
MEMORIAL DE CÁLCULO

Obra: Contenção de Processo Erosivo, Proteção da Fundação e Recuperação de Estruturas (correção de patologias)

A. INSTALAÇÃO DA OBRA

A.1 PLACA DE OBRA AFIXADA COM PEÇAS DE MADEIRA

A.1.1 PLACA DE OBRA EM CHAPA GALVANIZADA ADESIVADA, DIMENSÕES 2,40 X 1,20 M, PADRÃO CEF

2,40 m x 1,20 m = 2,88 m²

A.2 TAPUME PADRÃO SUDECAP (TIPO I, II E III)

A.2.1 TELA-TAPUME DE POLIPROPILENO H= 1,20 M, INCL. BASE

C = 2 margens x (20,00 metros x 2,00 lados) = 80,00 m

A.3 INSTALAÇÃO PROVISÓRIA – CONCESSIONÁRIA

A.3.1 PADRÃO CEMIG PROVISÓRIO TIPO C3, DEMANDA PROVÁVEL DE 23,1 ATÉ 27,0KW (3F+N)

1 unidade

A.3.2 PADRÃO COPASA - KIT CAVALTE METAL E REGISTRO 3/4"

1 unidade

A.4 CONTAINER 6,0 X 2,40 X 2,82 M COM ISOLAMENTO TÉRMICO

A.4.1 MOBILIZAÇÃO DE CONTAINER

1 unidade

A.4.2 DESMOBILIZAÇÃO DE CONTAINER

1 unidade

A.4.3 CONTAINER COM SANITÁRIO

1 mês

A.4.4 INSTALAÇÕES DE MOBILIÁRIOS PARA CONTAINER TIPO REFEITÓRIO

1 unidade

A.5 LOCAÇÃO DE OBRA

A.5.1 GABARITO

3 gabaritos isolados, sendo 2 com comprimento de 6,50 m e 1 com 12,00 m, para cada lado do rio.

$$C = (6,50 \text{ m} \times 2 + 12,00) \times 2 = 50,00 \text{ m}$$

B. DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES

B.1 DEMOLIÇÃO DE CONCRETO INCLUSIVE AFASTAMENTO

B.1.1 SIMPLES COM EQUIPAMENTO ELÉTRICO

Área de 10,00 m² de passeios com espessura de 6 cm.

Concreto simples por baixo dos blocos: (6,78 + 6,82 + 6,73 + 6,61) m², altura 0,20 m.

$$V = (10,00 \times 0,06) + ((6,78 + 6,82 + 6,73 + 6,61) \times 0,20) = 5,99 \text{ m}^3$$

B.1.2 ARMADO COM EQUIPAMENTO ELÉTRICO

10% do concreto demolido será do tipo armado.

$$V = 5,99 \times 0,10 = 0,60 \text{ m}^3$$

B.2 TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO EM CARRINHO DE MÃO

B.2.1 DMT ≤ 50MT

Empolamento de 30%.

$$V = (5,99 + 0,60) \times 1,30 = 8,57 \text{ m}^3$$

B.3 CARGA DE MATERIAL DEMOLIDO SOBRE CAMINHÃO

B.3.1 MECÂNICA

$$V = 8,57 \text{ m}^3$$

B.4 TRANSPORTE DE MAT. DE QUALQUER NATUREZA EM CAÇAMBA

B.4.1 CAÇAMBA 5 M³

2 viagens

C. TRABALHO EM TERRA

C.1 DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA DO TERRENO

C.1.1 CAPINA MANUAL DE TERRENO

Duas faixas de 3 x 25,00 m.

$$2 \times 3 \times 25,00 \text{ m} = 150,00 \text{ m}^2$$

C.2 ATERRO COMPACTADO

C.2.1 COM PLACA VIBRATÓRIA

Volume escavado – volume ocupado pelo gabião caixa abaixo da cota natural.

$$V = (4,31 \text{ m} + 4,68 \text{ m} + 4,53 \text{ m} + 3,81 \text{ m} + 2,25 \text{ m} + 2,71 \text{ m}) + (6,51 \text{ m} + 9,66 \text{ m}) - (4,31 \text{ m} + 4,68 \text{ m} + 4,53 \text{ m} + 3,81 \text{ m} + 2,25 \text{ m} + 2,71 \text{ m}) = 16,17 \text{ m}^3$$

C.3 ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALAS COM DESCARGA LATERAL

C.3.1 H ≤ 1,5 M

Volume escavado para assentamento do gabião caixa + volume escavado nos blocos de fundação

$$V = (4,31 \text{ m} + 4,68 \text{ m} + 4,53 \text{ m} + 3,81 \text{ m} + 2,25 \text{ m} + 2,71 \text{ m}) + (6,51 \text{ m} + 9,66 \text{ m}) + ((6,78 \text{ m} + 6,82 \text{ m} + 6,78 \text{ m}) \times 0,55 \text{ m}) + (6,61 \text{ m} \times 1,50 \text{ m}) = 59,58 \text{ m}^3$$

C.4 REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE TERRENO

C.4.1 COM PLACA VIBRATÓRIA

Em todas as áreas onde serão instalados os gabiões caixa e colchão.

$$V = (5,00 \text{ m} \times 1,00 \text{ m} \times 4,00 \text{ m}) + (8,00 \text{ m} \times 1,00 \text{ m} \times 2,00 \text{ m}) + (0,35 \text{ m} \times 4) + (5,00 \text{ m} \times 2,00 \text{ m} \times 4,00 \text{ m}) + (8,00 \text{ m} \times 2,00 \text{ m} \times 2,00 \text{ m}) + (3,12 \text{ m} \times 4,00 \text{ m}) + (33,97 \text{ m}^2 + 34,23 \text{ m}^2) = 190,08 \text{ m}^2$$

D. FUNDAÇÕES

D.1 FORMA, ESCORAMENTO, DESFORMA E LIMPEZA EM FUNDAÇÃO

D.1.1 FORMA PARA BLOCO DE COROAMENTO EM TÁBUA DE MADEIRA SERRADA, 3 APROVEITAMENTOS – FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM

Blocos de coroamento: $((9,77 \text{ m} + 9,59 \text{ m} + 9,54 \text{ m}) \times 1,50 \text{ m}) + (9,47 \text{ m} \times 1,50 \text{ m}) +$
Encabeçamento da ponte: $((3,00 \text{ m} + 3,00 \text{ m} + 1,25 \text{ m}) \times 1,20 \text{ m}) + (8,20 \text{ m} \times 1,40 \text{ m})$
 $= 77,74 \text{ m}^2$

D.2 CONCRETO USINADO BOMBEADO LANÇADO EM FUNDAÇÃO

D.2.1 FCK $\geq$ 25 MPA, BRITA CALCÁRIA USINADA BOMBEÁVEL, LANÇADO EM FUNDAÇÃO

Blocos de coroamento: $((6,78 \text{ m} + 6,82 \text{ m} + 6,73 \text{ m}) \times 0,55 \text{ m}) + (6,61 \text{ m} \times 1,50 \text{ m}) +$
Encabeçamento da ponte: $((3,00 \text{ m} \times 1,20 \text{ m} \times 1,25 \text{ m}) + (8,20 \text{ m} \times 1,40 \text{ m} \times 1,30 \text{ m}))$
 $= 40,52 \text{ m}^3$

E. CONTENÇÕES E PROTEÇÕES EM GABIÃO

E. 1 ENRONCAMENTO COM PEDRA DE MÃO

E.1.1 JOGADA

Camada de 50 cm no leito do rio (50% jogada).

$$V = 50,36 \text{ m}^2 \times 0,50 \text{ m} \times 1,4 = 35,25 \text{ t}$$

E.1.2 ARRUMADA

Camada de 50 cm no leito do rio (50% arrumada).

$$V = 50,36 \text{ m}^2 \times 0,50 \text{ m} = 25,18 \text{ m}^3$$

E.2 MANTA DRENANTE GEOTÊXTIL

E.2.1 MANTA GEOTÊXTIL – 180 G/M2 – RES.TRAÇÃO ≥ 9 KN/M

Soma de superfícies de interfaces de solo/gabião com trespasses de 25%.

$$A = (55,74 \text{ m}^2 + 55,63 \text{ m}^2 + 84,32 \text{ m}^2 + 95,00 \text{ m}^2 + 35,72 \text{ m}^2 + 29,16 \text{ m}^2 + 52,47 \text{ m}^2 + 52,82 \text{ m}^2) \times 1,25 = 576,08 \text{ m}^2$$

E.3 GABIÃO

E.3.1 GABIÃO TIPO CAIXA MALHA 8X10 CM FIO 2,7 MM ZN/AL + PVC C/ ENCHIMENTO PEDRA GNAISSE H = 100 CM

$$V = (8,00 \text{ m} \times 1,00 \text{ m} \times 1,00 \text{ m} \times 2 \text{ lados}) + (5,00 \text{ m} \times 1,00 \text{ m} \times 1,00 \text{ m} \times 4 \text{ alas}) + (0,35 \text{ m}^2 \times 1,00 \text{ m} \times 4,00 \text{ alas}) = 37,40 \text{ m}^3$$

E.3.2 GABIÃO TIPO COLCHÃO MALHA 6X8 CM FIO 2 MM ZN/AL + PVC C/ ENCHIMENTO PEDRA GNAISSE H = 17 CM

$$V = (33,97 \text{ m}^2 + 34,23 \text{ m}^2) \times 0,17 \text{ m} = 11,59 \text{ m}^3$$

E.3.3 E.3.2 GABIÃO TIPO COLCHÃO MALHA 6X8 CM FIO 2 MM ZN/AL + PVC C/ ENCHIMENTO PEDRA GNAISSE H = 23 CM

$$V = (8,00 \text{ m} \times 2,00 \text{ m} \times 2 \text{ lados}) + (5,00 \text{ m} \times 2,00 \text{ m} \times 4 \text{ alas}) + ((3,12 \text{ m} \times 1,00 \text{ m} \times 4,00 \text{ alas}) \times 0,23 \text{ m}) = 19,43 \text{ m}^3$$

F. IMPERMEABILIZAÇÕES E ISOLAMENTOS

F.1 CAMADA DE REGULARIZAÇÃO

F.1.1 REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA TRAÇO 1:3, E = 3 CM

$$25,00\% \text{ das áreas em concreto armado: } A = 0,25 \times 1.065,26 \text{ m}^2 = 266,32 \text{ m}^2$$

G. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

G.1 TUBO AÇO GALVANIZADO DIN 2440, INCLUSIVE CONEXÕES

G.1.1 D = 2", COM COSTURA

Total de (6 + 6) tubos de 0,50 m – pingadeiras.

$$C = 6,00 + 6,00 \times 0,50 \text{ m} = 6,00 \text{ m}$$

H. PINTURA

H. 1 PINTURA EXTERNA

H.1.1 PINTURA COM TINTA ACRÍLICA FOSCA EM PAREDES EXTERNAS, APLICAÇÃO MANUAL, DUAS DEMÃOS REF 95626

Área de superfície + formas de complemento de blocos + guarda-corpo.

$$A = (383,20 \text{ m}^2 + 155,22 \text{ m}^2 + 33,06 \text{ m}^2 + 191,97 \text{ m}^2 + 80,09 \text{ m}^2 + 74,41 \text{ m}^2) + ((37,27 \text{ m} + 37,27 \text{ m}) \times 1,20 = 1.065,26 \text{ m}^2$$

FACES EXTERNAS DAS PONTES			Ponte: 06 - RUA ARTIMENIO PIVA TONELI					
ELEMENTOS		POSIÇÃO	COMPR.	ALTURA	LARGURA		ÁREA	
BALANÇOS	ESQUERDO	Lateral	37,50	0,65			24,38	
		Fundo	37,50		4,48		167,81	
	DIREITO	Lateral	37,27	0,65			24,23	
		Fundo	37,27		4,48		166,78	
	SOMA =						383,20	
VIGAS LONGARINAS	L1	Lateral E	8,79	0,80			7,03	
		Lateral D	8,78	0,80			7,02	
		Fundo	8,79		0,30		2,64	
	L2	Lateral E	5,04	0,98			4,91	
		Lateral D	5,02	0,98			4,89	
		Fundo	5,03		0,53		2,64	
	L3	Lateral E	10,15	0,80			8,12	
		Lateral D	10,15	0,80			8,12	
		Fundo	10,15		0,30		3,05	
	L4	Lateral E	5,03	0,98			4,90	
		Lateral D	5,06	0,98			4,93	
		Fundo	5,05		0,53		2,65	
	L5	Lateral E	8,82	0,80			7,06	
		Lateral D	8,83	0,80			7,06	
		Fundo	8,83		0,30		2,65	
	L6	Lateral E	8,83	0,80			7,06	
		Lateral D	8,82	0,80			7,06	
		Fundo	8,83		0,30		2,65	
	L7	Lateral E	5,05	0,98			4,92	
		Lateral D	5,03	0,98			4,90	
		Fundo	5,04		0,53		2,65	
	L8	Lateral E	10,02	0,80			8,02	
		Lateral D	10,02	0,80			8,02	
		Fundo	10,02		0,30		3,01	
	L9	Lateral E	5,03	0,98			4,90	
		Lateral D	5,02	0,98			4,89	
		Fundo	5,03		0,53		2,64	
	L10	Lateral E	8,85	0,80			7,08	
		Lateral D	8,86	0,80			7,09	
		Fundo	8,86		0,30		2,66	
	SOMA =						155,22	
	VIGAS TRANSVERINAS	T1	Lateral E	5,17	0,40			2,07
			Lateral D	5,17	0,40			2,07
			Fundo	5,17		0,20		1,03
		T2	Lateral E	4,71	0,85			4,00
			Lateral D	4,72	0,85			4,01
			Fundo	4,72		0,20		0,94
		T3	Lateral E	5,13	0,40			2,05
			Lateral D	5,13	0,40			2,05
			Fundo	5,13		0,20		1,03
T4		Lateral E	4,58	0,85			3,89	
		Lateral D	4,58	0,85			3,89	
		Fundo	4,58		0,20		0,92	
T5		Lateral E	5,10	0,40			2,04	
		Lateral D	5,10	0,40			2,04	
		Fundo	5,10		0,20		1,02	
SOMA =						33,06		
TABULEIRO	Tb		37,39		5,14		191,97	
		Á. IRREG.	LADO 1	LADO 2	ALTURA	DIÂMETRO		
PILARES	P1	12,82	1,25	1,00	1,60		20,02	
	P2	12,82	1,25	1,00	1,60		20,02	
	P3	12,82	1,25	1,00	1,60		20,02	
	P4	12,82	1,25	1,00	1,60		20,02	
	SOMA =						80,09	
			LADO 1	LADO 2	ALTURA	DIÂMETRO		
BLOCOS DE FUNDAÇÃO	B1				1,80	2,25	12,72	
	B2				1,80	2,25	12,72	
	B3				1,80	2,25	12,72	
	B4				1,80	2,25	12,72	
	B5		2,75	2,75	0,17		1,87	
	B6		2,75	2,75	0,32		3,49	
	B7		2,75	2,75	0,67		7,37	
	B8		2,75	2,75	1,01		11,08	
SOMA =						74,71		
						TOTAL =	918,25	

I. URBANIZAÇÃO E OBRAS COMPLEMENTARES

I.1 PASSEIOS

I.1.1 PASSEIO/PISO DE CONCRETO, 20 MPA, H=6 CM, JUNTA MANUAL A CADA 2 M

Área de 20,00 m².

I.1.2 TRATAMENTO DE JUNTA SERRADA COM TARUGO DE POLIETILENO E SELANTE À BASE DE SILICONE REF 98577

$C = 37,27 \text{ m} + 37,50 \text{ m} = 74,77 \text{ m}$

J. SERVIÇOS TÉCNICOS

J.1 TOPOGRAFIA

J.1.1 EQUIPE DE TOPOGRAFIA – OBRA

2 dias em 20 = 10% do mês

K. ADMINISTRAÇÃO DE OBRA

K.1 MÃO DE OBRA

K.1.1 ENGENHEIRO INTERMEDIÁRIO

2 horas por dia = 0,25 mês

K.1.2 MESTRE DE OBRAS

1,00 mês

L. EQUIPAMENTOS

L.1 ANDAIME METÁLICO TIPO TORRE

L.1.1 FORNECIMENTO DE ANDAIME METÁLICO TUBULAR TIPO TORRE (LOCAÇÃO), INCLUSIVE RODÍZIOS, EXCLUSIVE MONTAGEM E DESMONTAGEM

27,40 m x mês

L.2.2 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE ANDAIME METÁLICO TUBULAR TIPO TORRE, EXCLUSIVE FORNECIMENTO DO ANDAIME

27,40 m x 5 vezes = 137,00 m

M. ENSECADEIRA

M.1 BARRAGEM – PADRÃO SUDECAP

M.1.1 TIPO A – SACO DE RÁFIA

22,00 m lineares x 0,60 m de altura x 0,90 m de largura x 2,00 margens = 23,76 m³

Formiga, 10 de julho de 2024.

MARLON BATISTA DA COSTA
Engº Civil / Sanitarista – CREA 50744/D
FERREIRA COSTA ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA
CNPJ: 65.337.107/0001-75