



## PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA / CE

Os esforços resistentes são características da própria estrutura, como o peso e a resistência ao atrito na base.

A força peso é dada pela seguinte expressão:

$FPeso = g_{estrutura} \times A \times B$ , Onde:

$FPeso$  = Força peso da estrutura (kN)

$g_{estrutura}$  = Peso específico da estrutura (kN/m<sup>3</sup>) A = Largura da estrutura (m)

B = Altura da estrutura (m)

Já os esforços de resistência ao atrito são dados pela expressão:

$F_{resistencia\ ao\ atrito} = P_{estrutura} \times \tan\theta$  Onde:

$P_{estrutura}$  = Força peso da estrutura (kN)

$\tan\theta$  = Coeficiente de atrito entre a estrutura e o terreno

VER EM ANEXO MEMORIA DE CÁLCULO DAS SOLICITAÇÕES

ESFORÇOS SOLICITANTES			
ESFORÇOS ESTATICOS			
Eest=	9,810 x 1,670 =	16,38	KN/m <sup>2</sup>
Pest=	$\frac{9,810 \times 2,789}{2,000}$ =	13,68	KN
Mest=	13,680 x 0,835 =	11,42	KN x m
ESFORÇOS DINAMICOS			
Edim=	0,710 x 36,000 =	25,56	KN/m <sup>2</sup>
Pdim=	25,560 x 1,670 =	42,69	KN
Mdim=	42,685 x 0,835 =	35,64	KN x m
Resultantes solicitantes			
$\Sigma P_{sol}$ =	56,36	KN	



## PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA / CE

$$\Sigma M \text{ sol} = 47,06 \text{ KN}$$

### ESFORÇOS RESISTENTES

#### ESFORÇOS RESISTENTES LAJE

$$E_{\text{est}} = 0,15 \times 10,00 \times 6,40 = 9,60 \text{ KN}$$

$$M_{\text{est}} = 9,60 \times 0,10 = 0,96 \text{ KN x m}$$

#### ESFORÇOS RESISTENTES ALV DE PEDRA

$$E_{\text{est}} = 1,52 \times 10,00 \times 12,00 = 182,40 \text{ KN}$$

$$M_{\text{est}} = 182,40 \times 1,50 = 273,60 \text{ KN x m}$$

#### Resultantes Resistentes

$$\Sigma \text{ Pres} = 192,00 \text{ KN}$$

$$\Sigma \text{ Mres} = 274,56 \text{ KN}$$

### CALCULO DO FATOR DE SEGURANÇA

#### Fator de segurança contra tombamento

$$FS = \frac{\Sigma \text{ Mres} = 274,56 \text{ KN}}{\Sigma \text{ M sol} = 47,06 \text{ KN}} = 5,83$$

#### Fator de segurança contra deslizamento

$$FS = \frac{\Sigma \text{ Pres} = 192,00}{\Sigma \text{ Psol} = 56,36} \times \tan 35^\circ = 1,61$$

#### Resumo dos resultados das análises de estabilidade

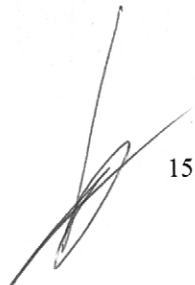
SITUAÇÃO	CALCULADO	ACEITAVEL - MINIMO
TOMBAMENTO	5,83	2
DESLIZAMENTO	1,61	1,5

### PARECER DA ANÁLISE

Nas análises de estabilidades realizadas para a passagem molhada, os Fatores de segurança para as hipótese de Tombamento e deslizamento tiveram os valores mínimo (Fsmn) superior ao usualmente admissível para obras de contenção como pode ser visto.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA / CE**



15



PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA / CE

13.0 MEMORIA DE CÁLCULO – DIMENSIONAMENTO

<b>Dados iniciais:</b>	
Tipo de bacia:	5 <sup>a</sup>
<i>LIGEIRAMENTE ACIDENTADA COM DEPRESSÕES EVAPORATIVAS</i>	
Área da bacia hidrográfica:	58,87 km <sup>2</sup>
<b>Comprimento da Passagem Molhada:</b>	
Coeficiente de descarga:	1,77
Linha de fundo:	14,64 km
Lâmina máxima:	0,87 m
Descarga máxima secular:	131,13 m <sup>3</sup> /s
<b>UTILIZ. DE GALERIAS P/ MORTIFICAÇÃO DA DESC. MÁX. SECULAR</b>	
Quant de Galerias	15,00 un
Vazão de cada galeria	2,84 m <sup>3</sup> /s
Vazão Mortificada pelas galerias	42,60 m <sup>3</sup> /s
Vazão Transpõe a Passagem Molhada	88,53 m <sup>3</sup> /s
Comprimento necessário:	61,63 m
<b>Comprimento Adotado:</b>	<b>72,29 m</b>
<b>Rampas = 2x 10 m</b>	<b>20,00 m</b>
<b>Comprimento Total da P Molhada:</b>	<b>92,29 m</b>





## PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA / CE

### PASSAGEM MOLHADA

#### ESTUDOS HIDROLÓGICOS

#### DESCARGA MÁXIMA SECULAR (Qs):

Utilizaremos a fórmula de Aguiar:

$$Q_s = \sqrt{1.150 \times A} \times \frac{1}{L \times C \times (120 + K \times L \times C)}$$

Onde:

L = linha de fundo	=	14,45	km
C = coeficiente em função do tipo da bacia =			1,15
k = coeficiente em função do tipo da bacia =			0,40
A = Área da bacia hidrográfica:		58,87	km <sup>2</sup>

Então:

$$Q_s = \frac{1150 \times 58,87}{\sqrt{14,45 \times 1,15 \times (120 + 0,4 \times 14,5 \times 1,15)}}$$

$$Q_s = 17,820 \quad 131,13 \quad m^3/s$$

#### VAZÃO MORTIFICADA POR MANILHAS

Diâmetro do Tubo:	1,00	m
Declividade Considerada:	0,005	m/m
Vazão consumida por cada tubo	2,84	m <sup>3</sup> /s
No. de Tubos Empregados:	15,00	un
Vazão Mortificada:	42,60	m <sup>3</sup> /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) =	0,87	m
Qs = descarga máxima secular	131,13	m <sup>3</sup> /s
Vazão mortificada pelas manilhas =	42,60	m <sup>3</sup> /s
Vazão transpõe a passagem molhada	88,53	m <sup>3</sup> /s

Logo:



**PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA / CE**

$$L = \frac{88,527}{1,77 \times 0,87^{3/2}} = 61,63 \text{ m}$$

Adotaremos: **72,29 m**

<b>Dimensionamento Hidráulico das galerias</b>									
<b>GALERIA TUBULAR</b>									
Trecho	Altura da Passagem	declividade i (m / m)	Coefficiente de Manning (n)	Diâmetro (m)	área molhada (m <sup>2</sup> )	perímetro molhado (m)	raio hidráulico (m)	velocidade no trecho (m / s)	vazão a seção plena (m <sup>3</sup> / s)
Galeria	1,68	0,0050	0,0016	1,00	0,79	3,14	0,25	3,62	2,84
OBS: 1 - O valor do Coeficiente de Manning depende do tipo de revestimento das paredes do canal 2 - Não se admite velocidades maiores de 5,00 m/s, de forma a evitar erosão 3 - A velocidade mínima admitida é de 0,70 m/s. 4 - A seção proposta será válida quando a vazão a seção plena for superior a vazão de contribuição									



**PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA / CE**

**14.0 MEMORIA DE CÁLCULO – ORÇAMENTO**

A handwritten signature in black ink, located at the bottom right of the page.

**PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA-CE**  
**CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA NA LOCALIDADE DE ARRAIA**



**MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**

ITEM	CODIGO	SERVIÇOS					Quantidade	=	Área		
<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>									
1.1	C1937	PLACAS PADRÃO DE OBRA	<b>Comprimento</b>	x	<b>Largura</b>	x	<b>Quantidade</b>	=	<b>Área</b>	M2	
			4,00	x	3,00	x	1,00	=	12,00	M2	
							<b>Total</b>	=	<b>12,00</b>	<b>M2</b>	
<b>2.0</b>	<b>2.0</b>	<b>ADMINISTRAÇÃO LOCAL</b>									
2.1	COMP.1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA					<b>Quantidade</b>	=	<b>Total</b>	%	
							100,00	=	100,00	%	
							<b>Total</b>	=	<b>100,00</b>	<b>%</b>	
<b>3.0</b>	<b>3.0</b>	<b>PASSAGEM MOLHADA</b>									
3.1	C1630	LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO	<b>Comprimento</b>	x	<b>Largura</b>	x	<b>Quantidade</b>	=	<b>Área</b>	M2	
			92,29	x	5,00	x	1,00	=	5,00	M2	
							<b>Total</b>	=	<b>5,00</b>	<b>M2</b>	
3.2	C2798	ESCORAMENTO CONTÍNUO COM CHAPA COMPENSADA DE 12mm	<b>Comprimento</b>	x	<b>Altura Media</b>	x	<b>Quantidade</b>	=		m2	
		<b>PAREDE LONGITUDINAL</b>	92,29	x	2,59	x	2,00	=	478,06	m2	
							<b>Total</b>	=	<b>478,06</b>	<b>m2</b>	
3.3	C2790	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. DE 2.01 a 4.00m	<b>Comprimento</b>	x	<b>Base Maior</b>	x	<b>Quantidade</b>	=	<b>Volume</b>	M3	
		<b>PAREDE LONGITUDINAL</b>	92,29	x	5,00	x	1,00	=	1195,16	M3	
							<b>Total</b>	=	<b>1195,16</b>	<b>M3</b>	
3.4	C2806	ESGOTAMENTO COM CONJUNTO MOTO-BOMBA DE 20m3/h, H=6m.c.a			<b>Carga Horaria</b>	x	<b>Quantidade</b>	=	<b>Total</b>	H	
		ESGOTAMENTO			600,00	x	1,00	=	600,00	H	
							<b>Total</b>	=	<b>600,00</b>	<b>H</b>	
3.5	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,61X + 0,89) - DMT=20KM	<b>Vol de pedra</b>	x	<b>T/M³</b>	x	<b>Quantidade</b>	=	<b>Volume</b>	txkm	
			435,36	x	1,70	x	1,00	=	740,11	txkm	
							<b>Total</b>	=	<b>740,11</b>	<b>txkm</b>	
3.6	C0054	ALVENARIA DE EMBASAMENTO DE PEDRA ARGAMASSADA	<b>Comprimento</b>	x	<b>Base Maior + Base Menor</b>	x	<b>Quantidade</b>	=	<b>Volume</b>	M3	
		<b>PAREDE LONGITUDINAL</b>	92,29	x	1,50	x	2,00	=	425,00	M3	
			<b>Comprimento</b>	x	<b>Largura</b>	x	<b>Quantidade</b>	=	<b>Volume</b>	M3	
		<b>PAREDE TRANSVERSAL 1</b>	4,00	x	0,50	x	1,00	=	6,94	M3	
		<b>PAREDE TRANSVERSAL 2</b>	4,00	x	0,50	x	1,00	=	8,12	M3	
		<b>PAREDE TRANSVERSAL 3</b>	4,00	x	0,50	x	1,00	=	9,32	M3	
		<b>PAREDE TRANSVERSAL 4</b>	4,00	x	0,50	x	1,00	=	9,68	M3	
		<b>PAREDE TRANSVERSAL 5</b>	4,00	x	0,50	x	1,00	=	8,92	M3	
		<b>PAREDE TRANSVERSAL 6</b>	4,00	x	0,50	x	1,00	=	8,16	M3	
		<b>PAREDE TRANSVERSAL 7</b>	4,00	x	0,50	x	1,00	=	7,38	M3	
		<b>PAREDE TRANSVERSAL 8</b>	4,00	x	0,50	x	1,00	=	4,92	M3	
		<b>base sobre a laje</b>	92,29	x	4,00	x	1,00	=	36,92	M3	
							<b>Volume da manil</b>	=	<b>-90,00</b>	<b>M3</b>	
							<b>Total</b>	=	<b>435,36</b>	<b>M3</b>	
3.7	C1400	FORMA DE TÁBUAS DE 1" DE 3A. P/FUNDAÇÕES UTIL. 5 X	<b>Comprimento</b>	x	<b>Altura Media</b>	x	<b>Quantidade</b>	=	<b>Area</b>	M2	
		<b>PAREDE LONGITUDINAL</b>	92,29	x	0,66	x	4,00	=	243,65	M2	
			<b>Comprimento</b>	x	<b>Altura</b>	x	<b>Quantidade</b>	=	<b>Volume</b>	M2	
		<b>PAREDE TRANSVERSAL 2</b>	4,00	x	0,68	x	2,00	=	5,44	M2	
		<b>PAREDE TRANSVERSAL 3</b>	4,00	x	1,31	x	2,00	=	10,48	M2	
		<b>PAREDE TRANSVERSAL 4</b>	4,00	x	1,67	x	2,00	=	13,36	M2	
		<b>PAREDE TRANSVERSAL 5</b>	4,00	x	1,15	x	2,00	=	9,20	M2	
		<b>PAREDE TRANSVERSAL 6</b>	4,00	x	0,24	x	2,00	=	1,92	M2	
		<b>PAREDE TRANSVERSAL 7</b>	4,00	x	0,17	x	2,00	=	1,36	M2	
							<b>Total</b>	=	<b>285,41</b>	<b>M2</b>	
3.8	C0840	CONCRETO P/VIBR., FCK 15 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	<b>Comprimento</b>	x	<b>Largura</b>	x	<b>espessura</b>	=	<b>Área</b>	m3	
			92,29	x	5,00	x	0,15	=	69,22	m3	
							<b>Total</b>	=	<b>69,22</b>	<b>m3</b>	
3.9	C2764	ENROCAMENTO DE PEDRA DE MÃO ARRUMADA (ADQUIRIDA)	<b>Comprimento</b>	x	<b>Largura</b>	x	<b>Altura Media</b>	x	<b>Quantidade</b>	=	<b>Volume</b>
			61,31	x	1,00	x	0,66	x	1,00	=	40,46
								<b>Total</b>	=	<b>40,46</b>	
3.10	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	<b>Comprimento</b>	x	<b>Largura</b>	x	<b>Altura Media</b>	x	<b>Quantidade</b>	=	<b>Volume</b>
			92,29	x	4,00	x	0,67	x	1,00	=	247,34
								<b>Total</b>	=	<b>247,34</b>	
3.11	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm			<b>Peso</b>	x	<b>Quantidade</b>	=	<b>Total</b>	KG	
					Ø 6.3	x	1,00	=	484,06	KG	
					Ø 8.0	x	1,00	=	1426,36	KG	
					Ø 10.0	x	1,00	=	1706,01	KG	
							<b>Total</b>	=	<b>3616,43</b>	<b>KG</b>	
3.12	C0104	AQUISIÇÃO, ASSENT. E REJUNT. DE TUBO DE CONCRETO ARMADO D= 100cm	<b>Comprimento</b>	x			<b>Quantidade</b>	=	<b>Total</b>	M	
			5,00	x			15,00	=	75,00	M	
							<b>Total</b>	=	<b>75,00</b>	<b>M</b>	
3.13	C0354	BALIZADOR EM PVC RÍGIDO D=3" C/ENCHIMENTO DE CONCRETO					<b>Quantidade</b>	=	<b>Total</b>	UN	
							40,00	=	40,00	UN	
							<b>Total</b>	=	<b>40,00</b>	<b>UN</b>	

**PREFEITURA MUNICIPAL DE IPU**  
**CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA NA LOCALIDADE DE ARRAIA**



**COMPOSIÇÕES DE CUSTOS UNITÁRIOS DA TABELA SEINFRA-CE**

<b>C1937</b>	<b>PLACAS PADRÃO DE OBRA</b>	<b>M2</b>			<b>157,37</b>
	<b>MAO DE OBRA</b>	<b>Unidade</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Preço</b>	<b>Total</b>
	I2543 SERVENTE	H	2,0000	13,2100	26,4200
				<b>Total:</b>	<b>26,4200</b>
	<b>MATERIAIS</b>				
	I0537 CHAPA DE AÇO GALVANIZADA ESP. 0.3MM	M2	1,0200	33,1600	33,8232
	I1100 ESMALTE SINTETICO	L	1,0000	21,4600	21,4600
	I1691 PONTALETE / BARROTE DE 3"x3"	M	4,5000	16,4400	73,9800
	I1725 PREGO 15X15	KG	0,1500	11,2600	1,6890
				<b>Total:</b>	<b>130,9522</b>
				<b>Total Simples:</b>	<b>157,37</b>
				<b>Encargos Sociais:</b>	<b>INCLUSO</b>
				<b>Total Geral s/ BDI:</b>	<b>157,37</b>
<b>C1630</b>	<b>LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO</b>	<b>M2</b>			<b>5,28</b>
	<b>MAO DE OBRA</b>	<b>Unidade</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Preço</b>	<b>Total</b>
	I0498 CARPINTEIRO	H	0,1300	17,8300	2,3179
	I2543 SERVENTE	H	0,1300	13,2100	1,7173
				<b>Total:</b>	<b>4,0352</b>
	<b>MATERIAIS</b>				
	I0101 ARAME GALVANIZADO N.16 BWG	KG	0,0200	11,2500	0,2250
	I1691 PONTALETE / BARROTE DE 3"x3"	M	0,0400	16,4400	0,6576
	I1724 PREGO	KG	0,0120	11,2600	0,1351
	I2429 TABUA DE VIROLA DE 12"x 1"	M2	0,0090	25,5400	0,2299
				<b>Total:</b>	<b>1,2476</b>
				<b>Total Simples:</b>	<b>5,28</b>
				<b>Encargos Sociais:</b>	<b>INCLUSO</b>
				<b>Total Geral s/ BDI:</b>	<b>5,28</b>
<b>C2798</b>	<b>ESCORAMENTO CONTÍNUO COM CHAPA COMPENSADA DE 12mm</b>	<b>M2</b>			<b>15,62</b>
	<b>MAO DE OBRA</b>	<b>Unidade</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Preço</b>	<b>Total</b>
	I0498 CARPINTEIRO	H	0,2000	17,8300	3,5660
	I2543 SERVENTE	H	0,5000	13,2100	6,6050
				<b>Total:</b>	<b>10,1710</b>
	<b>MATERIAIS</b>				
	I0198 PONTALETE / BARROTE DE 3"x3" - APARELHADO	M	0,0700	18,7600	1,3132
	I0529 CHAPA COMPENSADO RESINADO 12MM (1.10 X 2.20M)	M2	0,0413	21,0300	0,8685
	I2370 LINHA EM MADEIRA DE LEI DE 5"x2.1/2"	M	0,1300	16,4600	2,1398
	I2410 PREGO 2 1/2" x 10 (18 X 27)	KG	0,1000	11,2600	1,1260
				<b>Total:</b>	<b>5,4475</b>
				<b>Total Simples:</b>	<b>15,62</b>
				<b>Encargos Sociais:</b>	<b>INCLUSO</b>
				<b>Total Geral s/ BDI:</b>	<b>15,62</b>
<b>C2790</b>	<b>ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. DE 2.01 a 4.00m</b>	<b>M3</b>			<b>8,81</b>
	<b>EQUIPAMENTOS (CHORARIO)</b>	<b>Unidade</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Preço</b>	<b>Total</b>
	I0765 RETRO ESCAVADEIRA DE PNEUS (CHP)	H	0,0750	94,5918	7,0944
				<b>Total:</b>	<b>7,0944</b>
	<b>MAO DE OBRA</b>				
	I2543 SERVENTE	H	0,1300	13,2100	1,7173
				<b>Total:</b>	<b>1,7173</b>
				<b>Total Simples:</b>	<b>8,81</b>
				<b>Encargos Sociais:</b>	<b>INCLUSO</b>
				<b>Total Geral s/ BDI:</b>	<b>8,81</b>
<b>C2806</b>	<b>ESGOTAMENTO COM CONJUNTO MOTO-BOMBA DE 20m3/h, H=6m.c.a</b>	<b>H</b>			<b>4,45</b>
	<b>EQUIPAMENTOS (CHORARIO)</b>	<b>Unidade</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Preço</b>	<b>Total</b>
	I0686 BOMBA SUBMERSÍVEL ABS (CHP)	H	1,0000	1,3461	1,3461
				<b>Total:</b>	<b>1,3461</b>
	<b>MAO DE OBRA</b>				
	I2320 ENCANADOR	H	0,1000	17,8300	1,7830
	I2543 SERVENTE	H	0,1000	13,2100	1,3210
				<b>Total:</b>	<b>3,1040</b>
				<b>Total Simples:</b>	<b>4,45</b>
				<b>Encargos Sociais:</b>	<b>INCLUSO</b>
				<b>Total Geral s/ BDI:</b>	<b>4,45</b>
<b>C0054</b>	<b>ALVENARIA DE EMBASAMENTO DE PEDRA ARGAMASSADA</b>	<b>M3</b>			<b>368,38</b>
	<b>MAO DE OBRA</b>	<b>Unidade</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Preço</b>	<b>Total</b>

**PREFEITURA MUNICIPAL DE IPU**  
**CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA NA LOCALIDADE DE ARRAIA**



**COMPOSIÇÕES DE CUSTOS UNITÁRIOS DA TABELA SEINFRA-CE**

12391	PEDREIRO	H	6,0000	17,8300	106,9800
12543	SERVENTE	H	9,0000	13,2100	118,8900
<b>Total:</b>					<b>225,8700</b>

**MATERIAIS**

10109	AREIA MEDIA	M3	0,3648	51,0000	18,6048
10805	CIMENTO PORTLAND	KG	109,5000	0,4600	50,3700
11600	PEDRA DE MÃO (RACHÃO)	M3	1,1000	66,8500	73,5350
<b>Total:</b>					<b>142,5098</b>

**Total Simples: 368,38**  
**Encargos Sociais: INCLUSO**  
**Total Geral s/ BDI: 368,38**

**C1400      FORMA DE TÁBUAS DE 1" DE 3A. P/FUNDAÇÕES UTIL. 5 X      M2      57,50**

**MAO DE OBRA**

10041	AJUDANTE DE CARPINTEIRO	H	1,3000	14,5200	18,8760
10498	CARPINTEIRO	H	1,3000	17,8300	23,1790
<b>Total:</b>					<b>42,0550</b>

**MATERIAIS**

10965	DESMOLDANTE PARA FORMAS	L	0,4000	8,3000	3,3200
11728	PREGO 18X27 (2 1/2 X 10)	KG	0,1500	11,2600	1,6890
11846	SARRAFO DE 1"X4"	M	0,5000	4,7400	2,3700
11916	TABUA DE 1" DE 3A. - L = 30cm	M	1,0000	8,0700	8,0700
<b>Total:</b>					<b>15,4490</b>

**Total Simples: 57,50**  
**Encargos Sociais: INCLUSO**  
**Total Geral s/ BDI: 57,50**

**C0840      CONCRETO P/VIBR., FCK 15 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO      M3      332,08**

**EQUIPAMENTOS (CHORARIO)**

10682	BETONEIRA ELÉTRICA 580L (CHP)	H	0,7140	19,6437	14,0256
<b>Total:</b>					<b>14,0256</b>

**MAO DE OBRA**

12543	SERVENTE	H	6,0000	13,2100	79,2600
<b>Total:</b>					<b>79,2600</b>

**MATERIAIS**

10109	AREIA MEDIA	M3	0,8872	51,0000	45,2472
10805	CIMENTO PORTLAND	KG	294,0000	0,4600	135,2400
11605	PEDRISCO	M3	0,8360	69,7500	58,3110
<b>Total:</b>					<b>238,7982</b>

**Total Simples: 332,08**  
**Encargos Sociais: INCLUSO**  
**Total Geral s/ BDI: 332,08**

**C2764      ENROCAMENTO DE PEDRA DE MÃO ARRUMADA (ADQUIRIDA)      M3      127,73**

**MAO DE OBRA**

12391	PEDREIRO	H	1,0000	17,8300	17,8300
12543	SERVENTE	H	2,5000	13,2100	33,0250
<b>Total:</b>					<b>50,8550</b>

**MATERIAIS**

11600	PEDRA DE MÃO (RACHÃO)	M3	1,1500	66,8500	76,8775
<b>Total:</b>					<b>76,8775</b>

**Total Simples: 127,73**  
**Encargos Sociais: INCLUSO**  
**Total Geral s/ BDI: 127,73**

**C2920      REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA      M3      19,03**

**EQUIPAMENTOS (CHORARIO)**

10706	CAMINHÃO TANQUE 6.000 l (CHP)	H	0,0350	109,3405	3,8269
10725	COMPACTADOR DE PLACA VIBRATÓRIA HP 7 (CHP)	H	0,0350	38,0751	1,3326
<b>Total:</b>					<b>5,1595</b>

**MAO DE OBRA**

12543	SERVENTE	H	1,0500	13,2100	13,8705
<b>Total:</b>					<b>13,8705</b>

**Total Simples: 19,03**  
**Encargos Sociais: INCLUSO**  
**Total Geral s/ BDI: 19,03**

**C0216      ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm      KG      7,92**

**MAO DE OBRA**

10040	AJUDANTE DE ARMADOR/FERREIRO	H	0,0800	14,5200	1,1616
-------	------------------------------	---	--------	---------	--------

*[Handwritten signature]*





PREFEITURA MUNICIPAL DE IPU  
CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA NA LOCALIDADE DE ARRAIA

COMPOSIÇÕES DE CUSTOS UNITÁRIOS DA TABELA SEINFRA-CE

10121	ARMADOR/FERREIRO	H	0,0800	17,8300	1,4264
					<b>Total: 2,5880</b>
<b>MATERIAIS</b>					
10103	ARAME RECOZIDO N.18 BWG	KG	0,0200	11,5000	0,2300
10163	ACO CA-50	KG	1,1500	4,4400	5,1060
					<b>Total: 5,3360</b>
					<b>Total Simples: 7,92</b>
					<b>Encargos Sociais: INCLUSO</b>
					<b>Total Geral s/ BDI: 7,92</b>

<b>C0104</b>	<b>AQUISIÇÃO, ASSENT. E REJUNT. DE TUBO DE CONCRETO ARMADO D= 100cm</b>	<b>M</b>			<b>349,83</b>
<b>EQUIPAMENTOS (CHORARIO)</b>					
10746	GUINDASTE HIDRÁULICO SOBRE PNEUS HP 45 (CHP)	H	0,1360	87,5970	11,9132
					<b>Total: 11,9132</b>
<b>MAO DE OBRA</b>					
12391	PEDREIRO	H	1,4000	17,8300	24,9620
12543	SERVENTE	H	1,5500	13,2100	20,4755
					<b>Total: 45,4375</b>
<b>MATERIAIS</b>					
10109	AREIA MEDIA	M3	0,0182	51,0000	0,9282
10805	CIMENTO PORTLAND	KG	7,2900	0,4600	3,3534
12183	TUBO CONCRETO ARMADO DIAM. 100cm	M	1,0200	282,5500	288,2010
					<b>Total: 292,4826</b>
					<b>Total Simples: 349,83</b>
					<b>Encargos Sociais: INCLUSO</b>
					<b>Total Geral s/ BDI: 349,83</b>

<b>C0354</b>	<b>BALIZADOR EM PVC RÍGIDO D=3" C/ENCHIMENTO DE CONCRETO</b>	<b>UN</b>			<b>131,84</b>
<b>EQUIPAMENTOS (CHORARIO)</b>					
10704	CAMINHÃO C/CARROCERIA DE MADEIRA HP 92 (CHP)	H	0,4500	77,2073	34,7433
					<b>Total: 34,7433</b>
<b>MAO DE OBRA</b>					
12391	PEDREIRO	H	0,5000	17,8300	8,9150
12543	SERVENTE	H	1,0000	13,2100	13,2100
					<b>Total: 22,1250</b>
<b>MATERIAIS</b>					
10157	ACO CA-25	KG	2,0000	5,0800	10,1600
12222	TUBO PVC RÍGIDO ROSCÁVEL DE 3"	M	1,0000	58,6200	58,6200
12515	FITA REFLETIVA	M2	0,0192	247,7200	4,7562
					<b>Total: 73,5362</b>
<b>SERVIÇOS</b>					
C3268	CONCRETO P/VIBR., FCK=10MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.)	M3	0,0050	286,1688	1,4308
					<b>Total: 1,4308</b>
					<b>Total Simples: 131,84</b>
					<b>Encargos Sociais: INCLUSO</b>
					<b>Total Geral s/ BDI: 131,84</b>

JOTA BARROS PROJETOS  
Cláudio José Queiroz Barros  
Engº Civil - CREA 134190-CE

**PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA-CE**  
**CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA NA LOCALIDADE DE ARRAIA**  
**0**



**QUADRO DE COMPOSIÇÕES DE SERVIÇOS NÃO TABELADAS**

**RESUMO DE COMPOSIÇÕES**

<b>CÓD.</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>UNID.</b>	<b>CUSTO S/BDI</b>	<b>CUSTO C/BDI</b>
COMP.1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA	%	104,22	133,58

<b>COMP.1</b>	<b>ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA</b>	<b>%</b>	<b>UNID.</b>	<b>CUSTO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>CÓD</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>CONSUMO</b>			
	<b>MÃO DE OBRA</b>				
18584	ENGENHEIRO JÚNIOR (COM ENCARGOS INCLUSOS)	0,1	HxMÉS	12.506,07	1.250,61
18590	ENCARREGADO GERAL/MESTRE DE OBRA (COM ENCARGOS INCLUSOS)	0,4	HxMÉS	5.558,87	2.223,55
	<b>TOTAL SERVIÇOS</b>				<b>3474,16</b>
				<b>TOTAL SIMPLES</b>	<b>3.474,16</b>
				<b>TOTAL PARA 3 MÊSES</b>	<b>10.422,48</b>
				<b>FRAÇÃO DE 100%</b>	<b>104,22</b>
				<b>BDI (28,17%)</b>	<b>29,36</b>
				<b>TOTAL GERAL</b>	<b>133,58</b>

**JOTA BARROS PROJETOS**  
 Cláudio José Queiroz Barros  
 Engº Civil - CREA 13419D-CE





**PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA / CE**

**15.0 ORÇAMENTO**

**PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUCUBA-CE  
CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA NA LOCALIDADE DE ARRAIA**

**ORÇAMENTO BÁSICO**

**TABELAS UTILIZADAS: SINAPI MARCO/2020  
E SEINFRA 26.1 C/ DESONERAÇÃO**

**BDI UTILIZADO: 28,17%**

ITEM	TABELA	CÓDIGO	SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO UNIT. C/ BDI	PREÇO	PERCENTUAL
1.0	-	-	SERVIÇOS PRELIMINARES					2.420,40	0,60%
1.1	SEINFRA	C1937	PLACAS PADRÃO DE OBRA	M2	12,00	157,37	201,70	2.420,40	0,60%
2.0	-	-	ADMINISTRAÇÃO LOCAL					13.358,00	3,34%
2.1	COMPOSIÇÃO	COMP.1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA	%	100,00	104,22	133,58	13.358,00	3,34%
3.0	-	-	PASSAGEM MOLHADA					384.739,86	96,06%
3.1	SEINFRA	C1630	LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO	M2	5,00	5,28	6,77	33,85	0,01%
3.2	SEINFRA	C2798	ESCORAMENTO CONTINUO COM CHAPA COMPENSADA DE 12mm	M2	478,06	15,62	20,02	9.570,76	2,39%
3.3	SEINFRA	C2790	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. DE 2.01 a 4,00m	M3	1.195,16	8,81	11,29	13.493,36	3,37%
3.4	SEINFRA	C2806	ESGOTAMENTO COM CONJUNTO MOTO-BOMBA DE 20m3/h, H=6m.c.a	H	600,00	4,45	5,70	3.420,00	0,85%
3.5	SEINFRA	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,61X + 0,89) - DMT=20KM	T	740,11	13,09	16,78	12.419,05	3,10%
3.6	SEINFRA	C0054	ALVENARIA DE EMBASAMENTO DE PEDRA ARGAMASSADA	M3	435,36	368,38	472,15	205.555,22	51,32%
3.7	SEINFRA	C1400	FORMA DE TABUAS DE 1" DE 3A. P/FUNDAÇÕES UTIL. 5 X CONCRETO P/VIBR., FCK 15 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	M2	285,41	57,50	73,70	21.034,72	5,25%
3.8	SEINFRA	C0840	ENROCAMENTO DE PEDRA DE MÃO ARRUMADA (ADQUIRIDA)	M3	69,22	332,08	425,63	29.462,11	7,36%
3.9	SEINFRA	C2764	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	M3	40,46	127,73	163,71	6.623,71	1,65%
3.10	SEINFRA	C2920	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	M3	247,34	19,03	24,39	6.032,62	1,51%
3.11	SEINFRA	C0216	AQUISIÇÃO, ASSENT. E REJUNT. DE TUBO DE CONCRETO ARMADO D= 100cm	KG	3.616,43	7,92	10,15	36.706,76	9,16%
3.12	SEINFRA	C0104	BALIZADOR EM PVC RÍGIDO D=3" C/ENCHIMENTO DE CONCRETO	M	75,00	349,83	448,38	33.628,50	8,40%
3.13	SEINFRA	C0354		UN	40,00	131,84	168,98	6.759,20	1,69%
<b>TOTAL GERAL</b>								<b>400.518,26</b>	

**O orçamento importa o valor de : quatrocentos mil, quinhentos e dezoito reais e vinte e seis centavos**

**JOTA BARROS PROJETOS**  
Cláudio José Queiroz Barros  
Engenheiro - CREA 134199-CE





**PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA / CE**



## **16.0 CRONOGRAMA**

PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUCUBA-CE

CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA NA LOCALIDADE DE ARRAIA

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

ÍTEM	DESCRIÇÃO	TOTAL	30DIAS	60DIAS	90DIAS	ACUM.
1.0	SERVIÇOS PRELIMINARES	2.420,40	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
			2.420,40	0,00	0,00	2.420,40
2.0	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	13.358,00	33,33%	33,33%	33,33%	100,00%
			4.452,67	4.452,67	4.452,66	13.358,00
3.0	PASSAGEM MOLHADA	384.739,86	30,00%	40,00%	30,00%	100,00%
			115.421,96	153.895,94	115.421,96	384.739,86
	PORCENTAGEM	100,00%	30,53%	39,54%	29,93%	100,00%
	TOTAL GERAL	400.518,26	122.295,03	158.348,61	119.874,62	400.518,26

LOTA BARROS PROJETOS  
 Cláudio José de Barros  
 Eng.º de Arquitetura e Urbanismo - CREA 134199-CE





**PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA / CE**

**17.0 COMPOSIÇÃO DO BDI**

PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA-CE



COMPOSIÇÃO DE BDI - SERVIÇOS

COD	DESCRIÇÃO	%
<b>Despesas Indiretas</b>		
AC	Administração central	4,01
DF	Despesas financeiras	1,11
R	Riscos	0,56

<b>Benefício</b>		
S + G	Garantia/seguros	0,40
L	Lucro	7,30

<b>I</b>	<b>Impostos</b>	<b>11,15</b>
	PIS	0,65
	COFINS	3,00
	ISS	3,00
	CPRB ( 4,5%, Apenas quando tiver desoneração INSS)	4,50
	TOTAL DOS IMPOSTOS	11,15

<b>BDI =</b>		<b>28,17%</b>
--------------	--	---------------

$$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$$

JOTA BARROS PROJETOS  
 Cláudio José Queiroz Barros  
 Engº Civil - CREA 134190-CE

**PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA-CE**  
**CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA NA LOCALIDADE DE ARRAIA**



**ENCARGOS SOCIAIS PARA SERVIÇOS DA TABELA SEINFRA-CE**

VIGÊNCIA A PARTIR DE 07/2015

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	COM DESONERAÇÃO		SEM DESONERAÇÃO	
		HORISTA %	MENSALISTA %	HORISTA %	MENSALISTA %
<b>GRUPO A</b>					
A1	INSS	0,00%	0,00%	20,00%	20,00%
A2	SESI	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%
A3	SENAI	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%
A4	INCRA	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%
A5	SEBRAE	0,60%	0,60%	0,60%	0,60%
A6	Salário Educação	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
A8	FGTS	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%
A9	SECONCI	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
<b>A</b>	<b>Total</b>	<b>16,80%</b>	<b>16,80%</b>	<b>36,80%</b>	<b>36,80%</b>
<b>GRUPO B</b>					
B1	Repouso Semanal Remunerado	17,87%	Não Incide	17,87%	Não Incide
B2	Feridos	3,72%	Não Incide	3,72%	Não Incide
B3	Auxílio - Enfermidade	0,91%	0,69%	0,91%	0,69%
B4	13º Salário	10,92%	8,33%	10,92%	8,33%
B5	Licença Paternidade	0,08%	0,06%	0,08%	0,06%
B6	Faltas Justificadas	0,73%	0,56%	0,73%	0,56%
B7	Dias de Chuvas	1,65%	Não Incide	1,65%	Não Incide
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,12%	0,09%	0,12%	0,09%
B9	Férias Gozadas	10,42%	7,96%	10,42%	7,96%
B10	Salário Maternidade	0,03%	0,02%	0,03%	0,02%
<b>B</b>	<b>Total</b>	<b>46,45%</b>	<b>17,71%</b>	<b>46,45%</b>	<b>17,71%</b>
<b>GRUPO C</b>					
C1	Aviso Prévio Indenizado	6,35%	4,85%	6,35%	4,85%
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,15%	0,11%	0,15%	0,11%
C3	Férias Indenizadas	3,56%	2,72%	3,56%	2,72%
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	4,84%	3,69%	4,84%	3,69%
C5	Indenização Adicional	0,53%	0,41%	0,53%	0,41%
<b>C</b>	<b>Total</b>	<b>15,43%</b>	<b>11,78%</b>	<b>15,43%</b>	<b>11,78%</b>
<b>GRUPO D</b>					
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	7,80%	2,98%	17,09%	6,52%
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência de FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,53%	0,41%	0,56%	0,43%
<b>D</b>	<b>Total</b>	<b>8,33%</b>	<b>3,39%</b>	<b>17,65%</b>	<b>6,95%</b>
<b>TOTAL(A+B+C+D)</b>		<b>87,01%</b>	<b>49,68%</b>	<b>116,33%</b>	<b>73,24%</b>

A BARROS PROJETOS  
 Engº José Cletoz Barros  
 CREA - 13419D-CE





## PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA / CE

### 18.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

#### 18.1 - GENERALIDADES:

A presente especificação tem por finalidade orientar a elaboração do orçamento, das propostas, bem como, a execução da obra da passagem molhada de Localidade de Arraia.

#### 18.2 - PROJETO, ESPECIFICAÇÕES E NORMAS

Os serviços e obras serão realizados com rigorosa observância dos desenhos dos projetos e respectivos detalhes, bem como da estrita obediência às prescrições e exigências da presente especificação.

#### 18.3 - DISCREPÂNCIAS, PRIORIDADES E INTERPRETAÇÕES

Para solucionar divergências entre documentos contratuais, fica estabelecido que:

Em caso de divergências entre esta especificação e os desenhos ou memorial descritivo do projeto arquitetônico, prevalecerá sempre o primeiro;

Em caso de divergências entre desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de maior escala;

Em caso de divergências entre desenhos de datas diferentes, prevalecerão sempre os mais recentes.

#### 18.4 - RESPONSABILIDADE E GARANTIA

O construtor assumirá integral responsabilidade pela boa execução e eficiência dos serviços que realizar, de acordo com estas especificações, com os termos do edital e demais documentos técnicos fornecidos, responsabilizando-se também pelos danos decorrentes da má execução desses trabalhos.





## PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA / CE

Fica estabelecido que a realização, pelo construtor, de qualquer elemento ou seção de serviço implicará a tácita aceitação e ratificação, por parte dele, dos materiais, processos e dispositivos adotados e preconizados nesta especificação para execução desse elemento ou seção de serviço.

### 18.5 - LICENÇAS

O construtor ficará obrigado a obter todas as licenças, aprovações e franquias necessárias aos serviços que contratar, pagando os emolumentos prescritos por lei e observando as leis, regulamentos e posturas referentes à obra e à segurança pública. É obrigado também ao cumprimento de quaisquer formalidades e ao pagamento, às suas custas, das multas porventura impostas

pelas autoridades, mesmo daquelas que, por força dos dispositivos legais, sejam atribuídas ao proprietário.

Caberá também ao construtor o pagamento de todas as despesas decorrentes da utilização de água e energia elétrica durante a execução dos serviços contratados.

### 18.6 - FISCALIZAÇÃO

Fica estabelecido que:

O proprietário manterá na obra engenheiro e prepostos seus, convenientemente credenciados junto ao construtor, daqui por diante designados sempre como fiscalização, com autoridade para exercer, em nome do proprietário, toda e qualquer ação de orientação geral, controle e fiscalização das obras e serviços de construção;

O construtor estará obrigado a facilitar meticulosa fiscalização dos materiais e execução das obras e serviços contratados, facultando à fiscalização o acesso a todas as partes das obras. Obriga-se, do mesmo modo, a facilitar a fiscalização em oficinas, depósitos, armazéns ou dependências onde se encontrem materiais destinados à construção, serviços ou obras em preparo;



## PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA / CE

À fiscalização é assegurado o direito de ordenar a suspensão das obras e serviços sem prejuízo das penalidades a que ficar sujeito o construtor, e sem que este tenha direito a qualquer indenização, no caso de não ser atendida, dentro de 48 horas, a contar da entrega da ordem de serviço correspondente, qualquer reclamação sobre defeito essencial e, serviço executado ou material posto na obra;

É o construtor obrigado a retirar da obra, imediatamente após o recebimento da ordem de serviço correspondente, qualquer empregado, tarefeiro, operário ou subordinado seu que, a critério da fiscalização, venha a demonstrar conduta nociva ou incapacidade técnica;

### 18.7 - MATERIAIS, MÃO-DE-OBRA E EQUIPAMENTOS

Para as obras e serviços acertados, caberá ao construtor fornecer e conservar equipamento mecânico e ferramental necessário; contratar mão-de-obra idônea, de modo a reunir permanentemente em serviço uma equipe homogênea e suficiente de operários, mestres e encarregados que assegure

progresso adequado às obras. Todos os materiais empregados serão novos, de primeira qualidade e deverão estar em perfeito estado de conservação.

### 18.8 - RECEBIMENTO DAS OBRAS

#### 18.8.1 - RECEBIMENTO PROVISÓRIO

Ocorrerá quando as obras e serviços contratados ficarem inteiramente concluídos, de perfeito acordo com o contrato, através do Termo de Recebimento Provisório, que será lavrado e assinado pelo construtor e por um representante do proprietário.

#### 18.8.2 - RECEBIMENTO DEFINITIVO

Ocorrerá em data a ser fixada no contrato, devendo para tanto serem satisfeitas as seguintes condições:



## PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA / CE

- Atendidas todas as reclamações da fiscalização, referentes a defeitos ou imperfeições que tenham sido verificados em qualquer elemento das obras e serviços executados;
- Solucionadas todas as reclamações porventura feitas quanto à falta de pagamento a operários ou fornecedores de materiais e prestadores de serviços empregados na edificação;
- Entrega ao proprietário de toda a documentação legal relativa à obra, incluindo-se: habite-se, cópia do projeto "Como Construído", relatório de recomendações e instruções de uso de todos os equipamentos instalados na obra, bem como seus catálogos e certificados de garantia;
- Cumpridas todas as formalidades contratuais.

### 18.9 - DESMATAMENTO E LIMPEZA

As áreas de construção e as áreas dos bancos de empréstimo e faixa de caminho de serviço deverão ser desmatadas e limpas.

O desmatamento consistirá no corte, desenraizamento e remoção de todas as árvores, arbustos, bem como troncos e quaisquer outros resíduos vegetais que seja preciso retirar para poder efetuar corretamente a raspagem e a construção da Obra.

A limpeza consistirá na remoção dos materiais produzidos pelo desmatamento, assim como dos postes, pedras, arames e qualquer outro objeto

que se encontre nas áreas desmatadas e que impeça o desenvolvimento normal das tarefas de construção e ponham em perigo a estabilidade das obras ou o trânsito sobre elas.

Consideram-se também como parte das operações descritas, a demolição de edificações menores localizadas dentro das áreas desmatadas e a retirada e o bota-fora dos materiais.

As operações de desmatamento e limpeza poderão ser efetuadas, indistintamente, à mão ou mediante o emprego de equipamentos mecânicos,



## PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA / CE

todavia, estas operações deverão efetuar-se, invariavelmente, antes dos trabalhos de construção, com a necessária antecedência para não retardar o desenvolvimento normal destes.

Nas áreas em que, após a limpeza ou a escavação, note-se que a operação de desenraizamento produziu excesso de escavação, será indispensável que se reaterre os vazios de tal modo, que a densidade do reaterro resultesão aproximadamente igual à do terreno natural adjacente.

### 18.10 - REMOÇÃO DE TERRA VEGETAL

Entende-se como raspagem a remoção da camada superficial do terreno natural (inclusive ervas e pastos), numa espessura suficiente para eliminar terra vegetal, turfa, barro, matéria orgânica e demais materiais indispensáveis depositados no solo. Esta providência se faz necessária na preparação do terreno para receber os aterros.

Na raspagem feita em bancos de empréstimos, deve-se remover a camada superficial cujo material não seja aproveitável para a construção.

Nas áreas de construção, remover-se-á a camada superficial imprestável para a fundação.

A operação de raspagem não se limitará a simples remoção das camadas superficiais, mas incluirá a extração de todos os troncos e raízes que forem inconvenientes para o trabalho e que, por qualquer motivo, não tenham sido retirados durante a operação de desmatamento e limpeza.

### 18.11 - BOTA-FORA DE MATERIAIS

Todos os materiais provenientes do desmatamento e limpeza das áreas deverão ser colocados fora delas, de maneira tal que não interfiram nos trabalhos de construção a serem executados posteriormente.

As árvores, arbustos e demais materiais combustíveis deverão ser empilhados e queimados oportunamente, tomadas as precauções necessárias para evitar a propagação do fogo às vizinhanças.



## PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA / CE

### 18.12 - ESCAVAÇÕES

As escavações serão efetuadas segundo indicações dos desenhos, tomando-se todas as precauções para manutenção dos terrenos abaixo e acima dos perfis, nas melhores e mais estáveis condições possíveis.

Ao término dos trabalhos, as superfícies escavadas das áreas expostas à vista deverão apresentar uma boa aparência, com taludes estáveis e convenientes drenados, de modo a evitar os efeitos de erosão.

De acordo com a natureza, as escavações serão divididas nas seguintes classes:

**Escavações em Rochas =>** As escavações de trechos contendo rocha são, fraturada e decomposta ou simplesmente matacões isolados, serão executadas inicialmente à frio, isto é, utilizando-se martelinhos rompedores, ou outros equipamentos adequados. Nos desmontes de pedra com volume superior a 1,0m<sup>3</sup> serão utilizados explosivos, devendo-se tomar rigorosas medidas de proteção tanto no armazenamento dos mesmos como na execução dos serviços, para evitar danos a pessoas e propriedades vizinhas.

**Escavações em Terra =>** As escavações em terra serão aquelas executadas em solos, materiais soltos e fragmentos de rochas com volume inferior a 1,0m<sup>3</sup>, que serão escavados a mão ou mecanicamente. Deverão ser tomadas medidas de segurança, para evitar desmoronamento e escorregamento de taludes.

**Escavações em Presença de Água =>** Nas escavações em presença de água, faz-se necessário tomar medidas especiais, tais como: esgotamento da água e proteção de superfícies e taludes, retirada do material e acabamento adequado das superfícies expostas. Além disso, deverão ser tomadas providências para a construção de escoramentos sólidos, de modo a evitar desmoronamentos para o interior das escavações ou quaisquer benfeitorias existentes.





## PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA / CE

Os materiais escavados ou provenientes de jazidas de empréstimos, que não puderem ser aplicadas na obra imediatamente, deverão ser acumulados, provisoriamente, em pilhas de estoque. As pilhas de estoque serão dispostas em áreas determinadas em função das operações a serem executadas e das distâncias de aplicação de material escavado. Estes locais deverão também ser preparados com limpeza prévia, de modo que não ocorra a contaminação do material depositado. Além disso, as áreas adjacentes deverão também ser preparadas, de modo a possibilitar a nova drenagem das pilhas de estoque. Ao término da utilização das pilhas de estoque, as superfícies remanescentes, expostas à vista, deverão estar limpas, com bom aspecto e em perfeita ordem.

Os materiais remanescentes das escavações que não tiverem sua utilização aprovada para aterro e reaterros deverão ser afastados e espalhados em áreas indicadas no projeto, de maneira a não prejudicar o andamento dos serviços e reduzir as distâncias de transportes para as áreas de bota-fora mais próximas. Deverá ser executadas uma drenagem adequada para proteger os taludes das áreas de bota-fora a fim de evitar deslizamentos, erosão, etc.

### 18.13 - ATERROS E REATERROS

Serão considerados como aterros os serviços de elevação da cota do terreno natural ou reposição de material em trechos confinados e como reaterros os serviços de recomposição do aterro, com a utilização de materiais arenoso livre de pó argila ou silte.

### 18.14 - LANÇAMENTO E ESPALHAMENTO

Serão adotadas, em princípio, as espessuras antes do adensamento, de todas e quaisquer camadas, de 20cm. Em nenhuma hipótese as camadas terão espessuras antes do adensamento superior a 35cm.

As camadas serão aguadas com bastante água de modos a que si consiga um perfeito adensamento das camadas.

As camadas deverão ser lançadas em faixas longitudinais paralelas ao eixo da secção principal da passagem molhada.



## PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA / CE

Dentro do maciço de terra adensado não serão permitidos desníveis transversais de mais do que 10 camadas. Em casos excepcionais, serão adotadas rampas máximas de 1: 2,5 (V; H).

Seixos com dimensão superior a 20cm deverão ser manualmente removidos da camada espalhada.

Em áreas junto a quaisquer corpos sólidos rígidos existentes ou instalados dentro do corpo da passagem molhada e em locais sem espaço suficiente para a compactação industrial, a compactação será procedida por meio de soquetes mecânicos tipo "sapo", de preferência a ar comprimido. A espessura das camadas antes da compactação não será superior a 10cm.

A conformação da seção final do maciço será feita compactando-se até o nível indicado nos desenhos de construção e cortando-se para obter a seção projetada.

### 18.15 - COMPACTAÇÃO

Os trabalhos de compactação serão orientados de forma a garantir um maciço compactado, essencialmente uniforme, isento de descontinuidades e de laminações e possuídos de características de resistência, comportamento tensão-deformação e permeabilidade iguais ou melhores do que as que serviram de base para o projeto. A garantia de consecução de tal produto será objeto de ensaios, perfurações, amostragem e observações diversas, diretas ou indiretas, de campo ou de laboratório.

A compactação será executada com rolos pé-de-carneiro, que devem estar providos de limpadores conveniente dispostos de modo a impedir que os solos fiquem ligados aos mesmos. Os rolos compactadores deverão passar sempre em direção paralela ao eixo da barragem, completando um igual número de passadas sobre cada faixa lançada. Se os rolos tiverem que realizar curvas nas extremidades da área em compactação em dada operação, a área compactada será considerada tão somente com a coberta pelo rolo em sua translação em linha



## PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA / CE

reta. A fixação do número de passadas dos rolos e do carregamento dos mesmos será feita na fase inicial da compactação do aterro com fundamento nos primeiros resultados obtidos.

Visando não apenas aferir o controle de compactação, mas principalmente investigar a dispersão existente no valor do grau de compactação e do desvio de umidade de uma camada, deverá ser programada a execução de ensaios de compactação de energia normal, ensaios do tipo "Hilf" e determinações de umidade, em diferentes praças de compactação nas camadas iniciais.

Normalmente a umidade média dos maciços se situa entre 0,5 abaixo da ótima e a ótima, e o grau da compactação médio é igual ou superior à 98%, ambos referenciados ao ensaio de Proctor Normal sem secagem e sem reutilização.

No caso de se prever a exposição prolongada de uma superfície após compactação, esta deverá ser recoberta para protegê-la contra a secagem excessiva.

Em áreas junto a quaisquer corpos sólidos rígidos existentes ou instalados dentro do corpo da barragem e em locais sem espaço suficiente para a compactação industrial, a compactação será procedida por meio de soquetes mecânicos tipo "sapo", de preferência a ar comprimido. A espessura das camadas antes da compactação não será superior a 10cm.

A conformação da seção final do maciço será feita compactando-se até cerca de 0,50m a mais do que o indicado nos desenhos de construção e cortando-se para obter a seção projetada.

### 18.16 - AREIAS

Imediatamente antes do lançamento da areia a superfície da camada anterior, seja de areia, seja de fundação ou do outro material, será examinada com vistas a garantir a não contaminação dos filtros por finos transportadores por chuvas, ventos, utilização inadequada da maquinaria, e etc.





## PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA / CE

O equipamento de compactação da areia será o rolo vibratório de qualquer tipo com peso superior a 5T e capaz de regular a frequência de vibração entre cerca de 1.000 e 1.300 ciclos por minuto.

O controle qualitativo far-se-á através de determinação sistemática da densidade e da granulometria.

A densidade "in loco" da areia compactada deverá corresponder, no mínimo, a densidade relativa a 70%.

### 18.17 - ENRROCAMENTOS E TRANSIÇÃO GRAÚDA

As camadas serão lançadas sem compactação. Os blocos ou seixos maiores deverão ficar uniformemente distribuídos com os seixos ou grãos menores preenchendo os vazios entre eles.

### 18.18 - EXECUÇÃO DAS OBRAS DE CONCRETO

Estas especificações cobrem todos os trabalhos de concreto para execução das estruturas permanentes, de acordo com o projeto e, incluem equipamento e materiais para fabricação, transporte, lançamento, moldagem, acabamento e cura do concreto.

Os materiais, dosagem, preparo, formas, lançamentos, adensamento e aço estruturado concreto armado, bem como outras disposições, obedecerão rigorosamente as Normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, especialmente a NBR – 6118 e a NBR – 6120.

Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem verificação prévia da perfeita disposição, dimensões, ligações e escoramentos das formas e armaduras correspondentes, bem como, sem prévio exame da correta colocação de canalização elétricas, hidráulicas, de chumbadores e demais peças que devem ficar embutidas na massa de concreto.



## PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA / CE

### 18.19 - ESCAVAÇÃO E PREPARO DA FUNDAÇÃO

As escavações das áreas de fundações das estruturas de concreto deverão seguir os limites e cotas conforme indicações dos desenhos de projeto.

Fragmento de rocha, pedregulhos, pedras soltas ou blocos de pedra não rigidamente ligadas a 1ª rocha deverão ser removidos. As arestas vivas e saliências da rocha que possam provocar discontinuidades no concreto das estruturas deverão ser chanfradas.

Após o término da escavação, a superfície de fundação deverá ser limpa com jato de ar e água, de modo que haja a remoção da poeira, da lama, dos fragmentos de rocha e etc. Após a remoção de todo o material solto e pulverulento, o terreno deverá se apresentar seco, sem água acumulada e nascente visível.

Imediatamente, antes do lançamento do concreto, as superfícies das rochas serão recobertas por uma camada de 2cm de espessura de argamassa de cimento e areia com mesmo traço e mesmo fator água - cimento que a do concreto a ser lançada. Essa camada deverá ser estendida uniformemente de modo a obstruir todas as fissuras e trincas da superfície, e a garantir boas condições de aderência concreto - rocha.

### 18.20 - COMPOSIÇÃO

O concreto deverá ser composto de cimento Portland, água, agregados inertes e dos aditivos que se possam revelar necessários para obter maior estabilidade e outras propriedades desejadas.

A composição da mistura será comprovada através de ensaios de laboratórios executados a partir das análises dos agregados adequados, da granulometria e relação água - cimento mais oportunos, a fim de assegurar:

Uma mistura homogênea, trabalhável segundo as necessidades de utilização;

Um concreto que, após completada a cura, tenha durabilidade, impermeabilidade, e resistência compatíveis com o projeto.