



A handwritten blue mark or signature, possibly a checkmark or a stylized initial, located in the lower right quadrant of the page.

IX. Dimensionamento Técnico

Luís Carlos Carneiro
Engº Civil - CREA 6561
CPF 097.788.701-4

Estudos Hidrológicos – Resultados Obtidos

DESCARGA MÁXIMA SECULAR (Qs):

Utilizaremos a fórmula de Aguiar:

$$Q_s = \frac{1.150 \times A}{\sqrt{L \times C \times [120 + (K \times L \times C)]}}$$

Onde:

L = Linha de fundo = 2,70 km
C = Coeficiente em função do tipo da bacia = 1,6
k = Coeficiente em função do tipo da bacia = 2,50
A = Área da Bacia Hidrográfica = 4,07 km²
Tipo de Bacia: Quase Plana, Terreno Arenoso

Então:

$$Q_s = \frac{1.150,00 \times 4,07}{\sqrt{2,70 \times 1,60 \times [120,00 + (2,50 \times 2,70 \times 1,60)]}}$$

$$Q_s = 17,23 \text{ m}^3/\text{s}$$

COMPRIMENTO DA PASSAGEM MOLHADA (L):

$$L = \frac{Q_s}{C_d \times H^{3/2}}$$

Onde:

Cd = coeficiente de descarga = 1,77
H = lâmina máxima(m) = 0,35 m
Qs = descarga máxima secular = 17,23 m³/s
Vazão Transposta as Passagem Molhada = 17,23 m³/s

Logo:

$$L = \frac{17,23}{1,77 \times 0,35^{3/2}} = 47,02 \text{ m}$$

Adotaremos: 50,00 m

Lucidio Carneiro
Engº Civil - CREA 6560-1
CPF 097.788.701-44

Verificação de Estabilidade

Dados:

Altura da Passagem Molhada(h):	0,50 m
Largura da base (b):	4,00 m
Lâmina máxima de água (l):	0,35 m
Peso específico do material (g):	2.250,00 Kg/m ³
Peso específico da água (ga):	980 Kg/m ³
Ângulo de atrito do solo (f):	35 °

Estabilidade com relação ao tombamento:

Altura total da água (H):

$$H = h + l$$

$$H = 0,5 + 0,35 = 0,85 \text{ m}$$

Ponto de aplicação do empuxo de água (Y):

$$Y = 1/3 H$$

$$Y = 1/3 \times 0,85 = 0,28 \text{ m}$$

Empuxo de água (F):

$$F = 1/2 \times g_a \times H \times A^2$$

Sendo "A" a área correspondente a uma faixa de 1 metro de largura.

$$A = 1 \times h$$

$$A = 1 \times 0,5 = 0,50 \text{ m}^2$$

Então:

$$F = 0,5 \times 980 \times 0,85 \times 0,25 = 104,13 \text{ Kgf}$$

Peso da Alvenaria:

$$P = b \times h \times g$$

$$P = 4 \times 0,5 \times 2250 = 4.500,00 \text{ Kgf}$$

Ponto de Aplicação (X):

$$X = 1/2 \times b$$

$$X = 1/2 \times 4 = 2 \text{ m}$$

Momento Resistente (Mr):

$$Mr = P \times X$$

$$P = 4500 \times 2 = 9.000,00 \text{ Kgf. m}$$

Momento de Tombamento (Mt):

$$Mt = F \times Y$$

$$Mt = 104,125 \times 0,28 = 29,50 \text{ kgf. m}$$

Para uma estabilidade aceitável devemos ter que:

$$Mr / Mt > 1,5$$

Então:

$$Mr/Mt = 9000 / 29,5 = 305,1$$

Temos então que não existe risco de tombamento da passagem.

Lucidio Carneir
Eng° Civil - CREA 656
CPF 097.788.701.



Estabilidade em relação ao escorregamento:

Força de Atrito (F_a):

$$F_a = P \times \text{tg } f = 2.132 \text{ kgf}$$

Para uma estabilidade aceitável devemos ter que:

$$F_a / F > 1,5$$

Logo:

$$F_a / F = 2132,17 / 104,125 = 20,5$$

Então não deve ocorrer problema de deslizamento na passagem.

Largura mínima para que não ocorram esforços de tração sobre a alvenaria:

Para que a resultante das forças esteja aplicada no terço médio da seção a largura mínima da base deve ser:

$$b_{\text{min}} = H \times (g_a / g) / 2$$

Então:

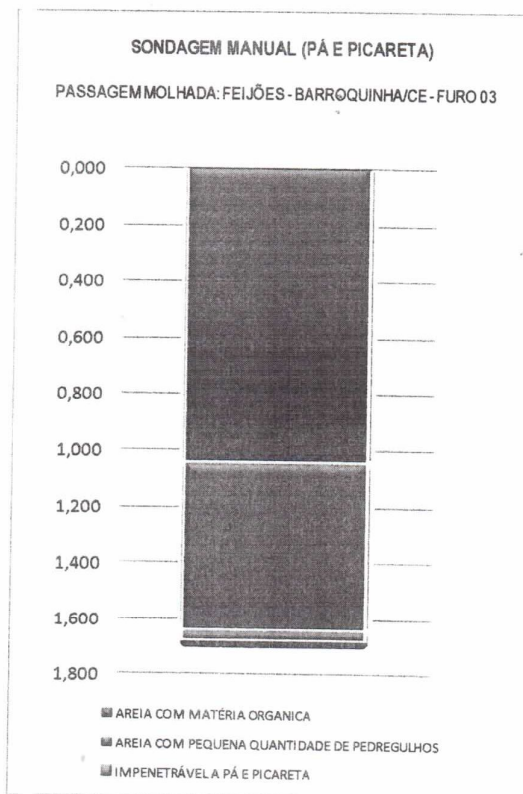
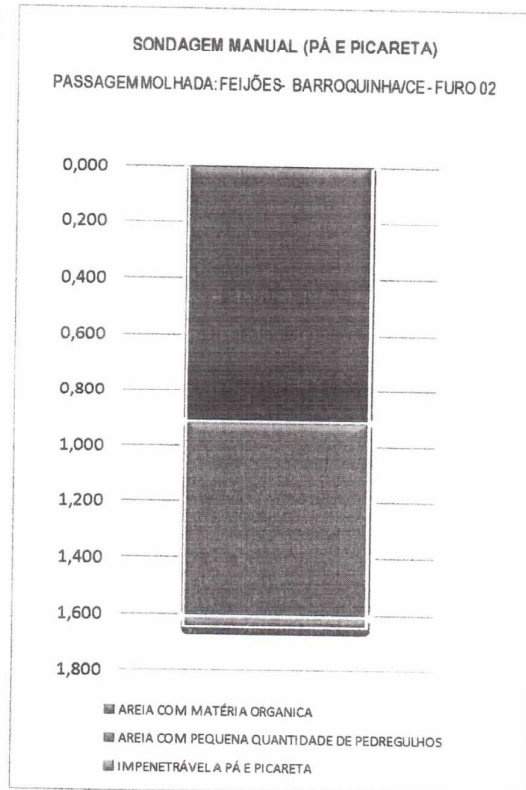
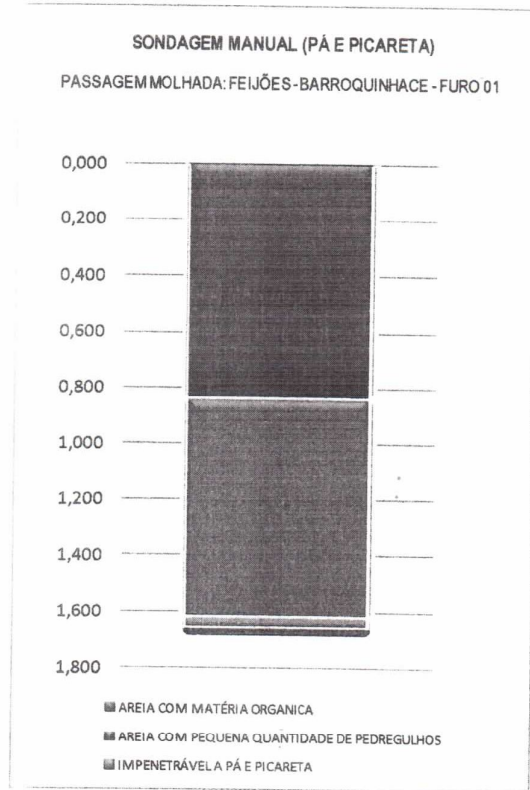
$$b_{\text{min}} = 0,56 \text{ m}$$

Largura empregada: 4,00 m

Podemos concluir que não haverá esforços de tração na alvenaria.


Lucídio Carneiro
Engº Civil - CREA 6560-D
CPF 097.788.701-44

Estudos Geotécnicos – Resultados Obtidos



(Handwritten signature)
Lucidio Carneiro
Engº Civil - CREA 6560-D
CPF 097.788.701-44



CS

CS

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized, cursive letter 'R'.

X. Orçamento Básico

Lucídio Carneiro
Advogado - CREA 6560-
CPF 097.788.701-44

Estado do Ceará
Prefeitura Municipal de Barroquinha



Orçamento Básico

OBRA: CONSTRUÇÃO DE UMA PASSAGEM MOLHADA
 LOCAL: FEIJÕES - BARROQUINHA

ORÇAMENTO BÁSICO							
ITEM	FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UN.	QUANT.	VALOR UN.	TOTAL
1			SERVIÇOS PRELIMINARES				8.579,27
1.1			PREPARAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS				
1.1.1	SINAPI	74209/001	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO	M2	6,00	278,80	1.672,80
1.1.2	SINAPI	74210/001	BARRACAO PARA DEPOSITO EM TABUAS DE MADEIRA, COBERTURA EM FIBROCIMENTO 4 MM, INCLUSO PISO ARGAMASSA TRAÇO 1:6 (CIMENTO E AREIA)	M2	25,00	264,79	6.619,75
1.2			PREPARAÇÃO DA VIA				
1.2.1	SEINFRA	C2873	LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO (ÁREA ATÉ 5000 M2)	M2	350,00	0,20	70,00
1.2.2	SINAPI	73822/002	LIMPEZA DE TERRENO - RASPAGEM MECANIZADA (MOTONIVELADORA) DE CAMADA VEGETAL	M2	504,00	0,43	216,72
2			MOVIMENTO DE TERRA NA PASSAGEM MOLHADA				10.365,77
2.1			ESCAVAÇÃO DAS TRINCHEIRAS				
2.1.1	SINAPI	73965/011	ESCAVACAO MANUAL DE VALA EM MATERIAL DE 1A CATEGORIA DE 1,5 ATE 3M EXCLUINDO ESGOTAMENTO / ESCORAMENTO	M3	294,51	28,44	8.375,86
2.2			ATERRO DO CORPO DA PASSAGEM				
2.2.1	SINAPI	73964/004	REATERRO APILOADO (MANUAL) DE VALAS, COM MATERIAL REAPROVEITADO, EM CAMADAS DE ATÉ 20 CM.	M3	14,80	13,23	195,80
2.3			ATERRO NAS SAIAS DA PASSAGEM				
2.3.1	SINAPI	72818	ESCAVACAO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1A CATEGORIA, CAMINHO DE SERVICO LEITO NATURAL, COM ESCAVADEIRA HIDRAULICA E CAMINHAO BASCULANTE 6 M3, DMT 50, ATE 200 M	M3	292,20	3,88	1.133,74
2.3.2	SINAPI	74005/002	COMPACTACAO MECANICA C/ CONTROLE DO GC >= 95% DO PN (AREAS) (C/MONIVELADORA 140 HP E ROLO COMPRESSOR VIBRATORIO 80 HP)	M3	292,20	2,26	660,37
3			INFRAESTRUTURA - FUNDAÇÃO				73.265,25
3.1			FUNDAÇÕES EM ALVENARIA DE PEDRA				
3.1.1	SINAPI	74053/001	ALVENARIA EM PEDRA RACHAO OU PEDRA DE MAO, ASSENTADA COM ARGAMASSA TRACO 1:6 (CIMENTO E AREIA)	M3	294,51	248,77	73.265,25
4			SUPERESTRUTURA - CORPO DA PASSAGEM				36.645,52
4.1			ALVENARIA DE PEDRA PARA CORPO DA PASSAGEM				
4.1.1	SINAPI	74053/001	ALVENARIA EM PEDRA RACHAO OU PEDRA DE MAO, ASSENTADA COM ARGAMASSA TRACO 1:6 (CIMENTO E AREIA)	M3	120,00	248,77	29.852,40
4.1.2	SINAPI	5651	FORMA DE MADEIRA COMUM PARA FUNDACOES	M2	154,60	43,94	6.793,12
5			PAVIMENTAÇÃO				14.805,00
5.1			CAPEAMENTO EM CONCRETO DA PASSAGEM				
5.1.1	SINAPI	72183	PISO EM CONCRETO ESTRUTURAL 20MPA PREPARO MECANICO, COM ARMACAO EM TELA SOLDADA	M2	300,00	49,35	14.805,00
6			REVESTIMENTOS				1.481,07
6.1			REVESTIMENTO DAS LATERAIS DA PASSAGEM				

Lucídio Carneiro
 Engº Civil - CREA 6560
 CPF 097.788.701-11

Estado do Ceará
 Prefeitura Municipal de Barroquinha



Orçamento Básico

OBRA: CONSTRUÇÃO DE UMA PASSAGEM MOLHADA
 LOCAL: FEIJÕES - BARROQUINHA

ORÇAMENTO BÁSICO							
ITEM	FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UN.	QUANT.	VALOR UN.	TOTAL
6.1.1	SINAPI	73928/003	CHAPISCO ARGAMASSA CIMENTO/AREIA 1:4 E=0,7CM	M2	77,30	4,29	331,62
6.1.2	SINAPI	73927/002	EMBOCO TRACO 1:4 (CIMENTO E AREIA), ESPESSURA 2,0CM, PREPARO MANUAL	M2	77,30	14,87	1.149,45
							1.219,45
7			CONTENÇÕES				
7.1			PROTEÇÃO LATERAL A JUSANTE DA PASSAGEM				
7.1.1	SINAPI	73697	ENROCAMENTO MANUAL, SEM ARRUMACAO DO MATERIAL	M3	11,10	109,86	1.219,45
							4.522,56
8			SINALIZAÇÃO				
8.1			BALIZADORES				
8.1.1	SEINFRA	C0354	BALIZADOR EM PVC RÍGIDO D=3" C/ENCHIMENTO DE CONCRETO	UN	48,00	94,22	4.522,56
							175,00
9			DIVERSOS				
9.1			LIMPEZA FINAL DA OBRA				
9.1.1	SEINFRA	C3447	LIMPEZA DE PISO EM ÁREA URBANIZADA	M2	350,00	0,50	175,00
TOTAL SIMPLES							151.058,90
BDI = 21,10%							31.873,43
TOTAL GERAL							182.932,32

VALOR DO PRESENTE ORÇAMENTO: CENTO E OITENTA E DOIS MIL NOVECENTOS E TRINTA E DOIS REAIS E TRINTA E DOIS CENTAVOS

OBS.1: BDI = 21,1%

OBS.2: TABELA DE PREÇO REFERÊNCIA - TABELA SEINFRA N18A - FEVEREIRO/2012 E SINAPI - MAIO/2012

Lucídio Carneiro
 Engº Civil - CREA 6560-D
 CPF 097.788.701-44



XI. Cronograma Físico-Financeiro

Lucálio Carneiro
Engº Civil - CREA 6560-E
CPF 097.788.701-44

Estado do Ceará
Prefeitura Municipal de Barroquinha



Cronograma Físico-Financeiro

OBRA: CONSTRUÇÃO DE UMA PASSAGEM MOLHADA
 LOCAL: FEIJÕES - BARROQUINHA

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	30 DIAS		60 DIAS		90 DIAS		TOTAL
		%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	100,00%	10.389,50	-	-	-	-	10.389,50
2	MOVIMENTO DE TERRA NA PASSAGEM MOLHADA	100,00%	12.552,95	-	-	-	-	12.552,95
3	INFRAESTRUTURA - FUNDAÇÃO	50,00%	44.362,11	50,00%	44.362,11	-	-	88.724,22
4	SUPERESTRUTURA - CORPO DA PASSAGEM	-	-	40,00%	17.751,09	60,00%	26.626,64	44.377,73
5	PAVIMENTAÇÃO	-	-	-	-	100,00%	17.928,86	17.928,86
6	REVESTIMENTOS	-	-	-	-	100,00%	1.793,57	1.793,57
7	CONTENÇÕES	-	-	-	-	100,00%	1.476,75	1.476,75
8	SINALIZAÇÃO	-	-	-	-	100,00%	5.476,82	5.476,82
9	DIVERSOS	-	-	-	-	100,00%	211,93	211,93
TOTAL PARCIAL		36,79%	67.304,56	33,95%	62.113,20	29,25%	53.514,56	182.932,32
TOTAL GERAL		36,79%	67.304,56	70,75%	129.417,76	100,00%	182.932,32	

(Handwritten signature)
Lucídio Carneiro
 Engº Civil - CREA 6560-D
 CPF 097.788.701-44



XII. Planilhas de Quantitativos e Quadros de Cubação

Lycídio Carneiro
Eng^o Civil - CREA 656
CPF 097.788.701

Estado do Ceará
Prefeitura Municipal de Barroquinha



Memorial de Cálculo e Planilha de Quantitativos

OBRA: CONSTRUÇÃO DE UMA PASSAGEM MOLHADA
 LOCAL: FEIJÕES - BARROQUINHA

SERVIÇOS PRELIMINARES

PREPARAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO

$$= \frac{\text{Largura} \times \text{Altura} \times \text{Quant.}}{1} = \text{Área}$$

$$= \frac{2,00 \times 3,00 \times 1,00}{1} = 6,00 \text{ m}^2$$

BARRAÇÃO PARA DEPOSITO EM TABUAS DE MADEIRA, COBERTURA EM FIBROCIMENTO 4 MM, INCLUSO PISO ARGAMASSA TRAÇO 1:6 (CIMENTO E AREIA)

$$= \frac{\text{Largura} \times \text{Largura}}{1} = \text{Área}$$

$$= \frac{5,00 \times 5,00}{1} = 25,00 \text{ m}^2$$

PREPARAÇÃO DA VIA

LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO (ÁREA ATÉ 5000 M2)

$$= \frac{\text{Extensão} \times \text{Largura M}}{1} = \text{Área}$$

$$= \frac{70,00 \times 5,00}{1} = 350,00 \text{ m}^2$$

LIMPEZA DE TERRENO - RASPAGEM MECANIZADA (MOTONIVELADORA) DE CAMADA VEGETAL

$$= \frac{\text{Extensão} \times \text{Largura M}}{1} = \text{Área}$$

$$= \frac{72,00 \times 7,00}{1} = 504,00 \text{ m}^2$$

MOVIMENTO DE TERRA

ESCAVAÇÃO DAS TRINCHEIRAS

ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA EM MATERIAL DE 1A CATEGORIA DE 1,5 ATE 3M EXCLUINDO ESGOTAMENTO / ESCORAMENTO

$$= \frac{\text{Volume}}{1} = \text{Volume}$$

$$= 294,51 \text{ m}^3$$

ATERRO DO CORPO DA PASSAGEM

REATERRO APILOADO (MANUAL) DE VALAS, COM MATERIAL REAPROVEITADO, EM CAMADAS DE ATÉ 20 CM.

=	Volume de Corte, conf seções Transversais	=	14,80	m ³	Ver Quadro de Cubação Abaixo
		Total	=	14,80	m ³

Quadro de Cubação - Calculo do Volume de Aterro no Corpo da Passagem

=	Estaca	+	n	Área	Distância	Volume	Volume Acum.
=	5,00	+	9,00	1,480			
=	5,00	+	19,00	0,000	10,00	7,40	7,40
=	6,00	+	9,00	0,000	10,00	0,00	7,40
=	6,00	+	19,00	0,000	10,00	0,00	7,40
=	7,00	+	9,00	0,000	10,00	0,00	7,40
=	7,00	+	19,00	0,000	10,00	0,00	7,40
=	8,00	+	9,00	0,000	10,00	0,00	7,40
=	8,00	+	19,00	1,480	10,00	7,40	14,80
						0,00	14,80
						Total	= 14,80 m ³

ATERRO NAS SAIAS DA PASSAGEM

ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1A CATEGORIA, CAMINHO DE SERVIÇO LEITO NATURAL, COM ESCAVADEIRA HIDRAULICA E CAMINHAO BASCULANTE 6 M3, DMT 50 ATE 200 M

$$= \frac{\text{Volume}}{1} = \text{Volume}$$

$$= 292,20 \text{ m}^3$$

Lucídio Carneir
 Engº Civil - CREA 656
 CPF 097.788.701-



OBRA: CONSTRUÇÃO DE UMA PASSAGEM MOLHADA
 LOCAL: FEIJÕES - BARROQUINHA

Quadro de Cubação - Calculo do Volume de Aterro até a Saia Passagem

=	Estaca	+	n	Área (6m x H)	Distância	Volume	Volume Acum.
=	2,00	+	0,00	0,000			
=	5,00	+	10,00	5,400	70,00	189,00	189,00
=		+				0,00	189,00
=	9,00	+	0,00	5,16		0,00	189,00
=	11,00	+	0,00	0,000	40,00	103,20	292,20
						0,00	292,20
						Total =	292,20 m³

COMPACTAÇÃO MECÂNICA C/ CONTROLE DO GC >= 95% DO PN (ÁREAS) (C/MONIVELADORA 140 HP E ROLO COMPRESSOR VIBRATORIO 80 HP)

= Volume
 = 292,20 m³

INFRAESTRUTURA - FUNDAÇÃO

FUNDAÇÕES EM ALVENARIA DE PEDRA

ALVENARIA EM PEDRA RACHAO OU PEDRA DE MAO, ASSENTADA COM ARGAMASSA TRACO 1:6 (CIMENTO E AREIA)

= Volume das Fundações Corridas = 294,51 m³ Ver Quadro de Cubação Abaixo
 Total = 294,51 m³

Quadro de Cubação - Calculo do Volume das Fundações

=	Estaca	+	n	Área	Distância	Volume	Volume Acum.
=	5,00	+	9,00	4,810			
=	5,00	+	19,00	3,751	10,00	42,81	42,81
=	6,00	+	9,00	4,630	10,00	41,91	84,71
=	6,00	+	19,00	3,830	10,00	42,30	127,01
=	7,00	+	9,00	3,860	10,00	38,45	165,46
=	7,00	+	19,00	4,630	10,00	42,45	207,91
=	8,00	+	9,00	3,940	10,00	42,85	250,76
=	8,00	+	19,00	4,810	10,00	43,75	294,51
=						0,00	294,51
						Total =	294,51 m³

SUPERESTRUTURA - CORPO DA PASSAGEM

ALVENARIA DE PEDRA PARA CORPO DA PASSAGEM

ALVENARIA EM PEDRA RACHAO OU PEDRA DE MAO, ASSENTADA COM ARGAMASSA TRACO 1:6 (CIMENTO E AREIA)

=	Largura	x	Extensão	x	Altura Média	x	Quant.	=	Volume		
=	4,00	x	50,00	x	0,40	x	1,00	=	80,00	m³	
=	5,00	x	10,00	x	0,40	x	2,00	=	40,00	m³	
=	Volume Elevações								=	0,00	m³
=	Volume Tubos de Concreto								=	0,00	m³
								Total =	120,00	m³	

Volume da Laje da Passagem
 Volume das Lajes das Saias da Passagem
 Ver Quadro de Cubação Abaixo
 Ver volume conforme segue

FORMA DE MADEIRA COMUM PARA FUNDACOES

=	Extensão	x	Quant.	=	Área	
=	38,65	x	4,00	=	154,60	m²
					Total =	154,60 m²

Ver Quadro de Cubação Abaixo

Lucídio Carneiro
 Engº Civil - CREA 656
 CPF 097.788.701-

OBRA: CONSTRUÇÃO DE UMA PASSAGEM MOLHADA

LOCAL: FEIJÕES - BARROQUINHA/CE

Calculo das Área Elevações da Passagem (Altura Conforme Elevações do Eixo da Passagem)

=	Estaca	+	n	Altura	Distância	Área	Área Acum
=	5,00	+	9,00	0,860			
=	5,00	+	19,00	0,500	10,00	6,80	6,80
=	6,00	+	9,00	0,500	10,00	5,00	11,80
=	6,00	+	19,00	0,500	10,00	5,00	16,80
=	7,00	+	9,00	0,500	10,00	5,00	21,80
=	7,00	+	19,00	0,500	10,00	5,00	26,80
=	8,00	+	9,00	0,500	10,00	5,00	31,80
=	8,00	+	19,00	0,870	10,00	6,85	38,65
Total =							38,65 m²

PAVIMENTAÇÃO

PAVIMENTO DA PASSAGEM

PISO EM CONCRETO ESTRUTURAL 20MPA PREPARO MECANICO, COM ARMACAO EM TELA SOLDADA

=	Largura	x	Extensão	x	Quant.	=	Área	
=	4,00	x	50,00	x	1,00	=	200,00	m²
=	5,00	x	10,00	x	2,00	=	100,00	m²
Total =							300,00	m²

Área da Passagem
 Área das Saias da Passagem

REVESTIMENTOS

REVESTIMENTO DAS LATERAIS DA PASSAGEM

CHAPISCO ARGAMASSA CIMENTO/AREIA 1:4 E=0,7CM

=	Área	x	Quant.	=	Área	
=	38,65	x	2,00	=	77,30	m²
Total =					77,30	m²

Ver Quadro de Cubação Abaixo

EMBOCO TRACO 1:4 (CIMENTO E AREIA), ESPESSURA 2,0CM, PREPARO MANUAL

=	Área Elevações (Laterais Externas)	
=	77,30	m²

Ver Quadro de Cubação Item Anterior

CONTENÇÕES

PROTEÇÃO LATERAL A JUSANTE DA PASSAGEM

ENROCAMENTO MANUAL, SEM ARRUMACAO DO MATERIAL

Quadro de Cubação - Calculo do Volume de Enrocamento

=	Estaca	+	n	Área	Distância	Volume	Volume Acum.
=	5,00	+	9,00	0,000			
=	5,00	+	19,00	0,150	10,00	0,75	0,75
=	6,00	+	9,00	0,160	10,00	1,55	2,30
=	6,00	+	19,00	0,180	10,00	1,70	4,00
=	7,00	+	9,00	0,190	10,00	1,85	5,85
=	7,00	+	19,00	0,210	10,00	2,00	7,85
=	8,00	+	9,00	0,220	10,00	2,15	10,00
=	8,00	+	19,00	0,000	10,00	1,10	11,10
Total =							11,10 m³

Lucídio Carneiro
 Engº Civil - CREA 6560-L
 CPF 097.788.701-44

Construção de Passagem Molhada

A passagem molhada foi dimensionada com base no Método de Aguiar conforme segue no item "Dimensionamento Técnico".

Estudos Geotécnicos

Apesar de as sondagens geotécnicas terem sido feitas apenas de forma expedita, não existem dúvidas quanto ao tipo de subsolo no local da passagem, o que é evidenciado pelo afloramento de rochas no leito do rio e em suas ombreiras.

Os relatórios das sondagens encontram-se no item "Dimensionamento Técnico".

As sondagens foram executadas pela equipe técnica da Prefeitura Municipal de Barroquinha.



Lucídio Carneiro
Engº Civil - CREA 6560-D
CPF 097.788.701-44