

MAO DE OBRA		Unidade	Coefficiente	Preço	Total
10043	AJUDANTE DE ENCANADOR	H	0,1300	5,6000	0,7280
12320	ENCANADOR	H	0,1300	7,2000	0,9360
				Total:	1,6640
MATERIAIS		Unidade	Coefficiente	Preço	Total
13717	COLAR DE TOMADA PVC C/TRAVAS SAIDA ROSC. DN 50 x 3/4"	UN	1,0000	2,3500	2,3500
				Total:	2,3500
				Total Simples:	4,01
				Encargos Sociais:	0,65
				Valor BDI:	0,00
				Valor Geral:	4,66



08.02.01.02		00001417 COLAR DE TOMADA PVC C/TRAVAS SAIDA ROSC. DN 75 x 3/4"		UN		
Preço Adotado: 7,77						
MAO DE OBRA		Unidade	Coefficiente	Preço	Total	
10043	AJUDANTE DE ENCANADOR	H	0,1300	5,6000	0,7280	
12320	ENCANADOR	H	0,1300	7,2000	0,9360	
				Total:	1,6640	
MATERIAIS		Unidade	Coefficiente	Preço	Total	
13716	COLAR DE TOMADA PVC C/TRAVAS SAIDA ROSC. DN 75 x 3/4"	UN	1,0000	5,4600	5,4600	
				Total:	5,4600	
				Total Simples:	7,12	
				Encargos Sociais:	0,65	
				Valor BDI:	0,00	
				Valor Geral:	7,77	

08.02.01.03		00001427 COLAR DE TOMADA PVC C/TRAVAS SAIDA ROSC. DN 100 x 3/4"		UN		
Preço Adotado: 8,94						
MAO DE OBRA		Unidade	Coefficiente	Preço	Total	
10043	AJUDANTE DE ENCANADOR	H	0,1300	5,6000	0,7280	
12320	ENCANADOR	H	0,1300	7,2000	0,9360	
				Total:	1,6640	
MATERIAIS		Unidade	Coefficiente	Preço	Total	
13715	COLAR DE TOMADA PVC C/TRAVAS SAIDA ROSC. DN 100 x 3/4"	UN	1,0000	6,5500	6,5500	
				Total:	6,5500	
				Total Simples:	8,21	
				Encargos Sociais:	0,73	
				Valor BDI:	0,00	
				Valor Geral:	8,94	

08.02.01.04		12918 COLAR DE TOMADA FoFo P/ TUBOS DE PVC DN 150 x 3/4"		UN		
Preço Adotado: 48,29						
MAO DE OBRA		Unidade	Coefficiente	Preço	Total	
10043	AJUDANTE DE ENCANADOR	H	0,1300	5,6000	0,7280	
12320	ENCANADOR	H	0,1300	7,2000	0,9360	
				Total:	1,6640	
MATERIAIS		Unidade	Coefficiente	Preço	Total	
13715	COLAR DE TOMADA FoFo P/ TUBOS DE PVC DN 150 x 3/4"	UN	1,0000	45,3500	45,3500	
				Total:	45,3500	
				Total Simples:	47,01	
				Encargos Sociais:	1,28	
				Valor BDI:	0,00	
				Valor Geral:	48,29	

08.02.01.05		00000661 ADAPTADOR PARA POLIETILENO 20 x 3/4"		UN		
Preço Adotado: 1,70						
MAO DE OBRA		Unidade	Coefficiente	Preço	Total	
10043	AJUDANTE DE ENCANADOR	H	0,0570	5,6000	0,3192	
12320	ENCANADOR	H	0,0570	7,2000	0,4104	
				Total:	0,7296	
MATERIAIS		Unidade	Coefficiente	Preço	Total	
11033	ADAPTADOR PARA POLIETILENO 20 x 3/4"	UN	1,0000	0,7400	0,7400	
				Total:	0,7400	
				Total Simples:	1,47	
				Encargos Sociais:	0,23	
				Valor BDI:	0,00	
				Valor Geral:	1,70	



08.02.01.06	74218/001	KIT CAVALETE PVC C/ REGISTRO DE 3/4"- FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN			
		Preço Adotado: 54,86				
	5651	FORMA TABUA PARA CONCRETO EM FUNDACAO C/ REAPROVEITAMENTO 5X	M2	0,0300000	44,15	1,32
	5652	5652 CONCRETO NAO ESTRUTURAL, CONSUMO 150KG/M3, PREPARO COM BETONEIRA, SEM LANCAMENTO	M3	0,0130000	174,87	2,27
	63	KIT CAVALETE PVC C/ REGISTRO 3/4"	UN	1,0000000	46,32	46,32
	2696	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRAULICO	H	0,3000000	2,88	2,88
	3146	FITA VEDA ROSCA EM ROLOS 18MMX10M	UN	0,0750000	1,85	0,14
	6111	SERVENTE	H	0,3000000	6,33	1,90
		EQUIPAMENTO		0,02	0,03%	
		MATERIAL		60,06	92,76%	
		MAO DE OBRA		4,78	7,22%	
		TOTAL COMPOSIÇÃO		54,86	100,00%	

08.02.01.07	74217/001	HIDROM TIPO TAQUIMÉTRICO 3 m3/h - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN			
		Preço Adotado: 92,61				
	1160	VEICULO COMERCIAL LEVE - CAPACIDADE DE CARGA ATE 700 KG COM MOTOR A GASOLINA TIPO VW-SAVEIRO OU SIMILAR	H	0,1250000	8,39	1,05
	2696	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRAULICO	H	0,3000000	9,61	2,88
	3146	FITA VEDA ROSCA EM ROLOS 18MMX10M	UN	0,0470000	1,85	0,09
	12773	HIDROMETRO 3,0 M3/H DN 1/2" MONOJATO	UN	1,0000000	88,59	88,59
		EQUIPAMENTO		1,05	1,43%	
		MATERIAL		88,68	94,62%	
		MAO DE OBRA		2,88	3,93%	
		TOTAL COMPOSIÇÃO		92,61	100,00%	

08.02.01.08	00011831	TORNEIRA DE PLÁSTICO 3/4"	UN			
		Preço Adotado: 20,68				
	2696	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRAULICO	H	0,3000000	9,61	2,88
	3146	FITA VEDA ROSCA EM ROLOS 18MMX10M	UN	0,0470000	1,85	0,09
	16120	TORNEIRA DE PLÁSTICO 3/4" (PADRÃO MUTIRÃO)	UN	1,0000	17,6100	17,61
		MATERIAL		17,70	96,07%	3
		MAO DE OBRA		2,88	3,93%	
		TOTAL COMPOSIÇÃO		20,68	100,00%	



---

## 8.5 MEMORIAL DE CÁLCULOS

---

PREFEITURA MUNICIPAL DE GRANJA - CEARÁ

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

Projeto: Abastecimento de Água em Comunidade da Zona Rural

Obra: Construção e Instalação de Sistema de Abastecimento de Água

Localidade: Adrianópolis



**MEMORIAL DE CÁLCULO**

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNIDADE	QUANTIDADE
01	01	SERVIÇOS PRELIMINARES		
01.01	01.01	LIMPEZA DO TERRENO		
01.01	73948/016	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO MEMORIAL DE CÁLCULOS: ÁREA DE 40m x 30m para material de apoio e etc. $A = 40,00m \times 30,00m = 1.200,00m^2$	metro <sup>2</sup>	1.200,00
01.02	01.02	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA		
01.02.01	18599	APONTADOR MEMORIAL DE CÁLCULOS: 01 apontador durante 05 meses (previsto no cronograma) 01 apontador x 05 meses = 05 homem/mês	h x mês	5,00
01.02.02	18617	VIGIA MEMORIAL DE CÁLCULOS: 02 vigias durante 05 meses (previsto no cronograma) 02 vigias x 05 meses = 10 vigias = 10 homem/mês	h x mês	10,00
01.02.03	12463	VALE REFEIÇÃO MEMORIAL DE CÁLCULOS: 02 vigias + 01 apontador = 03 homens x 24 refeições/mês = 72 refeições/mês 72 refeições/mês x 05 meses = 360 refeições	unidade	360,00
01.03	01.03	ADMINISTRAÇÃO DA EMPRESA		
01.03.01	18598	AUXILIAR ADMINISTRATIVO MEMORIAL DE CÁLCULOS: 01 auxiliar administrativo durante 05 meses (previsto no cronograma) 01 auxiliar administrativo x 05 meses = 05 homem/mês	h x mês	5,00
01.03.02	18590	ENCARREGADO GERAL MEMORIAL DE CÁLCULOS: 01 encarregado geral durante 05 meses (previsto no cronograma) 01 encarregado geral x 05 meses = 05 homem/mês	h x mês	5,00

MARIA AUXILIADORA LIMA LUSTOSA DA COSTA  
ENGENHEIRA CIVIL - CREA CE 14537D  
CPF: 156.714.253-87

PREFEITURA MUNICIPAL DE GRANJA - CEARÁ

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

Projeto: Abastecimento de Água em Comunidade da Zona Rural

Obra: Construção e Instalação de Sistema de Abastecimento de Água

Localidade: Adrianópolis



**MEMORIAL DE CÁLCULO**

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNIDADE	QUANTIDADE
01.03.03	18584	ENGENHEIRO JÚNIOR MEMORIAL DE CÁLCULOS: 01 engenheiro junior durante 05 meses (previsto no cronograma) 01 engenheiro junior x 05 meses = 05 homem/mês	h x mês	5,00
01.03.04	SICRO /DNIT	ALUGUEL DE IMÓVEL PARA ALMOXARIFADO, ESCRITÓRIO E ALOJAMENTO MEMORIAL DE CÁLCULOS: 01 aluguel de um imóvel durante 05 meses (previsto no cronograma) 01 aluguel de um imóvel por mês x 05 meses = 01 x 05 meses = 05 meses	mês	5,00
01.04	01.04	<b>PLACA DE OBRA</b>		
01.04.01	74209/001	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO MEMORIAL DE CÁLCULOS: Placa de 3,20m x 2,50m = 8,00m <sup>2</sup>	metro <sup>2</sup>	8,00
02	02	<b>CAPTAÇÃO</b> CAPTAÇÃO EXISTENTE		
03	03	<b>ADUTORA</b> ADUTORA EXISTENTE		
04	04	<b>TRATAMENTO</b> TRATAMENTO EXISTENTE		
05	05	<b>RESERVATÓRIO</b> RESERVATÓRIO EXISTENTE		
06	06	<b>URBANIZAÇÃO</b> URBANIZAÇÃO EXISTENTE		
07	07	<b>REDE DE DISTRIBUIÇÃO</b>		
07.01	07.01	<b>REDE DE DISTRIBUIÇÃO - SERVIÇO</b>		
07.01.01	07.01.01	<b>LOCAÇÃO</b>		
07.01.01.01	73610	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA MEMORIAL DE CÁLCULOS: 11.374,04 metros	metro	11.376,04

MARIA AUXILIADORA LIMA LUSTOSA DA COSTA  
ENGENHEIRA(CRMA) - CREA CE 145370  
CPF: 756.714.253-87

PREFEITURA MUNICIPAL DE GRANJA - CEARÁ

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

Projeto: Abastecimento de Água em Comunidade da Zona Rural

Obra: Construção e Instalação de Sistema de Abastecimento de Água

Localidade: Adrianópolis



MEMORIAL DE CÁLCULO

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNIDADE	QUANTIDADE
07.01.02	07.01.02	<b>MOVIMENTO DE TERRA</b>		
07.01.02.01	73965/010	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA EM MATERIAL DE 1ª CAT. PROF. ATE 1.50m MEMORIAL DE CÁLCULOS: Profundidade da vala = 1,00m Largura da vala = 0,70m Comprimento da vala = 11.376,04m Percentual das escavações manuais 1ª categoria = 10% Volume de escavações manuais material de 1ª categoria = $11.376,04m \times 1,00m \times 0,70m = 7.963,23m^3 \times 0,10 = 796,32m^3$	metro <sup>3</sup>	796,32
07.01.02.02	3061	ESCAVAÇÃO MEC VALA N ESCOR MAT 1A CAT C/RETROESCAV ATE 1,50M EXCL ESGOTAMENTO MEMORIAL DE CÁLCULOS: Profundidade da vala = 1,00m Largura da vala = 0,70m Comprimento da vala = 11.376,04m Percentual das escavações mecânicas 1ª categoria = 25% Volume de escavações mecânicas material de 1ª categoria = $11.376,04m \times 1,00m \times 0,70m = 7.963,23m^3 \times 0,25 = 1.990,81m^3$	metro <sup>3</sup>	1.990,81
07.01.02.03	72915	ESCAVAÇÃO MECANICA DE VALA EM MATERIAL DE 2A. CATEGORIA ATE 2 M DE PROFUNDIDADE COM UTILIZACAO DE ESCAVADEIRA HIDRAULICA MEMORIAL DE CÁLCULOS: Profundidade da vala = 1,00m Largura da vala = 0,70m Comprimento da vala = 11.376,04m Percentual das escavações mecânicas 2ª categoria = 60% Volume de escavações mecânicas material de 2ª categoria = $11.376,04m \times 1,00m \times 0,70m = 7.963,23m^3 \times 0,60 = 4.777,94m^3$	metro <sup>3</sup>	4.777,94
07.01.02.04	73965/001	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA, A FRIO, EM MATERIAL DE 2A CATEGORIA (MOLEDO OU ROCHA DECOMPOSTA) ATÉ 1,50M MEMORIAL DE CÁLCULOS: Profundidade da vala = 1,00m Largura da vala = 0,70m Comprimento da vala = 11.376,04m Percentual das escavações manuais de vala a frio em material de 2ª categoria (moledo ou rocha decomposta c/ profundidade de até 1,50m) = 5% Volume de escavações mecânicas material de 2ª categoria = $11.376,04m \times 1,00m \times 0,70m = 7.963,23m^3 \times 0,05 = 398,16m^3$	metro <sup>3</sup>	398,16
07.01.02.05	C3319	NIVELAMENTO DE FUNDO DE VALAS, O NIVELAMENTO DE FUNDO DE VALAS SERÁ REALIZADO SOMENTE NAS VALAS FEITAS COM ESCAVAÇÃO MECÂNICA.	metro <sup>2</sup>	6.768,74

MARIA AUXILIADORA LIMA LUSTOSA DA COSTA  
ENGENHEIRA CIVIL - CREA CE 14537D  
CPF: 756.714.253-87

PREFEITURA MUNICIPAL DE GRANJA - CEARÁ

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

Projeto: Abastecimento de Água em Comunidade da Zona Rural

Obra: Construção e Instalação de Sistema de Abastecimento de Água

Localidade: Adrianópolis



**MEMORIAL DE CÁLCULO**

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNIDADE	QUANTIDADE
		MEMORIAL DE CÁLCULOS: Escavações manuais = 10% (mat. 1ª cat.) + 5% (moledo ou rocha decomposta) = 15% Escavações mecânicas = 85%  obs.: o nivelamento será feito somente onde ocorrerem escavações mecânicas  Comprimento da vala = 11.376,04m Largura da vala = 0,70m Área do nivelamento = 11.376,04m x 0,70m = 7.963,23m <sup>2</sup> x 0,85 = 6.768,74m <sup>2</sup>		
07.01.02.06	73964/006	REATERRO COM COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA  MEMORIAL DE CÁLCULOS: Profundidade da vala = 1,00m Largura da vala = 0,70m Comprimento da vala = 11.376,04m Volume escavado = 11.376,04m x 1,00m x 0,70m = 7.963,23m <sup>3</sup> Percentual de aterro manual = 40% Volume de aterro manual = 7.963,23m <sup>3</sup> x 0,40 = 3.185,29m <sup>3</sup>	metro <sup>3</sup>	3.185,29
07.01.02.07	93360	REATERRO COM COMPACTAÇÃO MECÂNICA S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA  MEMORIAL DE CÁLCULOS: Profundidade da vala = 1,00m Largura da vala = 0,70m Comprimento da vala = 11.376,04m Volume escavado = 11.376,04m x 1,00m x 0,70m = 7.963,23m <sup>3</sup> Percentual de aterro mecânico = 55% Volume de aterro manual = 7.963,23m <sup>3</sup> x 0,55 = 4.379,78m <sup>3</sup>	metro <sup>3</sup>	4.379,78
07.01.02.08	C0330	ATERRO COM COMPACTAÇÃO MANUAL S/ CONTROLE MATERIAL COM AQUISIÇÃO  MEMORIAL DE CÁLCULOS: Profundidade da vala = 1,00m Largura da vala = 0,70m Comprimento da vala = 11.376,04m Volume escavado = 11.376,04m x 1,00m x 0,70m = 7.963,23m <sup>3</sup> Percentual de aterro c/ material adquerido = 05% Volume de aterro manual = 7.963,23m <sup>3</sup> x 0,05 = 398,16m <sup>3</sup>	metro <sup>3</sup>	398,16
<b>07.01.03</b>	<b>07.01.03</b>	<b>PAVIMENTAÇÃO</b>		
07.01.03.01	C2940	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO OU PEDRA TOSCA  MEMORIAL DE CÁLCULOS: Comprimento da rede de distribuição = 11.376,04m percentual de via pavimentada = 95% comprimento da rede de distribuição com pavimentação (calçamento) = 11.376,04m x 0,95 = 10.807,24m	metro <sup>2</sup>	21.614,48

PREFEITURA MUNICIPAL DE GRANJA - CEARÁ

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

Projeto: Abastecimento de Água em Comunidade da Zona Rural

Obra: Construção e Instalação de Sistema de Abastecimento de Água

Localidade: Adrianópolis



**MEMORIAL DE CÁLCULO**

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNIDADE	QUANTIDADE
		Largura da retirada de pavimentação (calçamento) = 2,00m Área com retirada de pavimentação (calçamento) para as escavações de valas da rede de distribuição = 10.807,24m x 2,00m = 21.614,48m <sup>2</sup>		
07.01.03.02	C3100	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA COM REAPROVEITAMENTO MEMORIAL DE CÁLCULOS: Comprimento da rede de distribuição = 11.376,04m percentual de via pavimentada = 95% comprimento da rede de distribuição com pavimentação (calçamento) = 11.376,04m x 0,95 = 10.807,24m Largura da recomposição de pavimentação (calçamento) = 2,00m Área com recomposição de pavimentação (calçamento) para as escavações de valas da rede de distribuição = 10.807,24m x 2,00m = 21.614,48m <sup>2</sup>	metro <sup>2</sup>	21.614,48
07.01.04	07.01.04	<b>ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES, INCLUSIVE TRANSPORTE, LIMPEZA E TESTE</b>		
07.01.04.01	73888/005	ASSENTAMENTO TUBO PVC COM JUNTA ELASTICA - DN 200 P/ ÁGUA MEMORIAL DE CÁLCULOS: 436,99 metros	metro	436,99
07.01.04.02	73888/004	ASSENTAMENTO TUBO PVC COM JUNTA ELASTICA - DN 150 P/ ÁGUA MEMORIAL DE CÁLCULOS: 558,60 metros	metro	558,60
07.01.04.03	73888/003	ASSENTAMENTO TUBO PVC COM JUNTA ELASTICA - DN 100 P/ ÁGUA MEMORIAL DE CÁLCULOS: 1.045,23 metros	metro	1.045,23
07.01.04.04	73888/002	ASSENTAMENTO TUBO PVC COM JUNTA ELASTICA - DN 75 P/ ÁGUA MEMORIAL DE CÁLCULOS: 2.289,29 metros	metro	2.289,29
07.01.04.05	73888/001	ASSENTAMENTO TUBO PVC COM JUNTA ELASTICA - DN 50 P/ ÁGUA MEMORIAL DE CÁLCULOS: 7.045,93 metros	metro	7.045,93
07.01.05	07.01.05	<b>CAIXA</b>		
07.01.05.01	COMP. 02	CAIXA DE ANEL PRÉ-MOLDADO DN=0,80M PARA REGISTRO DE DESCARGA COM TAAMPA MEMORIAL DE CÁLCULOS: 8,00 unideades	unidade	8,00

MARIA AUXILIADORA LIMA LUSTOSA DA COSTA  
ENGENHEIRA CIVIL - CREA CE 14537D  
CPF: 756.714.253-87



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRANJA - CEARÁ

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

Projeto: Abastecimento de Água em Comunidade da Zona Rural

Obra: Construção e Instalação de Sistema de Abastecimento de Água

Localidade: Adrianópolis



MEMORIAL DE CÁLCULO

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNIDADE	QUANTIDADE
07.01.05.02	COMP. 02	CAIXA DE ANEL PRÉ-MOLDADO DN=0,80M PARA REGISTRO DE MANOBRA COM TAMPA MEMORIAL DE CÁLCULOS: 5,00 unideades	unidade	5,00
07.01.05	07.01.05	<b>BLOCO DE ANCORAGEM</b>		
03.01.05.01	C3403	BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa MEMORIAL DE CÁLCULOS: 5,41 m³	metro³	5,41
07.02	07.02	<b>REDE DE DISTRIBUIÇÃO - MATERIAL</b>		
07.02.01	07.02.01	<b>FORNECIMENTO DE TUBULAÇÃO</b>		
07.02.01.01	00009829	TUBO PVC DEFOFO, JEI, 1 MPA, DN 200 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 7665) + ACRÉSCIMO DE 5% MEMORIAL DE CÁLCULOS: Comprimento da rede de distribuição com DN de 200mm = 436,99m  obs.: dá-se um acréscimo em torno de 5% (usado 5%) para sobreposição da ponta do tubo com a bolsa (cabeça) do tubo, senão quando for ser instalado irá faltar material (tubo). São as perdas ocasionadas através do encaixe ponta/bolsa.  Quantidade de tubo = 436,99m x 1,05 = 459,00m	metro	459,00
07.02.01.02	00009828	TUBO PVC DEFOFO, JEI, 1 MPA, DN 150 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 7665) + ACRÉSCIMO DE 5% MEMORIAL DE CÁLCULOS: Comprimento da rede de distribuição com DN de 150mm = 558,60m  obs.: dá-se um acréscimo em torno de 5% (usado 5%) para sobreposição da ponta do tubo com a bolsa (cabeça) do tubo, senão quando for ser instalado irá faltar material (tubo). São as perdas ocasionadas através do encaixe ponta/bolsa.  Quantidade de tubo = 558,60m x 1,05 = 587,00m	metro	587,00
07.02.01.03	00009847	TUBO PVC PBA JE CL-12 NBR 5647 P/ ÁGUA DN 100/ DE 110MM + 5% MEMORIAL DE CÁLCULOS: Comprimento da rede de distribuição com DN de 100mm = 1.045,23m  obs.: dá-se um acréscimo em torno de 5% (usado 5%) para sobreposição da ponta do tubo com a bolsa (cabeça) do tubo, senão quando for ser instalado irá faltar material (tubo). São as perdas ocasionadas através do encaixe ponta/bolsa.  Quantidade de tubo = 1.045,23m x 1,05 = 1.097,00m		1.097,00
07.02.01.04	00009846	TUBO PVC PBA JE CL-12 NBR 5647 P/ ÁGUA DN 75/ DE 85MM + 5%	metro	2.404,00

PREFEITURA MUNICIPAL DE GRANJA - CEARÁ

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

Projeto: Abastecimento de Água em Comunidade da Zona Rural

Obra: Construção e Instalação de Sistema de Abastecimento de Água

Localidade: Adrianópolis



**MEMORIAL DE CÁLCULO**

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNIDADE	QUANTIDADE
		MEMORIAL DE CÁLCULOS: Comprimento da rede de distribuição com DN de 75mm = 2.289,29m  obs.: dá-se um acréscimo em torno de 5% (usado 5%) para sobreposição da ponta do tubo com a bolsa (cabeça) do tubo, senão quando for ser instalado irá faltar material (tubo). São as perdas ocasionadas através do encaixe ponta/bolsa.  Quantidade de tubo = 2.289,29m x 1,05 = 2.404,00m		
07.02.01.05	00009844	TUBO PVC PBA JE CL-12 NBR 5647 P/ ÁGUA DN 50/ DE 60MM + 5%  MEMORIAL DE CÁLCULOS: Comprimento da rede de distribuição com DN de 50mm = 7.045,93m  obs.: dá-se um acréscimo em torno de 5% (usado 5%) para sobreposição da ponta do tubo com a bolsa (cabeça) do tubo, senão quando for ser instalado irá faltar material (tubo). São as perdas ocasionadas através do encaixe ponta/bolsa.  Quantidade de tubo = 7.045,93m x 1,05 = 7.398,00m	metro	7.398,00
<b>07.02.02</b>	<b>07.02.02</b>	<b>FORNECIMENTO DE CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS</b>		
07.02.02.01	13365	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 200  MEMORIAL DE CÁLCULOS: 2,00 unidades	unidade	2,00
07.02.02.02	13349	CURVA 45 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 200  MEMORIAL DE CÁLCULOS: 3,00 unidades	unidade	3,00
07.02.02.03	13332	CURVA 22 30' FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 200  MEMORIAL DE CÁLCULOS: 2,00 unidades	unidade	2,00
07.02.02.04	13316	CURVA 11 30' FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 200  MEMORIAL DE CÁLCULOS: 4,00 unidades	unidade	4,00
07.02.02.05	13365	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 150  MEMORIAL DE CÁLCULOS: 1,00 unidade	unidade	1,00
07.02.02.06	13348	CURVA 45 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 150  MEMORIAL DE CÁLCULOS: 3,00 unidades	unidade	3,00

MARIA AUXILIADORA LIMA LUSTOSA DA COSTA  
ENGENHEIRA CIVIL - CREA CE 14537D  
CPF: 756.714.253-87

PREFEITURA MUNICIPAL DE GRANJA - CEARÁ

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

Projeto: Abastecimento de Água em Comunidade da Zona Rural

Obra: Construção e Instalação de Sistema de Abastecimento de Água

Localidade: Adrianópolis



MEMORIAL DE CÁLCULO

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNIDADE	QUANTIDADE
07.02.02.07	13332	CURVA 22 30' FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 150 MEMORIAL DE CÁLCULOS: 4,00 unidades	unidade	4,00
07.02.02.08	13315	CURVA 11 30' FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 150 MEMORIAL DE CÁLCULOS: 4,00 unidades	unidade	4,00
07.02.02.09	00001827	CURVA PVC PBA NBR 10351 P/ REDE ÁGUA JE PB 22G DN 100 / DE 110MM MEMORIAL DE CÁLCULOS: 5,00 unidades	unidade	5,00
07.02.02.10	00001827	CURVA PVC PBA NBR 10351 P/ REDE ÁGUA JE PB 45G DN 100 / DE 110MM MEMORIAL DE CÁLCULOS: 3,00 unidades	unidade	3,00
07.02.02.11	00001828	CURVA PVC PBA NBR 10351 P/ REDE ÁGUA JE PB 90G DN 100 / DE 110MM MEMORIAL DE CÁLCULOS: 1,00 unidade	unidade	1,00
07.02.02.12	00001823	CURVA PVC PBA NBR 10351 P/ REDE ÁGUA JE PB 22G DN 75 / DE 85MM MEMORIAL DE CÁLCULOS: 7,00 unidades	unidade	7,00
07.02.02.13	00001825	CURVA PVC PBA NBR 10351 P/ REDE ÁGUA JE PB 45G DN 75 / DE 85MM MEMORIAL DE CÁLCULOS: 6,00 unidades	unidade	6,00
07.02.02.14	00001824	CURVA PVC PBA NBR 10351 P/ REDE ÁGUA JE PB 90G DN 75 / DE 85MM MEMORIAL DE CÁLCULOS: 3,00 unidades	unidade	3,00
07.02.02.15	00001835	CURVA PVC PBA NBR 10351 P/ REDE ÁGUA JE PB 22G DN 50 / DE 60MM MEMORIAL DE CÁLCULOS: 29,00 unidades	unidade	29,00
07.02.02.16	00001831	CURVA PVC PBA NBR 10351 P/ REDE ÁGUA JE PB 45G DN 50 / DE 60MM MEMORIAL DE CÁLCULOS:	unidade	18,00

MARIA AUXILIADORA LIMA JUSTO DA COSTA  
ENGENHEIRA CIVIL - CREA CE 14537D  
CPF: 750.714.253-87

PREFEITURA MUNICIPAL DE GRANJA - CEARÁ

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

Projeto: Abastecimento de Água em Comunidade da Zona Rural

Obra: Construção e Instalação de Sistema de Abastecimento de Água

Localidade: Adrianópolis



MEMORIAL DE CÁLCULO

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNIDADE	QUANTIDADE
		18,00 unidades		
07.02.02.17	00001845	CURVA PVC PBA NBR 10351 P/ REDE ÁGUA JE PB 90G DN 50 / DE 60MM MEMORIAL DE CÁLCULOS: 12,00 unidades	unidade	12,00
07.02.02.18	00007048	TE PVC PBA NBR 10351 P/ REDE AGUA 90G BBB DN 50/ DE 60MM MEMORIAL DE CÁLCULOS: 11,00 unidades	unidade	11,00
07.02.02.19	00007088	TE PVC PBA NBR 10351 P/ REDE AGUA 90G BBB DN 75/ DE 85MM MEMORIAL DE CÁLCULOS: 3,00 unidades	unidade	3,00
07.02.02.20	00007049	TE PVC PBA NBR 10351 P/ REDE AGUA 90G BBB DN 100/ DE 110MM MEMORIAL DE CÁLCULOS: 1,00 unidade	unidade	1,00
07.02.02.21	13548	TE FoFo BBB JUNTA ELÁSTICA DN 200 x 200 MEMORIAL DE CÁLCULOS: 3,00 unidades	unidade	3,00
07.02.02.22	13546	TE FoFo BBB JUNTA ELÁSTICA DN 200 x 75 MEMORIAL DE CÁLCULOS: 3,00 unidades	unidade	3,00
07.02.02.23	13542	TE FoFo BBB JUNTA ELÁSTICA DN 150 x 75 MEMORIAL DE CÁLCULOS: 4,00 unidades	unidade	4,00
07.02.02.24	13544	TE FoFo BBB JUNTA ELÁSTICA DN 150 x 150 MEMORIAL DE CÁLCULOS: 2,00 unidades	unidade	2,00
07.02.02.25	00011493	TE RED PVC PBA NBR 10351 P/ REDE AGUA 90G BBB DN 75x50/ DE 85x60MM MEMORIAL DE CÁLCULOS: 14,00 unidades	unidade	14,00

MARIA AUXILIADORA LIMA LUSTOSA DA COSTA  
ENGENHEIRA CIVIL - CREA CE 14537D  
CPF: 756.714.253-87

PREFEITURA MUNICIPAL DE GRANJA - CEARÁ

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

Projeto: Abastecimento de Água em Comunidade da Zona Rural

Obra: Construção e Instalação de Sistema de Abastecimento de Água

Localidade: Adrianópolis



MEMORIAL DE CÁLCULO

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNIDADE	QUANTIDADE
07.02.02.26	00011379	TE RED PVC PBA NBR 10351 P/ REDE AGUA 90G BBB DN 100x75/ DE 110x85MM	unidade	4,00
		MEMORIAL DE CÁLCULOS: 4,00 unidades		
07.02.02.27	00011378	TE RED PVC PBA NBR 10351 P/ REDE AGUA 90G BBB DN 100x50/ DE 110x60MM	unidade	5,00
		MEMORIAL DE CÁLCULOS: 5,00 unidades		
07.02.02.28	13543	TE FoFo BBB JUNTA ELÁSTICA DN 150 x 100	unidade	3,00
		MEMORIAL DE CÁLCULOS: 3,00 unidades		
07.02.02.29	13542	TE FoFo BBB JUNTA ELÁSTICA DN 150 x 75	unidade	4,00
		MEMORIAL DE CÁLCULOS: 4,00 unidades		
07.02.02.30	00020032	REDUÇÃO PVC PBA JE BOLSA/BOLSA P/ REDE AGUA DN 75X50 / DE 85X60MM	unidade	14,00
		MEMORIAL DE CÁLCULOS: 14,00 unidades		
07.02.02.31	00011323	REDUÇÃO PVC PBA JE BOLSA/BOLSA P/ REDE AGUA DN 100X75 / DE 110X85MM	unidade	7,00
		MEMORIAL DE CÁLCULOS: 7,00 unidades		
07.02.02.32	00011321	REDUÇÃO PVC PBA JE BOLSA/BOLSA P/ REDE AGUA DN 100X50 / DE 110X60MM	unidade	8,00
		MEMORIAL DE CÁLCULOS: 8,00 unidades		
07.02.02.33	00001206	CAP PVC PBA NBR 10351 P/ REDE AGUA JE DN 50 / DE 60MM	unidade	48,00
		MEMORIAL DE CÁLCULOS: 48,00 unidades		
07.02.02.34	00001725	CRUZETA PVC PBA, JE, BBBB, DN 50 / DE 60 MM (NBR 5647)	unidade	1,00
		MEMORIAL DE CÁLCULOS: 1,00 unidade		
07.02.02.35	00012943	CRUZETA PVC PBA, JE, BBBB, DN 75 / DE 85 MM (NBR 5647)	unidade	1,00

MARIA AUXILIADORA LIMA LUSTOSA DA COSTA  
ENGENHEIRA CIVIL - CREA CE 14537D  
CPF: 756.714.253-87

PREFEITURA MUNICIPAL DE GRANJA - CEARÁ

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

Projeto: Abastecimento de Água em Comunidade da Zona Rural

Obra: Construção e Instalação de Sistema de Abastecimento de Água

Localidade: Adrianópolis



MEMORIAL DE CÁLCULO

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNIDADE	QUANTIDADE
		MEMORIAL DE CÁLCULOS: 1,00 unidade		
07.02.02.36	00012920	CRUZETA PVC PBA, JE, BBBB, DN 100 / DE 110 MM (NBR 5647) MEMORIAL DE CÁLCULOS: 1,00 unidade	unidade	1,00
07.02.02.37	13495	CRUZETA FoFo BBBB JUNTA ELÁSTICA DN 150 x 150 MEMORIAL DE CÁLCULOS: 1,00 unidade	unidade	1,00
07.02.02.38	00000051	ADAPTADOR PVC PBA A BOLSA DE FOFO JE DN 100 / DE 110MM MEMORIAL DE CÁLCULOS: 5,00 unidades	unidade	5,00
07.02.02.39	00000050	ADAPTADOR PVC PBA A BOLSA DE FOFO JE DN 75 / DE 85MM MEMORIAL DE CÁLCULOS: 12,00 unidades	unidade	12,00
07.02.03	07.02.03	<b>FORNECIMENTO DE CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS P/ CAIXA DE REGISTRO DE DESCARGA (7 X)</b>		
07.02.03.01	00007048	TE PVC PBA 90 COM BOLSAS DN 50/DE 60MM MEMORIAL DE CÁLCULOS: 7,00 unidades	unidade	7,00
07.02.03.02	13542	TE FoFo BBB JUNTA ELÁSTICA DN 150 x 75 MEMORIAL DE CÁLCULOS: 1,00 unidade	unidade	1,00
07.02.03.03	00000050	ADAPTADOR PVC PBA A BOLSA DEFOFO JE DN 75 / DE 85MM MEMORIAL DE CÁLCULOS: 1,00 unidade	unidade	1,00
07.02.03.04	00020032	REDUÇÃO PVC PBA JE BOLSA/BOLSA P/ REDE AGUA DN 75X50 / DE 85X60MM MEMORIAL DE CÁLCULOS: 1,00 unidade	unidade	1,00
07.02.03.05	15055	REGISTRO GAVETA P/ PVC C/ CABEÇOTE DN 50 PN10 MEMORIAL DE CÁLCULOS:	unidade	8,00

MARIA AUXILIADORA LIMA LUSTOSA DA COSTA  
ENGENHEIRA CIVIL - CREA CE 145370  
CPF: 756.714.253-87

PREFEITURA MUNICIPAL DE GRANJA - CEARÁ

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

Projeto: Abastecimento de Água em Comunidade da Zona Rural

Obra: Construção e Instalação de Sistema de Abastecimento de Água

Localidade: Adrianópolis



**MEMORIAL DE CÁLCULO**

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNIDADE	QUANTIDADE
		8,00 unidades		
07.02.03.06	00000052	ADAPTADOR PVC PBA PONTA/ROSCA JE DN 50 / DE 60MM MEMORIAL DE CÁLCULOS: 8,00 unidades	unidade	8,00
07.02.03.07	00000048	ADAPTADOR PVC PBA JE BOLSA / ROSCA DN 50 / DE 60MM MEMORIAL DE CÁLCULOS: 8,00 unidades	unidade	8,00
07.02.03.08	00001831	CURVA 45 PBA COM PONTA E BOLSA DN 50/DE 60MM MEMORIAL DE CÁLCULOS: 8,00 unidades	unidade	8,00
07.02.03.09	00009844	TUBO PVC PBA JE CL-12 DN 50/DE 60MM (NBR-5647) MEMORIAL DE CÁLCULOS: 48,00 metros	metro	48,00
07.02.04	07.02.04	<b>FORNECIMENTO DE CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS P/ CAIXA DE REGISTRO DE MANOBRA (5 X)</b>		
07.02.04.01	15329	REGISTRO VOLANTE E FLANGE DN 200 PN16 MEMORIAL DE CÁLCULOS: 1,00 unidade	unidade	1,00
07.02.04.02	15328	REGISTRO VOLANTE E FLANGE DN 150 PN16 MEMORIAL DE CÁLCULOS: 2,00 unidades	unidade	2,00
07.02.04.03	15326	REGISTRO VOLANTE E FLANGE DN 75 PN16 MEMORIAL DE CÁLCULOS: 2,00 unidades	unidade	2,00
07.02.04.04	13797	EXTREMIDADE FLANGE E PONTA DN 200 PN10 MEMORIAL DE CÁLCULOS: 1,00 unidade	unidade	1,00
07.02.04.05	13763	EXTREMIDADE BF FLANGE JUNTA ELASTICA DN 200 PN10 MEMORIAL DE CÁLCULOS: 1,00 unidade	unidade	1,00

PREFEITURA MUNICIPAL DE GRANJA - CEARÁ

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

Projeto: Abastecimento de Água em Comunidade da Zona Rural

Obra: Construção e Instalação de Sistema de Abastecimento de Água

Localidade: Adrianópolis



MEMORIAL DE CÁLCULO

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNIDADE	QUANTIDADE
07.02.04.06	13796	EXTREMIDADE FLANGE E PONTA DN 150 PN10 MEMORIAL DE CÁLCULOS: 2,00 unidades	unidade	2,00
07.02.04.07	13762	EXTREMIDADE BF FLANGE JUNTA ELASTICA DN 150 PN10 MEMORIAL DE CÁLCULOS: 2,00 unidades	unidade	2,00
07.02.04.08	13794	EXTREMIDADE FLANGE E PONTA DN 75 PN10 MEMORIAL DE CÁLCULOS: 2,00 unidades	unidade	2,00
07.02.04.09	13760	EXTREMIDADE BF FLANGE JUNTA ELASTICA DN 75 PN10 MEMORIAL DE CÁLCULOS: 2,00 unidades	unidade	2,00
<b>07.02.05</b>	<b>07.02.05</b>	<b>FORNECIMENTO DE ACESSÓRIOS</b>		
07.02.05.01	00000328	ANEL BORRACHA P/ TUBO/CONEXÃO PVC PBA P/ REDE AGUA DN 100MM MEMORIAL DE CÁLCULOS: Comprimento da rede de distribuição com DN 100mm c/ acréscimo de 5% = 1.097,00m Comprimento de 1,00 tubo = 6,00m Quantidade de anel de borracha = 1.097,00m / 6,00m = 183,00 unidades	unidade	183,00
07.02.05.02	00000329	ANEL BORRACHA P/ TUBO/CONEXÃO PVC PBA P/ REDE AGUA DN 75MM MEMORIAL DE CÁLCULOS: Comprimento da rede de distribuição com DN 75mm c/ acréscimo de 5% = 2.404,00m Comprimento de 1,00 tubo = 6,00m Quantidade de anel de borracha = 2.404,00m / 6,00m = 401,00 unidades	unidade	401,00
07.02.05.03	00020326	ANEL BORRACHA P/ TUBO/CONEXÃO PVC PBA P/ REDE AGUA DN 60MM MEMORIAL DE CÁLCULOS: Comprimento da rede de distribuição com DN 50mm c/ acréscimo de 5% = 7.398,00m Comprimento de 1,00 tubo = 6,00m Quantidade de anel de borracha = 7.398,00m / 6,00m = 1.233,00 unidades	unidade	1.233,00
<b>08</b>	<b>08</b>	<b>LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA</b>		

MARIA AUXILIADORA LIMA LUSTOSA DA COSTA  
ENGENHEIRA CIVIL - CREA CE 14537D  
CPF: 756.714.253-87



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRANJA - CEARÁ

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

Projeto: Abastecimento de Água em Comunidade da Zona Rural

Obra: Construção e Instalação de Sistema de Abastecimento de Água

Localidade: Adrianópolis



MEMORIAL DE CÁLCULO

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNIDADE	QUANTIDADE
08.01	08.01	<b>LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA - SERVIÇO</b>		
08.01.01	08.01.01	<b>RAMAL PREDIAL</b>		
08.01.01.01	74253/001	RAMAL PREDIAL EM TUBO PEAD 20MM - FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO, ESCAVAÇÃO E REATERRO. MEMORIAL DE CÁLCULOS: Nº de ligações domiciliares = 979 Comprimento médio por ligações = 15,00m 979 x 15,00m = 14.685,00m	metro	14.685,00
08.01.02	08.01.02	<b>PAVIMENTAÇÃO REF. RAMAL PREDIAL</b>		
08.01.02.01	C2940	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO OU PEDRA TOSCA (P/ PASSAGEM DO RAMAL PREDIAL) MEMORIAL DE CÁLCULOS: Comprimento dos ramais prediais = 14.685,00m Percentual de via pavimentada = 95% Comprimento da rede de ligação predial com pavimentação (calçamento) = 14.685,00m x 0,95 = 13.950,75m Largura da retirada de pavimentação (calçamento) = 0,60m Área com retirada de pavimentação (calçamento) para as escavações de valas dos ramais prediais = 13.950,75m x 0,60m = 8.370,46m²	metro²	8.370,46
08.01.02.02	C3100	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA COM REAPROVEITAMENTO (P/ PASSAGEM DO RAMAL PREDIAL) MEMORIAL DE CÁLCULOS: Comprimento dos ramais prediais = 14.685,00m Percentual de via pavimentada = 95% Comprimento da rede de ligação predial com pavimentação (calçamento) = 14.685,00m x 0,95 = 13.950,75m Largura da recomposição de pavimentação (calçamento) = 0,60m Área com recomposição de pavimentação (calçamento) para as escavações de valas dos ramais prediais = 13.950,75m x 0,60m = 8.370,46m²	metro²	8.370,46
08.02	08.02	<b>LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA - MATERIAL</b>		
08.02.01	08.02.01	<b>FORNECIMENTO DE MATERIAIS</b>		
08.02.01.01	00001439	COLAR DE TOMADA PVC C/TRAVAS SAIDA ROSC. DN 50 x 3/4" MEMORIAL DE CÁLCULOS: 244,00 unidades	unidade	244,00
08.02.01.02	00001417	COLAR DE TOMADA PVC C/TRAVAS SAIDA ROSC. DN 75 x 3/4" MEMORIAL DE CÁLCULOS: 310,00 unidades	unidade	310,00

MARIA AUXILIADORA LIMA LUSTOSA DA COSTA  
ENGENHEIRA CIVIL - CREA CE 145370  
CPF: 755.714.253-87

PREFEITURA MUNICIPAL DE GRANJA - CEARÁ

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

Projeto: Abastecimento de Água em Comunidade da Zona Rural

Obra: Construção e Instalação de Sistema de Abastecimento de Água

Localidade: Adrianópolis



**MEMORIAL DE CÁLCULO**

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNIDADE	QUANTIDADE
08.02.01.03	00001427	COLAR DE TOMADA PVC C/TRAVAS SAIDA ROSC. DN 100 x 3/4" MEMORIAL DE CÁLCULOS: 267,00 unidades	unidade	267,00
08.02.01.04	12918	COLAR DE TOMADA FoFo P/ TUBOS DE PVC DN 150 x 3/4" MEMORIAL DE CÁLCULOS: 158,00 unidades	unidade	158,00
08.02.01.05	00000061	ADAPTADOR PARA POLIETILENO 20 x 3/4" MEMORIAL DE CÁLCULOS: 1.958,00 unidades	unidade	1.958,00
08.02.01.06	74218/001	KIT CAVALETE PVC C/ REGISTRO DE 3/4"- FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO MEMORIAL DE CÁLCULOS: 979,00 unidades	unidade	979,00
08.02.01.07	74217/001	HIDROM TIPO TAQUIMÉTRICO 3 m3/h - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO MEMORIAL DE CÁLCULOS: 979,00 unidades	unidade	979,00
08.02.01.08	00011831	TORNEIRA DE PLÁSTICO 3/4" MEMORIAL DE CÁLCULOS: 979,00 unidades	unidade	979,00

*Maria Auxiliadora Lima Lustosa da Costa*

MARIA AUXILIADORA LIMA LUSTOSA DA COSTA  
ENGENHEIRA CML - CREA CE 145370  
CPF: 756.714.253-87



**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
Adrianópolis**

**Especificações Técnicas das Obras**

## 9.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



### 9.1 GENERALIDADES

As especificações contidas neste relatório se destinam a regulamentar a obra de abastecimento de água da comunidade de Adrianópolis no município de Granja no estado do Ceará.

As especificações são de caráter abrangente, devendo ser admitidas como válidas para quaisquer uma das obras integrantes do sistema, no que for aplicável a cada uma delas.

### 9.2 TÊRMINOS E DEFINIÇÕES

Quando nas presentes especificações e em outros documentos do contrato figurarem as palavras, expressões ou abreviaturas abaixo, as mesmas deverão ser interpretadas como a seguir:

- SRH - Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará
- SOHIDRA - Superintendência de Obras Hidráulicas
- SDA - Secretaria do Desenvolvimento Agrário
- CAGECE - Companhia de Água e Esgoto do Ceará
- SISAR - Sistema Integrado de Saneamento Rural
- CONSULTOR / FISCALIZAÇÃO - Pessoa, pessoas, firmas ou associação de firmas (consórcio) designadas e credenciadas pela SDA / SRH / SOHIDRA / CAGECE e FUNASA para elaboração do projeto, fiscalização, consultoria e assessoramento técnico e gerencial da obra, nos termos do contrato, de que tratam estas especificações.
- CONSTRUTOR - Pessoa, pessoas, firmas ou associação de firmas (consórcio) que subscreveram o contrato para execução e fornecimento de todos os trabalhos, materiais e equipamentos permanentes, a que se refere esta especificação.
- CONTRATO - Documento subscrito pela FUNASA / PREFEITURA, pelo construtor e / ou consultor, de acordo com a legislação em vigor, e que define as obrigações de ambas as partes, com relação a elaboração do projeto, fiscalização, consultoria, assessoramento técnico e gerencial da obra e execução das obras a que se referem este contrato.
- RESIDENTE DO CONSTRUTOR - O representante credenciado do construtor, com função executiva no canteiro das obras, durante todo o decorrer dos trabalhos e autorizada a receber e cumprir as decisões da fiscalização.
- ESPECIFICAÇÕES - As instruções, diretrizes, exigências, métodos e disposições detalhadas quanto a maneira de execução dos trabalhos.
- CAUSAS IMPREVISÍVEIS - São cataclismos, tais como inundações, incêndios e transformações geológicas bruscas, de grande amplitude; desastres e perturbações graves na ordem social, tais como motins e epidemias.
- DIAS - Dias corridos do calendário, exceto se explicitamente indicado de outra maneira.
- FORNECEDOR - Pessoa física ou jurídica fornecedora dos equipamentos, aparelhos e materiais a serem adquiridos pela PREFEITURA.
- RELAÇÕES DE QUANTIDADE E LISTAS DE MATERIAL - Relações detalhadas, com as respectivas quantidades, de todos os serviços, materiais e equipamentos necessários à implantação do projeto.
- ORDEM DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS - Determinações contidas nos contratos, para início e execução de serviços contratuais, emitidas pelo consultor / fiscalização.

• DESENHOS - Todas as plantas, perfis, seções, vistas, perspectivas, esquemas, diagramas ou reproduções que indiquem as características, dimensões e disposições das obras a executar.

• CRONOGRAMA - Organização e distribuição dos diversos prazos para execução das Obras e que será proposto pelo Concorrente e submetido a aprovação da FUNASA e FISCALIZAÇÃO.

• CONCORRENTE - Pessoa física ou jurídica que apresentam propostas à concorrência para execução das obras.

• OBRAS - Conjunto de estruturas de caráter permanente que o Construtor terá de executar de acordo com o Contrato.

• DOCUMENTO DO CONTRATO - Conjunto de todos os documentos que definem e regulamentam a execução das obras, compreendendo os editais de concorrência, especificações, o projeto executivo, a proposta do Construtor, o cronograma ou quaisquer outros documentos suplementares que se façam.

• Necessários à execução das obras de acordo com as presentes especificações e as condições contratuais.

• PROJETO TÉCNICO - Todos os desenhos de detalhamento de obras civis a executar e instalações que serão fornecidos ao Construtor em tempo hábil a lhe permitir o ataque dos serviços.

• ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Compreende as Normas ( NB ), Especificações ( EB ), Métodos ( MB ) e as Padronizações Brasileiras ( PB ).

• ASTM - American Society for Testing and Materials.

• AWG- American wire Gage.

• BWG - British Wire Gage.

• DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes.

• DER - Departamento Estadual de Rodovias.

• FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

### **9.3 DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS E RESPONSABILIDADES**

#### **• GENERALIDADES**

Em qualquer uma das etapas de implantação das obras, os trabalhos serão executados pela PREFEITURA, pelo Consultor/Fiscalização e pelo Construtor (empresa ganhadora da licitação), que terão encargos e responsabilidades distintas. Estas atribuições são descritas e definidas em contrato.

#### **• ENCARGOS E RESPONSABILIDADES**

Os Encargos e Responsabilidades são aqueles contidos nos contratos de serviços.

#### **• ENCARGOS E RESPONSABILIDADES DO CONSULTOR / FISCALIZAÇÃO**

A fiscalização terá sob seus cuidados tantos encargos técnicos como administrativos que deverão ser desempenhados de maneira rápida e diligente.

Estes encargos serão os seguintes:



## • ENCARGOS ADMINISTRATIVOS

Consultor como órgão fiscalizador e supervisor das obras, deverão exigir o fiel cumprimento do contrato e seus aditivos pelo construtor e fornecedores, devendo para tanto receber autorização da PREFEITURA / FUNASA / SRH, para execução destes serviços.

Verificar o fiel cumprimento pelo construtor das obrigações legais e sociais, da disciplinas nas obras, da segurança dos trabalhadores e do público e de outras medidas necessárias a boa administração desta.

Verificar as medições e encaminhá-las para a aprovação da SRH, devendo para tanto, elaborar relatórios e planilhas de medição.

## • ENCARGOS TÉCNICOS

Zelar pela fiel execução do projeto, como pleno atendimento às especificações explícitas e/ou implícitas.

Controlar a qualidade dos materiais utilizados e dos serviços executados, rejeitando aqueles julgados não satisfatórios,

Assistir ao construtor na escolha dos métodos executivos mais adequados, para melhor qualidade e economia das obras.

Exigir do construtor a modificação de técnicas de execução inadequadas e a recomposição dos serviços não satisfatórios.

Revisar quando necessário, o projeto e as disposições técnicas adaptando-os às situações específicas do local e momento.

Executar todos os ensaios necessários ao controle de construção das obras e interpretá-los devidamente.

Dirimir as eventuais omissões e discrepâncias dos desenhos e especificações.

Verificar a adequabilidade dos recursos empregados pelo construtor quanto à produtividade, exigindo deste acréscimo e melhorias necessárias a execução dos serviços dentro dos prazos previstos.

## • ENCARGOS E RESPONSABILIDADES DO CONSTRUTOR (Empresa Ganhadora da Licitação)

Os encargos e responsabilidades do construtor serão aqueles que se encontram descritos a seguir.

### • CONHECIMENTO DAS OBRAS

O construtor deve estar plenamente ciente de tudo o que se relaciona com a natureza e localização das obras, suas condições gerais e locais e tudo o mais que possa influir sobre estas. Sua execução, conservação e custo, especialmente no que diz respeito a transporte, aquisição, manuseio e armazenamento de materiais; disponibilidade de mão-de-obra, água e energia elétrica; vias de comunicação; instabilidade e variações meteorológicas; vazões dos cursos d'água e suas flutuações de nível; conformação e condições do terreno; tipo dos equipamentos necessários; facilidades requeridas antes ou durante as execuções das obras; e outros assuntos a respeito dos quais seja possível obter informações e que possam de qualquer forma interferir na execução, conservação e no custo das obras controladas.

O construtor deve estar plenamente ciente de tudo o que se relaciona com os tipos, qualidades e quantidades dos materiais que se encontram na superfície do solo e subsolo, até o ponto em que essa informação possa ser obtida por meio de reconhecimento e investigação dos locais das obras.

De modo a facilitar o conhecimento das obras a serem construídas, todos os relatórios que compõem o projeto se encontrará a disposição do construtor. Entretanto em nenhum caso

serão concedidos reajustes de quaisquer tipos ou ressarcimentos que sejam alegados pelo construtor tomando por base o desconhecimento parcial ou totais das obras a executar.



• **INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS, ACABAMENTOS E ESTRADAS DE SERVIÇO E OPERAÇÃO.**

Caberá ao construtor, de acordo com os cronogramas físicos de implantação, a execução de todos os serviços relacionados com a construção e manutenção de todas as instalações do canteiro de obras, de alojamentos, depósitos, escritórios e outras obras indispensáveis a realização dos trabalhos. Ainda a seu encargo ficará a construção e conservação das estradas necessárias ao acesso e a exploração de empréstimos e de quaisquer outras estradas de serviços que se façam necessárias, assim como a conservação ou melhoramento das estradas já existentes.

Todos os canteiros e instalações deverão dispor de suficientes recursos materiais e técnicos, inclusive pessoal especializado, visando poder prestar assistência rápida e eficiente ao seu equipamento, de modo a não ficar prejudicado o bom andamento dos serviços. Além disso, todos os canteiros e equipamentos deverão permanecer em perfeitas condições de asseio e, após a conclusão dos trabalhos, deverão ser removidas todas as instalações, sucatas e detritos de modo a restabelecer o bom aspecto local.

As instalações do canteiro e métodos a serem empregados deverão ser submetidos a aprovação da fiscalização, cabendo ao construtor o transporte, montagem e desmontagem de todos os equipamentos, máquinas e ferramentas bem como as despesas diretas e indiretas relacionadas com a colocação e retirada do canteiro, de todos os elementos necessários ao bom andamento dos serviços.

A aprovação da fiscalização relativa à organização e as instalações dos canteiros propostos pelo construtor não eximirá, este último em caso de algum fortuito, de todas as responsabilidades inerentes a perfeita realização das obras no tempo previsto.

• **LOCAÇÃO DAS OBRAS**

A locação das obras será encargo do construtor.

• **EXECUÇÃO DAS OBRAS**

A execução das obras será responsabilidade do construtor que deverá, entre outras, se encarregar das seguintes tarefas:

Fornecer todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos necessários a execução dos serviços e seus acabamentos.

Controlar as águas durante a construção por meio de bombeamento ou quaisquer outras providências necessárias.

Construir todas as obras de acordo com estas especificações e projeto.

Adquirir, armazenar e colocar na obra todos os materiais necessários ao desenvolvimento dos trabalhos.

Adquirir e colocar na obra todos os materiais constantes das listas de material.

Permitir a inspeção e o controle por parte da fiscalização, de todos os serviços, materiais e equipamentos, em qualquer época e lugar, durante a construção das obras. Tais inspeções não isentam o construtor das obrigações contratuais e das responsabilidades legais, dos termos do artigo 1245 do código civil brasileiro.

A execução das obras seguirá em todos os seus pormenores as presentes especificações, bem como os desenhos do projeto técnico, que serão fornecidos em cópias ao construtor, em tempo hábil para a execução das obras, e que farão parte integrante do projeto.

Todos os detalhes das obras que constarem destas especificações ~~sem~~ <sup>estarem nos</sup> desenhos, ou que, estando nos desenhos, não constem explicitamente destas especificações, deverão ser executados e/ou fornecidos pelo construtor como se constasse de ambos o documento.

O construtor se obriga a executar quaisquer trabalhos de construção que não estejam eventualmente detalhados ou previstos nas especificações ou desenhos, direta ou indiretamente, mas que sejam necessários a devida realização das obras em apreço, de modo tão completo como se estivessem particularmente delineados e escritos. O construtor empenhar-se-á em executar tais serviços em tempo hábil para evitar atrasos em outros trabalhos que deles dependam.

#### • ADMINISTRAÇÃO DAS OBRAS

O construtor compromete-se a manter, em caráter permanente, a frente dos serviços, um engenheiro civil de reconhecida capacidade, e um substituto, escolhidos por eles e aceitos pela PREFEITURA / FUNASA / SRH. O primeiro terá a posição de residente e representará o construtor, sendo todas as instruções dadas a ele válidas como sendo ao próprio construtor. Esses representantes, além de possuírem os conhecimentos e capacidade profissional requerido, deverão ter autoridades suficientes para resolver qualquer assunto relacionado com as obras a que se referem as presentes especificações. O residente só poderá ser substituído com o prévio conhecimento e aprovação da PREFEITURA / FUNASA / SRH.

O Construtor será inteiramente responsável por tudo quanto for pertinente ao pessoal necessário à execução dos serviços e particularmente:

Pelo cumprimento da legislação social em vigor no Brasil.

Pela proteção de seu pessoal contra acidentes de trabalho, adotando para tanto as medidas necessárias para prevenção dos mesmos.

Pelo afastamento, no prazo de 24 (vinte e quatro) horas, de qualquer empregado seu, cuja permanência nos serviços seja julgada inconveniente aos interesses da PREFEITURA / FUNASA / SRH.

Pelo transporte ao local das obras, de seu pessoal.

#### • PROTEÇÃO DAS OBRAS, EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

O construtor deverá a todo o momento proteger e conservar todas as instalações, equipamentos, maquinaria, instrumentos, provisões e materiais de qualquer natureza, assim como todas as obras executadas até sua aceitação final pela fiscalização.

O construtor responsabilizar-se-á durante a vigência do contrato até a entrega definitiva das obras, por quaisquer danos pessoais ou materiais causados a terceiros por negligência ou imperícia na execução das obras.

O construtor deverá executar todas as obras provisórias e trabalhos necessários para drenar e proteger contra inundações as faixas de construções dos diques e obras conexas, estações de bombeamento, fundações de obras, zonas de empréstimos e demais zonas onde a presença da água afete a qualidade da construção, ainda que elas não estejam indicadas nos desenhos nem tenham sido determinadas pela fiscalização.

Deverá também prover e manter nas obras, equipamentos suficientes para as emergências possíveis de ocorrer durante a execução das obras.

A aprovação pela fiscalização, do plano de trabalho e a autorização para que execute qualquer outro trabalho com o mesmo fim, não exime o construtor de sua responsabilidade quanto a este. Por conseguinte, deverá ter cuidado para executar as obras e trabalhos de controle da água, durante a construção, de modo a não causar danos nem prejuízos ao contratante, ou a terceiros, sendo considerado como único responsável pelos danos que se produzam em decorrência destes trabalhos.





- **REMOÇÃO DE TRABALHOS DEFEITUOSOS OU EM DESACORDO COM O PROJETO E/OU ESPECIFICAÇÕES**

Qualquer material ou trabalho executado, que não satisfaça às especificações ou que difira do indicado nos desenhos do projeto ou qualquer trabalho não previsto, executado sem autorização escrita da fiscalização será considerados como não aceitáveis ou não autorizados, devendo o construtor remover, reconstruir ou substituir o mesmo em qualquer parte da obra comprometida pelo trabalho defeituoso ou não autorizado, sem direito a qualquer pagamento extra.

Qualquer omissão ou falta por parte da fiscalização em rejeitar algum trabalho que não satisfaça às condições do projeto ou das especificações não eximirá o construtor da responsabilidade em relação a estes.

A negativa do construtor em cumprir prontamente as ordens da fiscalização, de construção e remoção dos referidos materiais e trabalho, implicará na permissão à PREFEITURA / FUNASA / SRH para promover, por outros meios, a execução da ordem, sendo os custos dos serviços e materiais debitados e deduzidos de quaisquer quantias devidas ao construtor.

#### **9.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO**

Somente serão medidos os serviços previstos em contrato, e realmente executados, no projeto ou expressamente autorizados pelo contratante e ainda, desde que executado mediante o de acordo da fiscalização com a respectiva "ordem de serviço", e o estabelecido nestas especificações técnicas.

Salvo observações em contrário, devidamente explicitada nessa Regulamentação de Preços, todos os preços, unitários ou globais, incluem em sua composição os custos relativos a:

- **MATERIAIS**

Fornecimento, carga, transporte, descarga, estocagem, manuseio e guarda de materiais.

- **MÃO-DE-OBRA**

Pessoal, seu transporte, alojamento, alimentação, assistência médica e social, equipamentos de proteção, tais como luvas, capas, botas, capacetes, máscaras e quaisquer outros necessários à execução da obra.

- **VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS**

Operação e manutenção de todos os veículos e equipamentos de propriedade da contratada e necessários à execução das obras.

- **FERRAMENTAS, APARELHOS E INSTRUMENTOS**

Operação e manutenção das ferramentas, aparelhos e instrumentos de propriedade da contratada e necessários à execução das obras.



- **MATERIAIS DE CONSUMO PARA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO**

Combustíveis, graxas, lubrificantes e materiais de uso geral.

- **ÁGUA, ESGOTO E ENERGIA ELÉTRICA**

Fornecimento, instalação, operação e manutenção dos sistemas de distribuição e de coleta para o canteiro assim como para a execução das obras.

- **SEGURANÇA E VIGILÂNCIA**

Fornecimento, Instalação e operação dos equipamentos contra fogo e todos os demais destinados a prevenção de acidentes, assim como de pessoal habilitado à vigilância das obras.

- **ÔNUS DIRETOS E INDIRETOS**

Encargos sociais e administrativos, impostos, taxas, amortizações, seguros, juros, lucros e riscos, horas improdutivoas de mão-de-obra e equipamento e quaisquer outros encargos relativos a BDI - Bonificação e Despesas indiretas.

## **9.5 SERVIÇOS PRELIMINARES**

- **DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA DO TERRENO**

O preparo de terrenos, com vegetação na superfície, será executado de modo a deixar a área da obra livre de tacos, raízes e galhos.

O material retirado será queimado ou removido para local apropriado, a critério da fiscalização, devendo ser tomados todos os cuidados necessários a segurança e higiene pessoal e do meio ambiente.

Deverão ser preservadas as árvores, vegetação de qualidade e grama, localizadas em áreas que pela situação não interfiram no desenvolvimento dos serviços.

Será atribuição da contratada a obtenção de autorização junto ao órgão competente para o desmatamento, principalmente no caso de árvores de porte.

## **9.6 OBRA CIVIL**

- **ASSENTAMENTOS DE TUBOS E PEÇAS**

- **LOCAÇÃO E ABERTURA DE VALAS**

A tubulação deverá ser locada de acordo com o projeto respectivo, admitindo-se certa flexibilidade na escolha definitiva de sua posição em função das peculiaridades da obra.

A vala deve ser escavada de modo a resultar uma seção retangular. Caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes, admitem-se taludes inclinados.

A largura da vala deverá ser de no mínimo 0,40m. Estas serão escavadas segundo a linha do eixo, obedecendo ao projeto. A escavação será feita pelo processo mecânico ou manual julgado mais eficiente, sendo sua profundidade mínima 0,60m.

O material escavado será colocado de um lado da vala, de tal modo que, entre a borda da escavação e o pé do monte de terra, fique pelo menos um espaço de 0,40m.

A Fiscalização poderá exigir escoramento das valas abertas para o assentamento das tubulações.

O escoramento poderá ser do tipo contínuo ou descontínuo a juízo da Fiscalização.

- **MOVIMENTO DE TERRA**

- **VALA**

A vala deve ser escavada de forma a resultar uma seção retangular. Caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes, admi-ti-se taludes inclinados a partir do dorso do tubo, desde que não ultrapasse o limite de inclinação de 1:4 quando então deverá ser feito o escoramento pelo Construtor.

Nos casos em que este recurso não seja aplicável, pela grande profundidade das escavações, pela consistência do solo, pelas proximidades de edificações, nas escavações em vias e calçadas etc., serão aplicados escoramentos conforme determinação por parte da fiscalização.

Os serviços de escavação poderão ser executados manual ou mecanicamente. A definição da forma como serão executadas as escavações ficará a critério da fiscalização e/ou projeto em função do volume, situação da superfície e subsolo, posição das valas e rapidez pretendida para execução dos serviços, e outros pareceres técnicos julgados pertinentes.

Nos casos de escavações em rocha, serão utilizados explosivos, e para tanto o Construtor deverá dispor de pessoal especializado.

O material retirado (exceto rocha, modelo e entulho de calçada) será aproveitado para o reaterro, devendo-se portanto, depositá-lo em distância mínima de 0,40m da borda da vala, de modo a evitar o seu retorno para o interior da mesma. A terra será, sempre que possível, colocada em um dos lados da vala.

Quando a escavação for mecânica, as valas deverão ter os seus fundo regularizado manualmente, antes do assentamento da tubulação.

As valas deverão ser abertas e fechadas no mesmo dia, principalmente nos locais de grande movimento, travessias e acessos. Quando não for possível, tornar os devidos cuidados para evitar acidentes.

As valas serão escavadas com a mínima largura possível e para efeito de medição, salvo casos especiais, devidamente verificados e justificados pela FISCALIZAÇÃO, tais como: Terrenos acidentados, obstáculos superficiais, ou mesmos subterrâneos, serão consideradas as larguras de 0,50m e as profundidades do projeto.

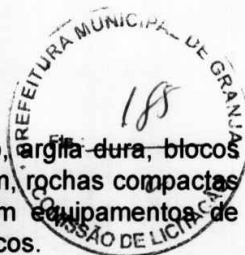
- **NATUREZA DO MATERIAL DE ESCAVAÇÃO**

- **Material de 1ª Categoria**

Terra em geral, piçarra, rocha mole em adiantado estado de decomposição, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,10m ou qualquer que seja o teor de umidade que possuam, susceptíveis de serem escavados com equipamentos de terraplanagem dotados de lâmina ou enxada, enxadão ou extremidade alongada se for manualmente.

- **Material de 2ª categoria**

Material com resistência à penetração mecânica inferior ao granito, argila dura, blocos de rocha inferior a 0,50m<sup>3</sup>, matacões e pedras de diâmetro médio de 0,15m, rochas compactas em decomposição susceptíveis de serem extraídas com o emprego com equipamentos de terraplanagem apropriados, com o uso combinado de rompedores pneumáticos.



- **Material de 3ª Categoria (Escavação em Rocha)**

Rochas são materiais encontrados na natureza que só podem ser extraídos com o emprego de perfuração e explosivos. A desagregação da rocha é obtida utilizando-se da força de expansão dos gases devido à explosão. Enquadramos as rochas duras com as rochas compactas vulgarmente denominadas, cujo volume de cada bloco seja superior a 0,50m<sup>3</sup> proveniente de rochas graníticas, gnisse, sienito, grés ou calcário duro e rocha de dureza igual ou superior a do granito.

Neste tipo de extração dois problemas importantíssimos chamam a atenção: Vibração e lançamentos produzidos pela explosão. A vibração é resultado do número de furos efetuados na rocha com martelo pneumático e ainda do tipo de explosivos e espoletas utilizados. Para reduzir a extensão, usa-se uma rede para amortecer o material da explosão. Deve ser adotada técnica de perfurar a rocha com as perfuratrizes em pontos ideais de modo a obter melhor rendimento de volume expandido, evitando-se o alargamento desnecessário, o que denominamos de derrocamento.

Estas cautelas devem fazer parte de um plano de fuga elaborado pela contratada onde possam estar indicados: As cargas, os tipos de explosivos, os tipos de ligações, as espoletas, método de detonação, fonte de energia (se for o caso).

As escavações com utilização de explosivos deverão ser executadas por profissional devidamente habilitado e deverão ser tornadas pelo menos as seguintes precauções:

A aquisição, o transporte e a guarda dos explosivos deverão ser feitos obedecendo às prescrições legais que regem a matéria.

As cargas das minas deverão ser reguladas de modo que o material por elas expelidas não ultrapasse a metade da distância do desmonte à construção mais próxima. A detonação da carga explosiva é precedida e seguida de sinais de alerta.

Destinar todos os cuidados elementares quanto à segurança dos operários, transeuntes, bens móveis, obras adjacentes e circunvizinhanças e para tal proteção usar malha de cabo de aço, painéis etc., para impedir que os materiais sejam lançados à distância. Essa malha protetora deve ter a dimensão de 4m x 3 vezes a largura da cava, usando-se o seguinte material: Moldura em cabo de aço de 3/4", malha de 5/8". A malha é quadrada com 10 cm de espaçamento.

A malha é presa com a moldura, por braçadeira de aço, parafusada e por ocasião do fogo deverá ser atirantada nos bordos cobrindo a cava.

Como auxiliares serão empregadas também umas baterias de pneus para amortecimento da expansão dos materiais.

A carga das minas deverá ser feita somente quando estiver para ser detonada e jamais na véspera e sem a presença do encarregado do fogo (Blaster).

Devido a irregularidades no fundo da vala proveniente das explosões é indispensável a colocação de material que regularize a área para assentamento de tubulação. Este material será: Areia, pó de pedra ou outro de boa qualidade com predominância arenosa.

A escavação em pedra solta ou rocha terá sua profundidade acrescida em até 0,15m para colocação de colchão (lastro ou berço) de material selecionado totalmente isento de pedra.



- **Escavação em Qualquer Tipo de Solo Exceto Rocha**

Este tipo de escavação é destinado a execução de serviços para construção de unidades tais como: Reservatórios, escritórios, ETAs, etc. Somente para serviços de rede de água, esgoto e adutora se faz distinção de solo. As escavações serão feitas de modo a não permitir o desmoronamento. As cavas deverão possuir dimensões condizentes com o espaço mínimo necessário.

O material escavado será depositado a uma distância das cavas que não permita o seu retorno, por escorregamento ou enxurrada.

As paredes das cavas serão executadas em forma de taludes, e onde isto não seja possível em terreno de coesão insuficiente, para manter os cortes apurados, fazer escoramentos.

As escavações podem ser efetuadas por processo manual ou mecânico de acordo com a conveniência do serviço. Não será considerada altura das cavas, para efeito de classificação e remuneração.

- **Reaterro Compactado**

Os reaterros para serviços de abastecimento d'água ou rede coletora de esgoto serão executados, com material remanescente das escavações, à exceção do solo de 2ª categoria (parcial) e escavação em rocha.

O material deverá ser limpo, isento de matéria orgânica, raízes, rocha, moledo ou entulho, espalhado em camadas sucessivas de: 0,20m se apiloadas manualmente; 0,40m, se apiloadas através de compactadores tipo sapo mecânico ou placa vibratória ou similar. Em solos arenosos consegue-se boa compactação com inundação da vala.

O reaterro deverá envolver completamente a tubulação, não sendo tolerados vazios sob a mesma; a compactação das camadas mais próximas à tubulação deverá ser executada cuidadosamente, de modo a não causar danos ao material assente.

O reaterro deverá ser executado logo em seguida ao assentamento dos tubos, não sendo permitidos que as valas permaneçam abertas de um dia para o outro, salvo casos autorizados pela fiscalização, sendo que para isso, serão deixados espaços suficientes, de acordo com instruções específicas dos órgãos competentes.

Os serviços de abertura de valas devem ser programados de acordo com a capacidade de assentamento de tubulações, de forma a evitar que, no final da jornada de trabalho, valas permaneçam abertas por falta de tubulações assentadas.

Nos casos em que o fundo da vala se apresenta em rocha ou material indeformável, deve ser interposta uma camada de areia ou terra de espessura não inferior a 0,15m, a qual deverá ser apiloadas.

Em casos de terreno lamacento ou úmido, far-se-á o esgotamento da vala. Em seguida consolidar-se-á o terreno com pedras e então, como no caso anterior, lança-se uma camada de areia ou terra convenientemente apiloadas.

A compactação deverá ser executada até atingir-se o máximo de densidade possível e ao final da compactação, será deixado o excesso de material, sobre a superfície das valas, para compensar o efeito da acomodação do solo natural ou pelo tráfego de veículos.

Somente após a devida compactação, será observado que o tráfego de veículos não seja prejudicado, pela formação de buracos nos leitos das pistas, o que será evitado fazendo-se periodicamente a restauração da pavimentação.

- **Reaterro com Material Transportado de Outro Local**

Uma vez verificado o material, que retirado das escavações, não possui qualidades necessárias para ser usado em reaterro, ou havendo volumes a serem aterrados maiores que os



materiais à disposição no canteiro, serão feitos empréstimos. Os mesmos serão provenientes de jazidas cuja distância não será considerada pela fiscalização.

Não será aproveitado como reaterro o material escavado de vala cujo solo seja de 2ª categoria parcial e rocha.

Os materiais remanescentes de escavações cuja aplicação não seja possível na obra serão retirados para locais apropriados, a critério da fiscalização.

#### • ASSENTAMENTO

Antes do assentamento, os tubos devem ser dispostos linearmente ao longo da vala, bem como as conexões e peças especiais.

Para a montagem das tubulações serão obedecidas, rigorosamente as instruções dos respectivos fabricantes.

Sempre que houver paralisação dos trabalhos de assentamento, a extremidade do último tubo deverá ser fechada para impedir a entrada de corpos estranhos.

A imobilização dos tubos durante a montagem deverá ser conseguida por meio de terra colocada ao lado da tubulação e adensada cuidadosamente, não sendo permitida a introdução de pedras e outros corpos duros.

No caso de assentamento de tubulação com materiais diferentes, deverão ser utilizadas peças especiais (adaptadores) apropriados.

Nas extremidades das curvas das linhas e nas curvas acentuadas será executado um sistema de ancoragem adequado, a fim de resistir ao empuxo causado pela pressão interna do tubo.

Após a colocação definitiva dos tubos e peças especiais na base de assentamento, começa-se a execução do reaterro.

O adensamento deverá ser feito cuidadosamente com soquetes manuais, evitando choque com tubos já assentados de maneira que a estabilidade transversal da canalização fique perfeitamente garantida.

Em seguida o preenchimento continuará em camadas de 0,10m de espessura, com material ainda isento de pedras, até cerca de 0,30m acima da geratriz superior da tubulação. Em cada camada será feito um adensamento manual somente nas partes laterais, fora da zona ocupada pelos tubos.

O reaterro descrito acima, numa primeira fase, não será aplicado na região das juntas, estas só serão cobertas após o cadastro das linhas e os ensaios hidrostáticos a serem realizados.

A tubulação deve ser testada por trechos com extensões não superiores a 500m.

#### • CADASTRO

Deverá ser apresentado o cadastro das tubulações constando o mesmo de plantas e perfis na escala indicada pela fiscalização, codificando todos os pontos onde houver peças apresentando detalhes das mesmas devidamente referenciadas para fácil localização.

#### • CAIXAS DE REGISTROS E VENTOSAS

As caixas de registros e ventosas serão executadas de acordo com o projeto específico.