



	12320	ENCANADOR	H	0,8000	7,2000	5,7600
	MATERIAIS				Total:	10,2400
	10932	CURVA 90 LONGA FERRO GALV. COM ROSCA FÊMEA DN 3"	UN	1,0000	84,9800	84,9800
					Total:	84,9800
					Total Simples:	95,22
					Encargos Sociais:	22,36
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	117,58
9.16	00009857	TUBO PVC ROSCAVEL EB-892 P/ ÁGUA FRIA PREDIAL 3"	M			
	Preço Adotado: 56,86					
	MAO DE OBRA					
	10043	AJUDANTE DE ENCANADOR	Unidade	Coeficiente	Preço	Total
	12320	ENCANADOR	H	0,4900	5,6000	2,7440
			H	0,4900	7,2000	3,5280
					Total:	6,2720
	MATERIAIS					
	11180	FITA DE VEDAÇÃO	M	1,2000	0,3800	0,4560
	12220	TUBO PVC ROSCAVEL EB-892 P/ ÁGUA FRIA PREDIAL 3"	M	1,0100	38,0500	38,4305
					Total:	38,8865
					Total Simples:	45,16
					Encargos Sociais:	11,70
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	56,86
9.17	00006322	TE FERRO GALVANIZADO 90G 3"	UN			
	Preço Adotado: 64,07					
	MAO DE OBRA					
	10043	AJUDANTE DE ENCANADOR	Unidade	Coeficiente	Preço	Total
	12320	ENCANADOR	H	0,8000	5,6000	4,4800
			H	0,8000	7,2000	5,7600
					Total:	10,2400
	MATERIAIS					
	10927	TE FERRO GALVANIZADO 90G 3"	UN	1,0000	38,4700	38,4700
					Total:	38,4700
					Total Simples:	48,71
					Encargos Sociais:	15,36
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	64,07
9.18	00009890	UNIÃO FERRO GALVANIZADO ROSCA 3"	UN			
	Preço Adotado: 99,15					
	MAO DE OBRA					
	10043	AJUDANTE DE ENCANADOR	Unidade	Coeficiente	Preço	Total
	12320	ENCANADOR	H	0,8000	5,6000	4,4800
			H	0,8000	7,2000	5,7600
					Total:	10,2400
	MATERIAIS					
	11431	UNIÃO FERRO GALVANIZADO ROSCA 3"	UN	1,0000	80,0000	80,0000
					Total:	80,0000
					Total Simples:	90,24
					Encargos Sociais:	8,91
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	99,15
9.19	00006012	REGISTRO GAVETA BRUTO DE 3"	UN			
	Preço Adotado: 402,86					
	MAO DE OBRA					
	10043	AJUDANTE DE ENCANADOR	Unidade	Coeficiente	Preço	Total
	12320	ENCANADOR	H	1,1500	5,6000	6,4400
			H	1,1500	7,2000	8,2800
					Total:	14,7200
	MATERIAIS					
	11180	FITA DE VEDAÇÃO	M	3,2000	0,3800	1,2160
	11804	REGISTRO DE GAVETA BRUTO DE 3"	UN	1,0000	317,9700	317,9700
					Total:	319,1860
					Total Simples:	333,91
					Encargos Sociais:	68,95
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	402,86

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

9.20	0000074	ADAPTADOR PVC SOLD. FLANGES LIVRES P/CX. D'ÁGUA 85MM X3"	UN			
Preço Adotado: 176,10						
MAO DE OBRA						
	10043	AJUDANTE DE ENCANADOR	Unidade	Coefficiente	Preço	Total
	12320	ENCANADOR	H	0,1500	5,6000	0,8400
			H	0,1500	7,2000	1,0800
					Total:	1,9200
MATERIAIS						
	10026	ADESIVO PARA TUBO DE PVC RIGIDO	KG	0,0100	38,2500	0,3825
	11180	FITA DE VEDAÇÃO	M	0,7500	0,3800	0,2850
	16726	ADAPTADOR PVC PBA JE BOLSA/ROSCA DN 75/ DE 85MM	UN	1,0000	164,8400	164,8400
					Total:	165,5075
					Total Simples:	167,43
					Encargos Sociais:	8,67
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	176,10

9.21	00003914	LUVA FERRO GALVANIZADO ROSCA 3"	UN			
Preço Adotado: 36,71						
MAO DE OBRA						
	10043	AJUDANTE DE ENCANADOR	Unidade	Coefficiente	Preço	Total
	12320	ENCANADOR	H	0,8000	5,6000	4,4800
			H	0,8000	7,2000	5,7600
					Total:	10,2400
MATERIAIS						
	11431	LUVA FERRO GALVANIZADO ROSCA 3"	UN	1,0000	17,5600	17,5600
					Total:	17,5600
					Total Simples:	27,80
					Encargos Sociais:	8,91
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	36,71

URBANIZAÇÃO

10.1	C0733	CERCA DE ARAME FARPADO 7 FIOS, MURETA C/ ALTURA DE 0,70M - FUNDAÇÃO E REBOCO NAS 2 FACES.	M			
Preço Adotado: 172,88						
MAO DE OBRA						
	12391	PEDREIRO	Unidade	Coefficiente	Preço	Total
	12543	SERVENTE	H	1,2000	7,2000	8,6400
			H	1,2000	4,8800	5,8560
					Total:	14,4960
MATERIAIS						
	10097	ARAME FARPADO FIO 16 BWG	M	7,0000	0,8900	6,2300
	10102	ARAME GALVANIZADO N.18 BWG	KG	0,0050	17,8400	0,0892
	12327	ESTACA DE CONCRETO ARMADO PONTA VIRADA, L=2.80M	UN	0,5200	29,7000	15,4440
					Total:	21,7632
SERVIÇOS						
	C0058	ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA (TRAÇO 1:2:8) C/ AGREGADOS ADQUIRIDOS	M3	0,1200	221,4603	26,5752
	C0073	ALVENARIA DE TIJOLO CERÂMICO FURADO (9x19x19)cm C/ARGAMASSA MISTA DE CAL HIDRATADA ESP.=10cm (1:2:8)	M2	0,7000	26,5588	18,5912
	C0077	ALVENARIA DE TIJOLO COMUM C/ARGAMASSA MISTA DE CAL HIDRATADA 1:2:8 ESP=20 cm	M2	0,2000	88,7782	17,7556
	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP.= 5mm P/ PAREDE	M2	1,5000	2,9476	4,4214
	C0838	CONCRETO P/VIBR., FCK 10 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	M3	0,0160	261,2937	4,1807
	C2122	REBOCO C/ARGAMASSA DE CAL EM PASTA E AREIA PENEIRADA TRAÇO 1:4 ESP=5 mm P/PAREDE	M2	1,8000	7,8557	14,1403
	C2784	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A.CAT. PROF. ATÉ 1.50m	M3	0,1200	12,9320	1,5518
					Total:	87,2162
					Total Simples:	123,48
					Encargos Sociais:	49,40
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	172,88

10.2	C2862 - LASTRO DE BRITA					
Preço Adotado: 82,65						
						Unid: M3

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



Código	Descrição	Unidade	Coefficiente	Preço	Total
MAO DE OBRA					
12543	SERVENTE	H	2	4,88	9,76
TOTAL MAO DE OBRA					9,76
MATERIAIS					
10280	BRITA	M3	1,15	56	64,4
TOTAL MATERIAIS					64,4
Total Simples					74,16
Encargos					8,49
BDI					0
TOTAL GERAL					82,65
10.3	74100/001 PORTÃO DE FERRO COM VARA 1/2", COM REQUADRO	M2			
Preço Adotado: 363,51					
367	AREIA GROSSA - POSTO JAZIDA / FORNECEDOR (SEM FRETE)	M3	0,1610000	45,00	7,25
1379	CIMENTO PORTLAND COMUM CP I- 32	KG	8,8300000	0,46	4,06
4750	PEDREIRO	H	2,5000000	9,63	24,08
4948	PORTAO FERRO C/ VARA 1/2" C/REQUADRO	M2	1,0000000	312,30	312,30
6111	SERVENTE	H	2,5000000	6,33	15,83
MATERIAL		323,61	86,45%		
MAO DE OBRA		39,90	13,55%		
TOTAL COMPOSIÇÃO		363,51	100,00%		
REDE DE DISTRIBUIÇÃO					
11.1	73610 LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA	M			
Preço Adotado: 1,09					
244	AUXILIAR DE TOPOGRAFIA	H	0,0480000	5,62	0,27
1158	CAMINHONETE DE CARGA ATÉ 1,2 T C/ MOTOR DIESEL TIPO GM D-10 OU EQUIV (INCL MANUT/OPERACAO)	H	0,0241000	23,01	0,55
7592	TOPOGRAFO	H	0,0160000	16,86	0,27
EQUIPAMENTO		0,55	18,52%		
MAO DE OBRA		0,54	81,48%		
TOTAL COMPOSIÇÃO		1,09	100,00%		
11.2	93358 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA EM MATERIAL DE 1º CAT. PROF. ATÉ 1.50m	M3			
Preço Adotado: 49,21					
6111	SERVENTE	H	7,774000	6,33	49,21
MAO DE OBRA		49,21	100,00%		
TOTAL COMPOSIÇÃO		49,21	100,00%		
11.3	90091 ESCAVACAO MEC VALA N ESCOR MAT 1A CAT C/RETROESCAV ATÉ 1,50M EXCL ESGOTAMENTO	M3			
Preço Adotado: 5,29					
73318	TRATOR CARREGADEIRA E RETRO-ESCAVADEIRA DIESEL 75CV (CP) INCL OPERADOR-CAPAC CACAMBA 0,76M3	H	0,047000	96,56	4,54
73320	TRATOR CARREGADEIRA E RETRO-ESCAVADEIRA DIESEL 75CV (CI) INCL OPERADOR-CAPAC CACAMBA 0,76M3	H	0,008400	39,69	0,33
6111	SERVENTE	H	0,2190000	6,33	1,42
EQUIPAMENTO		2,31	50,06%		
MATERIAL		1,56	30,03%		
MAO DE OBRA		1,42	19,92%		
TOTAL COMPOSIÇÃO		5,29	100,00%		
11.5	C3319 NIVELAMENTO DE FUNDO DE VALAS	M2			
Preço Adotado: 3,59					
MAO DE OBRA					
10498	CARPINTEIRO	H	0,0030	7,2000	0,0216
12391	PEDREIRO	H	0,0600	7,2000	0,4320
12543	SERVENTE	H	0,3000	4,8800	1,4640
Total:					1,9176
Total Simples:					1,92
Encargos Sociais:					1,67
Valor BDI:					0,00
Valor Geral:					3,59

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



11.6	73964/006	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	M3			
Preço Adotado: 37,32						
	6111	SERVEnte	H	5,895000	6,33	37,32
MAO DE OBRA			37,32	100,00%		
TOTAL COMPOSIÇÃO			37,32	100,00%		

11.7	93360	REATERRO COM COMPACTAÇÃO MECÂNICA S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	M3			
Preço Adotado: 13,67						
	6111	SERVEnte	H	0,800000	6,33	5,0640
TOTAL MAO DE OBRA						5,0640
	10111	AREIA VERMELHA	M3	0,200000	26,00	5,2000
TOTAL MATERIAIS						5,2000
Total Simples						10,26
Encargos						3,41
BDI						0
TOTAL GERAL						13,67

11.8	73888/001	ASSENTAMENTO TUBO PVC COM JUNTA ELASTICA - DN 50 P/ ÁGUA	M			
Preço Adotado: 1,34						
	2699	ASSENTADOR DE TUBOS	H	0,082000	12,51	1,03
	6111	SERVEnte	H	0,050000	6,33	0,32
MAO DE OBRA			1,34	100,00%		
TOTAL COMPOSIÇÃO			1,34	100,00%		

11.9	73888/002	ASSENTAMENTO TUBO PVC COM JUNTA ELASTICA - DN 75 P/ ÁGUA	M			
Preço Adotado: 1,78						
	2699	ASSENTADOR DE TUBOS	H	0,091500	12,51	1,14
	6111	SERVEnte	H	0,100000	6,33	0,63
MAO DE OBRA			1,78	100,00%		
TOTAL COMPOSIÇÃO			1,78	100,00%		

11.10	C3411 - CAIXA P/ REGISTRO DE DESCARGA EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO DN ATÉ 200mm					Unid: UN
Preço Adotado: 571,74						
	Código	Descrição	Unidade	Coefficiente	Preço	Total
SERVIÇOS						
	C2123	REBOCO C/ARGAMASSA DE CAL HIDRATADA E AREIA PENEIRADA TRACO 1:3 ESP=5 mm P/PAREDE	M2	4,73	7,9554	37,629
	C0838	CONCRETO P/VIBR., FCK 10 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	M3	0,1272	261,2937	33,2366
	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	KG	7,2	5,7774	41,5973
	C0077	ALVENARIA DE TIJOLO COMUM C/ARGAMASSA MISTA DE CAL HIDRATADA 1:2:8 ESP=20 cm	M2	1,33	88,7782	118,075
	C0076	ALVENARIA DE TIJOLO COMUM C/ARGAMASSA MISTA DE CAL HIDRATADA 1:2:8 ESP=10 cm	M2	3,3	48,5884	160,3417
	C0840	CONCRETO P/VIBR., FCK 15 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	M3	0,1472	279,7987	41,1864
TOTAL SERVIÇOS						432,066
Total Simples						432,07
Encargos						139,67
BDI						0
TOTAL GERAL						571,74

11.11	C0653 - CAIXA P/REGISTRO OU VENTOSA EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO, DN ATÉ 200mm					Unid: UN
Preço Adotado: 381,14						
	Código	Descrição	Unidade	Coefficiente	Preço	Total
SERVIÇOS						
	C2123	REBOCO C/ARGAMASSA DE CAL HIDRATADA E AREIA PENEIRADA TRACO 1:3 ESP=5 mm P/PAREDE	M2	2,88	7,9554	22,9116
	C0838	CONCRETO P/VIBR., FCK 10 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	M3	0,0972	261,2937	25,3977
	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	KG	7,2	5,7774	41,5973

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



	C0076	ALVENARIA DE TJOLO COMUM C/ARGAMASSA MISTA DE CAL HIDRATADA 1:2:8 ESP=10 cm	M2	3,3	48,5884	160,3417
	C0840	CONCRETO P/VIBR., FCK 15 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	M3	0,1472	279,7987	41,1864
					TOTAL SERVIÇOS	291,4347
					Total Simples	291,43
					Encargos	89,71
					BDI	0
					TOTAL GERAL	381,14
11.12	C3403	BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa	M3			
Preço Adotado: 466,12						
SERVIÇOS						
	C0838	CONCRETO P/VIBR., FCK 10 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	M3	1,0000	261,2937	261,2937
	C1400	FORMA DE TÁBUAS DE 1" DE 3A. P/FUNDAÇÕES UTIL. 5 X	M2	4,0000	29,2400	116,9600
					Total:	378,2537
					Total Simples:	378,25
					Encargos Sociais:	87,87
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	466,12
11.13	C3474	TRAVESSIA MÉTODO NÃO DESTRUTIVO P/ TUBO ATÉ DN 100 (COMPLETO)				
Preço Adotado: 1.135,16						Unid: M
	Código	Descrição	Unidade	Coefficiente	Preço	Total
MAO DE OBRA						
	I2543	SERVENTE	H	0,16	4,88	0,7808
	I2510	ENCARREGADO DE SERVIÇOS	H	1,5	13,6	20,4
	I1009	OPERADOR DE EQUIPAMENTOS	H	1,5	8,8	13,2
	I1879	SOLDADOR	H	0,16	7,2	1,152
					TOTAL MAO DE OBRA	35,5328
SERVIÇOS						
	C2949	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO NOTURNA	M	1,06	1,187	1,2583
	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	M3	0,12	18,4665	2,216
	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	M3	0,12	6,5771	0,7892
	C2784	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A.CAT. PROF. ATÉ 1,50m	M3	2	12,932	25,864
	C2781	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A.CAT. PROF. DE 1,51 a 3,00m	M3	2	17,08	34,16
	C2948	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS	M	1,06	2,1721	2,3024
					TOTAL SERVIÇOS	66,5899
MATERIAIS						
	I6169	MÁQUINA P/ CRAVAÇÃO (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO)	H	1,5	214	321
	I1061	ELETRODOS	KG	0,2	16,5	3,3
	I6170	TUBO CAMISA AÇO CHAPA ASTM A36 1/4" DN 300mm	M	1	623,16	623,16
					TOTAL MATERIAIS	947,46
					Total Simples	1.049,58
					Encargos	85,58
					BDI	0
					TOTAL GERAL	1.135,16
12.1	00009844	TUBO PVC PBA JE CL-12 NBR 5647 P/ ÁGUA DN 50/ DE 60MM	M			
Preço Adotado: 7,10						
MAO DE OBRA						
	I0043	AJUDANTE DE ENCANADOR	H	0,2600	5,6000	1,4560
	I2320	ENCANADOR	H	0,2600	7,2000	1,8720
					Total:	3,3280
MATERIAIS						
	I2223	TUBO PVC PBA JE CL-12 NBR 5647 P/ ÁGUA DN 50/ DE 60MM	M	1,0000	2,7600	2,7600
					Total:	2,7600
					Total Simples:	6,09
					Encargos Sociais:	1,01
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	7,10

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



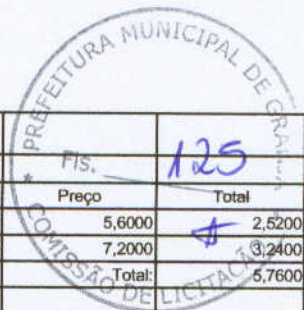
12.2	00009846	TUBO PVC PBA JE CL-12 NBR 5647 P/ ÁGUA DN 75/ DE 85MM	M			
Preço Adotado: 14,52						
MAO DE OBRA			Unidade	Coeficiente	Preço	Total
	I0043	AJUDANTE DE ENCANADOR	H	0,3600	5,6000	2,0160
	I2320	ENCANADOR	H	0,3600	7,2000	2,5920
						4,6080
MATERIAIS						
	I2222	TUBO PVC PBA JE CL-12 NBR 5647 P/ ÁGUA DN 75/ DE 85MM	M	1,0000	7,4100	7,4100
						7,4100
						Total Simples: 12,02
						Encargos Sociais: 2,50
						Valor BDI: 0,00
						Valor Geral: 14,52
12.3	00001206	CAP PVC PBA NBR 10351 P/ REDE AGUA JE DN 50 / DE 60MM	UN			
Preço Adotado: 5,57						
MAO DE OBRA			Unidade	Coeficiente	Preço	Total
	I0043	AJUDANTE DE ENCANADOR	H	0,1690	5,6000	0,9464
	I2320	ENCANADOR	H	0,1700	7,2000	1,2240
						2,1704
MATERIAIS						
	I0488	CAP PVC PBA NBR 10351 P/ REDE AGUA JE DN 50 / DE 60MM	UN	1,0000	2,2800	2,2800
						2,2800
						Total Simples: 4,45
						Encargos Sociais: 1,12
						Valor BDI: 0,00
						Valor Geral: 5,57
12.4	00001845	CURVA PVC PBA NBR 10351 P/ REDE ÁGUA JE PB 90G DN 50 / DE 60MM	UN			
Preço Adotado: 11,09						
MAO DE OBRA			Unidade	Coeficiente	Preço	Total
	I0043	AJUDANTE DE ENCANADOR	H	0,2900	5,6000	1,6240
	I2320	ENCANADOR	H	0,2900	7,2000	2,0880
						3,7120
MATERIAIS						
	I0944	CURVA PVC PBA NBR 10351 P/ REDE ÁGUA JE PB 90G DN 50 / DE 60MM	UN	1,0000	5,1600	5,1600
						5,1600
						Total Simples: 8,87
						Encargos Sociais: 2,22
						Valor BDI: 0,00
						Valor Geral: 11,09
12.5	00001831	CURVA PVC PBA NBR 10351 P/ REDE ÁGUA JE PB 45G DN 50 / DE 60MM	UN			
Preço Adotado: 10,13						
MAO DE OBRA			Unidade	Coeficiente	Preço	Total
	I0043	AJUDANTE DE ENCANADOR	H	0,2900	5,6000	1,6240
	I2320	ENCANADOR	H	0,2900	7,2000	2,0880
						3,7120
MATERIAIS						
	I0943	CURVA PVC PBA NBR 10351 P/ REDE ÁGUA JE PB 45G DN 50 / DE 60MM	UN	1,0000	4,2000	4,2000
						4,2000
						Total Simples: 7,91
						Encargos Sociais: 2,22
						Valor BDI: 0,00
						Valor Geral: 10,13
12.6	00001835	CURVA PVC PBA NBR 10351 P/ REDE ÁGUA JE PB 22G DN 50 / DE 60MM	UN			
Preço Adotado: 9,75						
MAO DE OBRA			Unidade	Coeficiente	Preço	Total
	I0043	AJUDANTE DE ENCANADOR	H	0,2900	5,6000	1,6240
	I2320	ENCANADOR	H	0,2900	7,2000	2,0880
						3,7120
MATERIAIS						

MARIA AUXILIADORA LIMA LUSTOSA
 ENGENHEIRA CIVIL - CREA CE 1333
 CPF: 756.714.253-87



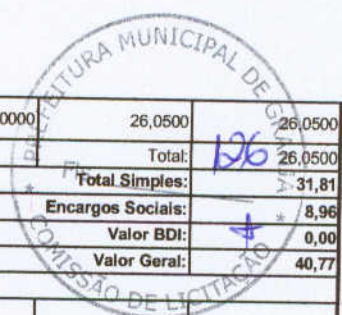
	10942	CURVA PVC PBA NBR 10351 P/ REDE ÁGUA JE PB 22G DN 50 / DE 60MM	UN	1,0000	4,0700	4,0700
					Total:	4,0700
					Total Simples:	7,78
					Encargos Sociais:	1,97
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	9,75
12.7	00001823	CURVA PVC PBA NBR 10351 P/ REDE ÁGUA JE PB 22G DN 75 / DE 85MM	UN			
		Preço Adotado: 22,76				
		MAO DE OBRA				
			Unidade	Coefficiente	Preço	Total
	10043	AJUDANTE DE ENCANADOR	H	0,4500	5,6000	2,5200
	12320	ENCANADOR	H	0,4500	7,2000	3,2400
					Total:	5,7600
		MATERIAIS				
	10942	CURVA PVC PBA NBR 10351 P/ REDE ÁGUA JE PB 22G DN 75 / DE 85MM	UN	1,0000	13,5000	13,5000
					Total:	13,5000
					Total Simples:	19,26
					Encargos Sociais:	3,50
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	22,76
12.8	00001825	CURVA PVC PBA NBR 10351 P/ REDE ÁGUA JE PB 45G DN 75 / DE 85MM	UN			
		Preço Adotado: 22,72				
		MAO DE OBRA				
			Unidade	Coefficiente	Preço	Total
	10043	AJUDANTE DE ENCANADOR	H	0,2900	5,6000	1,6240
	12320	ENCANADOR	H	0,2900	7,2000	2,0880
					Total:	3,7120
		MATERIAIS				
	10940	CURVA PVC PBA NBR 10351 P/ REDE ÁGUA JE PB 45G DN 75 / DE 85MM	UN	1,0000	15,7900	15,7900
					Total:	15,7900
					Total Simples:	19,50
					Encargos Sociais:	3,22
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	22,72
12.9	00001824	CURVA PVC PBA NBR 10351 P/ REDE ÁGUA JE PB 90G DN 75 / DE 85MM	UN			
		Preço Adotado: 25,89				
		MAO DE OBRA				
			Unidade	Coefficiente	Preço	Total
	10043	AJUDANTE DE ENCANADOR	H	0,2900	5,6000	1,6240
	12320	ENCANADOR	H	0,2900	7,2000	2,0880
					Total:	3,7120
		MATERIAIS				
	10940	CURVA PVC PBA NBR 10351 P/ REDE ÁGUA JE PB 90G DN 75 / DE 85MM	UN	1,0000	18,7800	18,7800
					Total:	18,7800
					Total Simples:	22,49
					Encargos Sociais:	3,40
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	25,89
12.10	00020032	REDUÇÃO PVC PBA JE BOLSA/BOLSA P/ REDE AGUA DN 75X50 / DE 85X60MM	UN			
		Preço Adotado: 21,29				
		MAO DE OBRA				
			Unidade	Coefficiente	Preço	Total
	10043	AJUDANTE DE ENCANADOR	H	0,4500	5,6000	2,5200
	12320	ENCANADOR	H	0,4500	7,2000	3,2400
					Total:	5,7600
		MATERIAIS				
	11857	REDUÇÃO PVC PBA JE BOLSA/BOLSA P/ REDE AGUA DN 75X50 / DE 85X60MM	UN	1,0000	12,2000	12,2000
					Total:	12,2000
					Total Simples:	17,96
					Encargos Sociais:	3,33
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	21,29

MARIA AUXILIADORA LIMA LUSTOSA DA COSTA
 ENGENHEIRA CIVIL - CREA/CE 14537D
 CPF: 756.714.263-87



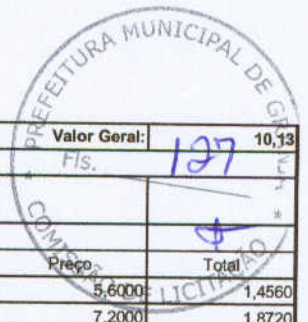
12.11	00007048	TE PVC PBA NBR 10351 P/ REDE AGUA 90G BBB DN 50/ DE 60MM	UN			
Preço Adotado: 19,56						
MAO DE OBRA						
			Unidade	Coefficiente	Preço	Total
	10043	AJUDANTE DE ENCANADOR	H	0,4500	5,6000	2,5200
	12320	ENCANADOR	H	0,4500	7,2000	3,2400
					Total:	5,7600
MATERIAIS						
	11975	TE PVC PBA NBR 10351 P/ REDE AGUA 90G BBB DN 50/ DE 60MM	UN	1,0000	9,1200	9,1200
					Total:	9,1200
					Total Simples:	14,88
					Encargos Sociais:	4,68
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	19,56
12.12	00011493	TE RED PVC PBA NBR 10351 P/ REDE AGUA 90G BBB DN 75x50/ DE 85x60MM	UN			
Preço Adotado: 40,77						
MAO DE OBRA						
			Unidade	Coefficiente	Preço	Total
	10043	AJUDANTE DE ENCANADOR	H	0,4500	5,6000	2,5200
	12320	ENCANADOR	H	0,4500	7,2000	3,2400
					Total:	5,7600
MATERIAIS						
	11981	TE RED PVC PBA NBR 10351 P/ REDE AGUA 90G BBB DN 75x50/ DE 85x60MM	UN	1,0000	26,0500	26,0500
					Total:	26,0500
					Total Simples:	31,81
					Encargos Sociais:	8,96
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	40,77
12.13	00012943	CRUZETA PVC PBA, JE, BBBB, DN 75 / DE 85 MM (NBR 5647)	UN			
Preço Adotado: 45,39						
MAO DE OBRA						
			Unidade	Coefficiente	Preço	Total
	10043	AJUDANTE DE ENCANADOR	H	0,4400	5,6000	2,4640
	12320	ENCANADOR	H	0,4400	7,2000	3,1680
					Total:	5,6320
MATERIAIS						
	10624	CRUZETA PVC PBA, JE, BBBB, DN 75 / DE 85 MM (NBR 5647)	UN	1,0000	31,0600	31,0600
					Total:	31,0600
					Total Simples:	36,69
					Encargos Sociais:	8,70
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	45,39
12.14	00007048	TE PVC PBA NBR 10351 P/ REDE AGUA 90G BBB DN 50/ DE 60MM	UN			
Preço Adotado: 19,56						
MAO DE OBRA						
			Unidade	Coefficiente	Preço	Total
	10043	AJUDANTE DE ENCANADOR	H	0,4500	5,6000	2,5200
	12320	ENCANADOR	H	0,4500	7,2000	3,2400
					Total:	5,7600
MATERIAIS						
	11975	TE PVC PBA NBR 10351 P/ REDE AGUA 90G BBB DN 50/ DE 60MM	UN	1,0000	9,1200	9,1200
					Total:	9,1200
					Total Simples:	14,88
					Encargos Sociais:	4,68
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	19,56
12.15	00011493	TE RED PVC PBA NBR 10351 P/ REDE AGUA 90G BBB DN 75x50/ DE 85x60MM	UN			
Preço Adotado: 40,77						
MAO DE OBRA						
			Unidade	Coefficiente	Preço	Total
	10043	AJUDANTE DE ENCANADOR	H	0,4500	5,6000	2,5200
	12320	ENCANADOR	H	0,4500	7,2000	3,2400
					Total:	5,7600
MATERIAIS						

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



	11981	TE RED PVC PBA NBR 10351 P/ REDE AGUA 90G BBB DN 75x50/ DE 85x60MM	UN	1,0000	26,0500	26,0500
					Total:	26,0500
					Total Simples:	31,81
					Encargos Sociais:	8,96
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	40,77
12.16	15055	REGISTRO GAVETA P/ PVC C/ CABEÇOTE DN 50 PN10	UN			
		Preço Adotado: 568,91				
		MAO DE OBRA				
	10043	AJUDANTE DE ENCANADOR	H	1,1500	5,6000	6,4400
	12320	ENCANADOR	H	1,1500	7,2000	8,2800
					Total:	14,7200
		MATERIAIS				
	14318	REGISTRO GAVETA P/ PVC C/ CABEÇOTE DN 50 PN10	UN	1,0000	528,6600	528,6600
					Total:	528,6600
					Total Simples:	543,38
					Encargos Sociais:	25,53
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	568,91
12.17	00000052	ADAPTADOR PVC PBA PONTA/ROSCA JE DN 50 / DE60MM	UN			
		Preço Adotado: 6,57				
		MAO DE OBRA				
	10043	AJUDANTE DE ENCANADOR	H	0,1500	5,6000	0,8400
	12320	ENCANADOR	H	0,1500	7,2000	1,0800
					Total:	1,9200
		MATERIAIS				
	10026	ADESIVO PARA TUBO DE PVC RIGIDO	KG	0,0100	38,2500	0,3825
	11180	FITA DE VEDAÇÃO	M	0,7500	0,3800	0,2850
	16724	ADAPTADOR PVC PBA PONTA/ROSCA JE DN 50 / DE60MM	UN	1,0000	2,6700	2,6700
					Total:	3,3375
					Total Simples:	5,26
					Encargos Sociais:	1,31
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	6,57
12.18	00000048	ADAPTADOR PVC PBA JE BOLSA/ROSCA DN 50/ DE 60MM	UN			
		Preço Adotado: 13,16				
		MAO DE OBRA				
	10043	AJUDANTE DE ENCANADOR	H	0,1500	5,6000	0,8400
	12320	ENCANADOR	H	0,1500	7,2000	1,0800
					Total:	1,9200
		MATERIAIS				
	10026	ADESIVO PARA TUBO DE PVC RIGIDO	KG	0,0100	38,2500	0,3825
	11180	FITA DE VEDAÇÃO	M	0,7500	0,3800	0,2850
	16724	ADAPTADOR PVC PBA JE BOLSA/ROSCA DN 50/ DE 60MM	UN	1,0000	8,6700	8,6700
					Total:	9,3375
					Total Simples:	11,26
					Encargos Sociais:	1,90
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	13,16
12.19	00001831	CURVA PVC PBA NBR 10351 P/ REDE ÁGUA JE PB 45G DN 50 / DE 60MM	UN			
		Preço Adotado: 10,13				
		MAO DE OBRA				
	10043	AJUDANTE DE ENCANADOR	H	0,2900	5,6000	1,6240
	12320	ENCANADOR	H	0,2900	7,2000	2,0880
					Total:	3,7120
		MATERIAIS				
	10943	CURVA PVC PBA NBR 10351 P/ REDE ÁGUA JE PB 45G DN 50 / DE 60MM	UN	1,0000	4,2000	4,2000
					Total:	4,2000
					Total Simples:	7,91
					Encargos Sociais:	2,22
					Valor BDI:	0,00

MARIA AUXILIADORA LIMA LUSTOSA DA COSTA
 ENGENHEIRA CIVIL CREA CE 14537D
 CPF: 754.714.253-87



						Valor Geral:	10,13
						Fis.	127
12.20	00009844	TUBO PVC PBA JE CL-12 NBR 5647 P/ ÁGUA DN 50/ DE 60MM	M				
Preço Adotado: 7,10							
MAO DE OBRA							
	I0043	AJUDANTE DE ENCANADOR	H	0,2600	5,6000	1,4560	
	I2320	ENCANADOR	H	0,2600	7,2000	1,8720	
						Total:	3,3280
MATERIAIS							
	I2223	TUBO PVC PBA JE CL-12 NBR 5647 P/ ÁGUA DN 50/ DE 60MM	M	1,0000	2,7600	2,7600	
						Total:	2,7600
						Total Simples:	6,09
						Encargos Sociais:	1,01
						Valor BDI:	0,00
						Valor Geral:	7,10
12.21	00006012	REGISTRO GAVETA BRUTO DE 3"	UN				
Preço Adotado: 402,86							
MAO DE OBRA							
	I0043	AJUDANTE DE ENCANADOR	H	1,1500	5,6000	6,4400	
	I2320	ENCANADOR	H	1,1500	7,2000	8,2800	
						Total:	14,7200
MATERIAIS							
	I1180	FITA DE VEDAÇÃO	M	3,2000	0,3800	1,2160	
	I1804	REGISTRO DE GAVETA BRUTO DE 3"	UN	1,0000	317,9700	317,9700	
						Total:	319,1860
						Total Simples:	333,91
						Encargos Sociais:	68,95
						Valor BDI:	0,00
						Valor Geral:	402,86
12.22	00000043	ADAPTADOR PVC PBA PONTA/ROSCA JE DN 75 / DE 85MM	UN				
Preço Adotado: 17,29							
MAO DE OBRA							
	I0043	AJUDANTE DE ENCANADOR	H	0,1500	5,6000	0,8400	
	I2320	ENCANADOR	H	0,1500	7,2000	1,0800	
						Total:	1,9200
MATERIAIS							
	I0026	ADESIVO PARA TUBO DE PVC RIGIDO	KG	0,0100	38,2500	0,3825	
	I1180	FITA DE VEDAÇÃO	M	0,7500	0,3800	0,2850	
	I6724	ADAPTADOR PVC PBA PONTA/ROSCA JE DN 75 / DE 85MM	UN	1,0000	10,3700	10,3700	
						Total:	11,0375
						Total Simples:	12,96
						Encargos Sociais:	4,33
						Valor BDI:	0,00
						Valor Geral:	17,29
12.23	00000046	ADAPTADOR PVC PBA PONTA/ROSCA JE DN 75 / DE 85MM	UN				
Preço Adotado: 28,20							
MAO DE OBRA							
	I0043	AJUDANTE DE ENCANADOR	H	0,1500	5,6000	0,8400	
	I2320	ENCANADOR	H	0,1500	7,2000	1,0800	
						Total:	1,9200
MATERIAIS							
	I0026	ADESIVO PARA TUBO DE PVC RIGIDO	KG	0,0100	38,2500	0,3825	
	I1180	FITA DE VEDAÇÃO	M	0,7500	0,3800	0,2850	
	I6724	ADAPTADOR PVC PBA PONTA/ROSCA JE DN 75 / DE 85MM	UN	1,0000	20,9100	20,9100	
						Total:	21,5775
						Total Simples:	23,50
						Encargos Sociais:	4,70
						Valor BDI:	0,00
						Valor Geral:	28,20
12.24	00020326	ANEL BORRACHA P/ TUBO/CONEXÃO PVC PBA P/ REDE AGUA DN 50MM	UN				
Preço Adotado: 1,77							
MATERIAIS							

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



	10076	ANEL BORRACHA P/ TUBO/CONEXÃO PVC PBA P/ REDE AGUA DN 60MM	UN	1,0000	1,3100	1,3100
					<i>128</i>	1,3100
					Total:	1,3100
					Total Simples:	1,31
					Encargos Sociais:	0,46
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	1,77

12.25	00020329	ANEL BORRACHA P/ TUBO/CONEXÃO PVC PBA P/ REDE AGUA DN 75MM	UN			
		Preço Adotado: 5,85				
		MATERIAIS				
	10076	ANEL BORRACHA P/ TUBO/CONEXÃO PVC PBA P/ REDE AGUA DN 85MM	UN	1,0000	4,0500	4,0500
					Total:	4,0500
					Total Simples:	4,05
					Encargos Sociais:	1,80
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	5,85

LIGAÇÃO PREDIAL DE AGUA

13.1	74253/001	RAMAL PREDIAL EM TUBO PEAD 20MM - FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO, ESCAVAÇÃO E REATERRO.	M			
		Preço Adotado: 20,07				
	73964/006	REATERRO MANUAL DE VALAS	M3	0,3350000	19,00	6,3650
	73965/010	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA EM MATERIAL DE 1A CATEGORIA ATE 1,5M EXCLUINDO ESGOTAMENTO / ESCORAMENTO	M3	0,3350000	22,17	7,4270
	2696	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRAULICO	H	0,0900000	9,61	0,8649
	6111	SERVENTE	H	0,0900000	6,33	0,5697
	9813	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE, PEAD, PE-80, NBR-8417, DIAMETRO EXT. 20 MM X 2,3 MM DE PAREDE, P/ LIGACAO PREDIAL DE AGUA	M	1,0000000	4,84	4,8400
		MATERIAL	4,84	20,13%		
		MAO DE OBRA	15,23	79,86%		
		TOTAL COMPOSIÇÃO	20,07	100,00%		

14.1	00001439	COLAR DE TOMADA PVC C/TRAVAS SAIDA ROSC. DN 50 x 3/4"	UN			
		Preço Adotado: 11,50				
		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				
	13717	COLAR DE TOMADA PVC C/TRAVAS SAIDA ROSC. DN 50 x 3/4"	UN	1,0000	8,3600	8,3600
					Total:	8,3600
					Total Simples:	10,02
					Encargos Sociais:	1,48
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	11,50

14.2	00001427	COLAR DE TOMADA PVC C/TRAVAS SAIDA ROSC. DN 75 x 3/4"	UN			
		Preço Adotado: 15,63				
		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				
	13717	COLAR DE TOMADA PVC C/TRAVAS SAIDA ROSC. DN 75 x 3/4"	UN	1,0000	9,9200	9,9200
					Total:	9,9200
					Total Simples:	11,58
					Encargos Sociais:	4,05
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	15,63

14.3	00000061	ADAPTADOR PARA POLIETILENO 20 x 3/4"	UN			
		Preço Adotado: 1,96				

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

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
				Fis. Total:	0,7296
MATERIAIS					
11033	ADAPTADOR PARA POLIETILENO 20 x 3/4"	UN	1,0000	0,6800	0,6800
				Total:	0,6800
				Total Simples:	1,41
				Encargos Sociais:	0,55
				Valor BDI:	0,00
				Valor Geral:	1,96
14.4	74218/001	KIT CAVALETE PVC C/ REGISTRO DE 3/4" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		UN	
Preço Adotado: 45,31					
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	28,8	28,80
2696	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRAULICO	H	0,8000000	9,61	7,69
3146	FITA VEDA ROSCA EM ROLOS 18MMX10M	UN	0,0750000	1,85	0,14
6111	SERVENTE	H	0,8000000	6,33	5,06
		EQUIPAMENTO	0,02	0,03%	
		MATERIAL	32,54	92,75%	
		MAO DE OBRA	12,75	7,22%	
		TOTAL COMPOSIÇÃO	45,31	100,00%	
14.5	74217/001	HIDROM TIPO TAQUIMÉTRICO 3 m3/h - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		UN	
Preço Adotado: 85,77					
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	0,8000000	9,61	7,69
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	76,95	76,95
		EQUIPAMENTO	1,05	1,43%	
		MATERIAL	77,04	94,62%	
		MAO DE OBRA	7,69	3,93%	
		TOTAL COMPOSIÇÃO	85,77	100,00%	
14.6	00011831	TORNEIRA DE PLÁSTICO 3/4"		UN	
Preço Adotado: 17,17					
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	14,20	14,20
		MATERIAL	14,29	96,07%	
		MAO DE OBRA	2,88	3,93%	
		TOTAL COMPOSIÇÃO	17,17	100,00%	

Maria Auxiliadora Lima Lustosa da Costa
 MARIA AUXILIADORA LIMA LUSTOSA DA COSTA
 ENGENHEIRA CIVIL - CREA CE 14657
 CPF: 756.714.253-87



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRANJA

LOCAL GRANJA CE

BDI 24,87%

TABELA DE REFERÊNCIA SEINFRA 024.1 COM DESONERAÇÃO

ENCARGOS SOCIAIS SOBRE A MÃO DE OBRA (COM DESONERAÇÃO)		
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	HORISTA %
GRUPO A		
A1	INSS	
A2	SESI	0,00%
A3	SENAI	1,50%
A4	INCRA	1,00%
A5	SEBRAE	0,20%
A6	SALÁRIO EDUCAÇÃO	0,60%
A7	SEGURO CONTRA ACIDENTES DE TRABALHO	2,50%
A8	FGTS	3,00%
A9	SECONCI	8,00%
A	TOTAL DOS ENCARGOS SOCIAIS BÁSICOS	0,00%
GRUPO B		
B1	REPOUSO SEMANAL REMUNERADO	17,87%
B2	FERIADOS	3,72%
B3	AUXÍLIO-ENFERMIDADE	0,91%
B4	13º SALÁRIO	10,92%
B5	Licença Paternidade	0,08%
B6	FALTAS JUSTIFICADAS	0,73%
B7	DIAS DE CHUVAS	1,65%
B8	AUXILIO ACIDENTE DE TRABALHO	0,12%
B9	FÉRIAS GOZADAS	10,42%
B10	SALÁRIO MATERNIDADE	0,03%
B	TOTAL DE ENCARGOS SOCIAIS QUE RECEBEM INCIDÊNCIAS DE A	46,45%
GRUPO C		
C1	AVISO PRÉVIO IDENIZADO	6,35%
C2	AVISO PRÉVIO TRABALHADO	0,15%
C3	FÉRIAS IDENIZADAS	3,56%
C4	DEPÓSITO RECISÃO SEM JUSTA CAUSA	4,84%
C5	INDENIZAÇÃO ADICIONAL	0,53%
C	TOTAL DE ENCARGOS SOCIAIS QUE NÃO RECEBEM INCIDÊNCIAS DE A	15,43%
GRUPO D		
D1	REINCIDÊNCIA DE GRUPO A SOBRE GRUPO B	7,80%
D2	REINCIDÊNCIA DE GRUPO A SOBRE AVISO PRÉVIO TRABALHADO E REINCIDÊNCIA DO FGTS SOBRE AVISO PRÉVIO IDENIZADO	0,53%
D	TOTAL DE REINCIDÊNCIAS DE UM GRUPO SOBRE O OUTRO	8,33%
TOTAL (A+B+C+D)		87,01%

Maria Auxiliadora Lima Justica da Costa
 MARIA AUXILIADORA LIMA JUSTICA DA COSTA
 ENGENHEIRA CIVIL - CREA CE 145370
 CPF: 756.714.253-87

PREFEITURA MUNICIPAL DE GRANJA - CEARÁ
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Projeto: Abastecimento de Água em Comunidade da Zona Rural

Obra: Construção e Instalação de Sistema de Abastecimento de Água

Localidade: Caça Pueira



DEMONSTRATIVO DA COMPOSIÇÃO DO BDI PARA SERVIÇO - CPRB IGUAL A 4,50% E INSS COBRADO PELA PREFEITURA IGUAL A 3,00%

G + S	Garantia + Seguro		1,28 %
R	Risco		0,92 %
DF	Despesas Financeiras		0,99 %
AC	Administração Central		2,63 %
L	Lucro		7,90 %
I	Impostos (PIS, CONFINS, ISS, CPRB)		11,15 %
			24,87 %
	PIS	0,65 %	
	CONFINS	3,00 %	
	ISS	3,00 %	
	CPRB	4,50 %	
		11,15 %	
VALOR DO BDI PARA SERVIÇO			24,87 %

DEMONSTRATIVO DA COMPOSIÇÃO DO BDI PARA AQUISIÇÃO DE MATERIAL

G + S	Garantia + Seguro		1,28 %
R	Risco		0,92 %
L	Lucro		2,16 %
I	Impostos (PIS, CONFINS, CPRB)		8,15 %
			12,51 %
	PIS	0,65 %	
	CONFINS	3,00 %	
	CPRB	4,50 %	
		8,15 %	
VALOR DO BDI PARA MATERIAL			12,51 %

MARIA AUXILIADORA LIMA LUSTOSA DA COSTA
ENGENHEIRA CIVIL - CREA/CE 14537D
CPF: 754.714.253-87



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRANJA
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM ZONA RURAL

LOCALIDADE

IBUAÇÚ

MUNICÍPIO

GRANJA – CE

VOLUME ÚNICO
MEMORIAL DESCRITIVO
ORÇAMENTOS
DESENHOS



**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
COMUNIDADE: IBUAÇÚ
MUNICÍPIO DE GRANJA - CEARÁ**

**MEMORIAL DESCRITIVO
ORÇAMENTO
DESENHOS**

SUMÁRIO



- ♦ **Croqui**
- 1.0 **Apresentação**
- 2.0 **Generalidades**
 - 2.1 **Acesso Rodoviário**
 - 2.2 **Condições Climáticas**
 - 2.3 **Características Geomorfológicas**
 - 2.4 **Dados Censitários do Município**
- 3.0 **População do Projeto**
- 4.0 **Infra-estrutura**
 - 4.1 **Pavimentação**
 - 4.2 **Saneamento Básico**
 - 4.3 **Energia Elétrica**
 - 4.4 **Comunicação**
 - 4.4.1 **Telefonia**
 - 4.4.2 **Correios**
- 5.0 **Parâmetros de Dimensionamento**
- 6.0 **O Projeto**
 - 6.1 **Concepção do Sistema Proposto**
 - 6.2 **Demanda e Vazões do Projeto**
 - 6.3 **Unidades do Sistema**
 - 6.3.1 **Captação em Poço**
 - 6.3.2 **Tratamento**
 - 6.3.3 **Adutora de Água Bruta**
 - 6.3.4 **Reservatório**
 - 6.3.5 **Rede de Distribuição**
 - 6.3.6 **Ligação Predial**
- 7.0 **Planilha de Cálculo da Nova Adutora**



- 8.0 Projeto Elétrico
- 9.0 Planilha Orçamentária
- 10.0 Especificações Técnicas
 - 10.1 Generalidades
 - 10.2 Desmatamento, Destocamento e Limpeza do Terreno
 - 10.3 Locação e Abertura de Valas
 - 10.4 Assentamento
 - 10.5 Cadastro
 - 10.6 Caixas de Registro
 - 10.7 Transporte, Carga e Descarga de Materiais
 - 10.8 Movimentos de Terra
 - 10.8.1 Escavação
 - 10.8.2 Reaterro Compactado
 - 10.9 Concreto para Blocos de Ancoragem
 - 10.10 Tubos e Conexões
 - 10.11 Ensaios
 - 10.12 Limpeza e Desinfecção
- 11.0 Plantas

MAPA DE LOCALIZAÇÃO LOCAL DO PROJETO (IBUAÇU)



CIDADE SEDE GRANJA



Handwritten signature

Data 19/04/15

1.0 Apresentação

O presente trabalho se propõe a definir uma solução a nível de projeto básico de engenharia, para o Sistema de Abastecimento D'água da Comunidade de **Ibuaçu** no Município de **Granja** no Estado do Ceará.

O projeto engloba formulações técnicas baseadas em normas da ABNT, em consonância com as Diretrizes da CAGECE. Inclui-se no mesmo uma Planilha Orçamentária e Especificações Técnicas que servirão de orientação para a execução.



2.0 Generalidades

A Comunidade de **Ibuaçu** situa-se no Município de **Granja - Ceará**, distante aproximadamente 270 Km de Fortaleza, Capital do Estado; sendo que a comunidade dista aproximadamente 25 Km da sede do município.

Os dados geográficos do município de **Granja** são:

Área: 2.697,20km²

Altitude (Sede): 10,55m

Latitude (S): 03°07'13"

Longitude (W): 40°49'34"

♦ **Os Limites são:**

Norte: Camocim, Barroquinha e Chaval.

Sul: Viçosa do Ceará, Tianguá, Moraújo e Uruoca.

Leste: Uruoca, Senador Sá, Martinópole, Marco e Bela Cruz.

Oeste: Chaval, Estado do Piauí e Viçosa do Ceará.

2.1 Acesso Rodoviário

O acesso à **Granja**, a partir de Fortaleza, dá-se pela BR-222 e BR-402 distando 270Km de Fortaleza.

Já o acesso a localidades de **Ibuaçu** se faz através de parte em estrada asfaltada e maior parte em estrada carroçável, percorrendo um trecho em torno de 25 Km até a localidade.

2.2 Condições Climáticas

Os dados relativos ao clima de região são estimados e dimensionados em função de cadastros elaborados e constantes de informações fornecidas pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos.

Pluviometria média anual observada em 1997: 826,80mm

Trimestre mais seco do anoOut/Nov/Dez

Período mais úmido do AnoJaneiro a Maio

Handwritten signature

Temperaturas:

- **Média das Máximas:** 28°
- **Média das Mínimas:** 26°

2.3 Características Geomorfológicas

O Município de **Granja** possui um relevo com planícies litorâneas.

Classes de Solo: Areias Quartzozas Distróficas, Solos Litólicos, Planossolo Solódico, Podsolúcio Vermelho-Amarelo, Solonchak e Solonchak Solodizado.

Uso Potencial do Solo: Cajueiro, coco e culturas de subsistência, milho, feijão, mandioca.

2.4 Dados Censitários do Município

População Rural : 25.920hab.

População Urbama: 22.564hab.

Taxa de Crescimento: 2,0%

Fonte IBGE (Contagem da População 2000)

Obs.: A taxa de crescimento populacional das localidades de Ibuacú no município de Granja no último censo realizado pelo IBGE foi negativa. Neste caso, seguindo orientações da CAGECE, quando esta taxa for negativa, não constar ou inferior a 2,0%, considera-se como se fosse 2,0%.

3.0 População do Projeto

A População do Projeto foi obtida através de estimativa, levando-se em consideração o número de domicílios e ocupação de 5,00 pessoas por domicílio.

No levantamento, obteve-se os seguintes dados:

- **População atual (2013):** 1.405 habitantes (281 Famílias)
- **Alcance do Projeto:** 20 anos
- **Taxa de crescimento:** 2,00% a.a.
- **População de projeto (2033):** 2.088 habitantes

4.0 Infra-estrutura

4.1 Pavimentação

A localidade apresenta apenas parte de suas vias com pavimentação, sendo a maioria em estrada carroçável..

4.2 Saneamento Básico

Não existe sistema público de abastecimento de água, Iguamente não existe sistema público de coleta e tratamento de esgoto. A comunidade atualmente é abastecida precariamente por um poço profundo existente com um chafariz.





4.3 Energia Elétrica

A localidade é atendida por Rede de Distribuição em Alta e Baixa Tensão.

4.4 Comunicação

4.4.1 Telefonia

O Município é atingido por telefonia fixa e móvel.

Terminais Telefônicos Instalados:

- **Convencionais:** 641
- **Celulares:** 35

Terminais Telefônicos em Serviço:

- **Convencionais:** 740
- **Celulares:** 19
- **Telefones Públicos:** 15
- Fonte: TELECEARÁ (Ano 1997).

Ibuaçu possui apenas um telefone público a cartão.

4.4.2 Correios

Unidades de Atendimento no município:

- **Agências de Correios:** 1

Na localidade de **Ibuaçu** não existe agência de correios.

5.0 Parâmetros de Dimensionamento

De acordo com os Termos de Referência para Elaboração de Projetos de Pequeno Porte da CAGECE (Projeto São José e Funasa), os parâmetros são os seguintes:

Localidade : Ibuaçu

Alcance de projeto (Ap): 20 anos

Taxa de crescimento(Tc): 2,00% a.a.

N.º de unidades habitacionais: 281

Taxa de ocupação: 5,00 hab. por unidade

População atual (2013): 1.405 hab.

População de projeto (P): 2.088 hab. (Em 2033) - Calculado no item 6.2

Consumo per capita: 100 l / hab. / dia

Coefficiente do dia de maior consumo: $K_1 = 1,2$

Coefficiente da hora de maior consumo: $K_2 = 1,5$

6.0 – O Projeto

6.1- Concepção do Sistema Proposto

CAPTAÇÃO EM POÇO PROFUNDO

A comunidade tem previsto como manancial de água, dois poços profundos, sendo um existente e outro a ser perfurado de acordo com estudo geofísico em anexo, que deve apresentar volume suficiente para o atendimento da população e qualidade d'água boa para o consumo humano baseado no histórico do poço existente e de poços próximo do local, na região.



6.2- Demanda e Vazões do Projeto

Com base nos parâmetros estabelecidos e mencionados anteriormente, calculamos as demandas necessárias para o Sistema da Comunidade de **Ibuaçu**, no Município de **Granja** – Ceará:

- **População de projeto (P)**

$$P' = N.^{\circ} \text{ de Residências} \times 5,00 \text{ habitantes}$$

$$P' = 281 \times 5,00$$

$$P' = 1.405 \text{ hab.}$$

$$P = P' \times (1 + T_c)^{10}$$

$$P = 1.405 \times (1 + 0,020)^{20}$$

$$P = 2.088 \text{ hab.}$$

- **Vazão média de consumo:**

$$Q_0 = P \times 100 / 86400$$

$$Q_0 = 2.088 \times 100 / 86400$$

$$Q_0 = 2,416 \text{ l/s ou } 8,697 \text{ m}^3/\text{h}$$

- **Vazão do dia de maior consumo:**

$$Q_1 = P \times 100 \times 1,2 / 86400$$

$$Q_1 = 2.088 \times 100 \times 1,2 / 86400$$

$$Q_1 = 2,90 \text{ l/s ou } 10,44 \text{ m}^3/\text{h}$$

- **Vazão da hora de maior consumo:**

$$Q_2 = P \times 100 \times 1,2 \times 1,5 / 86400$$

$$Q_2 = 2.088 \times 100 \times 1,2 \times 1,5 / 86400$$

$$Q_2 = 4,35 \text{ l/s ou } 15,66 \text{ m}^3/\text{h}$$

6.3 – Unidades do Sistema

O projeto do sistema de abastecimento de água de **Ibuaçu** que trata de um projeto de abastecimento de água em zona rural para atender a comunidade de **Ibuaçu**.

Concepção do sistema proposto: Captação em dois poços tubulares profundos sendo um existente e outro a ser perfurado; a rede de adução é composta por três adutoras, adutora do poço 01 com extensão de 10m (tubulação de PVC PBA JE CL-12 DN 75mm) e adutora do poço 02 com extensão de 215m (tubulação de PVC PBA JE CL-12 DN 75mm) que captam água dos referidos poços para um reservatório de reunião (reservatório apoiado) e deste uma adutora com extensão de 1.568,82m (tubulação de PVC PBA JE CL-15 DN 100mm) que capta água do reservatório apoiado para o reservatório elevado; uma casa de proteção do quadro elétrico da bomba submersa do poço 02 (poço a ser perfurado); uma casa de bomba da elevatória e quadro de proteção da bomba submersa do poço 01 (poço existente); dois reservatórios cilíndricos em anéis pré-moldados DN 3,00m sendo um apoiado com capacidade de 45m³ e outro elevado com fuste de 7,00m e capacidade de 45m³; urbanização com cerca de proteção de arame farpado com 07 fiadas, estacas de concreto ponta virada, mureta de proteção 0,70m de altura com reboco nas duas faces para os reservatórios, poços e casa de bombas e casa de proteção de quadro elétrico; sistema de tratamento d'água simplificado através de clorador de pastilhas; rede de distribuição com extensão de 7.582,67m em tubulação de PVC JE CL-12 DN 100mm (1.388,38m), DN 75mm (1.259,02m) e 50mm (4.935,27m) e 281 ligações prediais com kit cavalete e hidrômetro padrão Cagece beneficiando 281 famílias.



6.3.1 – Captação em Poço Tubular Profundo:

A captação a partir de dois poços tubulares profundos sendo um existente e outro a ser perfurado, cujo volume do mesmo deve satisfazer a demanda necessária em m³/h para o atendimento à população em conformidade com a demanda calculada em projeto.

6.3.2 – Tratamento

Como se trata de água de manancial subterrâneo (poços tubulares fechados com tampa de inspeção), será feita apenas uma desinfecção simples. Realizada com emprego de um composto químico HTC ou percloro. A dosagem a ser lançada na tubulação de recalque será a necessária para resultar numa água franqueada à população, com uma concentração de cloro livre de 2 mg/l.

A aplicação será efetuada por meio de um clorador de pastilhas localizado na parte inferior do reservatório elevado (ver planilha em anexo).

6.3.3 – Adutora de Água Bruta

As adutoras dos poços 01 (poço existente) e do poço 02 (poço a ser perfurado) de água bruta interligam os dois pontos de captação nos “poços profundos” com o reservatório de reunião (reservatório apoiado). A adutora da elevatória interliga o reservatório apoiado com o reservatório elevado Os seus desenvolvimentos estão representados em planta baixa e perfil, onde se pode ver a localização das ventosas e registros de descarga.

R



As características técnicas são as seguintes:

VER DIMENSIONAMENTO ANEXO ITEM 07 (7.1 – 7.2 e 7.3)

Material:

PVC –classe 12 DN 75mm (adutoras do poço 01 e poço 02)

PVC –classe 15 DN 100mm (adutora da elevatória)

Todas em tubulação de PVC PBA JE.

Extensão:

Comprimento da adutora do poço 01 = 10,00m

Comprimento da adutora do poço 02 = 215,00m

Comprimento da adutora da elevatória = 1.568,82m

A Classe da tubulação a ser empregada no trecho da Adutora será compatível com as pressões de serviço de 6,0 kg/cm² PBA Classe 12 (adutoras dos poços 01 e 02) – Junta Elástica (JE) e 7,5 kg/cm² PBA Classe 15 (adutora da elevatória) – Junta Elástica (JE).

Obs: O tipo de tubulação deve ser escolhida em função da pressão de serviço.

Classe	Pressão de Serviço (mca)
12	60
15	75
20	100

6.3.4 – Reservatório

O volume do reservatório corresponde a um terço do volume máximo diário calculado. O reservatório será do tipo elevado construído em uma área alta da localidade e será construído por anéis de concreto pré-moldado que darão o formato cilíndrico.

Cálculo do volume máximo horário:

$$V_D = P \times 100 \times 1,2$$

$$V_D = 2.088 \times 100 \times 1,2$$

$$V_D = 250.560 \text{ l ou } 250,56 \text{ m}^3$$

Cálculo do volume do reservatório :

$$V_R = 1/3 V_D$$

$$V_R = 250,56 / 3$$

$$V_R = 83,52 \text{ m}^3$$

Volume adotado para o reservatório :

$$V_R = 90,00 \text{ m}^3$$

Handwritten mark

Optou-se por dois reservatórios um apoiado denominado de reservatório de reunião com capacidade de 45m³ e outro elevado também com capacidade de 45m³.

A locação dos reservatórios e os detalhes construtivos estão representados em plantas específicas.



- **Características do Reservatório Elevado REL:**

Tipo: elevado
Forma: cilíndrica
Diâmetro: 3,00 m
Altura Total: 13,50 m
Fuste: 7,00 m
Altura Útil: 13,35 m
Volume: 45,00 m³
Volume Útil: 42,90 m³

- **Características do Reservatório Apoiado RAP:**

Tipo: apoiado
Forma: cilíndrica
Diâmetro: 3,00 m
Altura Total: 6,50 m
Altura Útil: 6,35 m
Volume: 45,00 m³
Volume Útil: 42,90 m³

6.3.5 – Rede de distribuição

A rede de distribuição será pressurizada a partir do reservatório elevado e se constituirá em apenas uma zona de pressão. A rede foi concebida para cálculo como sendo do tipo “espinha de peixe”. Os cálculos hidráulicos foram feitos utilizando-se da fórmula de Hazen – Williams e efetivados por software adequado, seguindo as normas da CAGECE, SOHIDRA e FUNASA.

A pressão dinâmica mínima na rede ficou em **7,00 mca** e a pressão máxima estática é de **39,64 mca**, portanto dentro dos limites recomendados, segundo TERMO DE REFERENCIA, de 7,00 m e 40,00 m respectivamente.

A tubulação será toda em PVC do tipo PBA CL-12 e os diâmetros variam de 50 a 100mm. O resultado dos cálculos processos estão agrupados em planilhas em anexo. Conforme se observa o valor máximo de J (m/m) não ultrapassou o valor de 0,008 m/m. Os detalhes gráficos construtivos estão representados em plantas específicas da rede de distribuição.

As extensões da rede são as seguintes:

Diâmetro 50 mm	→	4.935,27 m
Diâmetro 75 mm	→	1.259,02 m ...
Diâmetro 100 mm	→	1.388,38 m
Total		7.582,67 m

Independente dos cálculos e por exigência da SOHIDRA, o primeiro trecho da rede terá o diâmetro mínimo de 75mm, no caso de Ibuacú foi calculado 100mm.

A cota piezométrica máxima será considerada a da laje do fundo do reservatório.



- **Vazão de Distribuição Linear**

$$Q = Q_2 / l \text{ (Rede)}$$

$$Q = 4,349 / 7.582,67$$

$$Q = 0,00057 \text{ l/s / m}$$

Dados Gerais da Rede	
Fórmula Utilizada	Hazen Williams
Coefficiente (C)	140
Número de Nós	50
Número de Trechos	49
Vazão de Distribuição Linear	0,00057
Diâmetros	Otimizados

6.3.6 – Ligações Prediais

As ligações prediais obedecem ao padrão de PP – 03 da Companhia Estadual de Saneamento do Ceará.

Está previsto a execução de 281 ligações domiciliares com hidrômetro, beneficiando 281 famílias.



7.0 Planilha de Cálculo da Adutora



7.1 ADUTORA

Cálculo do Memorial Descritivo

PREFEITURA MUNICIPAL DE GRANJA
COMISSÃO DE LICITAÇÃO
Fis. 147
J

DIMENS. DA ADUTORA DO POÇO 02 AO RESERV. APOIADO
MEMÓRIA DE CÁLCULOS
Adutora do Poço 02 (poço a ser perfurado)

LOCALIDADE:	IBUAÇÚ
MUNICÍPIO:	GRANJA

DADOS DO PROJETO	
NÚMERO DE FAMILIAS ATENDIDAS	281
NÚMERO DE PESSOAS POR FAMILIA	5
HORIZONTE DO PROJETO - (N° de anos) = n	20
TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL - (%)	2,0
CONSUMO DIÁRIO PERCAPTA - (Litro/Pessoa) = q	100
COEFICIENTE DE MÁXIMA DEMANDA DIÁRIA = K1	1,2
COEFICIENTE DE MÁXIMA DEMANDA HORÁRIA = K2	1,5
HORAS DE FUNCIONAMENTO DIÁRIO = a	16

1. DEMANDA HÍDRICA DO PROJETO

Os parâmetros adotados para dimensionamento do sistema de abastecimento foram:

1.1 POPULAÇÃO ATUAL DO PROJETO (Pa)

$$Pa = \text{N}^\circ \text{ de famílias} \times \text{N}^\circ \text{ de pessoas por família}$$

N° de famílias = 281

N° de pessoas por família = 5

$$Pa = 281 \times 5 = 1405 \text{ habitantes}$$

1.2 POPULAÇÃO PROJETADA (Pp)



$$P_p = P_a \times T_c$$

$$P_p = 1.405 \times 1,4859 = 2088 \text{ habitantes}$$

1.2.1 Taxa de Crescimento Populacional (Tc)

$$T_c = (1 + i)^n$$

1 = constante

i = taxa de crescimento anual de 2,00%

n = horizonte do projeto de 20 anos

$$T_c = (1 + 0,020)^{20}$$

$$T_c = 1,4859$$

1.3 VAZÃO DO PROJETO (Q)

DEMONSTRATIVO DAS VAZÕES

ATENÇÃO: Lembramos que no dimensionamento dessa adutora (adutora do poço nº 02 ou poço a perfurar) a vazão apresentada é somente a metade (50%) da vazão de projeto, porque estamos utilizando dois poços como fonte d'água. Os dois poços abastecerão um reservatório de reunião (reservatório apoiado) e deste a água será bombeada para um reservatório elevado, ver que na adutora da elevatória a vazão é o somatório das vazões do poço 01 e do poço 02, ou seja a vazão de projeto.

1.3.1 VAZÃO MÉDIA (Qm)

$$Q_m = \frac{P_p \times q}{86.400}$$

Onde:

Pp = população projetada..... 2.088

q = consumo diário percapita (litro/pessoa)..... 100

a = horas de funcionamento diário 16

para o poço nº 02 utilizamos somente a metade da vazão comparativo é como se utilizasse a metade da população



$Q_m = 104.384,48$ litros/dia
 $Q_m = 4.349,35$ litros/hora
 $Q_m = 4,34935$ m³/h
 $Q_m = 1,20815$ litros/segundo
 $Q_m = 0,00121$ m³/s

1.3.2 VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA (Q_{md})

$$Q_{md} = \frac{P_p \times q \times K_1}{86.400}$$

Onde:

P_p = população projetada..... 1.044
 q = consumo diário percapita (litro/pessoa)..... 100
 K_1 = coeficiente de máxima demanda diária... 1,2
 a = horas de funcionamento diário 16

$Q_{md} = 125.261,37$ litros/dia
 $Q_{md} = 5.219,22$ litros/hora
 $Q_{md} = 5,21922$ m³/h
 $Q_{md} = 1,44978$ litros/segundo
 $Q_{md} = 0,00145$ m³/s

1.3.3 VAZÃO DE ADUÇÃO (Q_a)

$$Q_a = \frac{P_p \times q \times K_1}{86.400 \times 24/a}$$

Onde:

P_p = população projetada..... 1.044
 q = consumo diário percapita (litro/pessoa)..... 100
 K_1 = coeficiente de máxima demanda diária... 1,2
 a = horas de funcionamento diário 16

$Q_a = 2,17468$ litros/segundo
 $Q_a = 7,82884$ m³/h → 7,83 m³/h
 $Q_a = 0,00217$ m³/s

2. RESERVATÓRIO

O volume do reservatório de distribuição é calculado baseado em 1/3 do consumo médio diário máximo da população.

$$V = \frac{1}{3} \times P_a \times T_c \times q \times K_1$$



V = volume do reservatório (m³)

$$V = 83,45 \text{ m}^3$$

Para efeito de cálculo no projeto foi adotado um volume de: **90 m³**
dividido em dois reservatórios, sendo um reservatório apoiado de reunião
com capacidade de 45m³ e um reservatório elevado com capacidade de 45m³.

Dados dos Reservatórios:

Tipo: Elevado

Volume: Volume bruto: **45,00 m³**
Volume útil: **42,90 m³**

Formato: cilíndrico

Fuste: **7,00 m**
Altura: **13,50 m**
Diâmetro: **3,00 m**

Tipo: Apoiado

Volume: Volume bruto: **45,00 m³**
Volume útil: **42,90 m³**

Formato: cilíndrico

Altura: **6,50 m**
Diâmetro: **3,00 m**

3. CÁLCULO DA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

O diâmetro dos trechos em recalque foram dimensionados pela fórmula de Bresse:

Dado: $K = 1,20$

$$D = 1,20 \sqrt{Q \text{ (m}^3\text{/s)}}$$

$$D = 0,056 \text{ m}$$

$$D = 55,96 \text{ mm}$$

$$\mathbf{D = 75 \text{ mm}}$$

$$D = 0,075 \text{ m}$$

O diâmetro externo adotado será de **75 mm**

4. CÁLCULO DAS PERDAS DE CARGA DA ADUTORA

Cálculo das perdas de carga longitudinais (H_f) - Hazen Williams

Dado: C = Tubulação PVC = 140

$$J = \frac{10,64}{D^{4,87}} \times \left(\frac{Q}{C} \right)^{1,852}$$

$$\mathbf{J = 0,0040 \text{ m/m}}$$



5. PERDAS DE CARGAS POR ATRITO E ACIDENTAIS

Profundidade de colocação da bomba (PC)

Comprimento da adutora de água bruta (L)

PC = 54,00 m +
L = 215,00 m

$$L \text{ total} = PC + L$$

L total = 269,00 m

$$H_f = J \times L$$

H_f = 1,07 m.c.a

$$H_{\text{facid.}} = H_f \times 5\%$$

H_{facid.} : 0,05 m.c.a

As perdas longitudinais foram calculadas para todo trecho de adução um total de: **215,00 metros.**

6. CÁLCULO DA VELOCIDADE (v)

$$V = 0,355 \times C_x \times D^{0,63} \times J^{0,54}$$

V = 0,49 m/s

7. GOLPE DE ARIETE

7.1. CELERIDADE

DADOS:

C = celeridade da onda (m/s)

D = diâmetros dos tubos (mm)

e = espessuras dos tubos (mm)

K = coeficiente que leva em conta os módulos de elasticidade para tubos

PVC = 18

D = 75

e = 3,9

R



ESPESSURA TUBO DE PVC RÍGIDO JE PBA				
TIPO	DIÂMETRO (mm)			PRESSÃO MÁXIMA (mca)
	50	75	100	
C-12	2,7	3,9	5,0	60
C-15	3,3	4,7	6,1	75
C-20	4,3	6,1	7,8	100

$$C = \frac{9900}{\sqrt{48,3 + Kx \frac{D}{e}}}$$

$$C = 498,47$$

7.2. CALCULO DA SOBREPRESSÃO

$$h_a = \frac{C \times V}{g}$$

$$h_a = 24,97 \text{ m}$$

7.3. DESNÍVEL GEOMÉTRICO (hg)

$$H_g = C_{ma} - C_{me}$$

$$H_g = 7,90 \text{ m}$$

$$H_{gT} = H_g + H_r = 14,40 \text{ m}$$

C_{ma} = maior cota do perfil = 126,00

C_{me} = menor cota do perfil = 118,10

H_r = altura torre do filtro = 6,50

7.4. SOBREPRESSÃO MÁXIMA - GOLPE DE ARIETE

$$H_{pmax} = h_a + H_{gT}$$

$$h_{pmax} = 39,37$$



7.4.1 CORREÇÃO DA SOBREPRESSÃO SOBRE A CLASSE DE PRESSÃO DOS TUBOS

PN = Pressão Corrigida = 20% da pressão nominal
 CL = Classe de Pressão do tubo escolhido em m.c.a

$$\text{Correção da PN} = \text{CL (m.c.a)} \times 20\%$$

PNcorrigida= 12

Pn=hpmax

Pn= 51,37

MATERIAL: Tubo PVC PBA JE DN 75 mm CL- 12

A classe da tubulação a ser empregada no trecho da adutora será compatível com as pressões de serviço de 10 Kg/cm² escolhida em função da pressão de serviço:

CLASSE	PRESSÃO DE SERVIÇO (m.c.a)
12	60
15	75
20	100

7.5. CÁLCULO DE PERDAS DE CARGA LOCALIZADAS

RECALQUE 75 mm 0,075 m

Peças	k	D	V	(K*V) ² /2g
Ligação de pressão				0,019
Ampliação gradual	0,30	75	0,328	0,002
Curva de 90o.	0,40	75	0,328	0,002
Registro gaveta	0,20	75	0,328	0,001
Válvula retenção	2,50	75	0,328	0,014
Barrilete				0,008
Ampliação gradual	0,30	75	0,328	0,002
Registro de gaveta	0,20	75	0,328	0,001
Saída de canalização	1,00	75	0,328	0,005
Total - Hr(hlocalizada)				0,027

7.6. ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL

Composição da altura manométrica total (AMT)

Hf = 1,07
 ND = 36,00
 hg = 7,90
 hflocalizada = 0,027
 hfaccidental = 0,05

OUTROS DADOS:

NE = 18,00
 ND = 36,00
 D = 0

R



Hf clorador = 0,00
 Hf filtro = 0,00
 Alt. Reserv Elevado = 6,50

$$AMT = Hf + ND + hg + h_{localizada} + h_{acidental} + h_{RAP}$$

$$AMT = 51,55 \text{ m.c.a}$$

Onde:

AMT = altura manométrica total

Hf = perdas de carga por atrito ao longo da adutora

ND = nível dinâmico do poço

hg = desnível geométrico do terreno (diferença de nível entre a cota do poço profundo menor cota e a cota do reservatório apoiado maior cota)

hlocalizada = perdas de carga localizadas

hacidental = perdas de carga acidental (considerado 5% das perdas de carga por atrito ao longo da adutora)

h RAP = altura do reservatório apoiado

7.7. POTENCIA EXIGIDA NO EIXO DA BOMBA

$$P = \frac{Q(l/s) \times AMT}{75 \times \eta}$$

Onde:

P = potência exigida no eixo da bomba (CV) 2,30
 Q = vazão do projeto (l/s)..... 1,4498
 AMT = altura manométrica total (mca) 51,55
 n = rendimento da bomba (%) 65,00
 Fator de correção da potência no eixo da bomba = 1,50
 Horas de funcionamento (bombeamento) diário..... 16

Potência no eixo bomba =	2,300 C.V.
Potência no motor =	3,449 C.V.
Potência comercial =	3,50 C.V.
Tipo de bomba =	Submersa

Observação 01: O fator de correção acima mencionado, trata-se de uma folga que varia de acordo com a potência do motor (vide tabela abaixo segundo Azevedo Neto).

POTÊNCIA DO MOTOR	FATOR DE CORREÇÃO
-------------------	-------------------

<	ou =	2 CV	50 %
		5 CV	30 %
		10 CV	20 %
		20 CV	15 %
>	de	20 CV	10 %



8. BLOCOS DE ANCORAGEM

Cálculo do empuxo		$E = 2(Sgh) \text{ sen}(a/2)$	
	ESPECIFICAÇÕES	UNIDADE	DADOS
E	Empuxo	kg	Calculado
h	Pressão interna máxima	m	51,37
g	Peso específico do líquido	kg/m ³	1000
a	Ângulo da curva	radianos	90
D	Diâmetro da tubulação	mm	75
S	Seção da tubulação	m ²	0,00442

Quadro Demonstrativo		
<i>D</i>	(mm)	75
<i>S</i>	(m ²)	0,00442
<i>g</i>	(kg/m ³)	1.000
<i>h</i>	(m)	51
<i>a</i>	(Graus)	90,00
<i>a</i>	(Radianos)	1,571
<i>E</i>	(kg)	320,946

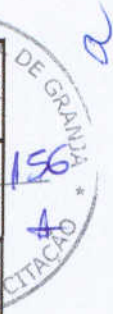
Cálculo do Bloco de Ancoragem			
Cálculo da área mínima de contato e volume do bloco de ancoragem	<i>D</i>	mm	75
	<i>a</i>	Graus	90
	<i>E</i>	kg	320,946
	<i>A</i>	m ²	160,473
	<i>Volume do bloco</i>	m ³	0,134
	<i>Quantidade de blocos</i>	Un	6,00
	<i>Volume Total</i>	m ³	0,802

Sistema de Abastecimento de Ibuauçú

Município: Granja - CE

Planilha de Cálculo de Rede

Trecho	Nó	Extensão (m)	Vazão (l/s)		Diâmetro mm ou DN	Velocidade m/s	Perda de Carga Unitária (l/km)	Perda de Carga no Trecho (l-H)	Cota do Terreno		Cota Piezométrica a Montante	Cota Piezométrica a Jusante	Pressão Dinâmica		Pressão Estática	
			Em Marcha	Fictícia					Montante	Jusante			Montante	Jusante	Montante	Jusante
1	1-2	131,68	0,076	4,312	100	0,05492	3,554726	0,458086	144,950	138,520	151,950	151,482	7,000	12,962	7,000	13,430
2	2-3	115,21	0,066	0,033	50	0,00084	0,012677	0,001460	138,520	139,100	151,482	151,480	12,962	12,380	12,962	13,430
3	3-4	192,49	0,110	4,208	100	0,05290	3,315939	0,638285	138,520	132,460	151,480	150,842	12,960	18,382	12,960	13,430
4	4-5	285,12	0,164	0,082	50	0,00208	0,067773	0,019323	132,460	135,600	151,480	151,461	19,020	15,861	19,020	16,350
5	4-6	110,45	0,063	3,902	100	0,04971	2,955502	0,326435	132,460	130,120	151,480	151,154	19,020	21,034	19,020	21,830
6	6-7	192,54	0,110	0,255	50	0,00509	0,353417	0,068047	130,120	129,050	151,154	151,086	21,034	22,036	21,034	22,900
7	7-8	46,00	0,026	0,013	50	0,00034	0,002319	0,000107	129,050	129,160	151,154	151,154	22,104	21,994	22,104	22,900
8	7-8	205,82	0,118	0,059	50	0,00150	0,037086	0,007633	129,050	127,150	151,154	151,146	22,104	23,996	22,104	24,800
9	6-10	230,76	0,132	3,616	100	0,04521	2,480318	0,572358	130,120	123,480	151,154	150,582	21,034	27,102	21,034	28,470
10	10-11	295,70	0,170	0,804	75	0,01221	0,525034	0,155253	123,480	132,200	150,582	150,426	27,102	18,226	27,102	19,750
11	11-12	45,09	0,026	0,013	50	0,00033	0,002235	0,000101	132,200	133,050	150,582	150,581	18,392	17,531	18,392	18,900
12	11-13	96,10	0,055	0,608	75	0,00987	0,353722	0,033993	133,050	134,110	150,426	150,392	17,376	16,282	17,376	17,840
13	13-14	90,00	0,052	0,052	50	0,00066	0,008028	0,000723	134,110	135,080	150,581	150,507	16,282	14,157	16,282	16,870
14	13-15	250,23	0,144	0,502	50	0,01095	1,460248	0,365398	134,110	135,870	150,581	150,581	16,471	17,749	16,471	17,840
15	15-16	375,88	0,143	0,358	50	0,00638	0,536941	0,201825	135,870	132,630	150,581	150,379	14,711	14,157	14,711	16,080
16	16-17	248,45	0,000	0,143	50	0,00182	0,052534	0,013052	132,630	138,400	150,027	150,014	17,397	11,614	17,397	19,320
17	10-18	266,00	0,153	2,679	100	0,03316	1,397551	0,371749	123,480	124,220	150,379	150,007	26,899	25,787	26,899	27,730
18	18-19	417,00	0,239	0,395	50	0,00701	0,639171	0,266534	124,220	126,014	150,014	149,747	25,794	23,647	25,794	25,850
19	19-20	271,00	0,155	0,775	50	0,00198	0,616194	0,167179	126,100	126,360	150,007	149,990	23,907	21,630	23,907	23,590
20	18-21	223,00	0,128	2,132	100	0,02635	0,913191	0,203642	126,100	126,350	149,747	149,544	23,647	23,194	23,647	25,600
21	21-22	179,00	0,103	0,103	50	0,00131	0,028644	0,005127	126,350	129,800	149,985	149,985	23,640	20,165	23,640	22,150
22	21-23	80,00	0,046	1,902	100	0,02393	0,764398	0,061152	126,350	116,500	149,544	149,483	33,194	32,983	33,194	35,450
23	23-24	76,00	0,044	0,044	50	0,00056	0,005672	0,000446	116,500	128,150	149,985	149,985	33,485	21,835	33,485	23,800
24	23-25	154,00	0,088	1,812	100	0,02252	0,863758	0,105206	116,500	122,600	149,483	149,377	32,983	26,777	32,983	29,350
25	25-26	78,00	0,045	0,045	50	0,00057	0,006161	0,000481	122,600	121,000	149,985	149,984	27,385	28,984	27,385	30,950
26	25-27	125,36	0,072	1,679	75	0,02791	2,421728	0,303588	122,600	124,940	149,377	149,074	26,777	24,134	26,777	27,010
27	27-28	52,00	0,030	0,861	75	0,01436	0,708742	0,036855	124,940	122,010	149,984	149,948	25,044	27,938	25,044	29,940
28	28-29	95,00	0,054	0,054	50	0,00069	0,008872	0,000843	122,010	118,210	149,074	149,073	27,064	30,863	27,064	33,740
29	28-30	161,10	0,092	0,776	75	0,01240	0,539984	0,086991	118,990	118,990	149,948	149,861	27,938	30,871	27,938	32,960
30	30-31	144,22	0,083	0,083	50	0,00105	0,019207	0,002770	118,990	118,990	149,948	149,861	30,871	31,746	30,871	32,960
31	30-32	40,00	0,023	0,601	75	0,01002	0,363731	0,014549	118,990	118,100	149,861	149,846	30,871	35,069	30,871	33,850
32	32-33	102,00	0,059	0,059	50	0,00075	0,010120	0,001032	118,100	114,000	149,074	149,068	30,970	35,069	30,970	37,950
33	32-34	161,00	0,092	0,520	75	0,00804	0,242393	0,039025	118,100	115,310	149,068	149,068	31,746	34,497	31,746	36,640
34	34-35	100,00	0,057	0,057	50	0,00073	0,009756	0,000976	115,310	113,090	149,068	149,068	34,497	35,978	34,497	38,860
35	34-36	96,00	0,099	0,154	50	0,00323	0,152505	0,014640	115,310	126,900	149,068	149,068	33,759	22,892	33,759	25,050
36	36-37	130,00	0,075	0,075	50	0,00095	0,015651	0,002061	126,900	135,100	149,068	149,068	34,497	22,892	34,497	17,140
37	36-38	43,00	0,025	0,025	50	0,00031	0,002047	0,000088	126,900	134,810	149,792	149,792	22,892	22,892	22,892	25,050
38	34-39	196,00	0,112	0,159	50	0,00406	0,233153	0,045698	126,900	115,310	149,792	149,020	33,756	31,690	33,756	34,620
39	39-40	90,00	0,052	0,052	50	0,00066	0,008028	0,000723	115,310	117,330	149,020	149,020	32,462	37,482	32,462	39,640
40	39-41	90,00	0,052	0,052	50	0,00066	0,008028	0,000723	117,330	115,000	149,020	149,020	31,690	34,020	31,690	36,950
41	27-42	42,00	0,024	0,734	75	0,01248	0,546043	0,022934	122,010	126,100	149,792	149,769	27,282	23,669	27,282	25,850
42	42-43	75,00	0,043	0,043	50	0,00055	0,005729	0,000430	126,100	127,000	149,020	149,019	22,920	22,019	22,920	24,950
43	42-44	62,99	0,036	0,679	75	0,01123	0,449739	0,028329	126,100	127,000	149,769	149,740	23,669	22,740	23,669	24,950



44	44 - 45	100,00	0,000	0,057	0,057	0,029	50	0,00073	0,009756	127,000	121,160	149,019	149,018	22,019	27,858	24,950	30,790
45	44 - 46	222,77	0,458	0,128	0,586	0,522	75	0,00887	0,290338	127,000	125,310	149,740	149,676	22,740	24,366	24,950	26,640
46	46 - 47	59,04	0,000	0,034	0,034	0,017	50	0,00043	0,003680	125,310	127,110	149,018	149,018	23,708	21,908	26,640	24,840
47	46 - 48	123,40	0,353	0,071	0,424	0,389	50	0,00991	1,213102	125,310	123,720	149,676	149,526	24,366	25,806	26,640	28,230
48	48 - 49	141,54	0,000	0,091	0,081	0,041	50	0,00103	0,018551	123,720	121,220	149,018	149,015	25,298	27,795	28,230	30,730
49	48 - 50	474,73	0,000	0,272	0,272	0,136	50	0,00347	0,174052	123,720	135,050	149,526	149,443	25,806	14,393	28,230	16,900
L Total =		7.582,67 m															

População Atual = 1405 **Habitantes** ou **281 Famílias**
População de Projeto = 2088 **Habitantes** ou **460 Famílias**
Volume do Reservatório = 83,51 **m**
Fuste Adotado (RE existente) = 7,00 **m**
C = Coeficiente relacionado ao tipo de material = 140
Vazão de Distribuição Linear = 0,00057 **L/s**
Parâmetro L de rede / Ligação = 26,98 **m/hab.**

RESERVA TÓRIO CALCULADO
Altura Útil = 11,81 **m**
Hedotado = 12,00 **m**

TUBULAÇÃO
tubulação de 100mm 1.388,38 **m**
tubulação de 75mm 1.259,02 **m**
tubulação de 50mm 4.935,27 **m**
tubulação total atendida 7.582,67 **m**

DADOS DO RESERVA TÓRIO ELEVADO

Altura Total = 13,50 **m**
Altura Útil = 13,35 **m**
Fuste = 7,00 **m**
Diâmetro = 3,00 **m**
Volume Bruto = 45,00 **m³**
Volume Útil = 42,90 **m³**

DADOS DO RESERVA TÓRIO APOIADO

Altura Total = 6,50 **m**
Altura Útil = 6,35 **m**
Diâmetro = 3,00 **m**
Volume Bruto = 45,00 **m³**
Volume Útil = 42,90 **m³**

DADOS DO VOLUME TOTAL DE RESERVAÇÃO

Volume Bruto = 90,00 **m³**
Volume Útil = 84,20 **m³**

