



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE  
PREFEITURA MUNICIPAL DE RIACHO DA CRUZ

---

## PREFEITURA MUNICIPAL DE RIACHO DA CRUZ / RN

**CONSTRUÇÃO DE BARRAGEM DE TERRA – COMUNIDADE SÃO PAULO NO  
MUNICÍPIO DE RIACHO DA CRUZ- RN**

**MEMORIAL DESCRITIVO**

**MARÇO DE 2018**

## APRESENTAÇÃO

Apresentamos o projeto técnico referente a Construção da Barragem de Terra SÃO PAULO, de coordenadas 613.696,47 Km-E - 9.342.285,92 Km-N Localizada no município de Riacho da Cruz, situado no estado do Rio Grande do Norte, a aproximadamente 366 km de Natal (capital do estado). Barra o riacho São Paulo, na bacia do Apodi/RN.

Por se tratar de uma área rural. A obra tem com finalidade principal o abastecimento humano, porém quando necessário, poderá também ser utilizada como suplemento na irrigação de plantios de subsistência.

Ao ser realizado o estudo do local para construção da obra, foram analisadas outras regiões próximas, porém levando em consideração a acessibilidade, quantidade de famílias beneficiadas, topografia e jazidas. O boqueirão escolhido mostrou-se como o mais favorável para implantação da barragem. Foram realizados furos de sondagens no perfil e local de implantação do vertedouro para melhor conhecimento da rocha de fundação e determinação da qualidade do solo.

O projeto prevê uma bacia hidrográfica, baseada nas cartas topográficas da SUDENE, na escala de 1:100.000, tendo 10,35 Km<sup>2</sup> de contribuição, com capacidade de acumulação na cota da soleira 171,000 de 246.530,05 m<sup>3</sup> e altura máxima de 9,81m.

Sua água será distribuída para a população do entorno através de carros-pipa, levando em consideração os cálculos apresentados nos estudos hidrológicos, garantindo a eficácia do sistema.

O slap constante na margem do açude somente verterá água quando a mesmo estiver com volume de reservatório superior a 80% da máxima cheia.



Antônio Diogo Araújo  
CREA: 211.303.880-3

## SUMÁRIO

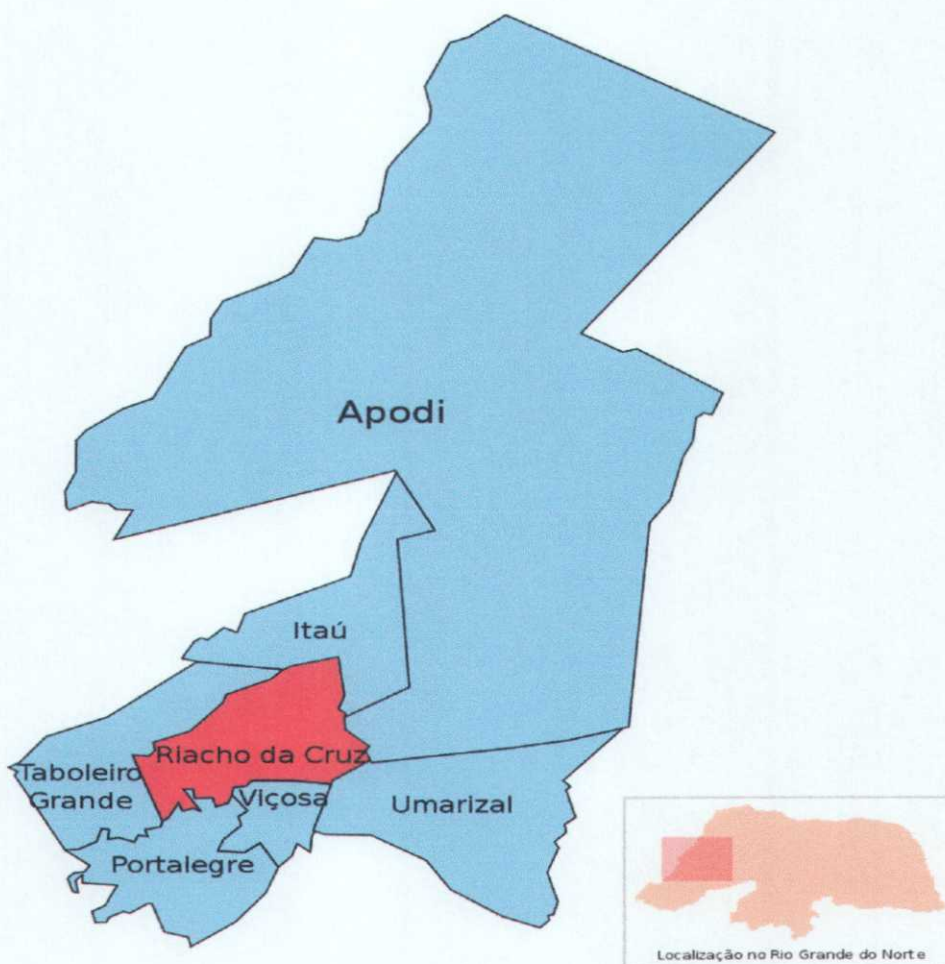
- 1.0 Localização
  - 1.1 Mapa Situação / Localização
- 2.0 Disposições Gerais
  - 2.1 Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
  - 2.2 Características Técnicas
- 3.0 Memorial de Cálculo
- 4.0 Planilhas
  - 4.1 Orçamentária
  - 4.2 Encargos Sociais
  - 4.3 Taxa de B. D. I. (Benefícios e Despesas indiretas)
- 5.0 Cronogramas
  - 5.1 Físico-Financeiro
- 6.0 Especificações Técnicas
- 7.0 Coordenadas UTM
- 8.0 Anexo



Antônio Diogo Araújo  
CREA: 211.303.880-3

## 1.0 - LOCALIZAÇÃO

Município de Riacho da Cruz situa-se na região oeste do estado do Rio Grande do Norte, limitando-se com os municípios de Itaú e Taboleiro grande, ao Norte; Viçosa e Portalegre ao Sul; Umarizal, Apodi e Itaú, ao Leste; Taboleiro Grande ao Oeste. Compreende uma área absoluta de 127.223 km<sup>2</sup>, 0,24% do território do estado, e está localizado nas coordenadas: Latitude 5° 56' 16" Sul e Longitude 37° 56" 39" Oeste.

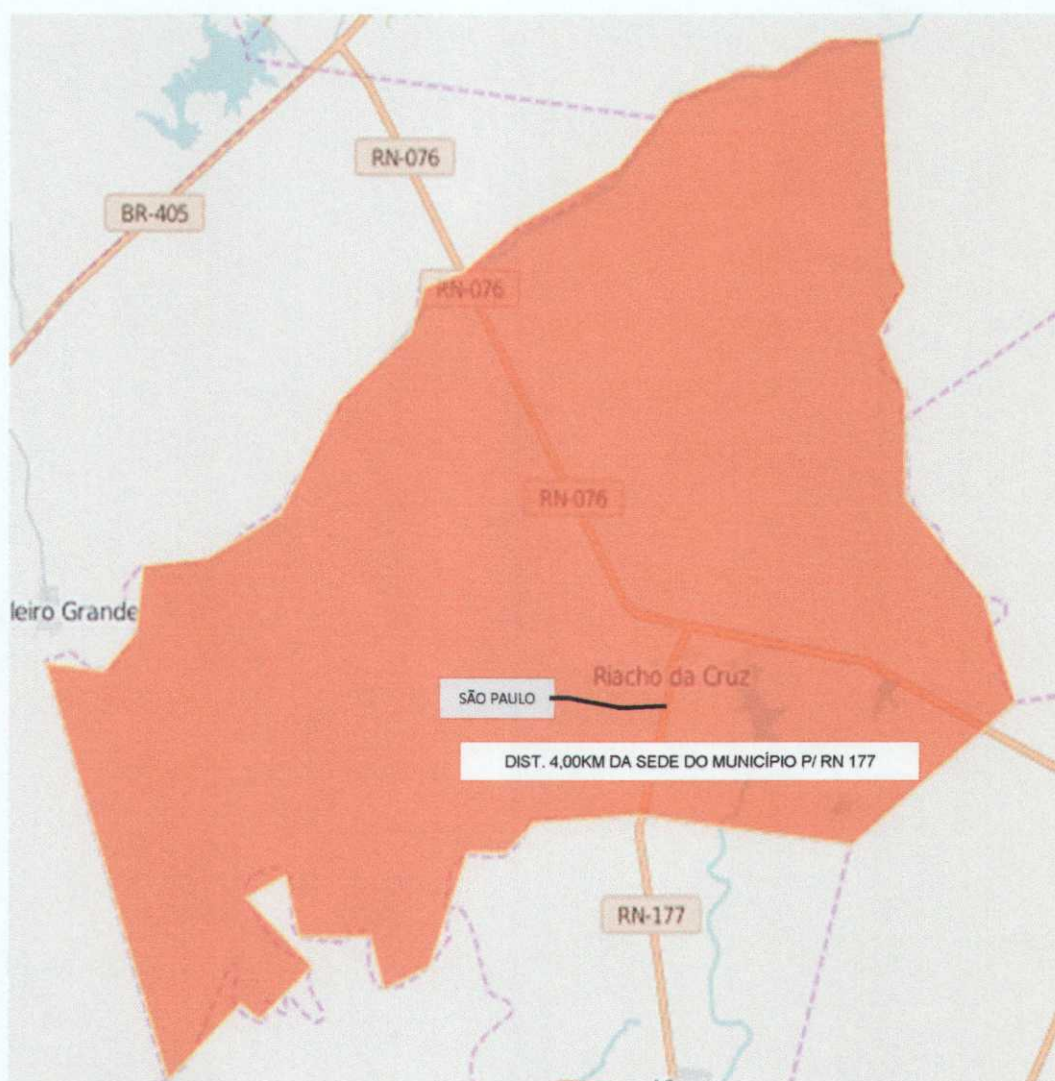


*Localização de Riacho da Cruz no Rio Grande do Norte*



Antônio Diogo Araújo  
CREA: 211.303.880-3

□ acesso ao local da obra, partindo do município de Riacho da Cruz é através da RN 177 e uma estrada carroçável, distante 4,00 km da sede do município, no Sítio São Paulo (local da obra).



Localização do Sítio São Paulo



Antônio Diogo Araújo  
CREA: 211.303.880-3

## 2.0 - DISPOSIÇÕES GERAIS

### 2.1 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

A Anotação de Responsabilidade Técnica referente a elaboração do projeto básico se encontra no final do volume deste projeto inserido como anexo.



Antônio Diogo Araújo  
CREA: 211.303.880-3



**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

**CREA-RN**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
Nº RN20160078597

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Norte**

INICIAL  
INDIVIDUAL

**1. Responsável Técnico**

**ANTONIO DIOGO ARAUJO**

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: 211303880-3

Empresa contratada: **METODOS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA - EPP**

Registro: 200000598-4

**2. Contratante**

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DE RIACHO DA CRUZ**

CPF/CNPJ: 08.153.454/0001-04

**AVENIDA CAMILA DE LELLIS**

Nº: 285

Complemento:

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **Riacho da Cruz**

UF: **RN**

CEP: **59820000**

Pais: **Brasil**

Telefone: (84) 3374-0002

Email: **pmriachodacruz@gmail.com**

Contrato: 07040001/2016

Celebrado em: 07/04/2016

Valor: **R\$ 5.280,00**

Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PUBLICO**

Ação Institucional: **NÃO SE APLICA**

**3. Dados da Obra/Serviço**

Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DE RIACHO DA CRUZ**

CPF/CNPJ: 08.153.454/0001-04

**SÍTIO SÍTIO SAO PAULO**

Nº: S/N

Complemento:

Bairro: **ZONA RURAL**

Cidade: **Riacho da Cruz**

UF: **RN**

CEP: **59820000**

Telefone: (84) 3374-0002

Email: **pmriachodacruz@gmail.com**

Coordenadas Geográficas: **Latitude: 0 Longitude: 0**

Data de Início: **01/08/2016**

Previsão de término: **30/12/2016**

Finalidade: **SEM DEFINIÇÃO**

**4. Atividade Técnica**

	Quantidade	Unidade
1 - DIRETA		
38 - ORÇAMENTO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1397 - AÇUDES	73.540,00	m³
5 - PROJETO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1397 - AÇUDES	73.540,00	m³
9 - ESPECIFICAÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1397 - AÇUDES	73.540,00	m³

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

ELABORACAO DE PROJETO, ORÇAMENTO (PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS BÁSICOS, MEMORIA DE CALCULO DE QUANTITATIVOS, CRONOGRAMA FISICO E FINANCEIRO, COMPOSIÇÃO DE BDI) E ESPECIFICACOES TECNICAS DESTINADO A CONSTRUCAO DE UM ACUDE LOCALIZADO NO SÍTIO SAO PAULO, ZONA RURAL DO MUNICIPIO DE RIACHO DA CRUZ/RN.

**6. Declarações**

Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

**7. Entidade de Classe**

SEM INDICACAO DE ENTIDADE DE CLASSE

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

ANTONIO DIOGO ARAUJO - CPF: 069.415.304-48

\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
Local data

\_\_\_\_\_  
PREFEITURA MUNICIPAL DE RIACHO DA CRUZ - CNPJ: 08.153.454/0001-04

**9. Informações**

\* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

**10. Valor**

Valor da ART: **R\$ 74,37**

Pago em: **17/08/2016**

Nosso Número: **8201307620**

## 2.2 – CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS



Antonio Diogo Araújo  
CREA: 211.303.880-3



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE  
PREFEITURA MUNICIPAL DE RIACHO DA CRUZ

**FICHA TÉCNICA**

CARACTERÍSTICAS DA OBRA

GERAIS

NOME DO AÇUDE.....	AÇUDE SÃO PAULO	
LOCALIDADE.....	SÍTIO SÃO PAULO	
MUNICÍPIO.....	RIACHO DA CRUZ	
SISTEMA.....	BACIA DO RIO APODI	
RIACHO BARRADO.....	RIACHO SÃO PAULO	
ÁREA DA BACIA HIDROGRÁFICA.....		10,35 Km <sup>2</sup>
COMPRIMENTO DA LINHA DE FUNDO.....		4,50 Km
COORDENADAS.....	613.696,47 Km-E - 9.342.285,82 Km-N	
CAPACIDADE HIDRAULICA.....		246.530,05 m <sup>3</sup>

BARRAGEM

TIPO.....	TERRA HOMOGÊNEA	
ALTURA MÁXIMA.....		9,81 m
LARGURA MÁXIMA DA BASE.....		48,64 m
EXTENSÃO PELO COROAMENTO.....		271,72 m
LARGURA DO COROAMENTO.....		4,50 m
COTA DO COROAMENTO.....		173,80
VOLUME DE TERRA.....		54.041,28 m <sup>3</sup>
TALUDES (montante, jusante).....		
Montante:		2,5 : 1
Jusante:		2,0 : 1

SANGRADOIRO

TIPO.....	RETANGULAR	
LARGURA.....		40,00 m
COTA DA SOLEIRA.....		171,30
LAMINA D'ÁGUA MÁXIMA DE PROJETO.....		0,70 m
VOLUME DE CORTE.....		0,00 m <sup>3</sup>
REVANCHE.....		2,80 m

DADOS BÁSICOS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO

ESTACAS		ALTURA DAS COTAS		DADOS HIDRÓICOS	
Nº	DISTÂNCIA	PARETE	FUNDAÇÃO		
				4,50	COMPRIMENTO DA LINHA DE FUNDO (BACIA HIDROGRÁFICA)
0,00	0,00	3,51	1,50	2,30	LARGURA MÉDIA DA BACIA HIDROGRÁFICA
0,1	20,00	4,08	1,50	1,30	*(J) COEFICIENTE DE RENDIMENTO SUPERFICIAL MÉDIO
0,2	20,00	4,88	1,50	0,85	*(C) FATOR DE VARIAÇÃO DA VELOCIDADE MÉDIA DE ESCOAMENTO
0,3	20,00	5,99	1,50	0,10	*(K) FATOR DE VARIAÇÃO RENDIMENTO SUPERFICIAL SUPERFICIAL MÁXIMO
0,4	20,00	7,35	4,00	0,83	MÉDIA PLUVIOMÉTRICA DO MUNICÍPIO
0,5	20,00	8,38	4,00	0,70	ALTURA DE SANGRIA
0,6	13,70	9,62	4,00	637,00	COMPRIMENTO MÁXIMO DA BACIA HIDRAULICA (M)
06+13,70	6,30	9,81	4,00	200,00	LARGURA MÉDIA DA BACIA HIDRAULICA (M)
0,7	20,00	9,19	4,00	637,00	FETH
0,8	20,00	7,47	2,00	DADOS GERAIS	
0,9	20,00	6,93	2,00	PREFEITURA MUNICIPAL DE RIACHO DA CRUZ	
10	20,00	6,04	1,50	11/10/2017	
11	20,00	4,41	1,50	AÇUDE SÃO PAULO	
12	20,00	2,57	1,50	SÍTIO SÃO PAULO	
13	20,00	0,78	1,00	RIACHO DA CRUZ	
13+11,72	11,72	0,00	0,00	BACIA DO RIO APODI	
				RIACHO SÃO PAULO	
				613.696,47 Km-E - 9.342.285,82 Km-N	
				TERRA HOMOGÊNEA	
				RETANGULAR	
				2,50 : 1,00	
				10,35 ÁREA DA BACIA HIDROGRÁFICA (Km <sup>2</sup> )	
				246.530,05 VOLUME DA BACIA HIDRAULICA (M <sup>3</sup> )	
				TIPO DE BARRAGEM	
				TIPO DE SANGRADOIRO	
				TALUDES	

### 3.0 – MEMORIAL DE CÁLCULO



Antônio Diogo Araújo  
CREA: 211.303.880-3

ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE  
PREFEITURA MUNICIPAL DE RIACHO DA CRUZ

MEMORIAL DE CALCULO DOS QUANTITATIVOS

OBRA: CONSTRUÇÃO DE BARRAGEM DE TERRA, SÍTIO SÃO PAULO

LOCAL: SÍTIO SÃO PAULO, ZONA RURAL, MUNICÍPIO DE RIACHO DA CRUZ/RN

DATA: SETEMBRO DE 2017 - BASE DE PREÇOS: SINAPI/RN - EMITIDA EM: 12/09/2017

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS						
1.0 SERVIÇOS PRELIMINARES								
1.1	74209/001	PLACAS EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO					UNIDADE:	M2
		DISCRIMINAÇÃO		N	COMPRIM. (M)	ALTURA (M)	ÁREA (M²)	PARCIAL TOTAL
		Construção da placa de identificação da obra		2.00	3.00	2.00	-	12.00 12.00
2.0 SERVIÇOS AUXILIARES								
2.1 SERVIÇOS PREPARATORIOS								
2.1.1	73822/002	LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOÇÃO DE CAMADA VEGETAL, UTILIZANDO MOTONIVELADORA					UNIDADE:	M2
		DISCRIMINAÇÃO		N	COMPRIM. (M)	LARGURA (M)	ÁREA (M²)	PARCIAL TOTAL
		Área do Maciço conforme cubação de projeto		1.00			8,373.27	8,373.27 8,373.27
2.1.2	73859/001	DESMATAMENTO E LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOÇÃO DE CAMADA VEGETAL, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS					UNIDADE:	M2
		DISCRIMINAÇÃO		N	COMPRIM. (M)	LARGURA (M)	ÁREA (M²)	PARCIAL TOTAL
		Área parcial da Bacia Hidráulica conforme projeto		1.00			90,200.00	90,200.00 90,200.00
3.0 FUNDAÇÃO DA BARRAGEM								
3.1	74155/001	ESCAVAÇÃO E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR SOBRE ESTEIRAS 347 HP COM LÂMINA E ESCARIFICADOR					UNIDADE:	M3
		DISCRIMINAÇÃO		%	COMPRIM. (M)	VOLUME (M³)	ÁREA (M²)	PARCIAL TOTAL
		Volume da Fundação -Cubação Adotado para classificação 90% 1ª categoria		0.90		5,896.80		5,307.12 5,307.12
3.2	74155/002	ESCAVAÇÃO E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 2ª CATEGORIA COM TRATOR SOBRE ESTEIRAS 347HP COM LÂMINA E ESCARIFICADOR					UNIDADE:	M3
		DISCRIMINAÇÃO		%	COMPRIM. (M)	VOLUME (M³)	ÁREA (M²)	PARCIAL TOTAL
		Volume da Fundação -Cubação Adotado para classificação 10% 1ª categoria		0.10		5,896.80		589.68 589.68
4.0 BARRAGEM								
4.1 ESCAVAÇÕES								
4.1.1	74154/001	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1A CATEGORIA COM TRATOR SOBRE ESTEIRAS 347HP E CAÇAMBA 6M3, DMT 50 A 200M					UNIDADE:	M3
		DISCRIMINAÇÃO		%	COMPRIM. (M)	VOLUME (M³)	ÁREA (M²)	PARCIAL TOTAL
		Volume do Maciço - Para parede		1.00		48,144.46		48,144.46 54,041.26
		Volume do Maciço - Para fundação		1.00		5,896.80		5,896.80
4.2 ESPALHAMENTO, UMEDECIMENTO E COMPACTAÇÃO								
4.2.1	74034/001	ESPALHAMENTO DE MATERIAL DE 1A CATEGORIA COM TRATOR SOBRE ESTEIRA COM 153HP					UNIDADE:	M3
		DISCRIMINAÇÃO		%	COMPRIM. (M)	VOLUME (M³)	ÁREA (M²)	PARCIAL TOTAL
		Igal ao volume de escavação para construção do maciço		1.00		54,041.26		54,041.26 54,041.26
4.2.1	83,346	UMEDECIMENTO DE MATERIAL PARA FECHAMENTO DE VALAS.					UNIDADE:	M3
		DISCRIMINAÇÃO		%	COMPRIM. (M)	VOLUME (M³)	ÁREA (M²)	PARCIAL TOTAL
		Igal ao volume de escavação para construção do maciço		1.00		54,041.26		54,041.26 54,041.26
4.2.2	74005/002	COMPACTAÇÃO MECANICA C/ CONTROLE DO GC=>=95% DO PN (AREAS) (COM MOTONIVELADORA 140HP E ROLO COMPRESSOR VIBRATORIO 80HP)					UNIDADE:	M3
		DISCRIMINAÇÃO		%	COMPRIM. (M)	VOLUME (M³)	ÁREA (M²)	PARCIAL TOTAL
		Igal ao volume de escavação para construção do maciço		1.00		54,041.26		54,041.26 54,041.26
5.0 SANGRADOURO								
5.1	74154/001	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR SOBRE ESTEIRAS 347 HP E CAÇAMBA 6M3, DMT50 A 200M					UNIDADE:	M3
		DISCRIMINAÇÃO		%	COMPRIM. (M)	LARGURA (M)	PROFUND. (M)	PARCIAL TOTAL
		Volume do Sangradouro - Adotado para classificação 100% 1ª categoria		-	-	-	-	- -
6.0 PROTEÇÃO DO COROAMENTO								
6.1	41879	CONFORMAÇÃO GEOMETRICA DE PLATAFORMA DE COROAMENTO E TALUDES					UNIDADE:	M2
		DISCRIMINAÇÃO		N	COMPRIM. (M)	LARGURA (M)	PROFUND. (M)	PARCIAL TOTAL
		Extensão da parede conforme projeto		1.00	271.72	4.50		1,222.74 1,222.74
		Obs: Na plataforma final colocar a inclinação de abaulamento de 2% para o lado de montante						
6.2	94,273	ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA)					UNIDADE:	M
		DISCRIMINAÇÃO		N	COMPRIM. (M)	LARGURA (M)	PROFUND. (M)	PARCIAL TOTAL
		Comprimento do coroamento do maciço x 02		2.00	271.72			543.44 543.44

  
Antônio Diogo Araújo  
Engenheiro Civil  
CREA 2113038803

ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE  
PREFEITURA MUNICIPAL DE RIACHO DA CRUZ

MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

OBRA: CONSTRUÇÃO DE BARRAGEM DE TERRA, SÍTIO SÃO PAULO

LOCAL: SÍTIO SÃO PAULO, ZONA RURAL, MUNICÍPIO DE RIACHO DA CRUZ/RN

DATA: SETEMBRO DE 2017 - BASE DE PREÇOS: SINAPI/RN - EMISSÃO EM: 12/09/2017

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS					UNIDADE:	
6.3	72,799	PAVIMENTO EM PARALELEPÍPEDO SOBRE COLCHÃO DE AREIA REJUNTADO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:3 (PEDRAS PEQUENAS 30 A 35 PEÇAS POR M2)					M2	
		DISCRIMINAÇÃO	N	VOLUME (M)	LARGURA (M)	PROFUND. (M)	PARCIAL	TOTAL
		Igual volume do enrocamento	1.00	271.72	4.20		1,141.22	1,141.22
7.0		MUROS DE PROTEÇÃO E VERTEDOURO						
7.1	96,522	ESCAVAÇÃO MANUAL PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA, SEM PREVISÃO DE FORMA					M3	
		DISCRIMINAÇÃO	N	COMPRIM. (M)	LARGURA (M)	PROFUND. (M)	PARCIAL	TOTAL
		Fundação muro proteção parede - Laterais do Vertedouro	2.00	18.04	0.50	0.50	9.02	29.02
		Fundação muro proteção parede - Sangradouro	1.00	40.00	1.00	0.50	20.00	
7.2	5,651	FORMA TABUA PARA CONCRETO EM FUNDAÇÃO, COM REAPROVEITAMENTO 5X					M2	
		DISCRIMINAÇÃO	N	COMPRIM. (M)	LARGURA (M)	ALTURA (M)	PARCIAL	TOTAL
		Forma para paredes laterais do Vertedouro - (Comprimento 18,04 + 0,50m da frente)	4.00	18.54		0.50	37.08	77.08
		Forma para vertedouro - (Comprimento 40,00m x 0,50 m de altura)	2.00	40.00		0.50	40.00	
7.3	73,361	CONCRETO CICLOPICO FCK=10MPA 30% PEDRA DE MAO INCLUSIVE LANÇAMENTO					M3	
		DISCRIMINAÇÃO	N	COMPRIM. (M)	LARGURA (M)	ALTURA (M2)	PARCIAL	TOTAL
		Muro de proteção parede - Laterais do Vertedouro (parte inferior retângulo)	2.00	18.04	0.50	1.51	27.24	110.14
		Muro de proteção parede - Laterais do Vertedouro (parte superior trapézio) - ÁREA	2.00	22.50	0.50		22.50	
		Muro de proteção parede - Sangradouro	1.00	40.00		1.51	60.40	
7.4	91,005	FORMAS MANUSEÁVEIS PARA PAREDES DE CONCRETO MOLDADAS IN LOCO, DE EDIFICAÇÕES DE PAVIMENTO ÚNICO, EM LAJES.					M2	
		DISCRIMINAÇÃO	N	COMPRIM. (M)	ÁREA (M²)	ALTURA (M2)	PARCIAL	TOTAL
		Muro de proteção parede - Laterais do Vertedouro (parte inferior retângulo)	4.00	18.08		1.01	73.04	243.84
		Muro de proteção parede - Laterais do Vertedouro (parte superior trapézio)	4.00		22.50		90.00	
		Muro de proteção parede - Sangradouro	2.00	40.00		1.01	80.80	
8.0		PROTEÇÃO AMBIENTAL - MEDIDAS MITIGATÓRIAS						
8.1	73903/002	EXPURGO DE JAZIDA (MATERIAL VEGETAL, OU INSERVÍVEL, EXCETO LAMA)					M3	
		DISCRIMINAÇÃO	N	COMPRIM. (M)	ALTURA (M)	ÁREA (M2)	PARCIAL	TOTAL
		Área do Maciço conforme projeto	1.00			0.10	8.373.27	909.49
		Área do Sangradouro conforme cubação de projeto	1.00			0.10	721.60	72.16
8.2	83,344	ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA FORA, COM UTILIZAÇÃO DE TRATOR DE ESTEIRAS DE 165HP					M3	
		DISCRIMINAÇÃO	N	COMPRIM. (M)	LARGURA (M)	VOLUME (M3)	PARCIAL	TOTAL
		Igual ao volume do expurgo	1.00			909.49	909.49	909.49

  
Antônio Diogo Araújo  
Engenheiro  
CREA 2113036-8/03

#### 4 – PLANILHAS

##### 4.1 – Orçamentária



Antônio Diogo Araújo  
CREA: 211.303.880-3

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

OBRA: CONSTRUÇÃO DE BARRAGEM DE TERRA, SÍTIO SÃO PAULO

LOCAL: SÍTIO SÃO PAULO, ZONA RURAL, MUNICÍPIO DE RIACHO DA CRUZ/RN

DATA: SETEMBRO DE 2017 - BASE DE PREÇOS: SINAPI/RN - EMITIDA EM: 12/09/2017

ITEM	CÓDIGO SINAPI	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO UNIT.	VALORES	
						PARCIAL	TOTAL
1.0		<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>					
1.1	74209/001	PLACAS EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	M2	12.00	R\$ 336.22	R\$ 4,034.60	
		<b>TOTAL 1.0</b>					<b>4,034.60</b>
2.0		<b>SERVIÇOS AUXILIARES</b>					
2.1		<b>SERVIÇOS PREPARATÓRIOS</b>					
2.1.1	73822/002	LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOÇÃO DE CAMADA VEGETAL, UTILIZANDO MOTONIVELADORA	M2	8,373.27	R\$ 0.40	R\$ 3,308.58	
2.1.2	73859/001	DESMATAMENTO E LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOÇÃO DE CAMADA VEGETAL, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS	M2	90,200.00	R\$ 0.10	R\$ 8,712.31	
		<b>TOTAL 2.0</b>				R\$ 12,020.89	<b>12,020.89</b>
3.0		<b>FUNDAÇÃO DA BARRAGEM</b>					
3.1	74155/001	ESCAVAÇÃO E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR SOBRE ESTEIRAS 347 HP COM LÂMINA E ESCARIFICADOR	M3	5,307.12	R\$ 1.16	R\$ 6,151.30	
3.2	74155/002	ESCAVAÇÃO E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 2ª CATEGORIA COM TRATOR SOBRE ESTEIRAS 347HP COM LÂMINA E ESCARIFICADOR	M3	589.68	R\$ 2.24	R\$ 1,320.35	
		<b>TOTAL 3.0</b>				R\$ 7,471.66	<b>7,471.66</b>
4.0		<b>BARRAGEM</b>					
4.1		<b>ESCAVAÇÕES</b>					
4.1.1	74154/001	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR SOBRE ESTEIRAS 347HP E CAÇAMBA 6M3, DMT 50 A 200M	M3	54,041.26	R\$ 3.68	R\$ 198,826.18	
4.2		<b>ESPALHAMENTO, UMEDECIMENTO E COMPACTAÇÃO</b>					
4.2.1	74034/001	ESPALHAMENTO DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR SOBRE ESTEIRA COM 153HP	M3	54,041.26	R\$ 1.29	R\$ 69,755.25	
4.2.2	83,346	UMEDECIMENTO DE MATERIAL PARA FECHAMENTO DE VALAS.	M3	54,041.26	R\$ 0.70	R\$ 37,962.04	
4.2.3	74005/002	COMPACTAÇÃO MECANICA C/ CONTROLE DO GC > = 95% DO PN (ÁREAS) (COM MOTONIVELADORA 140HP E ROLO COMPRESSOR VIBRATORIO 80HP)	M3	54,041.26	R\$ 4.00	R\$ 215,909.10	
		<b>TOTAL 4.0</b>				R\$ 522,452.57	<b>522,452.57</b>
5.0		<b>SANGRADOURO</b>					
5.1	74154/001	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR SOBRE ESTEIRAS 347 HP E CAÇAMBA 6M3, DMT50 A 200M	M3	0.00	R\$ 3.68	R\$ -	
		<b>TOTAL 5.0</b>				R\$ -	<b>0.00</b>
6.0		<b>PROTEÇÃO DO COROAMENTO</b>					
6.1	41879	CONFORMAÇÃO GEOMÉTRICA DE PLATAFORMA DE COROAMENTO E TALUDES	M2	1,222.74	R\$ 0.09	R\$ 107.37	
6.2	94273	ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA)	M	543.44	R\$ 26.80	R\$ 14,563.65	
6.3	72799	PAVIMENTO EM PARALELEPÍPEDO SOBRE COLCHÃO DE AREIA REJUNTADO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:3 (PEDRAS PEQUENAS 30 A 35 PEÇAS POR M2)	M2	1,141.22	R\$ 36.11	R\$ 41,205.78	
		<b>TOTAL 6.0</b>				R\$ 55,876.79	<b>55,876.79</b>
7.0		<b>MUROS DE PROTEÇÃO E VERTEDOURO</b>					
7.1	96522	ESCAVAÇÃO MANUAL PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA, SEM PREVISÃO DE FORMA	M3	29.02	R\$ 72.97	R\$ 2,117.54	
7.2	5651	FORMA TABUA PARA CONCRETO EM FUNDAÇÃO, COM REAPROVEITAMENTO 5X	M2	77.08	R\$ 23.56	R\$ 1,815.92	
7.3	73361	CONCRETO CICLOPICO FCK= 10MPA 30% PEDRA DE MAO INCLUSIVE LANÇAMENTO	M3	110.14	R\$ 266.66	R\$ 29,369.53	
7.4	91005	FORMAS MANUSEÁVEIS PARA PAREDES DE CONCRETO MOLDADAS IN LOCO, DE EDIFICAÇÕES DE PAVIMENTO ÚNICO, EM LAJES.	M2	243.84	R\$ 10.44	R\$ 2,545.81	
		<b>TOTAL 7.0</b>				R\$ 35,848.80	<b>35,848.80</b>
8.0		<b>PROTEÇÃO AMBIENTAL - MEDIDAS MITIGATÓRIAS</b>					
8.1	73903/002	EXPURGO DE JAZIDA (MATERIAL VEGETAL, OU INSERVÍVEL, EXCETO LAMA)	M3	909.49	R\$ 1.41	R\$ 1,285.75	
8.2	83344	ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA FORA, COM UTILIZAÇÃO DE TRATOR DE ESTEIRAS DE 165HP	M3	909.49	R\$ 0.67	R\$ 606.94	
		<b>TOTAL 3.0</b>				R\$ 1,892.69	<b>1,892.69</b>
		<b>TOTAL GERAL</b>					<b>639,598.00</b>





ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE  
PREFEITURA MUNICIPAL DE RIACHO DA CRUZ

---

## 4.2 – Encargos Sociais

  
Antonio Diogo Araújo  
CREA: 211.303.880-3

RIO GRANDE DO NORTE

VIGÊNCIA A PARTIR DE 08/2017

ENCARGOS SOCIAIS SOBRE A MÃO DE OBRA					
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	18,01%	Não incide	18,01%	Não incide
B2	Feriados	4,29%	Não incide	4,29%	Não incide
B3	Auxílio - Enfermidade	0,92%	0,70%	0,92%	0,70%
B4	13º Salário	10,95%	8,33%	10,95%	8,33%
B5	Licença Paternidade	0,07%	0,05%	0,07%	0,05%
B6	Faltas Justificadas	0,73%	0,56%	0,73%	0,56%
B7	Dias de Chuvas	1,90%	Não incide	1,90%	Não incide
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,11%	0,08%	0,11%	0,08%
B9	Férias Gozadas	9,76%	7,42%	9,76%	7,42%
B10	Salário Maternidade	0,03%	0,02%	0,03%	0,02%
<b>B</b>	<b>Total</b>	<b>46,77%</b>	<b>17,16%</b>	<b>46,77%</b>	<b>17,16%</b>
<b>GRUPO C</b>					
C1	Aviso Prévio Indenizado	5,94%	4,52%	5,94%	4,52%
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,14%	0,11%	0,14%	0,11%
C3	Férias Indenizadas	4,00%	3,04%	4,00%	3,04%
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	4,85%	3,69%	4,85%	3,69%
C5	Indenização Adicional	0,50%	0,38%	0,50%	0,38%
<b>C</b>	<b>Total</b>	<b>15,43%</b>	<b>11,74%</b>	<b>15,43%</b>	<b>11,74%</b>
<b>GRUPO D</b>					
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	7,86%	2,88%	17,21%	6,31%
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,50%	0,38%	0,53%	0,40%
<b>D</b>	<b>Total</b>	<b>8,36%</b>	<b>3,26%</b>	<b>17,74%</b>	<b>6,71%</b>
<b>TOTAL (A+B+C+D)</b>		<b>87,36%</b>	<b>48,96%</b>	<b>116,74%</b>	<b>72,41%</b>

Fonte: Informação Dias de Chuva - INMET



#### 4.3 – Taxa de B.D.I. (Benefícios e Despesas Indiretas)



Antônio Diogo Araújo  
CREA: 211.303.880-3

## COMPOSIÇÃO DE BDI

OBRA: CONSTRUÇÃO DE BARRAGEM DE TERRA - SÍTIO SÃO PAULO  
LOCAL: SÍTIO SÃO PAULO, ZONA RURAL, RIACHO DA CRUZ/RN  
DATA: SETEMBRO DE 2017

ITENS	Siglas	VALORES ADOPTADOS Preencher com valores dentro do intervalo admissível	Situação intervalo admissível	Intervalo Admissível		
				Mínimo	Médio	Máximo
Taxa de rateio da Administração Central	AC (%)	3,80	OK	3,80	4,01	4,67
Taxa de Despesas Financeiras	DF (%)	1,02	OK	1,02	1,11	1,21
Taxa de Risco, Seguro e Garantia (Somatório)	R (%)	0,82	OK	0,82	0,96	1,71
SEGUROS + GARANTIA	S (%)			0,32	0,40	0,74
RISCOS	R+G (%)			0,50	0,56	0,97
Taxa de Tributos ISS, PIS, COFINS e CPRB (Somatório)	I (%)	10,15	OK	10,15	10,15	10,15
ISS (2,00%) - Conforme legislação municipal.				2,00	2,00	2,00
PIS (0,65%) - Conforme legislação em vigor				0,65	0,65	0,65
COFINS (3,00%) - Conforme legislação em vigor				3,00	3,00	3,00
CPRB (4,50%) - Conforme medidas provisórias 601/2012 e 612/2013 em vigor				4,50	4,50	4,50
<b>Taxa de Lucro</b>	<b>L (%)</b>	<b>6,64</b>	<b>OK</b>	<b>6,64</b>	<b>7,30</b>	<b>8,69</b>
		<b>25,44</b>		<b>25,44</b>	<b>26,75</b>	<b>30,24</b>
<b>Composição do percentual de BDI baseada no processo TC 036.076/2011-2 - Acórdão nº 2622/2013 - Plenário - Data da Sessão: 25/09/2013.</b>						

### OBSERVAÇÕES

- 1.1- Neste Município, o ISS (Imposto sobre serviços, de acordo com a legislação Municipal, é cobrado o percentual de 2% sobre o valor da fatura total da empresa).
- 1.2- Foi acrescido o percentual de 4,50% sobre a fatura total da empresa, referente a CPRB, em virtude de que os preços unitários propostos estarem desonerados em conformidade com as medidas provisórias n.º 601/2012 e 612/2013, em vigor.
- 1.3- O Acórdão 2622/2013, considerou a junção do seguro (S) e da garantia (G) em um único percentual, com limites também pré-estabelecidos.
- 1.4- A fórmula acima para cálculo do BDI, tem seus valores em percentuais, isto é:  $BDI = (((1 + (AC + R + G))^{100}) * ((1 + DF/100)^S * (1 + L/100))) * (1 - ((1/100)^1) * 100)$

## 5.0 – CRONOGRAMAS

### 5.1 – Físico-Financeiro



Antônio Diogo Araújo  
CREA: 211.303.880-3

ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE  
PREFEITURA MUNICIPAL DE RIACHO DA CRUZ

CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

OBRA: CONSTRUÇÃO DE BARRAGEM DE TERRA, SÍTIO SÃO PAULO  
LOCAL: SÍTIO SÃO PAULO, ZONA RURAL, MUNICÍPIO DE RIACHO DA CRUZ/RN  
DATA: SETEMBRO DE 2017 - BASE DE PREÇOS: SINAPI/RN - EMISSÃO EM: 12/09/2017

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	MÊS 01		MÊS 02		MÊS 03		MÊS 04	
			R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	R\$ 4,034.60	R\$ 2,017.30	50.00%	R\$ 2,017.30	50.00%	-	0.00%	-	0.00%
2.0	SERVIÇOS AUXILIARES									
2.1	SERVIÇOS PREPARATORIOS	R\$ 12,020.89	R\$ 6,010.45	50.00%	R\$ 4,808.36	40.00%	R\$ 1,202.09	10.00%	-	0.00%
3.0	FUNDAÇÃO DA BARRAGEM	R\$ 7,471.66	R\$ 7,471.66	100.00%	-	0.00%	-	0.00%	-	0.00%
4.0	BARRAGEM									
4.1	ESCAVAÇÕES	R\$ 198,826.18	R\$ 39,765.24	20.00%	R\$ 39,765.24	20.00%	R\$ 59,647.85	30.00%	R\$ 59,647.85	30.00%
4.2	ESPALHAMENTO, UMEDECIMENTO E COMPACTAÇÃO	R\$ 323,626.39	R\$ 64,725.28	20.00%	R\$ 64,725.28	20.00%	R\$ 97,087.92	30.00%	R\$ 97,087.92	30.00%
5.0	SANGRADOIRO	R\$ -	-	0.00%	-	0.00%	-	0.00%	-	0.00%
6.0	PROTEÇÃO DO COROAMENTO	R\$ 55,876.79	-	0.00%	-	0.00%	-	0.00%	R\$ 55,876.79	100.00%
7.0	MUROS DE PROTEÇÃO E VERTEDOURO	R\$ 35,848.80	-	0.00%	-	0.00%	-	0.00%	R\$ 21,509.28	60.00%
8.0	PROTEÇÃO AMBIENTAL - MEDIDAS MITIGATÓRIAS	R\$ 1,892.69	-	0.00%	R\$ 189.27	10.00%	R\$ 757.08	40.00%	R\$ 946.34	50.00%
<b>TOTAL 8.0</b>		<b>R\$ 639,598.00</b>								
			119,989.92	18.76%	111,505.44	17.43%	173,034.46	27.05%	235,068.19	36.75%
			119,989.92	18.76%	231,495.36	36.19%	404,529.81	63.25%	639,598.00	100.00%



Antonio Diego Araújo  
Engenheiro Civil  
CREA 2113038803

## **6 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

São inseridas nestas especificações, entre outras, as seguintes obrigações:

Fornecer os equipamentos, materiais, serviços, pessoal, instalações e tudo o mais necessário à construção da Barragem de terra no sítio São Paulo, município de Riacho da Cruz – RN.

### **6.1 - SERVIÇOS PREPARATÓRIOS**

Fornecimento do conjunto completo de ferramentas específicas para a mobilização e desmobilização de máquinas, pessoal e equipamentos, já que a localização do açude será próximo a cidade deverá haver o deslocamento diário desses itens.

Serão instaladas duas placas de divulgação da obra com 2,00 x 3,00 m.

Ao término da construção da barragem todas as instalações fixas serão entregues limpas e funcionando, para o patrimônio da Prefeitura e se destinará a implantação de área de controle e operação da barragem.

### **6.2 - SERVIÇOS PRELIMINARES**

Os serviços preliminares, referem-se à remoção em etapas programadas de todo e qualquer material orgânico, desmatamento na área discriminada no orçamento ou estradas e caminhos de serviços necessários ao desenvolvimento dos trabalhos.

### **6.3 -ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO MACIÇO TERROSO**

#### **6.3.1 - GENERALIDADES**

As obras que compreendem estas especificações, referem-se as obras civis do maciço terroso, no Sítio São Paulo – Riacho da Cruz/RN.

Para a determinação do local da barragem tomaram-se as providências que objetivam obedecer às normas técnicas e da segurança necessária a este tipo de obra de engenharia. As barragens de terra devem ser assentadas sobre terra, sendo



Antônio Diogo Araújo  
CREA: 211.303.880-3

necessário fazer-se, antes, uma verificação cuidadosa do local e que deve se estender às imediações, para a escolha do melhor tipo de material disponível para a construção.

Havendo veios ou estratos de areia na fundação, deverá, a barragem, ser provida de núcleo impermeável inclusive estendendo-se em forma de tapete na horizontal, para impedir a infiltração da água através desse material. Se por outro lado, a fundação for constituída de uma camada de argila mole, deverá haver uma boa drenagem do local e a remoção parcial ou total da argila, a fim de que a barragem se assente sobre terreno firme e não fique sujeita ao escorregamento ou deslizamento da fundação.

O local escolhido deve ser limpo da vegetação e de toda camada orgânica do solo, incluindo raízes, tocos de árvores etc. Isso deve ser feito não só no fundo como nas ombreiras, onde a barragem vai encostar, bem assim, nas imediações de onde sairá o material para o aterro.

A necessidade do cut-off para assentamento da fundação serve também para identificar túneis de formigas buracos de tatus etc., causa às vezes de insucessos em muitas obras.

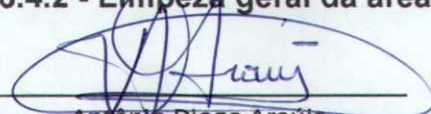
O aterro da barragem é feito colocando-se camadas de 15 a 20 cm de terra bem homogênea, sendo indispensável umedecê-las e comprimi-las com rolo pé-de-carneiro que deve passar sobre a camada tantas vezes quantas forem necessárias para a densidade do aterro atinja a 2.000 kg/m<sup>3</sup>.

## 6.4 - OBRAS

### 6.4.1 - Objetivos

A presente especificação tem por objetivo o estabelecimento das Condições Técnicas Básicas que, juntamente com os Desenhos do Projeto e Instruções Complementares de Campo, do Projetista e da Fiscalização, deverão ser obedecidas durante a construção das obras.

### 6.4.2 - Limpeza geral da área



Antônio Diogo Araújo  
CREA: 211.303.880-3

O local deve ser limpo da vegetação e de toda camada orgânica do solo, incluindo raízes, tocos de árvores etc. Isso deve ser feito não só no fundo como nas ombreiras, onde a barragem vai encostar, bem assim, nas imediações de onde sairá o material para o aterro ou nas áreas indicadas pela fiscalização, de forma que a superfície resultante se apresente completamente livre de qualquer detrito.

O material removido na operação de limpeza deverá ser transportado para locais previamente indicados pela fiscalização. As madeiras aproveitáveis terão destino indicados pela fiscalização e deverão ser depositados pela executante em locais apropriados. O restante, após colocado em locais indicados serão queimados ou enterrados. Em nenhuma hipótese será permitido o lançamento no rio de galhos, troncos, raízes, ou detritos provenientes de operação de limpeza.

#### **6.4.3 - Escavações e preparo das fundações**

Todas as escavações deverão ser levadas até as linhas, declividades e taludes mostrados nos desenhos dos projetos ou indicados pela Fiscalização, e acompanhadas por técnicos da projetista.

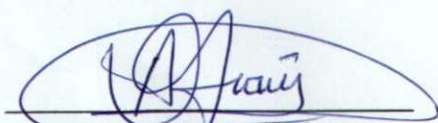
##### **6.4.3.1 Fundação**

As escavações deverão compreender a remoção dos solos húmidos, bem como as vegetações soltas ou parcialmente enterradas, areias e siltes não consolidados até a camada de solos impermeável ou substrato rochoso da fundação. O material removido deverá ser depositado em bota-foras ou depósitos, como determinado pela fiscalização.

Após remoção dos materiais imprestáveis será regularizado e compactado o terreno nas regiões onde ocorrerem solos permeáveis para receber a primeira camada de material de vedação. Se neste trecho o contato do maciço for com rocha, a mesma deverá ser limpa com jato de ar e/ou água.

#### **6.4.4 - Maciço Terroso**

Antes de se iniciar a construção do maciço de terra, deverá ser removida toda camada de solo imprestável. O maciço será construído de acordo com os



Antônio Diogo Araújo  
CREA: 211.303.880-3



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE  
PREFEITURA MUNICIPAL DE RIACHO DA CRUZ

---

desenhos de projeto, a presente especificação e dentro de todas as normas técnicas e recomendações emitidas pela Projetista e Fiscalização.

Antonio Diogo Araújo  
CREA: 211.303.880-3



#### **6.4.4.1 - Materiais para o Maciço**

Na construção do maciço da barragem serão empregados todo o material sílico-argiloso das áreas de empréstimos de jazidas próximas ao eixo e a montante do barramento.

#### **6.4.4.2 - Construção do maciço**

O processo de construção do maciço consiste em depositar os materiais nos locais convenientes, segundo suas características e indicações no projeto, lançá-los e espalhá-los com espessuras pré-determinadas, corrigir a umidade, quando necessário, e fazer a compactação obedecendo a especificação ou instruções de campo. O maciço impermeável deverá apresentar características de resistência, deformabilidade e permeabilidade, que permitam ao mesmo a plenitude de suas funções. Estas características deverão ser obtidas através do controle da variação de umidade, grau de compactação ou até mesmo pelo tipo de material.

O lançamento das camadas de solo será sempre em camadas horizontais e dispostas em faixas paralelas ao eixo da barragem. O trajeto do equipamento de transporte do material, deverá ser mudado frequentemente, a fim de evitar um excesso prejudicial de compactação. Este trajeto deverá ser sempre paralelo ao eixo da barragem a fim de que, no caso de produzir uma estratificação nesta direção, seja menor o perigo de infiltração.

Deve ser previsto a drenagem natural do maciço impermeável, a fim de evitar que as águas das chuvas elevem a umidade além dos limites prescritos.

A compactação do maciço pode ser executada por meio de sapos, rolos pé-de-carneiro, rolos vibratórios ou rolos de impacto (tamping). O sapo mecânico ou pneumático só será utilizado nos locais inacessíveis a outros tipos de compactadores.

Como sugestão, recomenda-se 10 passadas com o rolo pé-de-carneiro, e 8 passadas para rolos vibratórios ou rolos de impacto, porém o número de passadas dos equipamentos será fixada na fase inicial da compactação do aterro, e deverá ser reavaliada após os primeiros resultados obtidos.



Antônio Diogo Araújo  
CREA: 211.303.880-3

Quando indicado o rolo pé-de-carneiro, o pé desse rolo deve penetrar pelo menos até  $\frac{3}{4}$  da espessura da camada fofa por ocasião da primeira passagem, a fim de assegurar a compactação da parte inferior da camada e permitir a aderência com a camada subjacente. A velocidade do rolo compactador não deve exceder a 5km/h e 15 a 20km/h para os rolos de impacto.

Para as zonas de proteção com seixos graúdos deverão ser compostas por uma faixa previamente definida e utilizada com compactação adequada ao tipo de material a empregar.

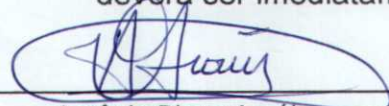
#### 6.4.5 - Controle tecnológico

O controle tecnológico de qualidade deverá ser realizado por pessoal da fiscalização, através de acompanhamento, inspeção tátil-visual e permanente das diversas operações de escavação, do lançamento, espalhamento, homogeneização e compactação. Este acompanhamento de campo será complementado com realização de poços de inspeção e ensaios geotécnicos de controle, objetivando um registro do acompanhamento técnico. Os métodos a serem empregados no controle tecnológico da obra são:

- Para o maciço impermeável o controle tecnológico será realizado através de ensaios Hilf-Proctor, com uma frequência de ensaios a cada 300 m<sup>3</sup> de aterro compactado, ou no mínimo 2 ensaios por camada. Estes dados deverão ser tratados estatisticamente a cada 80 ensaios, onde será analisado o comportamento do grau de compactação e do desvio de umidade;

Por fim qualquer barragem requer a seguinte manutenção mínima;

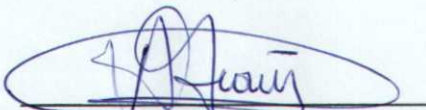
- a - Logo após a primeira cheia deverá ser observada se está havendo infiltrações importantes, caso isso ocorra a linha de saturação deve ficar sempre abaixo do pé da barragem, isto é, dentro do seu corpo. Se a linha de saturação ficar fora do corpo da barragem, um dique suplementar a jusante da barragem deverá ser imediatamente providenciada.



Antônio Diogo Araújo  
CREA: 211.303.880-3

- b - As ligeiras infiltrações que ocorrem, devem ter uma velocidade tão pequena que não arrastem os grãos do material de que é constituído o corpo da barragem.
- c - Após cheias importantes o sangradouro deverá ser inspecionado e caso ocorra algum dano deverá ser imediatamente sanado.
- d - Em hipótese nenhuma deverá nascer árvores no corpo da barragem, suas raízes são caminhos para infiltrações e poderá vir destruir a barragem.
- e - Constantemente deverá ser verificada, no corpo da barragem, o surgimento de formigueiros, buracos de tatus, toca de roedores etc., sua presença deverá ser imediatamente combatida pois é causa de rompimento de muitas barragens.

Com tais cuidados a barragem de terra oferece segurança máxima durante toda sua vida útil.



Antônio Diogo Araújo  
CREA: 211.303.880-3

## 7.0 COORDENADAS UTM

### 7.1 COORDENADAS DO EIXO DA BARRAGEM

P1 – N= 9.342.432 – E=613.642

P2 – N= 9.342.177 – E=613.735

### 7.2 POLIGONO AREA DE PROTEÇÃO PERMANENTE

P1 – N= 9.342.477 – E=613.611

P2 – N= 9.342.177 – E=613.735

P3 – N= 9.342.136 – E=613.735

P4 – N= 9.342.095 – E=613.605

P5 – N= 9.342.033 – E=613.135

P6 – N= 9.342.092 – E=613.020

P7 – N= 9.342.216 – E=513.031

### 7.3 BACIA HIDRAULICA

P1 – N= 9.342.463 – E=613.620

P2 – N= 9.342.177 – E=613.735

P3 – N= 9.342.124 – E=613.371

P4 – N= 9.342.116 – E=613.077

P5 – N= 9.342.318 – E=613.658

### 7.4 COORDENADAS DO TERRENO

M01 – N= 9.342.231 – E= 612.813

M02 – N= 9.342.537 – E= 613.569

M03 – N= 9.342.432 – E= 613.677

M04 – N= 9.342.240 – E= 613.756

M05 – N= 9.342.086 – E= 613.791

M06 – N= 9.342.001 – E= 613.605

M07 – N= 9.341.914 – E= 613.220

M08 – N= 9.341.945 – E= 612.854

### 7.5 PONTO DA JAZIDA

P00 – N= 9.342.248 – E= 613.611



Antônio Diogo Araújo  
CREA: 211.303.880-3

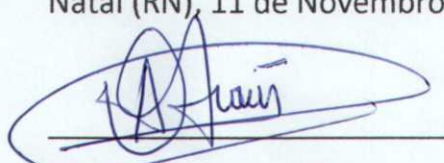
## 8.0 – ANEXOS

# **DECLARAÇÃO - Sinapi**

Eu, **Antônio Diogo Araújo**, autor das planilhas orçamentárias do empreendimento, Projeto de Implantação de **Barragem de terra no Sítio São Paulo**, Zona rural do Município de Riacho da Cruz no Rio Grande do Norte, com volume total do maciço de Terra em **54.041,26 m<sup>3</sup>**, declaro que os quantitativos e custos constantes da planilha orçamentárias, estão compatíveis com os quantitativos do projeto de engenharia e os custos da tabela SINAPI (Sistema Nacional de pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil) mês de **setembro/2017**, mantida e divulgada, na internet, pela Caixa Econômica Federal e também, optou-se pela tabela SINAPI com desoneração pois, se torna mais econômica para o serviço público em evidência.

A descrição do código do Sinapi que consta na planilha orçamentária descrita acima é um complemento adicional para o memorial descritivo da obra. Este deve ser observado durante a execução da obra.

Natal (RN), 11 de Novembro de 2017.



**Antônio Diogo Araújo**  
Eng. Civil  
CREA Nacional – 211.303.880-3