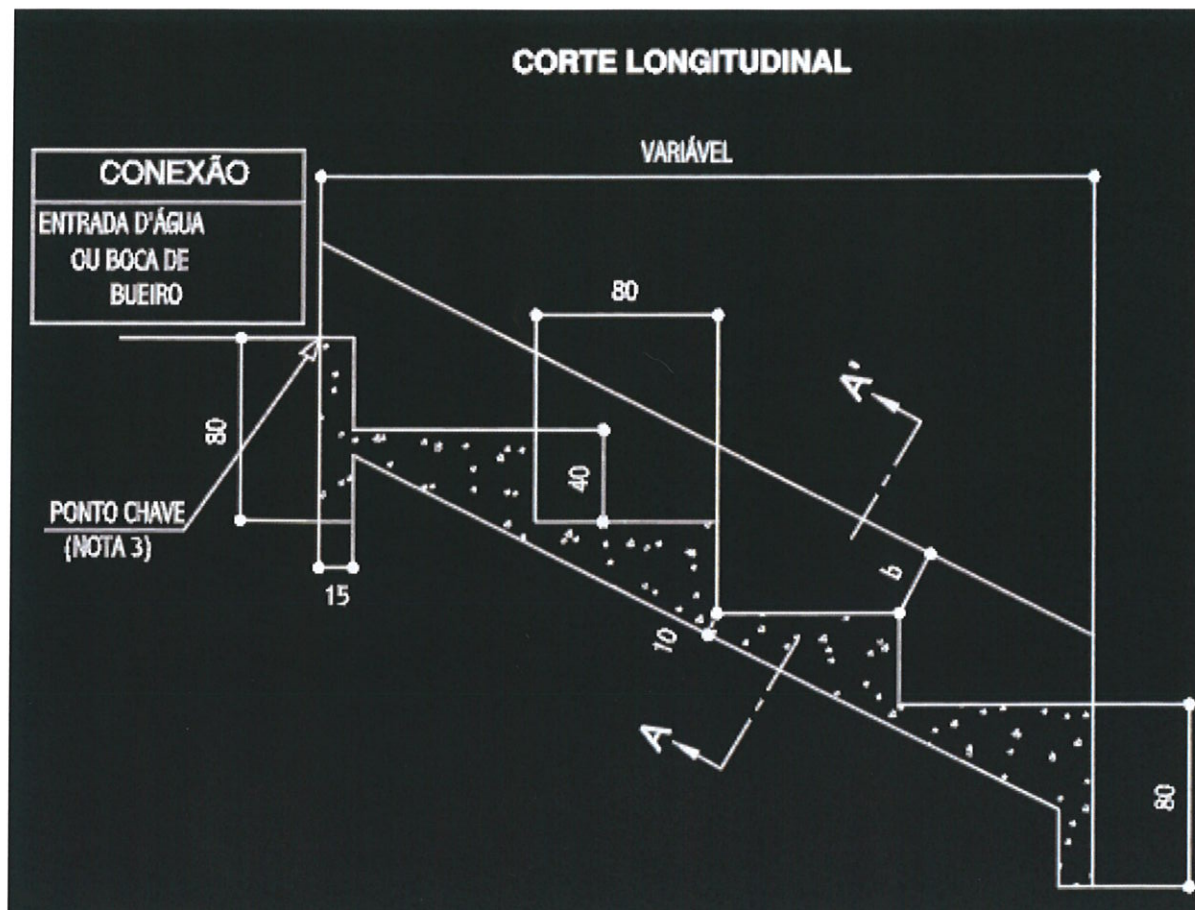


Figura 4: Esquema Detalhamento em Projeto – DAD

5.4 CAIXA COLETORA OU POÇO DE VISITA

O dimensionamento das caixas coletoras é função da geometria dos dispositivos aos quais estas estão conectadas. A profundidade da caixa é determinada pelas cotas de instalação dos condutos que dela partem ou chegam, são diretamente proporcional aos tubos de chegada e saída do poço de visita ou caixa coletora:

As Figuras Apresentadas Abaixo seguem as recomendações do Sinapi e Sicro, para seus respectivos diâmetros de Jusante e Montante.

FUTURE MOTION BRASIL, LTDA

São Paulo – Alameda Santos, 745, Conj. 111/112

Cerqueira César – CEP 01419-001

São Paulo, Brasil

Tel: +55 11 3266 2769

Email: geral@future-motion.eu

CNPJ: 35.467.604/0001-27

Recife – Estrada das Ubaías, 540, sala 900

Bairro Casa Forte, - CEP:52.061-080 Recife/PE

Tel: +55 81 3878 4000

Fax: +55 81 3878 4001

Email: geral@future-motion.eu

CNPJ: 35.467.604/0009-84

Ramón Lúcio B. de Albuquerque
Ingeniero Civil
CREA: M20468630-0
Registro Nacional

Qualihab CDHU

**Certificado
NBR ISO 9001**

BRTU

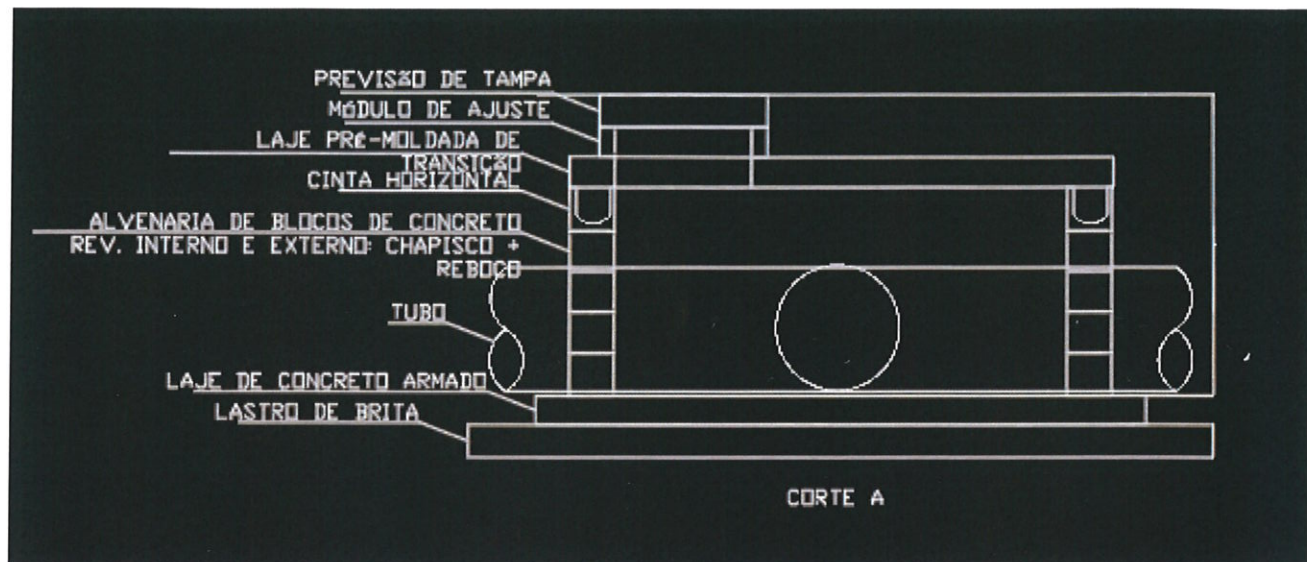


Figura 5: Corte da Caixa coletora ou PV

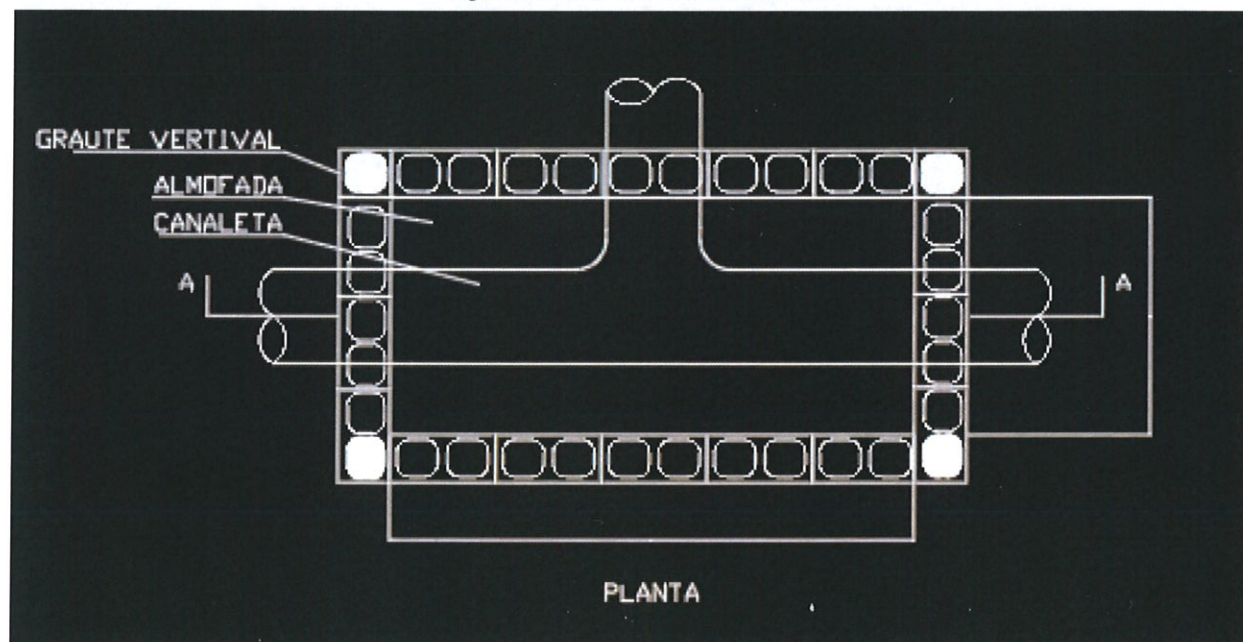


Figura 6: Planta Baixa da Caixa coletora ou PV

FUTURE MOTION BRASIL, LTDA

São Paulo – Alameda Santos, 745, Conj. 111/112

Cerqueira César – CEP 01419-001

São Paulo, Brasil

Tel: +55 11 3266 2769

Email: geral@future-motion.eu

CNPJ: 35.467.604/0001-27

Recife – Estrada das Ubaías, 540, sala 900

Bairro Casa Forte, - CEP:52.061-080 Recife/PE

Tel: +55 81 3878 4000

Fax: +55 81 3878 4001

Email: geral@future-motion.eu

CNPJ: 35.467.604/0009-84

Ramón Lúcio B. de Albuquerque
Engenheiro Civil
CREA: 020468630-0
Registro Nacional

Qualihab CDHU

Certificado
NBR ISO 9001

BRTUV

5.5 DIMENSIONAMENTO DO TUBO COLETOR

O tubo coletor projetado tem a função de direcionar a contribuição da caixa coletora 1 para a caixa coletora 2. As verificações para o dimensionamento do tubo foram feitas semelhantemente ao realizado no item 5.2.

A Figura 7 apresenta o raio hidráulico e a área molhada da seção circular projetada. Considerando que área molhada seja 50% da área total da seção, obteve-se um diâmetro igual a 60 cm. A inclinação adotada para o tubo coletor foi de 5%, com fluxo direcionado da caixa coletora 1 para a caixa coletora 2.

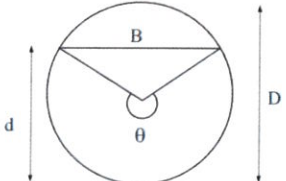
	TUBO DE CONCRETO	ÁREA MOLHADA (m²)	PERÍMETRO MOLHADO (m)	RAIO HIDRÁULICO (m)	LARGURA SUPERFICIAL (m)
	B	0,13	0,58	0,23	0,58
	D				
	0,576974333				
	d				
	θ				
	teta				
	3,141592654				
	H				
	m				

Figura 7: Área molhada e raio hidráulico – seção circular.

DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO										
RUA	COTA INICIAL DO GREIDE	COTA FINAL DO GREIDE	I (m/m)	i (%)	RUG. (n)	ÁREA (ha)	Q1 (m³/s) - Calc.	V (m/s) - Calc.	Diam. calc.	TIPO
TRECHO DE ABSORÇÃO DAS VALETAS PROJETAS DA A1, A2, A3, A4, A5.	18,7	19,69	0,05000	5%	0,016	0,125	0,051	1,864	0,189	Galeria Circular

Figura 7: Área molhada e raio hidráulico – seção circular

FUTURE MOTION BRASIL, LTDA

São Paulo – Alameda Santos, 745, Conj. 111/112

Cerqueira César – CEP 01419-001

São Paulo, Brasil

Tel: +55 11 3266 2769

Email: geral@future-motion.eu

CNPJ: 35.467.604/0001-27

Recife – Estrada das Ubaías, 540, sala 900

Bairro Casa Forte, - CEP:52.061-080 Recife/PE

Tel: +55 81 3878 4000

Fax: +55 81 3878 4001

Email: geral@future-motion.eu

CNPJ: 35.467.604/0009-84

Ramón Lúcio B. de Albuquerque
Engenheiro Civil
CREA 020468630-0
Registro Nacional

Qualihab CDHU

Certificado
NBR ISO 9001

BRTUV

Tabela 4: Vazão, velocidade e declividade crítica de bueiros tubulares de concreto trabalhando como canal ($ec = D$) – Manual de Drenagem de Rodovias DNIT página 51.

TIPO	DIÂMETRO (m)	ÁREA MOLHADA CRÍTICA (m ²)	VAZÃO CRÍTICA (m ³ /s)	VELOCIDADE CRÍTICA (m/s)	DECLIVIDADE CRÍTICA (%)
BSTC	0,60	0,22	0,43	1,98	0,88
BSTC	0,80	0,39	0,88	2,29	0,80
BSTC	1,00	0,60	1,53	2,56	0,74
BSTC	1,20	0,87	2,42	2,80	0,70
BSTC	1,50	1,35	4,22	3,14	0,65
BDTC	1,00	1,20	3,07	2,56	0,74
BDTC	1,20	1,73	4,84	2,80	0,70
BDTC	1,50	2,71	8,45	3,14	0,65
BTTC	1,00	1,81	4,60	2,56	0,74
BTTC	1,20	2,60	7,26	2,80	0,70
BTTC	1,50	4,06	12,67	3,14	0,65

Conforme tabela de dimensionamento hidráulico da figura 7 a vazão calculada se encaixa na tabela 4 (DNIT) em BSTC 0,60.

6. MEMORIAL DESCRITIVO

6.1 VALETAS

Recomenda-se que as valetas revestidas de concreto sejam moldadas “in loco”. O preparo e a regularização da superfície de assentamento serão executados com operação manual envolvendo cortes, aterros ou acertos, de forma a atingir a geometria projetada para cada dispositivo.

A superfície de assentamento deverá ser compactada de modo a resultar uma base firme e bem desempenada. Os materiais escavados serão aproveitados na execução de uma banquetta de material energicamente compactado junto ao bordo de jusante da valeta de proteção do corte.

Para marcação da localização das valetas, serão implantados gabaritos constituídos de guias de madeira servindo de referência para concretagem, cuja seção transversal corresponda às dimensões e forma de cada dispositivo, e com a evolução geométrica estabelecida no projeto, espaçando-se estes gabaritos em 2,0 m, no máximo.

FUTURE MOTION BRASIL, LTDA
 São Paulo – Alameda Santos, 745, Conj. 111/112
 Cerqueira César – CEP 01419-001
 São Paulo, Brasil
 Tel: +55 11 3266 2769
 Email: geral@future-motion.eu
 CNPJ: 35.467.604/0001-27

Recife – Estrada das Ubaías, 540, sala 900
 Bairro Casa Forte, - CEP:52.061-080 Recife/PE
 Tel: +55 81 3878 4000
 Fax: +55 81 3878 4001
 Email: geral@future-motion.eu
 CNPJ: 35.467.604/0009-84

Ramón Lúcio B. de Albuquerque
 Engenheiro Civil
 CREA: 22468630-0
 Registro Nacional

Qualihab CDHU

Certificado
 NBR ISO 9001
 BRTUV

A concretagem envolverá um plano executivo, prevendo o lançamento do concreto em lances alternados. O espalhamento e acabamento do concreto serão feitos mediante o emprego de ferramentas manuais, em especial de uma régua que, apoiada nas duas guias adjacentes, permitirá a conformação da valeta à seção pretendida.

A retirada das guias dos segmentos concretados será feita logo após constatar-se o início do processo de cura do concreto. O espalhamento e acabamento do concreto dos segmentos intermediários será feito com apoio da régua de desempenho no próprio concreto dos trechos adjacentes. A cada segmento com extensão máxima de 12,0 m será executada uma junta de dilatação.

O concreto utilizado, no caso de dispositivos revestidos, deverá ser preparado em betoneira, com fator água/cimento apenas suficiente para alcançar trabalhabilidade e em quantidade suficiente para o uso imediato, não sendo permitida a sua redosagem.

6.1.1 VALETAS DE CORTE

A valeta de proteção de corte deve estar posicionada a no mínimo 3 metros de distância da crista do talude. Deve ser executado aterro compactado entre a valeta e a crista para impedir que a contribuição do topo do talude ultrapasse a valeta projetada. Caso seja inviável o distanciamento de 3 metros, devido às construções, deve-se realizar levantamento detalhado das distâncias entre a crista e as construções para revisão do projeto.

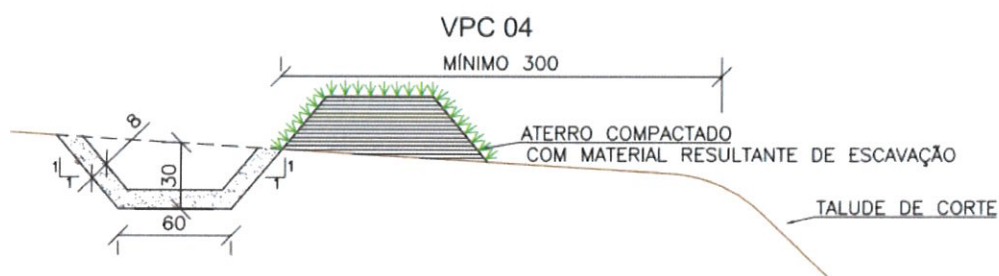


Figura 8: Esquema – VPC-04

FUTURE MOTION BRASIL, LTDA

São Paulo – Alameda Santos, 745, Conj. 111/112

Cerqueira César – CEP 01419-001

São Paulo, Brasil

Tel: +55 11 3266 2769

Email: geral@future-motion.eu

CNPJ: 35.467.604/0001-27

Recife – Estrada das Ubaías, 540, sala 900

Bairro Casa Forte, - CEP:52.061-080 Recife/PE

Tel: +55 81 3878 4000

Fax: +55 81 3878 4001

Email: geral@future-motion.eu

CNPJ: 35.467.604/0009-84

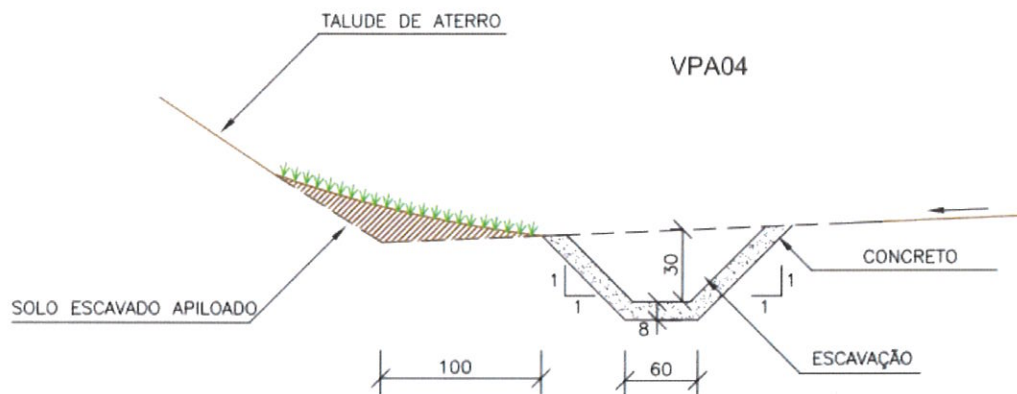
Ramón Lúcio B. de Albuquerque
Engenheiro Civil
CREA: 020468630-0
Registro Nacional

Qualihab CDHU

Certificado
NBR ISO 9001
BRTUV

6.1.2 VALETAS DE ATERRO

As valetas de proteção de aterro devem ser posicionadas a aproximadamente 1 m do pé do talude, sendo necessário uma transição suave através de solo escavado apoiado com cobertura em grama. O solo apoiado pode ser o mesmo escavado na vala para execução da valeta.



6.2 DESCIDAS D'ÁGUA EM DEGRAUS

A metodologia executiva deste dispositivo compreende:

- 1) Escavação:
 - a. Escavação do canal de assentamento da descida, inclusive os dentes de ancoragem, deve obedecer às dimensões previstas no projeto-tipo adotado, impondo-se um excesso lateral destinado à instalação de fôrmas;
 - b. O material escavado deve ser depositado em área próxima, de forma a não prejudicar o escoamento das águas;
 - c. Após a escavação procede-se à regularização do terreno de fundação;
- 2) Instalação das fôrmas ou guias de referência:

FUTURE MOTION BRASIL, LTDA

São Paulo – Alameda Santos, 745, Conj. 111/112

Cerqueira César – CEP 01419-001

São Paulo, Brasil

Tel: +55 11 3266 2769

Email: geral@future-motion.eu

CNPJ: 35.467.604/0001-27

Recife – Estrada das Ubaías, 540, sala 900

Bairro Casa Forte, - CEP:52.061-080 Recife/PE

Tel: +55 81 3878 4000

Fax: +55 81 3878 4001

Email: geral@future-motion.eu

CNPJ: 35.467.604/0009-84

Ramón Lúcio B. de Albuquerque
Engenheiro Civil
CREA: 02766630-0
Registro Nacional

Qualihab CDHU

Certificado
NBR ISO 9001

BRTUV

- a. as fôrmas utilizadas e as guias de referência empregadas devem ser convenientemente instaladas e travadas, de modo a impedir o seu deslocamento durante a concretagem e assegurar o bom acabamento;
- 3) Umedecimento das fôrmas ou guias e da base
- 4) Instalação da armadura:
 - a. Deve ser cortada e dobrada, segundo os detalhes do projeto-tipo adotado e instalada respeitando-se o devido afastamento mínimo do solo e das fôrmas, através da instalação de calços;
- 5) Concretagem:
 - a. Deve ser iniciada na parte inferior do dispositivo;
 - b. O adensamento do concreto é, de preferência, executado por método manual, devendo resultar um produto isento de vazios.
- 6) Retirada das fôrmas, após constatado suficiente endurecimento do concreto aplicado;
- 7) Complementação das laterais, com solo local e apiloamento.

É desaconselhável a construção deste dispositivo em módulos. Deve-se colocar juntas de dilatação a cada 10 m nas DAD preenchidas com argamassa asfáltica. Deve-se também intercalar dentes de ancoragem a cada 5m, medindo 15x40 cm em toda a seção transversal;

7. RECOMENDAÇÕES

Como informações gerais o projetista recomenda:

- Que o serviço seja realizado no período de estiagem;
- Que seja identificado sistema de drenagem existente na região para direcionamento da contribuição coletada no sistema de drenagem superficial da encosta em questão;
- Que na etapa de limpeza e conformação do terreno, deve-se eliminar possíveis regiões de empoçamento;

FUTURE MOTION BRASIL, LTDA
São Paulo – Alameda Santos, 745, Conj. 111/112
Cerqueira César – CEP 01419-001
São Paulo, Brasil
Tel: +55 11 3266 2769
Email: geral@future-motion.eu
CNPJ: 35.467.604/0001-27

Recife – Estrada das Ubaías, 540, sala 900
Bairro Casa Forte, - CEP:52.061-080 Recife/PE
Tel: +55 81 3878 4000
Fax: +55 81 3878 4001
Email: geral@future-motion.eu
CNPJ: 35.467.604/0009-84

Ramón Lúcio B. de Albuquerque
Engenheiro Civil
CREA: 420468630-0
Registro Nacional



- Portanto necessita de ajustes para assim viabilizar o projeto executivo para enfim possibilitar a execução da obra. Caso este projeto seja utilizado para execução da obra a responsabilidade de tal é integralmente do cliente e do executor.

8. CONCLUSÕES

O projetista concluiu que:

- Que o dimensionamento e os dispositivos adotados para a drenagem superficial da encosta Rua da gazeta atendem às recomendações preconizadas no Manual de drenagem de rodovias (DNIT, 2006);
- O projeto executivo deverá ser executado após maior detalhamento dos dispositivos existentes;

9. REFERÊNCIAS

DNIT (2006) Álbum de Projetos-Tipo de Elementos de Drenagem. 2ª ed., Rio de Janeiro (IPR Publicação 725)

DNIT(2006a). Manual de Drenagem de Rodovias. 2. ed. Rio de Janeiro (IPR Publicação 724)

GEORIO (1999). Drenagem e Proteção Superficial – Manual Técnico de Encostas, Vol. 2., Rio de Janeiro.

FUTURE MOTION BRASIL, LTDA

São Paulo – Alameda Santos, 745, Conj. 111/112

Cerqueira César – CEP 01419-001

São Paulo, Brasil

Tel: +55 11 3266 2769

Email: geral@future-motion.eu

CNPJ: 35.467.604/0001-27

Recife – Estrada das Ubaías, 540, sala 900

Bairro Casa Forte, - CEP:52.061-080 Recife/PE

Tel: +55 81 3878 4000

Fax: +55 81 3878 4001

Email: geral@future-motion.eu

CNPJ: 35.467.604/0009-84

Ramón Lúcio B. de Albuquerque
Engenheiro Civil
CREM 120468630-0
Registro Nacional



10. ANEXO I



Plúvio 2.1



Copyright (2005) © GPRH

RELATÓRIO

Parâmetros da Equação de Intensidade, Duração e Frequência da Precipitação

LOCALIZAÇÃO:

Localidade: Maceió

Estado: Alagoas

Latitude: 09°40'00"

Longitude: 35°42'00"

PARÂMETROS DA EQUAÇÃO:

K: 274,09

a: 0,28

b: 6

c: 0,56

FUTURE MOTION BRASIL, LTDA

São Paulo – Alameda Santos, 745, Conj. 111/112

Cerqueira César – CEP 01419-001

São Paulo, Brasil

Tel: +55 11 3266 2769

Email: geral@future-motion.eu

CNPJ: 35.467.604/0001-27

Recife – Estrada das Ubaías, 540, sala 900

Bairro Casa Forte, - CEP:52.061-080 Recife/PE

Tel: +55 81 3878 4000

Fax: +55 81 3878 4001

Email: geral@future-motion.eu

CNPJ: 35.467.604/0009-84

Ramón Lúcio B. de Albuquerque
Engenheiro Civil
CREA/020468630-0
Registro Nacional



