

ANEXO I – PROJETO BÁSICO

OBJETO:	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA EXECUÇÃO DE OBRA DO SISTEMA DE ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA DOS BAIRROS JARDIM TROPICAL I E II E JARDIM IPIRANGA, NO MUNICÍPIO DE PARAUAPEBAS, ESTADO DO PARÁ.
INSTITUIÇÃO:	SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE PARAUAPEBAS – SAAEP

EQUIPE DE ELABORAÇÃO

JOÃO HENRIQUE FIGUEIRA AREIA - Engenheiro Civil

LUCAS DA SILVA JORGE – Engenheiro Civil

ALFREDO PINHEIRO PANTOJA JUNIOR – Engenheiro Eletricista

ERNESTINO BORGES DE CARVALHO – Técnico em Edificações

WESLEY PANTALEAO NASCIMENTO - Técnico em Agrimensura

1. APRESENTAÇÃO

Este Projeto Básico foi elaborado de acordo com as normas e diretrizes da ABNT – Associação Brasileira de Normas e se propõe a descrever e dimensionar adequadamente o sistema de adução de água tratada dos reservatórios dos Bairros Jardim Tropical I, Jardim Tropical II e Jardim Ipiranga, tendo como finalidades:

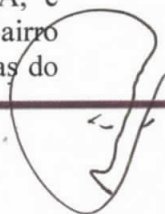
- Apresentar soluções econômicas e viáveis para o sistema de adução a nível de projeto executivo.
- Fornecer estimativas das quantidades dos serviços, materiais, peças, órgãos acessórios e custos das obras definidas para o Projeto de Abastecimento de Água da referida área.
- Fornecer peças gráficas (plantas baixas, cortes, seções e detalhes), memorial de cálculo e especificações técnicas.

1.1. Dados da obra:

A partir de uma derivação em adutora existente, o projeto prevê a interligação dos reservatórios dos Bairros Jardim Tropical I e II e Jardim Ipiranga, a partir da execução de aproximadamente 4.500 metros de rede de adução de água tratada, beneficiando 18.945 habitantes no final do plano.

1.2. Localização da obra:

A obra de execução da adutora está localizada no Município de Parauapebas/PA, e interligará o reservatório do Complexo Betânia, situado à Travessa Nicodemos, S/N, Bairro Betânia, ao Reservatório do Bairro Tropical, situado à Rua A30, S/N, Bairro Tropical. As ruas do



traçado e suas respectivas extensões a serem contempladas pela obra estão apresentadas na representação gráfica e tabela a seguir:





RUAS CONTEMPLADAS NO PROJETO			
ITEM	LOGRADOURO	DN (MM)	COMP. (M)
01	COMPLEXO BETÂNIA	250	126,51
02	RUA APÓSTOLO PAULO	250	178,16
03	RUA TOMÉ DE SOUZA	250	38,42
04	RUA PRES. COSTA FILHO	250	707,83
05	RUA RIO ITAÚNA	250	106,95
06	RUA RIO PITINGA	250	335,04
07	RUA RIO APORE	250	63,20
08	RUA RIO PARNAÍBA	250	29,02
09	RUA RIO CAVEIRAS	250	134,98
10	PA-160 (CANTEIRO LATERAL)	250	596,20
11	AV. CASTANHEIRA	250	177,30
12	RUA A3	250	65,93
13	RUA A8	250	559,31
14	RUA C17	250	110,87
15	RUA C16	250	191,65
16	RUA C13	250	83,42
17	AV. JATOBÁ	250	455,27
18	AV. E	250	251,97
19	AV. F	250	325,85
20	RUA A30	250	62,20
TOTAL (M)			4.600,08

Complexo Betânia:

Endereço: Travessa Nicodemos, S/N, Bairro Betânia

Coordenadas: Zona: 22 M / Longitude UTM: 623191.66 m E / Latitude UTM: 9330491.56 m S

Reservatório Bairro Tropical:

Endereço: Rua A30, S/N, Bairro Tropical

Coordenadas: Zona: 22 M / Longitude UTM: 622954.76 m E / Latitude UTM: 9333932.63 m S

2. JUSTIFICATIVA DO PROJETO

O abastecimento do reservatório dos Bairros integrantes do Complexo Altamira, no Município de Parauapebas, é realizado por uma adutora de água tratada com diâmetro nominal de 500 mm que interliga a Torre de Carga do Bairro Nova Vida ao Complexo de reservação do Bairro Betânia.

Esta adutora encontra-se subutilizada, pois como verificado, possui capacidade de vazão maior do que sua demanda de fim de plano. Assim, este projeto visa uma derivação na mesma para atender com água proveniente das Estações de Tratamento de Água I e II a Bairros que atualmente se utilizam de uma Estação de Tratamento de Água de pequeno porte, auxiliada por poços tubulares profundos.

Tal Estação de Tratamento de Água teve sua captação de água comprometida, tornando-a insuficiente para o abastecimento dos Bairros pertencentes ao escopo deste projeto. Assim, a execução deste projeto permitirá maior controle operacional e maior atendimento do sistema de distribuição de água tratada no Município, beneficiando 18.945 habitantes no final do plano.

A implantação deste sistema de adução de água tratada consiste na execução de 4.620 m de adutoras em PVC DeFoFo, interligando os reservatórios dos Bairros Jardim Tropical I e II e Jardim Ipiranga.



O projeto prevê ainda a construção de estação elevatória de água tipo *booster* e sistema de automação para monitoramento dos reservatórios.

3. CONCEPÇÃO DO PROJETO

3.1. Normas e parâmetros de projeto:

3.1.1. Normas técnicas:

- NBR 12211 - Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água.
- NBR 12215 - Projeto de adutora de água para abastecimento público.
- NBR 9822 - Execução de tubulação de PVC rígido para adutoras de água.
- NBR 7665 - Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos de PVC 12 DeFoFo com junta elástica - Requisitos.
- NBR 12266 - Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana.

3.1.2. Os parâmetros e considerações a serem utilizados no dimensionamento das unidades constituintes do sistema em estudo são:

- Alcance do plano: 20 anos.
- Taxa de crescimento populacional: 3,17 %.
- Consumo per capita (q): 200 L/hab.dia.
- Coeficiente do dia de maior consumo (k1): 1,2.
- Fórmula de perda de carga: Hazen-Williams.
- Índice de atendimento: 100,00 %.

3.2. Estudo populacional:

Um importante requisito para o perfeito funcionamento do sistema de abastecimento de água a ser implantado é a execução de uma projeção populacional que possibilite a previsão das demandas com a maior exatidão possível e que minimize os erros e incertezas inerentes a tal processo.

A população atual dos Bairros a serem abastecidos foi retirada do levantamento da Secretaria de Saúde Municipal do ano de 2017.

Também foi considerada a população dos Bairros do Complexo Altamira no horizonte de projeto, a fim de estudar a capacidade da adutora existente de abastecer os novos Bairros e continuar atendendo satisfatoriamente todo o Complexo.

Com os dados da população dos Bairros e coeficiente de crescimento populacional, foi determinada a população para o ano de 2039, com a seguinte fórmula:

$$P_t = P_0 * e^{k_g(t-t_0)}$$

Onde:

P_0 : População Atual

k_g : Coeficiente de crescimento populacional

t: Ano final da previsão

t_0 : Último ano de referência

População Abastecível (2039)



$$P_t = P_0 * e^{kg(t-t_0)}$$

Onde:

P_0 : População Atual	10047 hab
kg: Coeficiente de crescimento populacional	0,03171
t: Ano final da previsão	2039
t_0 : Último ano de referência	2019
P_t : População Total	18945 hab

3.3. Vazões do sistema

3.3.1. Vazão média:

Para um horizonte de projeto de 20 anos, a vazão média foi determinada considerando a população de projeto e um índice de atendimento de 100%. Assim, temos:

$$Q_m = \frac{P * q}{86400}$$

Onde:

Q_m : Vazão média

P: População atendida

q: Consumo per capita

3.3.2. Vazão máxima diária:

A vazão máxima diária pôde ser calculada através da equação abaixo:

$$Q_a = \frac{P_t * q * k_1}{86400}$$

Onde:

P_t : População Total

q: Consumo per capita

k_1 : coeficiente de máximo consumo diário

3.3.3. Vazão de adução:

Foi considerado o tempo de adução do sistema (h) em 24 horas, obtendo assim a vazão de adução necessária pela equação:

$$Q_a = \frac{Q_m * 24}{h} * k_1$$

Onde:

Q_a : Vazão de adução

Q_m : Vazão média

h: Tempo de adução

k_1 : Coeficiente de consumo diário



Vazão Média (2039)

$$Q_{med} = \frac{P_t * q}{86400}$$

Onde:

 P_t : População Total

18945 hab

q: Consumo per capita

200 l/hab.dia

 Q_{med} : Vazão Média

43,85 l/s

Vazão Máxima Diária (2038)

$$Q_{md} = \frac{P_t * q * K_1}{86400}$$

Onde:

 P_t : População Total

18945 hab

q: Consumo per capita

200 l/hab.dia

 K_1 : Coeficiente de Máximo Consumo Diário

1,2

 Q_{md} : Vazão Máxima Diária

52,62 l/s

Vazão de Adução Necessária (2038)

$$Q_a = \frac{Q_{med} * 24 * K_1}{h}$$

Onde:

 Q_{med} : Vazão Média

43,85 l/s

 K_1 : Coeficiente de Máximo Consumo Diário

1,2

h: Tempo de trabalho da adutora

18 h

 Q_a : Vazão de Adução

70,16 l/s

3.4. Dimensionamento das tubulações**3.4.1. Diâmetro econômico:**

O cálculo do diâmetro econômico é obtido pela fórmula de Bresse:

$$D_e = K * \sqrt{Q}$$

Onde:

 D_e : Diâmetro econômico

K: Coeficiente da fórmula de Bresse

Q: Vazão máxima em fim de plano

3.4.2. Perdas de Carga Distribuídas:

Foi utilizada a fórmula de Hazen-Williams para calcular a perda de carga distribuída em cada trecho de tubulação:

$$h_{f1} = 10,6451 * \frac{Q^{1,852}}{C^{1,852}} * \frac{L}{D^{4,871}}$$

Onde:

Q: Vazão de adução

L: Comprimento da Tubulação

C: Coeficiente de rugosidade

D: Diâmetro da tubulação

3.4.3. Perdas de Carga Localizadas:

As perdas de carga localizadas foram calculadas utilizando a seguinte fórmula, com base nos coeficientes referentes aos tipos de singularidades existentes nas tubulações:

$$h_{l1} = k * \frac{v^2}{2g}$$

Onde:

k: Coeficiente em função das conexões e peças

v: Velocidade do líquido no tubo

g: Aceleração da gravidade

3.4.4. Perda de carga total:

A perda de carga total na tubulação é obtida pela soma das perdas de carga distribuída e localizadas:

$$H_j = h_{f1} + h_{l1}$$

3.4.5. Dimensionamento das Válvulas de Descarga:

As válvulas de descarga foram dimensionadas em função do tempo admitido para o esvaziamento da adutora, conforme a seguinte equação:

$$\frac{D}{d} = 65 \sqrt{\frac{T \sqrt{Z_m}}{L}}$$

Onde:

D: Diâmetro da adutora

T: Tempo de esvaziamento da adutora

Z_m: Carga média disponível

L: Extensão total da adutora entre os pontos altos nos quais há adução de ar

d: Diâmetro da descarga

A Tabela abaixo apresenta os valores das descargas utilizadas na adutora:

Válvulas de Descarga				
Estaca		Cota (m)		Diâmetro (mm)
15	+	4,66	153,15	100



35	+	10,00	138,22	100
50	+	0,00	134,84	100
74	+	10,00	132,6	100
102	+	15,00	129,8	100
131	+	5,00	127,8	100
167	+	0,00	126,77	100
179	+	5,00	134	100
210	+	11,97	147,45	100

3.4.6. Dimensionamento das Válvulas de Admissão de Ar (Ventosas):

As válvulas de admissão de ar foram dimensionadas em função da drenagem dos trechos adjacentes, utilizando-se a seguinte equação:

$$d_a = 0,21 Z^{1/4} d$$

Onde:

d: Diâmetro da descarga de água

Z: Diferença de cota máxima entre duas admissões de ar e a válvula de descarga adjacente

d_a: Diâmetro da válvula de admissão de ar

A Tabela abaixo apresenta os valores das válvulas de admissão de ar (ventosas) utilizadas na adutora:

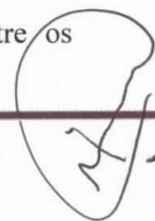
Ventosas				
Estaca			Cota (m)	Diâmetro (mm)
0	+	0,00	180,96	50
17	+	3,08	154,36	50
39	+	0,00	138,85	50
60	+	15,00	137,63	50
77	+	15,00	133,07	50
116	+	15,00	131,36	50
145	+	10,00	132,20	50
175	+	4,73	134,10	50
201	+	0,00	154,66	50
231		0,00	189,59	50

3.5. Dimensionamento das Estações Elevatórias de água

De acordo com o cálculo da perda de carga nos diversos horizontes de projeto, verificou-se a necessidade da construção de duas Estações Elevatórias de Água (EEA), com vista a atender a vazão estimada para o horizonte de projeto.

3.5.1. Altura manométrica:

A altura manométrica corresponde à soma algébrica da diferença de cotas entre os reservatórios e a perda de carga total:



$$H_{man} = C_j - C_m + H_j$$

Onde:

H_{man} : Altura manométrica

ΔH : Diferença de cotas entre os reservatórios a montante e jusante

H_j : Perda de carga total

3.5.2. Potência da Bomba:

Para o cálculo da potência da bomba, a seguinte fórmula será adotada:

$$P = \frac{\gamma \times Q_a \times H_{man}}{75 \times N_b}$$

Onde:

P: Potência da bomba

γ : Peso específico da água

Q_a : Vazão de adução

H_{man} : Altura manométrica

N_b : Rendimento efetivo do conjunto

3.5.3. Cálculo do NPSH disponível (NPSH_d):

Para o bom funcionamento da bomba, sem cavitação, é necessária que seja verificada a seguinte relação:

$$NPSH_d > NPSH_r$$

Onde:

NPSH_d: Net Positive Suction Head (NPSH) disponível

NPSH_r: Net Positive Suction Head (NPSH) mínimo exigido, depende de elementos do projeto da bomba e da vazão, sendo geralmente fornecido pelos fabricantes das bombas

O NPSH_d é calculado a partir dos dados de instalação da bomba, e pode ser determinado pela seguinte expressão:

$$NPSH_d = H_{g,s} - \Sigma \Delta H_s + \frac{P_{atm}}{\gamma} - \frac{P_{vapor}}{\gamma}$$

Onde:

NPSH_d: Net Positive Suction Head (NPSH) disponível

$H_{g,s}$: Altura estática de sucção

$\Sigma \Delta H_s$: Somatório de todas as perdas de carga

$\frac{P_{atm}}{\gamma}$: Altura de coluna d'água da pressão atmosférica

$\frac{P_{vapor}}{\gamma}$: Altura de coluna d'água da pressão de vapor.

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA

Altura Manométrica:

A altura manométrica corresponde a soma algébrica da diferença de cotas entre os reservatórios e a perda de carga total:

$$H_{man} = C_j - C_m + H_j$$



Onde:

C_j : Cota do reservatório de jusante	209,15 m
C_m : Cota do reservatório de montante	191,55 m
ht: Perda de carga total ao longo da tubulação	36,13 m
AMT: Altura manométrica total	53,73 m

Calculo da Potência:

Para o cálculo da potência do conjunto motor-bomba, utiliza-se a seguinte equação:

$$P = \frac{Q * AMT}{75 * N_b * \eta}$$

Onde:

Q: Vazão máxima de projeto	70,16 l/s
AMT: Altura Manométrica Total	53,73 m
N_b : Numero de bombas operando simultaneamente	2,00
η : Rendimento do conjunto Motor-Bomba	0,65
P: Potência requerida do Motor	38,66 CV

Calculo da NPSH:

O Net Positive Suction Head (NPSH) disponível deve ser verificado, de acordo com a bomba escolhida:

$$NPSH_d = H_{g,s} - \Sigma \Delta H_s + \frac{P_{atm}}{\gamma} - \frac{P_{vapor}}{\gamma}$$

Onde:

$H_{g,s}$: Altura estática de sucção	51,41 m
$\Sigma \Delta H_s$: Somatório de todas as perdas de carga	21,38 m
$\frac{P_{atm}}{\gamma}$: Altura de coluna d'água da pressão atmosférica	10 m
$\frac{P_{vapor}}{\gamma}$: Altura de coluna d'água da pressão de vapor	0,323 m
NPSH_d: Net Positive Suction Head Disponível	39,71 m

3.6. Estudos dos transitórios hidráulicos

Os sistemas hidráulicos, constituídos de tubulação com água sob pressão podem sofrer alterações nas condições de escoamento caracterizadas pela variação de pressão e de velocidade de escoamento do fluido em função do tempo, ocasionando regimes variados.

Chama-se transiente, ou transitório hidráulico, o regime variado que ocorre durante a passagem de um regime permanente para outro regime permanente. Assim, qualquer alteração no movimento ou paralisação eventual de um elemento do sistema dá origem ao chamado fenômeno transitório. Após a ocorrência da perturbação, como o desligamento de uma bomba, o regime permanente presente antes da perturbação é alterado, dando origem a um regime não permanente que posteriormente passará a um novo estado de permanência.

Durante o transitório hidráulico, as oscilações de pressão ao longo da canalização ocorrem de maneira brusca, provocando ruídos que se assemelham a pancadas. Por isso, o transitório hidráulico também é comumente denominado Golpe de Aríete. Em outras palavras, é a sobrepressão que as canalizações recebem quando, por exemplo, se fecha um registro, interrompendo-se o escoamento. No caso de fechamento rápido de um registro, a força viva com que a água estava animada poderá converter-se em trabalho, causando nas paredes da tubulação pressões superiores à carga inicial.

$$mv = Ft$$

Onde:



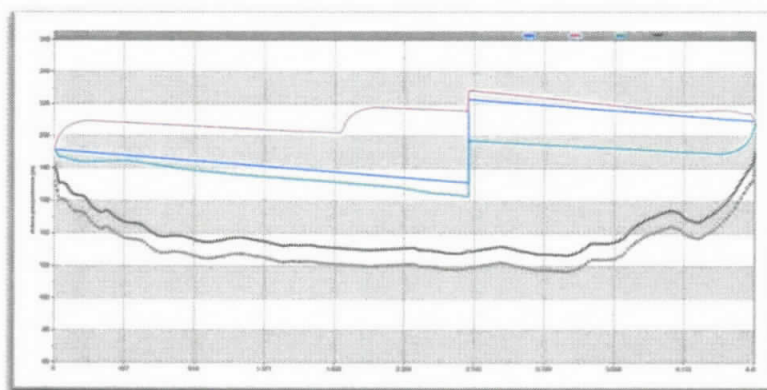
F = força de inércia
 t = tempo de redução de velocidade
 m = massa da porção de água

Os regimes transitórios extremos podem ocorrer com a interrupção não programada dos conjuntos elevatórios, geralmente na queda do fornecimento de energia elétrica. De acordo com as condições críticas de operação do sistema em regime permanente, foram realizadas as análises dos transitórios hidráulicos. Para se estabelecer um diagnóstico do sistema quando ocorrem os regimes transitórios, simulou-se o desligamento acidental dos dois conjuntos motor-bomba das duas elevatórias de água do sistema levando-se em consideração as condições críticas de regime permanente.

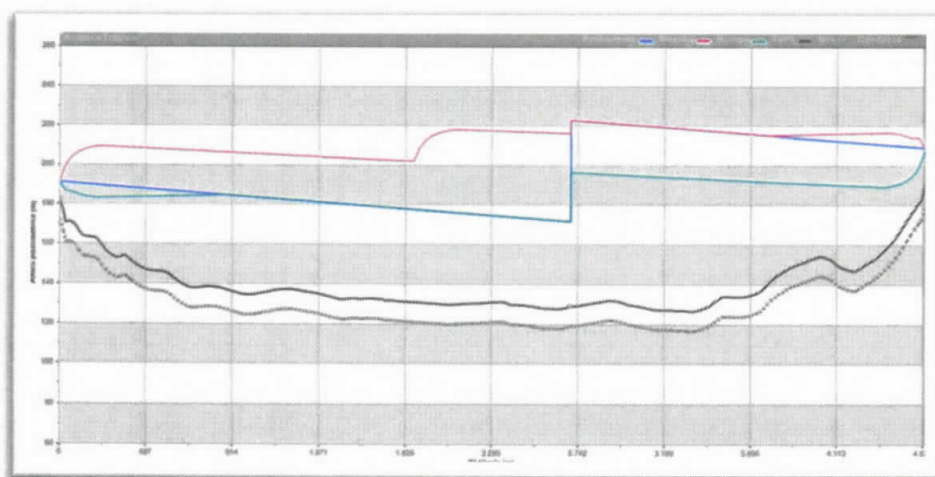
Ainda, as válvulas de controle geram um transitório hidráulico na adutora em virtude de seu fechamento ou abertura. Assim, tais manobras das válvulas de controle devem ser calculadas para minimizar os efeitos dos transitórios hidráulicos na linha. Simulações hidráulicas foram realizadas para distintos valores de fechamento da válvula de controle, sendo que, em todos os casos, admitindo o tempo de dez segundos, os índices de sobrepressão não ultrapassaram a pressão nominal dos tubos DEFoFo como mostrado em gráfico a seguir.

As envoltórias de energias máximas e mínimas ao longo da adutora foram calculadas no software Allievi.

Envoltórias para a Adutora – Arranque de Bomba na Elevatória (Duração de 40 segundos)



Envoltórias para a Adutora – Desligamento da Bomba



3.7. Dimensionamento dos blocos de ancoragem



Trata-se da confecção de blocos em concreto utilizados nas adutoras, nos pontos de deflexão e conexões com juntas elásticas, com o objetivo de absorver os esforços resultantes da pressão exercida pela água nos mesmos.

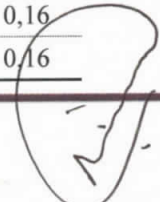
O dimensionamento dos blocos de ancoragem foi baseado no método de dimensionamento de Lasmar (2003).

Trecho 01 : Betânia - Elevatória

Bloco Nº- Tipo	Estaca	Diâmetro do tubo (mm)	Conexão	Inflexão (graus)	Eh (daN)	Tensão Admissível (daN/cm²)	Largura do bloco X (cm)	Altura do bloco Y (cm)	Comp . Z (cm)	Volume (m³)
1-K	1 11,27	250	C_90	90	1332,439	1	65,00	65,00	35,00	0,15
2-G	6 6,508	250	C_90	90	2913,144	1	65,00	65,00	35,00	0,15
3-G	15 4,665	250	C_90	90	3839,409	1	90,00	65,00	35,00	0,20
4-G	17 3,083	250	C_90	90	3748,469	1	90,00	65,00	35,00	0,20
5-J	51 12,54	250	C_22	22	1303,154	1	65,00	65,00	35,00	0,15
6-J	52 10,90	250	C_22	22	1295,701	1	65,00	65,00	35,00	0,15
7-G	57 17,85	250	C_90	90	4636,887	1	90,00	65,00	35,00	0,20
	74 12,89	250	C_90	90	4837,572	1	90,00	65,00	35,00	0,20
	77 16,09	250	C_90	90	4782,625	1	90,00	65,00	35,00	0,20
	79 5,112	250	C_90	90	4786,775	1	90,00	65,00	35,00	0,20
	86 0,095	250	C_90	90	4777,358	1	90,00	65,00	35,00	0,20
	115 16,28	250	C_45	45	3184,891	1	65,00	65,00	35,00	0,15
	117 2,853	250	C_45	45	3177,581	1	65,00	65,00	35,00	0,15
	124 13,57	250	C_90	90	5974,363	1	95,00	85,00	35,00	0,28
	127 7,555	250	C_45	45	3252,790	1	65,00	65,00	35,00	0,15
	127 19,49	250	C_45	45	3261,963	1	65,00	65,00	35,00	0,15
	135 0	250	ELEV	90	6725,260	1	95,00	85,00	35,00	0,28
	135 0	250	ELEV	90	6725,260	1	95,00	85,00	35,00	0,28
	135 0	250	ELEV	90	6725,260	1	95,00	85,00	35,00	0,28

Trecho 02: Elevatória - Tropical

Bloco Nº- Tipo	Estaca	Diâmetro do tubo (mm)	Conexão	Inflexão (graus)	Eh (daN)	Tensão Admissível (daN/cm²)	Largura do bloco X (cm)	Altura do bloco Y (cm)	Comp . Z (cm)	Volume (m³)
1-K	155 18,80	250	C_22	22	1768,171	1	65,00	65,00	50,00	0,21
2-G	161 9,673	250	C_45	45	3548,868	1	65,00	65,00	50,00	0,21
3-G	163 10,67	250	C_45	45	3551,694	1	65,00	65,00	50,00	0,21
4-G	165 5,987	250	C_22	22	1766,120	1	65,00	65,00	35,00	0,15
5-J	171 1,315	250	C_45	45	3468,010	1	65,00	65,00	35,00	0,15
6-J	175 4,735	250	C_90	90	6013,843	1	95,00	85,00	35,00	0,28
7-G	210 11,97	250	C_90	90	4651,519	1	90,00	65,00	35,00	0,20
	228 10,79	250	C_90	90	2250,316	1	65,00	65,00	37,00	0,16
	231 0,772	250	C_90	90	1326,176	1	65,00	65,00	38,00	0,16



4. ORÇAMENTO



QUADRO DE QUANTIDADES E PREÇOS

OBJETO DO CONTRATO:			SISTEMA DE ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA DOS BAIRROS BETÂNIA E TROPICAL				PARAUAPEBAS-PA		
ORGÃO:	SAAEP	SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE PARAUAPEBAS	REF.:	SETEMBRO	2019	BDI		20,93%	
BASES:	SINAPI	SIST. NACIONAL DE PESQ. DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONST. CIVIL	REF.:	AGOSTO	2019	FORNECIMENTO:		29,90%	
	OUTRAS	INDICADO	REF.:	INDICADO	INDICADO	ENC. SOCIAIS:		89,42%	
Item	Código	Descrição	Und.	Quant.	V. Unitário s/ BDI	V. Unitário c/ BDI	Total Geral		
INTERLIGAÇÃO DOS COMPLEXOS DE RESERVAÇÃO									
SERVIÇOS PRELIMINARES									
1.0		PLACA DE OBRA							
1.1	74209/1	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	M2	8,00	R\$ 472,24	R\$ 613,44	R\$	4.907,52	
1.2		MOBILIZAÇÃO DE OBRA							
1.2.1	CPU_001	MOBILIZAÇÃO DE OBRA	UND	1,00	R\$ 20.044,00	R\$ 26.037,16	R\$	26.037,16	
1.3		ADMINISTRAÇÃO LOCAL							
1.3.1	CPU_002	ADMINISTRAÇÃO LOCAL, INCL. ENGENHEIRO CIVIL E ENCARREGADO DE OBRA	UND	1,00	R\$ 64.968,48	R\$ 84.394,06	R\$	84.394,06	
1.4		LOCAÇÃO DE OBRAS							
1.4.1	99059	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES	M2	20,00	R\$ 34,56	R\$ 44,89	R\$	897,80	
1.5		INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS							
1.5.1	93208	EXECUÇÃO DE ALMOXARIFADO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, INCLUSIVE PRATELEIRAS	M2	20,00	R\$ 590,10	R\$ 766,54	R\$	15.330,80	
1.5.2	41598	ENTRADA PROVISORIA DE ENERGIA ELÉTRICA AEREA TRIFASICA 40A EM POSTE MADEIRA	UND	1,00	R\$ 1.382,93	R\$ 1.796,43	R\$	1.796,43	
						Sub-total Item 1.0 >>>		R\$ 133.363,77	
INFRAESTRUTURA									
2.0		PREPARO DE PAVIMENTO - TERRENO							
2.1	73859/2	CAPINA E LIMPEZA MANUAL DE TERRENO	M2	343,46	R\$ 1,08	R\$ 1,40	R\$	480,84	
2.2		PREPARO DE PAVIMENTO - ASFALTO							
2.2.1	92970	DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM UTILIZAÇÃO DE MARTELO PERFORADOR, ESPESSURA ATÉ 15 CM, EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE	M2	3.119,35	R\$ 11,28	R\$ 14,65	R\$	45.698,48	
2.3		REMOÇÃO DE ENTULHO							
2.3.1	72898	CARGA E DESCARGA MECANIZADAS DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3	M3	140,37	R\$ 3,80	R\$ 4,94	R\$	693,43	
2.3.2	93588	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: M3XKM)	UND	1.403,70	R\$ 1,58	R\$ 2,05	R\$	2.877,59	
2.4		REPOSIÇÃO DE ASFALTO							
2.4.1	93177	TRANSPORTE DE MATERIAL ASFALTICO, COM CAMINHÃO COM CAPACIDADE DE 20000L EM RODOVIA PAVIMENTADA PARA DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTE IGUAL OU INFERIOR A 100 KM (UNIDADE: M3XKM)	UND	561,50	R\$ 1,72	R\$ 2,23	R\$	1.252,15	
2.4.2	95990	CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ), CAMADA DE ROLAMENTO, COM ESPESSURA DE 3,0 CM - EXCLUSIVE TRANSPORTE	M3	56,15	R\$ 960,29	R\$ 1.247,42	R\$	70.042,63	
						Sub-total Item 2.0 >>>		R\$ 121.045,12	
INFRAESTRUTURA DA ADUTORA									
3.0		LOCAÇÃO DA ADUTORA							
3.1	99063	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO	M	4.600,08	R\$ 2,96	R\$ 3,85	R\$	17.710,31	
3.2		ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA							
3.2.1	90092	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M E ATÉ 3,0 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M3/111 HP), LARG. MENOR QUE 1,5 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA	M3	4.856,22	R\$ 4,70	R\$ 6,11	R\$	29.671,50	
3.3		ENVELOPAMENTO - MATERIAL ARGILO-ARENOSO							
3.3.1	CPU_405	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA DE 0,8 A 1,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA, INCLUSIVE PENEIRAMENTO E COMPACTAÇÃO MANUAL	M3	831,09	R\$ 31,75	R\$ 41,24	R\$	34.274,15	
3.3.2	CPU_406	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA DE 0,8 A 1,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA, INCLUSIVE PENEIRAMENTO, SEM COMPACTAÇÃO	M3	831,09	R\$ 25,74	R\$ 33,44	R\$	27.791,65	
3.4		FUNDO DE VALA							
3.4.1	CPU_407	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA, INCLUSIVE PENEIRAMENTO E COMPACTAÇÃO MANUAL	M3	253,95	R\$ 37,98	R\$ 49,34	R\$	12.529,89	
3.4.2	94338	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM AREIA PARA ATERRO	M3	253,95	R\$ 55,66	R\$ 72,30	R\$	18.360,59	
3.5		REATERRO MECANIZADO							
3.5.1	93379	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA DE 0,8 A 1,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA	M3	1.906,95	R\$ 11,96	R\$ 15,54	R\$	29.634,00	
3.6		CAIXA DE EMPRÉSTIMO E BOTA FORA							
3.6.1	74151/1	ESCAVACAO E CARGA MATERIAL 1ª CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS DE 110 A 160HP COM LAMINA, PESO OPERACIONAL * 13T E PA CARREGADEIRA COM 170 HP	M3	330,14	R\$ 2,98	R\$ 3,87	R\$	1.277,64	
3.6.2	93588	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: M3XKM)	UND	4.952,10	R\$ 1,58	R\$ 2,05	R\$	10.151,81	
3.6.3	368	AREIA PARA ATERRO - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M3	330,14	R\$ 30,00	R\$ 38,97	R\$	12.865,56	
						Sub-total Item 3.0 >>>		R\$ 194.267,10	
ADUTORA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE TUBOS E CONEXÕES									
4.0		CONEXÕES FOFO - FORNECIMENTO							
4.1		CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA PARA ÁGUA DN 250	UND	15,00	R\$ 731,56	R\$ 884,68	R\$	13.270,20	
4.1.1	[SEINFRA_026] 13366	CURVA 45° C/ BOLSAS, EM FOFO, JE, D= 250MM	UND	7,00	R\$ 493,68	R\$ 597,01	R\$	4.179,07	
4.1.2	[JORSE_07/19] 5336	CURVA 22 30° FoFo BB JUNTA ELÁSTICA PARA ÁGUA DN 250	UND	7,00	R\$ 528,91	R\$ 639,61	R\$	4.477,27	
4.1.3	[SEINFRA_026] 13333	CURVA 11 15° FoFo BB JUNTA ELÁSTICA PARA ÁGUA DN 250	UND	13,00	R\$ 623,50	R\$ 754,00	R\$	9.802,00	
4.1.4	[SEINFRA_026] 13317	CURVA 11 15° FoFo BB JUNTA ELÁSTICA PARA ÁGUA DN 250	UND	13,00	R\$ 623,50	R\$ 754,00	R\$	9.802,00	
4.2		VENTOSAS E ACESSÓRIOS - FORNECIMENTO							
4.2.1	[SEINFRA_026] 13584	TE FoFo BBF DN 250 x 100 PN 10	UND	10,00	R\$ 666,27	R\$ 805,72	R\$	8.057,20	
4.2.2	[JORSE_07/19] 12532	REGISTRO GAVETA FOFO, C/ FLANGES, CUNHA BORRACHA, CORPO CURTO E CABEÇOTE, PN 10, TIPO EURO 23, D= 100MM	UND	10,00	R\$ 532,17	R\$ 643,55	R\$	6.435,50	
4.2.3	[JORSE_07/19] 6439	VENTOSA TRIPLICE FUNÇÃO, PN 25, DIAM = 50MM	UND	10,00	R\$ 1.389,62	R\$ 1.680,47	R\$	16.804,70	
4.3		VÁLVULAS DE DESCARGA E ACESSÓRIOS - FORNECIMENTO							
4.3.1	[SEINFRA_026] 13584	TE FoFo BBF DN 250 x 100 PN 10	UND	9,00	R\$ 666,27	R\$ 805,72	R\$	7.251,48	
4.3.2	[JORSE_07/19] 12532	REGISTRO GAVETA FOFO, C/ FLANGES, CUNHA BORRACHA, CORPO CURTO E CABEÇOTE, PN 10, TIPO EURO 23, D= 100MM	UND	9,00	R\$ 532,17	R\$ 643,55	R\$	5.791,95	
4.3.3	[JORSE_07/19] 5634	REGISTRO GAVETA FOFO, C/ BOLSAS, CUNHA BORRACHA, CORPO CURTO E CABEÇOTE, PN 10, TIPO EURO 23, D= 100MM	UND	9,00	R\$ 543,15	R\$ 656,83	R\$	5.911,47	
4.3.4	14654	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 100 PN10 - L=5800	UND	5,00	R\$ 1.847,41	R\$ 2.234,07	R\$	11.170,35	
4.4		VÁLVULAS DE DESCARGA E ACESSÓRIOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO							
4.4.1	90694	TUBO DE PVC PARA REDE COLETORES DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO	M	54,00	R\$ 22,19	R\$ 28,82	R\$	1.556,28	
4.5		BARRILETES DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS - FORNECIMENTO							
4.5.1	[JORSE_07/19] 5407	EXTREMIDADE EM FOFO, BOLSA JE / FLANGE PN 10, D= 250MM	UND	2,00	R\$ 500,53	R\$ 605,29	R\$	1.210,58	
4.5.2	[JORSE_07/19] 5389	CURVA 90° EM FOFO, C/ FLANGES PN 10, D= 250MM	UND	4,00	R\$ 997,69	R\$ 1.206,51	R\$	4.826,04	

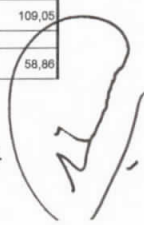


QUADRO DE QUANTIDADES E PREÇOS

OBJETO DO CONTRATO:		SISTEMA DE ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA DOS BAIRROS BETÂNIA E TROPICAL				PARAUAPEBAS-PA		
ORGÃO:	SAAEP	SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE PARAUAPEBAS	REF.:	SETEMBRO	2019	BDI	20,93%	
BASES:	SINAPI	SIST. NACIONAL DE PESQ. DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONST. CIVIL	REF.:	AGOSTO	2019	BDI SERVIÇOS:	29,90%	
	OUTRAS	INDICADO	REF.:	INDICADO	INDICADO	ENC. SOCIAIS:	89,42%	
Item	Código	Descrição	Und.	Quant.	V. Unitário s/ BDI	V. Unitário c/ BDI	Total Geral	
4.5.3	JORSE_07/19/ 6095	TUBO EM FOFO, C/ FLANGES PN 10, D= 250MM, L=2,00M	UND	1,00	R\$ 3.013,65	R\$ 3.644,41	R\$ 3.644,41	
4.5.4	JORSE_07/19/ 5847	TUBO EM FOFO, C/ FLANGES PN 10, D= 250MM, L=1,00M	UND	1,00	R\$ 2.204,71	R\$ 2.666,16	R\$ 2.666,16	
4.5.5	SEINFRA_026/ 13995	TOCO C/ FLANGES E ABA DE VEDAÇÃO DN 250 PN10	UND	6,00	R\$ 1.191,06	R\$ 1.440,35	R\$ 8.642,10	
4.5.6	SEINFRA_026/ 13657	TE FoFo FF DN 250 x 100 PN10	UND	3,00	R\$ 1.088,49	R\$ 1.316,31	R\$ 3.948,93	
4.5.7	SEINFRA_026/ 13881	JUNÇÃO 45 FoFo FFF DN 250 x 150 PN10	UND	3,00	R\$ 1.394,67	R\$ 1.686,57	R\$ 5.059,71	
4.5.8	JORSE_07/19/ 5777	TOCO EM FOFO C/ FLANGES PN 25, COMP. = 0,25M, D= 100MM	UND	9,00	R\$ 219,42	R\$ 265,34	R\$ 2.388,06	
4.5.9	JORSE_07/19/ 12532	REGISTRO GAVETA FOFO, C/ FLANGES, CUNHA BORRACHA, CORPO CURTO E CABEÇOTE, PN 10, TIPO EURO 23, D= 100MM	UND	3,00	R\$ 532,17	R\$ 643,55	R\$ 1.930,65	
4.5.10	JORSE_07/19/ 5523	JUNTA GIBALUT EM FOFO, D= 100MM	UND	3,00	R\$ 242,58	R\$ 293,33	R\$ 879,99	
4.5.11	COT_036	VALVULA DE RETENÇÃO VERTICAL TIPO WAFER DN100	UND	3,00	R\$ 1.545,37	R\$ 1.868,82	R\$ 5.606,46	
4.5.12	JORSE_07/19/ 5470	FLANGE CEGO, EM FOFO, PN 10, D= 250MM	UND	2,00	R\$ 249,51	R\$ 301,73	R\$ 603,46	
4.5.13	SEINFRA_026/ 17138	REDUÇÃO FoFo FF DN 100 x 80 PN10	UND	3,00	R\$ 196,32	R\$ 237,41	R\$ 712,23	
4.5.14	JORSE_07/19/ 6343	REGISTRO GAVETA FOFO, C/ FLANGES, CUNHA BORRACHA, CORPO CURTO E CABEÇOTE, TIPO EURO 23, PN16, DIAM = 150MM	UND	3,00	R\$ 796,76	R\$ 963,52	R\$ 2.890,56	
4.5.15	JORSE_07/19/ 5524	JUNTA GIBALUT EM FOFO, D= 150MM	UND	3,00	R\$ 383,31	R\$ 463,54	R\$ 1.390,62	
4.5.16	JORSE_07/19/ 5585	REDUÇÃO EXCÊNTRICA EM FOFO, C/ FLANGES PN 10 / 16, D= 150 X 100MM	UND	3,00	R\$ 336,32	R\$ 406,71	R\$ 1.220,13	
4.5.17	COT_400	CONJ. MOTORBOMBA CENTRÍFUGA HORIZONTAL 80-315 C/ BASE METÁLICA E ACOPLAMENTO ELÁSTICO, MOTOR 40 CV 1800 RPM	UND	2,00	R\$ 28.805,53	R\$ 34.834,53	R\$ 69.669,06	
4.6		INSTALAÇÃO DE TUBOS, CONEXÕES E VÁLVULAS						
4.6.1	97129	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC DEFOFO OU PRFV OU RPVC PARA REDE DE ÁGUA, DN 250 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO)	M	4.600,08	R\$ 8,34	R\$ 10,83	R\$ 49.818,87	
4.6.2	83724	ASSENTAMENTO DE PECAS, CONEXÕES, APARELHOS E ACESSÓRIOS DE FERRO FUNDIDO DUCTIL, JUNTA ELÁSTICA, MECÂNICA OU FLANGEADA, COM DIÂMETROS DE 50 A 300 MM	KG	7.722,07	R\$ 1,77	R\$ 2,30	R\$ 17.760,76	
4.6.3	73836/3	INSTALACAO DE CONJ.MOTO BOMBA HORIZONTAL DE 30 A 75 CV	UND	2,00	R\$ 1.086,80	R\$ 1.411,75	R\$ 2.823,50	
4.7		DERIVAÇÃO ELEVATÓRIA						
4.7.1	COT_401	VALVULA DE RETENÇÃO VERTICAL TIPO WAFER DN250	UND	1,00	R\$ 3.337,47	R\$ 4.335,37	R\$ 4.335,37	
4.7.2	JORSE_07/19/ 5712	TÉ EM FOFO C/ BOLSAS, JE, D= 250 X 250MM	UND	2,00	R\$ 1.073,84	R\$ 1.394,66	R\$ 2.789,32	
5.0		ADUTORA - ACESSÓRIOS					Sub-total item 4.0 >>> R\$ 289.524,44	
5.1		CAIXA DE INSPEÇÃO						
5.1.1	CPU_109	CAIXA PARA INSTALAÇÃO DE VÁLVULA VENTOSA 2,60 X 2,00 X 2,10 M³	UND	10,00	R\$ 3.140,18	R\$ 4.079,09	R\$ 40.790,90	
5.1.2	CPU_110	CAIXA PARA INSTALAÇÃO DE VÁLVULA DE DESCARGA 2,60 X 2,00 X 2,10 M³	UND	9,00	R\$ 3.632,13	R\$ 4.718,14	R\$ 42.463,26	
5.1.3	CPU_111	CAIXA PARA INSTALAÇÃO DE VÁLVULA 2,60 X 2,00 X 2,10 M³ (LIGAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS)	UND	1,00	R\$ 4.217,90	R\$ 5.479,05	R\$ 5.479,05	
5.2		BLOCOS DE ANCORAGEM						
5.2.1	92427	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES COM ÁREA MÉDIA DAS SEÇÕES MAIOR QUE 0,25 M², PE-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 8 UTILIZAÇÕES.	M2	16,20	R\$ 36,32	R\$ 47,18	R\$ 764,32	
5.2.2	94965	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1,2,3,2,7 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L	M3	9,10	R\$ 390,55	R\$ 507,32	R\$ 4.616,61	
5.2.3	74157/4	LANÇAMENTO/APLICACAO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	M3	9,10	R\$ 90,05	R\$ 116,97	R\$ 1.064,43	
6.0		ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS					Sub-total item 5.0 >>> R\$ 95.178,57	
6.1		CONSTRUÇÃO DE ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS						
6.1.1		SERVIÇOS PRELIMINARES						
6.1.1.1	41598	ENTRADA PROVISÓRIA DE ENERGIA ELÉTRICA AEREA TRIFÁSICA 40A EM POSTE MADEIRA	UND	1,00	R\$ 1.382,93	R\$ 1.796,43	R\$ 1.796,43	
6.1.1.2	95635	KIT CAVALETE PARA MEDIÇÃO DE ÁGUA - ENTRADA PRINCIPAL, EM PVC SOLDÁVEL DN 25 (¼) FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO (EXCLUSIVE HIDRÔMETRO)	UND	1,00	R\$ 110,78	R\$ 143,90	R\$ 143,90	
6.1.1.3	93208	EXECUÇÃO DE ALMOXARIFADO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, INCLUSO PRATELEIRAS	M2	12,00	R\$ 590,10	R\$ 766,54	R\$ 9.198,48	
6.1.1.4	73859/2	CAPINA E LIMPEZA MANUAL DE TERRENO	M2	40,00	R\$ 1,08	R\$ 1,40	R\$ 56,00	
6.1.1.5	99059	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES.	M2	35,18	R\$ 34,56	R\$ 44,89	R\$ 1.579,23	
6.1.2		INFRAESTRUTURA - SAPATAS						
6.1.2.1	93358	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS	M3	5,51	R\$ 53,72	R\$ 69,78	R\$ 384,49	
6.1.2.2	94097	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA	M2	4,59	R\$ 4,01	R\$ 5,21	R\$ 23,91	
6.1.2.3	95241	LASTRO DE CONCRETO, E = 5 CM, PREPARO MECÂNICO, INCLUSOS LANÇAMENTO E ADENSAMENTO	M2	4,59	R\$ 21,81	R\$ 28,33	R\$ 130,03	
6.1.2.4	96536	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES.	M2	6,30	R\$ 45,22	R\$ 58,74	R\$ 370,06	
6.1.2.5	96544	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM	KG	36,90	R\$ 9,55	R\$ 12,41	R\$ 457,93	
6.1.2.6	94965	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1,2,3,2,7 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L	M3	1,15	R\$ 390,55	R\$ 507,32	R\$ 583,42	
6.1.2.7	92873	LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	M3	1,15	R\$ 140,05	R\$ 181,92	R\$ 209,21	
6.1.2.8	96995	REATERRO DE VALA COM COMPACTAÇÃO MANUAL	M3	4,10	R\$ 32,57	R\$ 42,31	R\$ 173,62	
6.1.3		INFRAESTRUTURA - VIGAS BALDRAME						
6.1.3.1	93358	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS	M3	1,80	R\$ 53,72	R\$ 69,78	R\$ 125,60	
6.1.3.2	94097	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA	M2	6,00	R\$ 4,01	R\$ 5,21	R\$ 31,26	
6.1.3.3	95241	LASTRO DE CONCRETO, E = 5 CM, PREPARO MECÂNICO, INCLUSOS LANÇAMENTO E ADENSAMENTO	M2	6,00	R\$ 21,81	R\$ 28,33	R\$ 169,98	
6.1.3.4	96536	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES.	M2	21,68	R\$ 45,22	R\$ 58,74	R\$ 1.273,48	
6.1.3.5	96543	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME E SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5 MM	KG	24,70	R\$ 11,00	R\$ 14,29	R\$ 352,96	
6.1.3.6	96545	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8 MM - MONTAGEM	KG	65,30	R\$ 9,22	R\$ 11,98	R\$ 782,29	
6.1.3.7	94965	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1,2,3,2,7 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L	M3	1,30	R\$ 390,55	R\$ 507,32	R\$ 659,52	
6.1.3.8	92873	LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	M3	1,30	R\$ 140,05	R\$ 181,92	R\$ 236,50	
6.1.3.9	74106/1	IMPERMEABILIZACAO DE ESTRUTURAS ENTERRADAS, COM TINTA ASFALTICA, DUAS DEMAOIS	M2	21,67	R\$ 8,54	R\$ 11,09	R\$ 240,32	
6.1.3.10	96995	REATERRO DE VALA COM COMPACTAÇÃO MANUAL	M3	0,50	R\$ 32,57	R\$ 42,31	R\$ 21,16	
6.1.4		SUPERESTRUTURA - PILARES						
6.1.4.1	92419	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES COM ÁREA MÉDIA DAS SEÇÕES MAIOR QUE 0,25 M², PE-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES.	M2	24,30	R\$ 51,11	R\$ 66,39	R\$ 1.613,28	
6.1.4.2	92759	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0MM - MONTAGEM	KG	27,30	R\$ 9,10	R\$ 11,82	R\$ 322,69	
6.1.4.3	92762	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM	KG	238,30	R\$ 6,65	R\$ 8,64	R\$ 2.058,91	
6.1.4.4	94965	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1,2,3,2,7 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L	M3	1,21	R\$ 390,55	R\$ 507,32	R\$ 613,86	

QUADRO DE QUANTIDADES E PREÇOS

OBJETO DO CONTRATO:		SISTEMA DE ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA DOS BAIRROS BETÂNIA E TROPICAL				PARAUAPEBAS-PA		
ORGÃO:	SAAEP	SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE PARAUAPEBAS	REF.:	SETEMBRO	2019	BDI	20,93%	
BASES:	SINAPI	SIST. NACIONAL DE PESQ. DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONST. CIVIL	REF.:	AGOSTO	2019	BDI SERVIÇOS:	29,90%	
	OUTRAS	INDICADO	REF.:	INDICADO	INDICADO	ENC. SOCIAIS:	89,42%	
Item	Código	Descrição	Und.	Quant.	V. Unitário s/ BDI	V. Unitário c/ BDI	Total Geral	
6.1.4.5	92873	LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	M3	1,21	R\$ 140,05	R\$ 181,92	R\$ 220,12	
6.1.5		VIGAS						
6.1.5.1	92419	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES COM ÁREA MÉDIA DAS SEÇÕES MAIOR QUE 0,25 M², PE-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES.	M2	31,73	R\$ 51,11	R\$ 66,39	R\$ 2.106,55	
6.1.5.2	92759	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0MM - MONTAGEM	KG	26,00	R\$ 9,10	R\$ 11,82	R\$ 307,32	
6.1.5.3	92761	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0MM - MONTAGEM	KG	12,10	R\$ 8,12	R\$ 10,55	R\$ 127,66	
6.1.5.4	92762	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0MM - MONTAGEM	KG	88,90	R\$ 6,65	R\$ 8,64	R\$ 768,10	
6.1.5.5	94965	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (CIMENTO/AREIA MÉDIA/BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L	M3	2,00	R\$ 390,55	R\$ 507,32	R\$ 1.014,84	
6.1.5.6	92873	LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	M3	2,00	R\$ 140,05	R\$ 181,92	R\$ 363,84	
6.1.6		LAJE						
6.1.6.1	92267	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA LAJES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E = 17 MM	M2	30,31	R\$ 32,74	R\$ 42,53	R\$ 1.289,08	
6.1.6.2	94965	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (CIMENTO/AREIA MÉDIA/BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L	M3	3,03	R\$ 390,55	R\$ 507,32	R\$ 1.537,18	
6.1.6.3	92873	LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	M3	3,03	R\$ 140,05	R\$ 181,92	R\$ 551,22	
6.1.6.4	92784	ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM A EDIFICAÇÃO TERRELA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM	KG	28,30	R\$ 9,47	R\$ 12,30	R\$ 348,09	
6.1.6.5	92786	ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM A EDIFICAÇÃO TERRELA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM	KG	123,30	R\$ 8,29	R\$ 10,77	R\$ 1.327,94	
6.1.7		ALVENARIA DE VEDAÇÃO						
6.1.7.1	87504	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X19CM (ESPESSURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M² SEM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO MANUAL	M2	65,21	R\$ 51,73	R\$ 67,20	R\$ 4.382,11	
6.1.7.2	73937/3	COBOGO DE CONCRETO (ELEMENTO VAZADO), 7X50X50CM, ASSENTADO COM ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA)	M2	11,90	R\$ 109,90	R\$ 142,76	R\$ 1.698,84	
6.1.8		REVESTIMENTO P/ PINTURA						
6.1.8.1	[SEDOP_04/19] 110143	CHAPISCO DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:3	M2	130,42	R\$ 8,58	R\$ 11,15	R\$ 1.454,18	
6.1.8.2	[SEDOP_04/19] 80273	REBOCO IMPERMEABILIZANTE (C/ SIKÁ 1)	M2	130,42	R\$ 36,37	R\$ 47,24	R\$ 6.161,04	
6.1.8.3	88415	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS	M2	130,42	R\$ 2,06	R\$ 2,68	R\$ 349,53	
6.1.8.4	88489	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS	M2	130,42	R\$ 11,29	R\$ 14,67	R\$ 1.913,26	
6.1.9		CONTRAPISO						
6.1.9.1	94439	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIM E AREIA), EM BETONEIRA 400 L, ESPESSURA 4 CM ÁREAS SECAS E ÁREAS MOLHADAS SOBRE LAJE E 3 CM ÁREAS MOLHADAS SOBRE IMPERMEABILIZAÇÃO, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL UNIFAMILIAR(CASA) E EDIFICAÇÃO PÚBLICA PADRÃO	M2	35,18	R\$ 39,99	R\$ 51,95	R\$ 1.827,60	
6.1.9.2	94993	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 6 CM, ARMADO	M2	12,35	R\$ 54,41	R\$ 70,68	R\$ 872,90	
6.1.10		PISO INDUSTRIAL						
6.1.10.1	72137	PISO INDUSTRIAL ALTA RESISTENCIA, ESPESSURA 12MM, INCLUSO JUNTAS DE DILATAÇÃO PLÁSTICAS E POLIMENTO MECANIZADO	M2	35,18	R\$ 87,49	R\$ 113,65	R\$ 3.998,21	
6.1.10.2	73850/1	RODAPE EM MARMORITE, ALTURA 10CM	M	31,50	R\$ 22,18	R\$ 28,81	R\$ 907,52	
6.1.11		PISO ELEVADO PARA BOMBAS						
6.1.11.1	[SEDOP_04/19] 40283	BLOCO EM CONCRETO ARMADO P/ FUNDAÇÃO (INCL. FORMA)	M3	1,00	R\$ 2.035,35	R\$ 2.643,92	R\$ 2.643,92	
6.1.12		REVESTIMENTO P/ PINTURA EM LAJE						
6.1.12.1	[SEDOP_04/19] 110143	CHAPISCO DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:3	M2	30,31	R\$ 8,58	R\$ 11,15	R\$ 337,96	
6.1.12.2	[SEDOP_04/19] 80273	REBOCO IMPERMEABILIZANTE (C/ SIKÁ 1)	M2	30,31	R\$ 36,37	R\$ 47,24	R\$ 1.431,84	
6.1.12.3	88415	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS	M2	30,31	R\$ 2,06	R\$ 2,68	R\$ 81,23	
6.1.12.4	88489	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS	M2	30,31	R\$ 11,29	R\$ 14,67	R\$ 444,85	
6.1.13		ESTRUTURA DE MADEIRA P/ COBERTURA						
6.1.13.1	92580	TRAMA DE AÇO COMPOSTA POR TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO, METÁLICA, PLÁSTICA OU TERMOACÚSTICA, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL	M2	52,00	R\$ 32,94	R\$ 42,79	R\$ 2.225,08	
6.1.14		TELHAMENTO						
6.1.14.1	94207	TELHAMENTO COM TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO E = 6 MM, COM RECOBRIMENTO LATERAL DE 1/4 DE ONDA	M2	52,00	R\$ 49,38	R\$ 64,14	R\$ 3.335,28	
6.1.15		ESQUADRIAS						
6.1.15.1	68054	PORTÃO DE FERRO EM CHAPA GALVANIZADA PLANA 14 GSG	M2	10,80	R\$ 223,50	R\$ 290,33	R\$ 3.135,56	
6.1.16		SUBESTAÇÕES						
6.1.16.1	[SEDOP_04/19] 170693	SUBESTAÇÃO AÉREA C/ TRANSFORMADOR 75 KVA (INCL. POSTE, ACESSÓRIOS E CABINE DE MEDIÇÃO)	UND	1,00	R\$ 33.466,74	R\$ 43.473,30	R\$ 43.473,30	
6.1.17		QUADROS E DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO						
6.1.17.1	83463	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, PARA 12 DISJUNTORES TERMOMAGNÉTICOS MONOPOLARES, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO E NEUTRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UND	2,00	R\$ 304,45	R\$ 395,48	R\$ 790,96	
6.1.17.2	93653	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UND	2,00	R\$ 7,92	R\$ 10,29	R\$ 20,58	
6.1.17.3	74130/4	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR PADRÃO NEMA (AMERICANO) 10 A 50A 240V, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UND	4,00	R\$ 66,44	R\$ 86,31	R\$ 345,24	
6.1.17.4	74130/5	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR PADRÃO NEMA (AMERICANO) 60 A 100A 240V, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UND	1,00	R\$ 88,53	R\$ 115,00	R\$ 115,00	
6.1.17.5	74130/6	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR PADRÃO NEMA (AMERICANO) 125 A 150A 240V, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UND	2,00	R\$ 250,50	R\$ 325,40	R\$ 650,80	
6.1.18		CAIXA DE PASSAGEM						
6.1.18.1	83446	CAIXA DE PASSAGEM 30X30X40 COM TAMPA E DRENO BRITA	UND	2,00	R\$ 141,39	R\$ 183,67	R\$ 367,34	
6.1.19		ELETRODUTO PVC ROSCA						
6.1.19.1	93008	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 50 MM (1 1/2") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M	8,13	R\$ 9,41	R\$ 12,22	R\$ 99,35	
6.1.19.2	91870	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M	3,00	R\$ 6,64	R\$ 8,63	R\$ 25,89	
6.1.19.3	93009	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 60 MM (2") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M	3,20	R\$ 13,71	R\$ 17,81	R\$ 56,99	
6.1.19.4	91871	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M	26,30	R\$ 7,66	R\$ 9,95	R\$ 261,69	
6.1.19.5	91872	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M	8,60	R\$ 9,76	R\$ 12,68	R\$ 109,05	
6.1.20		ACESSÓRIOS PARA ELETRODUTOS						
6.1.20.1	91937	CAIXA OCTOGONAL 3" X 3", PVC, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UND	6,00	R\$ 7,55	R\$ 9,81	R\$ 58,86	



QUADRO DE QUANTIDADES E PREÇOS

OBJETO DO CONTRATO:		SISTEMA DE ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA DOS BAIROS BETÂNIA E TROPICAL				PARAUAPEBAS-PA		
ORGÃO:	SAAEP	SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE PARAUAPEBAS	REF.:	SETEMBRO	2019	BDI	20,93%	
BASES:	SINAPI	SIST. NACIONAL DE PESQ. DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONST. CIVIL	REF.:	AGOSTO	2019	BDI SERVIÇOS:	29,90%	
	OUTRAS	INDICADO	REF.:	INDICADO	INDICADO	ENC. SOCIAIS:	89,42%	
Item	Código	Descrição	Und.	Quant.	V. Unitario s/ BDI	V. Unitario c/ BDI	Total Geral	
6.1.20.2	91940	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" MÉDIA (1,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UND	3,00	R\$ 9,87	R\$ 12,82	R\$ 38,46	
6.1.21		CONDUTORES						
6.1.21.1	91927	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	M	82,50	R\$ 3,20	R\$ 4,16	R\$ 343,20	
6.1.21.2	91933	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	M	29,80	R\$ 9,49	R\$ 12,33	R\$ 367,43	
6.1.21.3	91935	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 16 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	M	10,70	R\$ 14,45	R\$ 18,77	R\$ 200,84	
6.1.21.4	92986	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 35 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	M	42,80	R\$ 21,75	R\$ 28,25	R\$ 1.209,10	
6.1.21.5	91929	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 4 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	M	37,50	R\$ 4,48	R\$ 5,82	R\$ 218,25	
6.1.22		INTERRUPTORES						
6.1.22.1	91953	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UND	2,00	R\$ 17,29	R\$ 22,46	R\$ 44,92	
6.1.23		TOMADAS						
6.1.23.1	91996	TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UND	3,00	R\$ 20,55	R\$ 26,69	R\$ 80,07	
6.1.24		LUMINÁRIAS						
6.1.24.1	97593	LUMINÁRIA TIPO SPOT, DE SOBREPOR, COM 1 LÂMPADA DE 15 W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UND	6,00	R\$ 72,49	R\$ 94,16	R\$ 564,96	
6.1.24.2	93043	LÂMPADA LED 10 W BIVOLT BRANCA, FORMATO TRADICIONAL (BASE E27) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UND	6,00	R\$ 30,45	R\$ 39,55	R\$ 237,30	
6.1.25		ATERRAMENTO						
6.1.25.1	96986	HASTE DE ATERRAMENTO 3/4 PARA SPOA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UND	5,00	R\$ 61,80	R\$ 80,28	R\$ 401,40	
6.1.25.2	83446	CAIXA DE PASSAGEM 30X30X40 COM TAMPA E DRENO BRITA	UND	5,00	R\$ 141,39	R\$ 183,67	R\$ 918,35	
6.1.25.3	96977	CORDOALHA DE COBRE NU 50 MM², ENTERRADA, SEM ISOLADOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	M	20,00	R\$ 28,98	R\$ 37,65	R\$ 753,00	
						Sub-total Item 6.0 >>>	R\$	122.523,30
7.0		SERVIÇOS COMPLEMENTARES						
7.1		DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA						
7.1.1	CPU_408	DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA	UND	1,00	R\$ 18.316,20	R\$ 23.792,74	R\$ 23.792,74	
						Sub-total Item 7.0 >>>	R\$	23.792,74
						Total >>>	R\$	979.695,04



DETALHAMENTO DO BDI

OBJETO: SISTEMA DE ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA DOS BAIROS JARDIM TROPICAL I E II E JARDIM IPIRANGA.

Item	Composição	Taxa (%)
AC	ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	3,43%
DF	DESPESAS FINANCEIRAS	0,94%
S	SEGUROS E GARANTIAS	0,28%
R	RISCOS	1,00%
L	LUCRO	6,74%
I	TAXA DE TRIBUTOS	13,15%
I.1	ISS	5,00%
I.2	PIS	0,65%
I.3	COFINS	3,00%
I.4	CONTRIBUIÇÃO PATRONAL	4,50%
BDI CALCULADO E ADOTADO		29,90%

$$BDI = \left[\frac{(1 + (AC + S + R + G))(1 + DF)(1 + L)}{(1 - D)} - 1 \right] \times 100$$

Todos os valores das taxas e percentuais devem ser aplicados conforme leis vigentes;
O valor do BDI não poderá ultrapassar o estabelecido pelo SAAEP;



DETALHAMENTO DO BDI DE FORNECIMENTO

OBJETO: SISTEMA DE ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA DOS BAIROS JARDIM TROPICAL I E II E JARDIM IPIRANGA.

Item	Composição	Taxa (%)
AC	ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	3,45%
DF	DESPESAS FINANCEIRAS	0,85%
S	SEGUROS E GARANTIAS	0,48%
R	RISCOS	0,85%
L	LUCRO	5,11%
I	TAXA DE TRIBUTOS	8,15%
I.1	ISS*	0,00%
I.2	PIS	0,65%
I.3	COFINS	3,00%
I.4	CONTRIBUIÇÃO PATRONAL	4,50%
BDI CALCULADO E ADOTADO		20,93%

$$BDI = \left[\frac{(1 + (AC + S + R + G))(1 + DF)(1 + L)}{(1 - D)} - 1 \right] \times 100$$

Todos os valores das taxas e percentuais devem ser aplicados conforme leis vigentes;

O valor do BDI não poderá ultrapassar o estabelecido pelo SAAEP;

*Não há incidência de ISS sobre o fornecimento de materiais

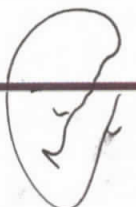


ENCARGOS SOCIAIS

OBJETO: SISTEMA DE ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA DOS BAIROS JARDIM TROPICAL I E II E JARDIM IPIRANGA.

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	HORISTA	MENSALISTA
A	GRUPO "A" - ENCARGOS SOCIAIS BASICOS		
A-1	INSS	0,00%	0,00%
A-2	SESI	1,50%	1,50%
A-3	SENAI	1,00%	1,00%
A-4	INCRA	0,20%	0,20%
A-5	SEBRAE	0,60%	0,60%
A-6	Salário Educação	2,50%	2,50%
A-7	Seguro Contra Acidente de Trabalho	3,00%	3,00%
A-8	FGTS	8,00%	8,00%
A-9	SECONCI	0,00%	0,00%
	TOTAL	16,80%	16,80%
B	GRUPO "B" - ENCARGOS SOCIAIS QUE RECEBEM INCIDÊNCIA DE A		
B-1	Repouso Semanal Remunerado	18,12%	0,00%
B-2	Feriados	4,16%	0,00%
B-3	Auxilio Enfermidades	0,94%	0,71%
B-4	13º Salario	11,03%	8,33%
B-5	Licença Paternidade	0,07%	0,06%
B-6	Faltas Justificadas	0,74%	0,56%
B-7	Dias de Chuvas	2,69%	0,00%
B-8	Auxilio Acidente de Trabalho	0,11%	0,09%
B-9	Férias Gozadas	9,90%	7,48%
B-10	Salário Maternidade	0,03%	0,02%
	TOTAL	47,79%	17,25%
C	GRUPO "C" - ENCARGOS QUE NÃO RECEBEM AS INCIDÊNCIAS DE A		
C-1	Aviso Prévio Indenizado	6,27%	4,74%
C-2	Aviso Prévio Trabalhado	0,15%	0,11%
C-3	Férias Indenizadas	4,23%	3,19%
C-4	Deposito Rescisão Sem Justa Causa	5,09%	3,84%
C-5	Indenização Adicional	0,53%	0,40%
	TOTAL	16,27%	12,28%
D	GRUPO "D" - TAXAS INCIDÊNCIAS E REINCIDÊNCIAS		
D-1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	8,03%	2,90%
D-2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,53%	0,40%
	TOTAL	8,56%	3,30%
	TOTAL GERAL DOS ENCARGOS SOCIAIS (A + B + C + D) =	89,42%	49,63%

5. CRONOGRAMA





CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO																	
Cliente:		SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE PARAUAPEBAS															
Obra:		SISTEMA DE ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA DOS BAIRROS BETÂNIA E TROPICAL															
End:		RUA APOSTOLO PAULO, QUADRA ESPECIAL - BAIRRO BETÂNIA															
Local:		PARAUAPEBAS - PA															
CRONOGRAMA FINANCEIRO																	
PRAZO DE EXECUÇÃO: 180 dias																	
ITEM	DESCRIÇÃO	TEMPO DE EXECUÇÃO (em dias corridos)										VALOR DO ITEM					
		12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144	156	168	180	%
1.0	SERVIÇOS PRELIMINARES																
1.1	PLACA DE OBRA	100,00%															0,50%
1.2	MOBILIZAÇÃO DE OBRA	100,00%															2,86%
1.3	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	6,67%	6,67%	6,67%	6,67%	6,67%	6,67%	6,67%	6,67%	6,67%	6,67%	6,67%	6,67%	6,67%	6,67%	6,67%	8,61%
1.4	LOCAÇÃO DE OBRAS	100,00%															0,09%
1.5	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS	100,00%															1,75%
2.0	INFRAESTRUTURA																
2.1	PREPARO DE PAVIMENTO - TERRENO	3,57%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	0,05%
2.2	PREPARO DE PAVIMENTO - ASFALTO	3,57%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	4,66%
2.3	REMOÇÃO DE ENTULHO	3,57%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	0,36%
2.4	REPOSIÇÃO DE ASFALTO	3,57%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,28%
3.0	INFRAESTRUTURA DA ADUTORA																
3.1	LOCAÇÃO DA ADUTORA	3,57%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	1,81%
3.2	ESCOVAÇÃO MECANIZADA DE VALA	3,57%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	3,03%
3.3	ENVELOPAMENTO - MATERIAL ARGILO-ARENOSO	3,57%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	6,34%
3.4	FUNDO DE VALA	3,57%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	3,15%
3.5	REATERRO MECANIZADO	3,57%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	3,02%
3.6	CAIXA DE EMPRÉSTIMO E BOTA FORA	3,57%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	2,48%
4.0	ADUTORA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO																
4.1	CONEXÕES FOFO - FORNECIMENTO	3,57%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	4%	3,24%
4.2	VENTOSAS E ACESSÓRIOS - FORNECIMENTO	3,57%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	3,61%	3,19%
4.3	VALVULAS DE DESCARGA E ACESSÓRIOS - FORNECIMENTO	3,57%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	3,61%	3,07%
4.4	VALVULAS DE DESCARGA E ACESSÓRIOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	3,57%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	3,61%	0,16%
4.5	BARRILETES DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS - FORNECIMENTO																
4.6	INSTALAÇÃO DE TUBOS, CONEXÕES E VALVULAS	3,57%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	3,61%	7,19%
4.7	DERIVAÇÃO ELEVATÓRIA																0,73%
5.0	ADUTORA - ACESSÓRIOS																
5.1	CAIXA DE INSPEÇÃO				10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	9,06%
5.2	BLOCOS DE ANCORAGEM	3,57%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	3,61%	0,66%
6.0	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS																
6.1	CONSTRUÇÃO DE ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS							25%	25%								12,51%
7.0	SERVIÇOS COMPLEMENTARES																
7.1	DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA																
DESEMBOLSO	SIMPLES	71.979,89	40.391,47	40.391,47	49.264,79	49.264,79	49.264,79	79.895,62	79.895,62	83.457,96	111.471,71	107.909,37	49.264,79	49.264,79	40.391,47	46.955,57	2.43%
	ACUMULADO	71.979,89	112.371,46	152.762,93	202.027,72	251.292,52	300.557,31	380.452,93	460.348,55	540.244,16	623.702,13	735.173,84	843.083,21	892.348,00	932.739,47	979.695,04	100,00%

No ato de entrega das propostas, a empresa deverá apresentar cronograma, destacando o caminho crítico da execução da obra.

*No ato de entrega das propostas, a empresa deverá apresentar cronograma, destacando o caminho crítico da execução da obra.

Handwritten signature/initials.

6. CONDIÇÕES GERAIS

6.1. PROJETOS

Todos os projetos necessários à execução dos serviços serão fornecidos pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Parauapebas e quaisquer dúvidas posteriores deverão ser esclarecidas com a Fiscalização.

As especificações reunidas neste item constituem as principais condições técnicas a serem observadas para a garantia das bases do projeto, fixadas em função de dados e de premissas claramente enunciadas. O cumprimento das especificações será fiscalizado por equipe especializada e somente após criteriosa revisão, em circunstâncias especiais, poderão ser introduzidas modificações pela contratada. Elas incluem, no entanto, alguns pormenores que deverão ser previstos sistematicamente pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Parauapebas, em função dos dados corrigidos durante a construção.

6.2. FONTES DOS PREÇOS UTILIZADOS

Para o orçamento do projeto, foram utilizadas as Tabelas Oficiais: Sinapi com mês de referência de março de 2019, ORSE com referência de março de 2019 e SEDOP de outubro de 2018. Quando necessário, o orçamento foi complementado com cotação do Painel de Preços do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão e cotações de mercado.

6.3. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

6.3.1. A contratada deverá dar início aos serviços e obras dentro do prazo pré-estabelecido no contrato conforme a data da Ordem de Serviço expedida pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Parauapebas.

6.3.2. Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com estas Especificações, os desenhos e demais elementos neles referidos.

6.3.3. Serão impugnados pela Fiscalização todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais.

6.3.4. Ficará a contratada obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após a oficialização pela Fiscalização, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências.

6.3.5. A contratada será responsável pelos danos causados ao Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Parauapebas e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia e omissão.

6.3.6. Será mantido pela contratada, perfeito e ininterrupto serviço de vigilância nos recintos de trabalho, cabendo-lhe toda a responsabilidade por quaisquer danos decorrentes de negligência durante a execução das obras, até a entrega definitiva.

6.3.7. A utilização de equipamentos, aparelhos e ferramentas deverá ser apropriada a cada serviço, a critério da Fiscalização e Supervisão.

6.3.8. A contratada tomará todas as precauções e cuidados no sentido de garantir inteiramente a estabilidade de prédios vizinhos, canalizações e redes que possam ser atingidas, pavimentações das áreas adjacentes e outras propriedades de terceiros, e ainda a segurança de transeuntes durante a execução de todas as etapas da obra.



6.4. NORMAS

São parte integrante deste Projeto Básico, independentemente de transcrição, todas as normas (NBRs) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), bem como outras citadas no texto, que tenham relação com os serviços objeto do contrato.

6.5. MATERIAIS

6.5.1. Todo material a ser empregado na obra será de primeira qualidade e suas especificações deverão ser respeitadas. Quaisquer modificações deverão ser autorizadas pela Fiscalização.

6.5.2. Caso julgue necessário, a Fiscalização e Supervisão poderá solicitar a apresentação de certificados de ensaios relativos a materiais a serem utilizados e o fornecimento de amostras dos mesmos.

6.5.3. Os materiais adquiridos deverão ser estocados de forma a assegurar a conservação de suas características e qualidades para emprego nas obras, bem como a facilitar sua inspeção. Quando se fizer necessário, os materiais serão estocados sobre plataformas de superfícies limpas e adequadas para tal fim, ou ainda em depósitos resguardados das intempéries.

6.5.4. De modo geral, serão válidas todas as instruções, especificações e normas oficiais no que se refere à recepção, transporte, manipulação, emprego e estocagem dos materiais a serem utilizados nas diferentes obras.

6.5.5. Todos os materiais, salvo disposto em contrário, serão fornecidos pela contratada.

6.5.6. Os tubos PVC DeFoFo utilizados na obra serão fornecidos pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Parauapebas. Após a entrega dos tubos o Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Parauapebas não mais se responsabilizará pela integridade física dos mesmos.

6.5.7. Todos os materiais a serem empregados na execução dos serviços serão novos e deverão ser submetidos ao exame e aprovação, antes de sua aplicação, por parte da Fiscalização, a quem caberá impugnar seu emprego se não atender às condições exigidas nas presentes especificações.

6.5.8. Todo material recusado deverá ser retirado imediatamente do canteiro de obras após comunicação da Fiscalização de sua não aceitação, correndo todas as despesas por conta da contratada.

6.6. MÃO DE OBRA

6.6.1. **Devido à complexidade dos serviços a serem executados na obra e levando em consideração o nível de interferência da mesma, por se tratar de obras em vias urbanas, a contratada deverá, obrigatoriamente, manter ENGENHEIRO CIVIL em tempo integral na obra durante a execução dos serviços.**

6.6.2. A contratada manterá ainda na obra: mestres, operários e funcionários administrativos em número e especialização compatíveis com a natureza dos serviços, bem como materiais em quantidade suficiente para a execução dos trabalhos.



6.6.3. Todo pessoal da contratada deverá possuir habilitação e experiência para executar, adequadamente, os serviços que lhes forem atribuídos.

6.6.4. Qualquer empregado da contratada ou de qualquer subcontratada que, na opinião da Fiscalização, não executar o seu trabalho de maneira correta e adequada, isto é, qualquer funcionário desrespeitoso, temperamental, desordenado ou indesejável por outros motivos, deverá, mediante solicitação por escrito da Fiscalização, ser afastado imediatamente pela contratada.

6.7. DESPESAS INDIRETAS E ENCARGOS SOCIAIS

6.7.1. Ficará a cargo da contratada, para execução dos serviços toda a despesa referente à mão de obra, material, transporte, leis sociais, licenças, multas e taxas de qualquer natureza que incidam sobre a obra.

6.7.2. A obra deverá ser registrada obrigatoriamente no CREA-PA em até 05 (cinco) dias úteis a partir da expedição da Ordem de Serviço, devendo ser apresentadas ao Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Parauapebas as cópias da ART, devidamente protocolada no CREA-PA.

6.8. CONDIÇÕES DE TRABALHO E SEGURANÇA DA OBRA

6.8.1. Caberá ao construtor o cumprimento das disposições no tocante ao emprego de equipamentos de "segurança" dos operários e sistemas de proteção das máquinas instaladas no canteiro de obras. Deverão ser utilizados capacetes, cintos de segurança luvas, máscaras, etc., quando necessários, como elementos de proteção dos operários. As máquinas deverão conter dispositivos de proteção tais como: chaves apropriadas, disjuntores, fusíveis, etc.

6.8.2. Deverá ser observado tudo que reza a Norma Regulamentadora 18 - NR 18 - Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção Civil.

6.8.3. Em caso de acidentes no canteiro de trabalho, a contratada deverá:

- a) Prestar todo e qualquer socorro imediato às vítimas.
- b) Paralisar imediatamente as obras nas suas circunvizinhanças, a fim de evitar a possibilidade de mudanças das circunstâncias relacionadas com o acidente.
- c) Solicitar imediatamente o comparecimento da Fiscalização no lugar da ocorrência, relatando o fato.

6.8.4. A contratada é a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios e, ainda, pela proteção destes e das instalações da obra.

6.8.5. A contratada deverá manter livres os acessos aos equipamentos contra incêndios e os registros de água situados no canteiro, a fim de poder combater eficientemente o fogo na eventualidade de incêndio, ficando expressamente proibida a queima de qualquer espécie de madeira ou de outro material inflamável no local da obra.

6.9. ORIENTAÇÃO GERAL DA FISCALIZAÇÃO



6.9.1. A contratada ficará obrigada a facilitar a vistoria dos materiais e serviços, facultando à Fiscalização o acesso a todas as dependências da obra, incluindo-se aí oficinas, armazéns ou depósitos onde se encontrem materiais ou equipamentos em preparo, fabricação ou montagem, destinados à construção.

6.9.2. À Fiscalização será assegurado o direito de ordenar a suspensão das obras e serviços, executados pela contratada, sem que a esta caiba direito a qualquer indenização, em caso de não atendimento, no prazo de 48 horas, de qualquer reclamação sobre defeito essencial em serviço executado ou material posto na obra.

6.9.3. Estará a contratada obrigada a retirar da obra, imediatamente após a correspondente comunicação, qualquer empregado ou preposto seu que, a critério da Fiscalização, demonstre conduta nociva ou incapacidade técnica para a função a ele atribuída.

6.9.4. Todas as comunicações entre Fiscalização e contratada serão feitas por escrito, convenientemente numeradas e em duas vias, uma das quais ficará em poder do transmissor, depois de visada pelo destinatário.

6.10. COMPROVAÇÃO DE CAPACIDADE TÉCNICA-PROFISSIONAL

Para efeitos de comprovação da capacidade técnica-profissional, as parcelas de maior relevância técnica e de valor significativo são as seguintes:

ITEM	DESCRIÇÃO
1	Assentamento de tubos DeFOFO – DN 250 ou superior
2	Instalação de conjunto motor-bomba de 30 cv ou superior
3	Execução de asfalto CBUQ

6.11. COMPROVAÇÃO DE CAPACIDADE TÉCNICA-OPERACIONAL

Para efeitos de comprovação de capacidade operacional, as parcelas de maior relevância e de valor significativo são as seguintes:

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
1	Assentamento de tubos DeFOFO – DN 250 ou superior	2.300 metros
2	Execução de asfalto CBUQ	25 m ³

6.12. CRONOGRAMA

No ato da entrega das propostas, a empresa deverá apresentar cronograma físico-financeiro destacando as atividades integrantes do caminho crítico da execução da obra.

6.13. DIÁRIO DE OBRAS

6.13.1. Caberá à contratada o fornecimento e manutenção de Diário de Obras, devidamente numerado e rubricado pela Fiscalização e pela contratada diariamente, que permanecerá disponível para escrituração no local da obra e terá as seguintes características:



a) Será único, com páginas numeradas tipograficamente, em 02 (duas) vias, sendo a primeira do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Parauapebas e a segunda da contratada.

b) Todas as folhas do Diário de Obras deverão ser assinadas por um representante da Fiscalização e pelo Responsável Técnico da contratada, no máximo, um dia após a referida data de entrada de dados.

c) Deverá, a qualquer tempo, permitir a reconstituição dos fatos relevantes ocorridos na obra e que tenham influenciado de alguma forma seu andamento ou execução, contendo, no mínimo, os seguintes campos: nome da contratada, nome do contratante, data, prazo contratual, prazo decorrido, prazo restante, condições do tempo, máquinas e equipamentos, número e categoria de empregados, campo de ocorrências, campo para assinaturas do contratante e da contratada.

6.13.2. Serão obrigatoriamente registrados no Diário de Obras, pela contratada:

a) Falhas nos serviços de terceiros não sujeitos à sua ingerência.

b) Consultas à Fiscalização.

c) Datas de conclusão de etapas caracterizadas, de acordo com o cronograma aprovado.

d) Acidentes ocorridos no decurso dos trabalhos.

e) Respostas às interpelações da Fiscalização.

f) Eventual escassez de material que resulte em dificuldade para a obra ou serviço.

g) Outros fatos que, a juízo da contratada, devem ser objeto de registro.

6.13.3. Será objeto de registro no Diário de Obras pela Fiscalização:

a) Observações cabíveis a propósito dos lançamentos da contratada no Diário de Obras.

b) Observações sobre o andamento da obra ou serviço, tendo em vista as especificações, prazos e cronogramas.

c) Soluções às consultas, lançadas ou formuladas pela contratada, com correspondência simultânea para autoridade superior, quando for o caso.

d) Restrições que lhe pareçam cabíveis a respeito do andamento dos trabalhos ou do desempenho da contratada, seus prepostos e sua equipe.

e) Determinação de providências para o cumprimento do objeto e especificações.

f) Outros fatos que, a juízo da Fiscalização, devem ser objeto de registro.



7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

7.1. SERVIÇOS PRELIMINARES

7.1.1. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

7.1.1.1. A mobilização constituirá na colocação e montagem no local da obra de todo equipamento, materiais e pessoal necessários à execução dos serviços, cabendo também à contratada a elaboração de layout de distribuição de equipamentos a ser submetido à apreciação da Fiscalização.

7.1.1.2. Vale salientar que deverão também estar incluídos no item mobilização os custos de transporte dos equipamentos, componentes a serem montados e todos aqueles utilizados para a implantação das obras.

7.1.1.3. Os equipamentos deverão estar no local da obra em tempo hábil, de forma a possibilitar a execução dos serviços na sua sequência normal.

7.1.1.4. A contratada fará o transporte de todo equipamento necessário até o local da obra.

7.1.1.5. A contratada, devidamente autorizada pela Fiscalização, tomará todas as providências junto aos poderes públicos, a fim de assegurar o perfeito funcionamento das instalações.

7.1.1.6. Nenhum material de construção ou equipamento necessário à execução das obras será fornecido pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Parauapebas, cabendo à contratada todas as providências e encargos nesse sentido.

7.1.1.7. A desmobilização constituirá na retirada do canteiro da obra de todos os equipamentos usados pela contratada e só será iniciada após a autorização da Fiscalização.

7.1.1.8. Ao final da obra, a contratada deverá remover todo o equipamento, as instalações do acampamento, as edificações temporárias, as sobras de material e o material não utilizado, os detritos e outros materiais similares, de propriedade da contratada, ou utilizados durante a obra sob a sua orientação. Todas as áreas deverão ser entregues completamente limpas.

7.1.1.9. A mobilização e desmobilização de pessoal e equipamentos necessários à execução da obra deverão integrar a relação de custos classificados na categoria Despesas Indiretas ficando, portanto, o seu pagamento distribuído nos preços dos serviços alocados na Planilha Orçamentária do Contrato.

7.1.2. SEGURANÇA E SINALIZAÇÃO

7.1.2.1. Antes da execução dos serviços, a contratada deverá apresentar Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) à Fiscalização.

7.1.2.2. É de responsabilidade da contratada o atendimento a todas as normas de Higiene e Segurança do Trabalho, assim como a adoção de medidas específicas de prevenção de acidentes e sinalização por tratar-se de execução de obras em via pública.

7.1.2.3. Em especial, deverá atender o que determina o Código Nacional de Trânsito e as recomendações que faça o Departamento Municipal de Trânsito e Transporte (DMTT) para a sinalização viária, interrupções e desvios de tráfego. A sinalização noturna deverá conter elementos luminosos e refletivos.

7.1.2.4. Em caso de necessidade de desvio ou interrupção de tráfego, a contratada deverá comunicar com antecedência de no mínimo de 02 (dois) dias úteis ao Departamento Municipal de Trânsito e Transporte (DMTT) para que sejam tomadas as devidas providências.

7.1.2.5. A empresa responsável pela execução da obra deverá, até o término desta, adequar e manter a sinalização de obra nos locais previstos e definidos pela equipe de Fiscalização.

7.1.2.6. Qualquer incidente que ocorra ao longo da obra e constatado que veio a ser ocasionado pelo não cumprimento da sinalização de obra, os danos ocorridos serão de responsabilidade da empresa executora.

7.1.2.7. As placas deverão ser mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade dos padrões de cores, durante todo o período de execução da obra, substituindo-as ou recuperando-as quando verificado o seu desgaste ou precariedade, ou ainda por solicitação da equipe de Fiscalização.

7.1.2.8. Toda sinalização preventiva e indicativa da obra deverá rigorosamente seguir os padrões da legislação vigente. As operações e encargos para a sua execução, inclusive fornecimento e instalação, não serão pagos diretamente, mas sim através da inclusão de seus custos nos preços propostos para os itens de serviços do contrato.

7.1.3. INSTALAÇÃO DA OBRA

7.1.3.1. Instalações e Administração da Obra:

7.1.3.1.1. Antes do início da construção propriamente dita, deverão ser executadas todas as instalações provisórias necessárias, obedecendo a um programa preestabelecido para o canteiro de obras, de tal modo que facilite a recepção, estocagem e manuseio de materiais.

7.1.3.1.2. As instalações provisórias deverão satisfazer às necessidades da obra, de acordo com as suas características próprias, devendo o layout respectivo atender, pelo menos, às seguintes exigências mínimas:

- a) Depósito de materiais a descoberto (areia, brita, tijolos, etc.).
- b) Local para instalação de equipamentos, disposto de maneira a aproveitar ao máximo os respectivos rendimentos.
- c) Depósito coberto para materiais que necessitam de maior proteção, dotado de sistema de ventilação, aeração natural e pavimentação ou proteção de pisos.
- d) Escritório de obra, possuindo, inclusive, um compartimento destinado à Fiscalização, o qual deverá oferecer condições mínimas de conforto e espaço (paredes bem fechadas, iluminação, piso, cimentado e aparelho de ar condicionado).



e) Instalações sanitárias provisórias, que deverão obedecer às exigências da Fiscalização.

f) Suprimento de água, luz e força, inclusive as respectivas ligações, correndo por conta da contratada todas as despesas decorrentes destas instalações.

7.1.3.2. Fornecimento e Colocação de Placas de Obras:

7.1.3.2.1. Este serviço destina-se ao fornecimento de placas indicadoras da obra contendo a propaganda do serviço, nas quais constem em dizeres nítidos do local da obra, órgãos interligados e financiadores, prazo de execução, valor, empresa contratada e os responsáveis técnicos, tudo de acordo com o projeto em vigor, dimensões e padrões atualizados.

7.1.3.2.2. Serão fixadas em altura compatível e padronizadas, devendo as linhas de suporte ser fixadas em terreno sólido e suas dimensões calculadas de acordo com o peso de cada placa. Normalmente as linhas são 2 ½ x 5 ou 3 x 6, em madeira de lei, contraventadas horizontalmente, formando um quadro rígido e resistente à ação dos ventos. Deverão ser reforçados com apoios inclinados a 45° quando a altura recomendada for muito grande ou se a ação dos ventos for intensa na região.

7.1.3.2.3. Deverão ser obedecidas fielmente as dimensões das letras, cor e todos os detalhes construtivos a serem especificados pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Parauapebas.

7.1.3.2.4. As chapas deverão ser de boa qualidade e resistentes aos efeitos externos, e deverá atender às dimensões de projeto.

7.1.3.3. Energia Elétrica:

7.1.3.3.1. A contratada deverá tomar todas as providências indispensáveis para fornecer energia elétrica requerida para a obra, incluindo linhas de transmissão, circuitos de distribuição, transformadores e outros equipamentos necessários à distribuição de energia ao(s) local(is) de uso da contratada.

7.1.3.3.2. No término do contrato, a contratada deverá desmontar e remover as linhas de distribuição que abasteciam os canteiros de obras e de serviços, da contratada e/ou das subcontratadas, e que façam parte das instalações permanentes do sistema de energia elétrica.

7.1.3.3.3. Não será efetuado qualquer pagamento relativo ao fornecimento de energia elétrica para fins de construção das obras, ficando estes custos a expensas da contratada.

7.1.3.4. Água para Construção:

7.1.3.4.1. A contratada deverá fornecer a água necessária para a execução das obras. Deverá tomar todas as providências para o fornecimento de água e prover todos os meios para sua distribuição aos locais de uso.



7.1.3.4.2. A água para utilização em concreto e em solo melhorado com cimento deverá atender às especificações desejadas.

7.1.3.4.3. Não será efetuado qualquer pagamento relativo ao fornecimento de água e à provisão das instalações necessárias para sua distribuição aos locais de uso.

7.2. ASSENTAMENTO DE ADUTORA

7.2.1. LOCAÇÃO DA ADUTORA:

7.2.1.1. A locação do eixo será feita com o emprego de Estação Total e as medidas lineares serão feitas com utilização de trenas de aço ou fibra de vidro.

7.2.1.2. O eixo será piquetado normalmente de 20 em 20 metros bem como em todos os pontos notáveis, tais como PI's, acidentes topográficos, cruzamentos com estradas, margens de rios e córregos, etc. Em todos os piquetes implantados, serão colocadas estacas testemunha constituídas de madeira resistente com cerca de 60 cm de comprimento, providas de entalhe, onde se escreverá à tinta a óleo, de cima para baixo, o número correspondente. Estas estacas serão localizadas sempre à esquerda do estaqueamento no sentido crescente de sua numeração e com o número voltado para o piquete. Os piquetes correspondentes a cada 02 km das tangentes longas serão amarradas por "pontos de segurança" de tal maneira que seja vista a amarração anterior ou posterior.

7.2.2. ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALAS:

7.2.2.1. A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto, utilizando-se os equipamentos convencionais.

7.2.2.2. Antes de iniciar a escavação, a contratada fará a pesquisa de interferência do local, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, postes, etc., que estejam na zona atingida pela escavação ou área próxima a mesma.

7.2.2.3. Quando executadas em vias urbanas, as valas deverão ser executadas junto ao meio-fio, obedecendo ao traçado em projeto.

7.2.2.4. Caso haja qualquer dano nas interferências supracitadas, todas as despesas decorrentes dos reparos correrão por conta da contratada, desde que caracterizada a responsabilidade da mesma.

7.2.2.5. Deverão ser obedecidas todas as linhas e cotas especificadas no projeto. O greide da linha deverá ser seguido rigorosamente, sendo que o recobrimento mínimo admitido acima da geratriz superior dos tubos será de 0,95 m em ruas e 0,65 m em calçadas e áreas onde não há tráfego de veículos.

7.2.2.6. Toda a escavação deverá ser mecânica, exceto no caso de proximidade de interferências cadastradas ou detectadas ou outros locais a critério da Fiscalização. Preferencialmente usar-se-á retroescavadeira, obedecendo-se sempre as normas de boa execução.



7.2.2.7. A escavação será executada de modo a proporcionar o máximo de rendimento e economia, em função do volume da terra a remover e das dimensões, natureza e topografia do terreno.

7.2.2.8. As larguras das valas para o assentamento de tubulação deverão obedecer as seguintes medidas:

Diâmetro Nominal do Tubo (mm)	Largura máxima da vala (m)
250	0,75

7.2.2.9. A vala só deverá ser aberta quando os elementos necessários ao assentamento estiverem depositados no local.

7.2.2.10. Se a escavação interferir com galerias, tubulações ou outras instalações existentes, a contratada executará o escoramento e sustentação das mesmas.

7.2.2.11. No início da escavação da vala, quer por processo manual ou mecânico, é necessário afastar o entulho resultante da quebra do pavimento ou eventual base de revestimento do solo, para longe da borda da vala, evitando-se com isso seu uso indevido no envolvimento dos tubos.

7.2.2.12. No caso de os materiais aproveitáveis serem de natureza diversa, serão distribuídos em montes separados.

7.2.2.13. Os materiais não aproveitáveis serão transportados pela contratada e levados a bota-fora conforme especificado.

7.2.2.13.1. Escavação em material de 1ª categoria:

- a) Nesta categoria estão incluídos: solo de qualquer tipo e pedras soltas.
- b) Para efeito de esclarecimento e complementação, entende-se como material terroso de fácil desagregação os materiais que não necessitem fogo ou qualquer outro meio especial para extração, compreendendo solos, em geral residuais, coluviais, ou sedimentares. Incluem-se nesta classificação todos os blocos soltos de rochas ou material duro de tamanho transportável por um homem.

7.2.2.13.2. Escavação em material de 2ª categoria:

- a) Nesta categoria estão incluídos: rochas em adiantado estado de decomposição.
- b) Para efeito de esclarecimento e complementação, entendem-se como rochas em adiantado estado de desagregação os materiais que não necessitem fogo ou qualquer outro meio especial para extração, compreendendo, seixos rolados ou não, com qualquer teor de umidade.

7.2.2.13.3. Escavação em material de 3ª categoria:

- a) A contratada deverá efetuar a escavação com método apropriado às condições locais e aprovado pela Fiscalização.



b) Esta categoria inclui todos os materiais que não podem ser escavados com equipamentos convencionais sem uma escarificação prévia por um trator pesado, adequadamente equipado, mas que não requer o uso de explosivo, a não ser eventualmente.

c) Estão incluídos nesta categoria os blocos de rocha de volume inferior a 2 m³ e os matacões ou pedras de diâmetro inferior a 1 m, porém não transportáveis por um homem.

d) Deverão ser aprovados pela Fiscalização os processos e a execução de todas as atividades ligadas à escavação, incluindo o transporte, estocagem, bota-fora, drenagem ou outras atividades correlatas.

7.2.3. ESCORAMENTO DE VALA:

7.2.3.1. Toda vala, cuja profundidade ultrapassar o limite de 1,30 m, deverá, obrigatoriamente, ser escorada. O escoramento será contínuo, com pranchões e estroncas de madeira e será executado conforme NBR 9061 – Segurança de escavação a céu aberto.

7.2.3.2. Será utilizado escoramento sempre que as paredes laterais das valas forem constituídas de solo passível de desmoronamento, bem como nos casos em que, devidos aos serviços de escavação, constate-se possibilidade de alteração da estabilidade que estiver próximo à região dos serviços.

7.2.3.3. As escavações das valas serão feitas mecanicamente, sendo que, a distância máxima entre o ultimo ponto escorado e a frente da escavação deverá ser de 2 m. A remoção do escoramento deverá ser feita cuidadosamente à medida que for sendo feito o reaterro.

7.2.3.4. O material a ser utilizado deverá ser de madeira, onde deverão ser isentos de trincas, falhas ou nós, para não comprometer a resistência dos esforços que irão suportar.

7.2.4. TRANSPORTE, MANUSEIO E DISPOSIÇÃO DOS TUBOS AO LONGO DA VALA:

7.2.4.1. Quando os tubos ficarem estocados na obra por longos períodos, devem ficar ao abrigo do sol, evitando-se possíveis deformações provocadas pelo aquecimento excessivo, devendo-se observar o seguinte:

a) Os tubos devem ser transportados convenientemente apoiados e empilhados, cuidando-se especialmente das extremidades (ponta e bolsa), para que não sejam danificadas.

b) Os tubos quando empilhados devem ser apoiados sobre o material macio ou sobre travessas de madeira e, de preferência, de forma contínua.

c) As pilhas de tubos devem ser confinadas lateralmente por escoras e não devem ter mais que 1,5 m de altura.

d) As conexões, demais acessórios e materiais para as juntas devem ser levados para a obra somente no momento de utilização, pelo pessoal especializado na execução das juntas e da montagem da tubulação.

7.2.5. REGULARIZAÇÃO DE FUNDO DE VALAS:



7.2.5.1. O fundo de valas deverá ser perfeitamente regularizado e, quando necessário, a critério da Fiscalização, apilado.

7.2.5.2. Para os terrenos onde, eventualmente, houver tubulações colocadas sobre aterro, deverá ser atingida no embasamento uma compactação mínima de 97% em relação ao Proctor Normal com uma tolerância de -2% a +3%.

7.2.5.3. Qualquer excesso de escavação, ou depressão, no fundo das valas deverá ser preenchido com areia, pó de pedra ou outro material de boa qualidade, a critério da Fiscalização.

7.2.5.4. Os tubos devem ser assentados sobre uma camada de no mínimo 15 cm de areia (ver Figura 1 - Berço de areia) ou material equivalente, podendo este ser proveniente do peneiramento do material escavado quando for apropriado (ver Figura 2), com o objetivo de resultar em camada de berço capaz de cobrir arestas pontiagudas e outras irregularidades do terreno.

Figura 1 - Berço de areia

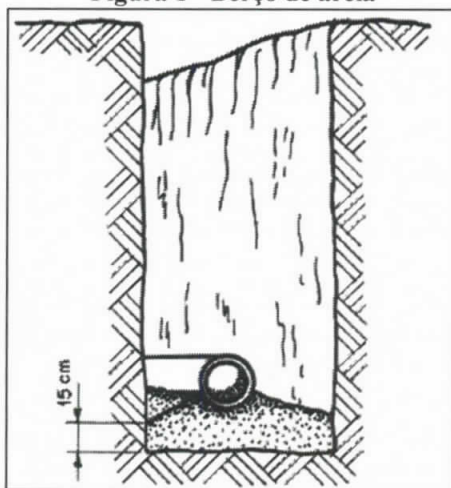
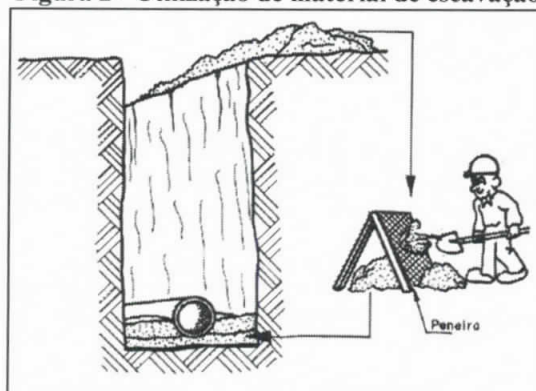


Figura 2 - Utilização de material de escavação



7.2.5.5. Quando os materiais escavados forem, a critério da Fiscalização, apropriados para utilização no aterro, serão, em princípio, colocados ao lado da vala, para posterior aproveitamento, numa distância não inferior à profundidade da vala e, sempre que possível, de um único lado, deixando o outro lado livre para trânsito e manobras.

7.2.6. ASSENTAMENTO:

SAAEP - SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE PARAUAPEBAS

Rua Rio Dourado, s/nº, Beira Rio - Parauapebas/PA - CEP: 68.515-000

saaep.com.br - (94) 3346-7261 / 7262 | 0800 095 0001



7.2.6.1. O tipo de tubo a ser utilizado será o definido em projeto. Na execução dos serviços deverão ser observadas, além destas especificações, as instruções dos fabricantes, as normas da ABNT e outras aplicáveis.

7.2.6.2. Visto que a maioria destes serviços será executada em áreas públicas, deverão ser observados os aspectos relativos à segurança dos transeuntes e veículos, bem como os locais de trabalho deverão ser sinalizados de modo a preservar a integridade dos próprios operários e equipamentos utilizados. Deverão ser definidos e mantidos acessos alternativos, evitando-se total obstrução de passagem de pedestres e/ou veículos.

7.2.6.3. O assentamento da tubulação deverá seguir concomitantemente à abertura da vala. A bolsa preferencialmente deve ficar voltada contra o fluxo do líquido. Sempre que o trabalho for interrompido, o último tubo assentado deverá ser tamponado, a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.

7.2.6.4. A descida dos tubos na vala deverá ser feita mecanicamente ou, de maneira eventual, manualmente, sempre com muito cuidado, estando os mesmos limpos, desimpedidos internamente e sem defeitos. Cuidado especial deverá ser tomado com as partes de conexões (ponta, bolsa, flanges, etc.) contra possíveis danos.

7.2.6.5. O sentido de montagem das linhas deve ser, de preferência, caminhando das pontas dos tubos para as bolsas, ou seja, cada tubo assentado deve ter como extremidade livre uma bolsa, onde deve ser acoplada a ponta do tubo subsequente.

7.2.6.6. Na aplicação normal dos diferentes tipos de materiais, deverá ser observada a existência ou não de solos agressivos à tubulação e as dimensões mínimas e máximas de largura das valas e recobrimentos exigidos pelo fabricante e pela Fiscalização.

7.2.6.7. A critério da Fiscalização serão empregados sistemas de ancoragem nos trechos de tubulação fortemente inclinados e em pontos singulares tais como curvas, reduções, "T"s, cruzetas, etc. Os registros deverão ser apoiados sobre blocos de concreto de modo a evitar tensões nas suas juntas.

7.2.6.8. Os tubos deverão sempre ser assentados alinhados. No caso de se aproveitarem as juntas para fazer mudanças de direção horizontal ou vertical, serão obedecidas as tolerâncias admitidas pelos fabricantes. As deflexões deverão ser feitas após a execução das juntas com os tubos alinhados.

7.2.6.9. Na obra não é permitido o aquecimento dos tubos com a finalidade de se obter curvas, execução de bolsas ou furos. Curvas devem ser obtidas mediante o uso de conexões. As extremidades ou pedaços de tubos devem ser aproveitados mediante o uso de luvas.

7.2.6.10. Quando em vias urbanas, o assentamento dos tubos deverá ser executado junto ao meio-fio, obedecendo ao traçado em projeto.

7.2.6.11. Na montagem das outras tubulações com junta elástica, proceder conforme descrição abaixo:

- a) Limpar cuidadosamente com estopa comum o interior da bolsa e o exterior da ponta.

- b) Introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa.
- c) Aplicar o lubrificante recomendado pela fábrica ou glicerina, água de sabão de coco, ou outro aprovado pela Fiscalização, no anel de borracha e na superfície externa da ponta. Não usar óleo mineral ou graxa.
- d) Chanfrar e lixar tubos serrados na obra para não rasgarem o anel de borracha.
- e) Riscar com giz, na ponta do tubo, um traço de referência, a uma distância da extremidade igual à profundidade da bolsa menos 10 mm.
- f) Introduzir a ponta chanfrada do tubo até o fundo da bolsa, recuando depois até a marca referenciada no item "e".
- g) Usar somente a pressão das mãos para conseguir o acoplamento de tubos com diâmetros menores que 150 mm. Para diâmetros maiores, utilizar alavancas.
- h) Usar "tirfor" no caso de juntas entre tubo e conexão de diâmetros iguais ou superiores a 150 mm, para o tracionamento das peças.

7.2.6.12. Concluída a montagem e antes do completo recobrimento, quando solicitado pela Fiscalização, a tubulação será testada para que seja constatada a estanqueidade da linha. Os testes serão executados pela contratada, com prévia aprovação do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Parauapebas, que também supervisionará os trabalhos. A contratada deverá dispor de todos os materiais e equipamentos necessários à realização dos testes. Os reparos ou substituições necessários serão assinalados e executados imediatamente.

7.2.7. SERVIÇOS DE ANCORAGEM E ENVOLVIMENTO DOS TUBOS E CONEXÕES:

7.2.7.1. Após a execução de cada junta, o tubo deve ser envolvido conforme recomendação deste Projeto Básico, com exceção da junta, procurando-se com isso imobilizá-lo, e deixar a junta exposta para posterior ensaio de estanqueidade.

7.2.7.2. As conexões de junta elástica devem ser ancoradas nos pontos indicados em projeto, devendo-se utilizar para tal, blocos de ancoragem em concreto com fck de 20 Mpa e dimensões obedecendo às indicadas no projeto para resistir a eventuais esforços longitudinais da tubulação, esforços estes que não são absorvidos pela junta elástica.

7.2.7.3. As válvulas de bloqueio de fluxo e demais equipamentos devem ser ancorados no sentido do seu peso próprio e dos possíveis esforços longitudinais ou transversais, sendo que a tubulação de PVC rígido e as peças de ligação devem trabalhar livres desses esforços ou deformações.

7.2.7.4. Todos os trabalhos de ancoragem devem ser feitos de forma a manter as juntas visíveis para que seja possível a verificação da estanqueidade, quando da realização dos ensaios.

7.2.8. ESTANQUEIDADE DAS JUNTAS:

7.2.8.1. A tubulação deve ser recoberta com exceção das juntas. E para finalidade operacional o trecho a ser testado não deve exceder a 500 m.



7.2.8.2. A pressão a ser aplicada no teste será superior em 50% à pressão de trabalho, não devendo em ponto algum ser reduzida a menos de 0,2 Mpa, nem exceder a pressão que determinou a classe dos tubos. Em linhas secundárias pode ser utilizada apenas a água disponível, sem recurso da bomba de ensaio. A duração do teste será de 1 hora para redes e adutoras e durante este período, a linha deverá ser percorrida, verificando-se as condições das juntas.

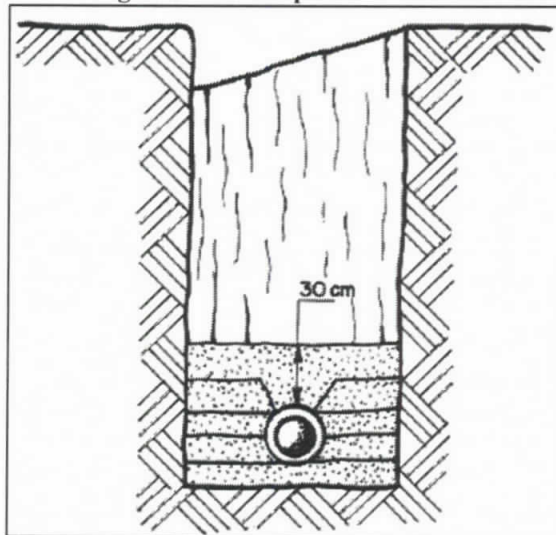
7.2.9. REATERRO DE VALAS E CAVAS:

7.2.9.1. Toda a tubulação, independente do tipo de assentamento empregado, deve ser recoberta com material selecionado isento de pedras e entulhos, de tal forma que resulte em uma camada de 30 cm de altura (ver Figura 3).

7.2.9.2. Procedimento:

- a) Estando o tubo colocado no seu leito, preencher lateralmente com o material selecionado, compactando-o manualmente em camadas de 15 cm.
- b) Colocar o material até atingir 15 cm acima do tubo no seu envolvimento lateral. Compactar exclusivamente as partes laterais da vala, fora da zona ocupada pelo tubo.
- c) Completar a colocação do material de reaterro na parte superior da tubulação.
- d) Independente do tipo de envolvimento empregado, os tubos devem ser recobertos com uma camada de 30 cm de material isento de pedras ou entulhos.

Figura 3 - Envelopamento de tubo



7.2.9.3. O restante do reaterro da vala deve ser feito em camadas sucessivas de no máximo 30 cm e compactadas de tal forma a se obter o mesmo estado do terreno lateral (ver Figura 4).

7.2.9.4. Obedecer sempre ao indicado no projeto executivo. Quando este exigir, devem ser adotadas as proteções nele indicadas, como lajes ou canaletas de concreto.

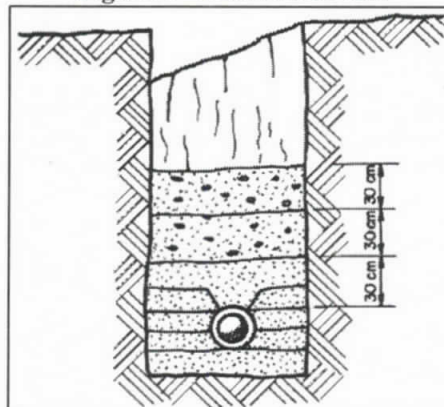
7.2.9.5. Não utilizar rodas de máquinas na compactação da vala.



7.2.9.6. A compactação nos reaterros deverá ser executada atendendo-se o teor de umidade ótima dos materiais em relação ao ensaio Proctor Normal, tolerando-se um desvio de $\pm 2\%$ (dois por cento) daquele valor. Os valores mínimos a serem obtidos nos graus de compactação serão 92% (noventa e dois por cento) para o primeiro aterro e 97% (noventa e sete por cento) para o aterro complementar, valores estes referidos aos ensaios Proctor Normal, admitindo-se uma tolerância de -2% a $+3\%$. Em locais considerados de condição especial pela Fiscalização, os valores aqui estabelecidos poderão ser modificados.

7.2.9.7. Se a camada superficial do aterro compactado estiver fora da faixa de umidade especificada, ao lado seco, ela deverá ser umedecida, e o material revolvido até que a umidade esteja dentro da faixa de aceitação; do lado úmido, deverá ser revolvida e deixada secar até que o teor da umidade se situe dentro dos limites especificados. Se requeridos tais procedimentos, somente depois de atendidos será permitido o lançamento de nova camada sobre a anterior.

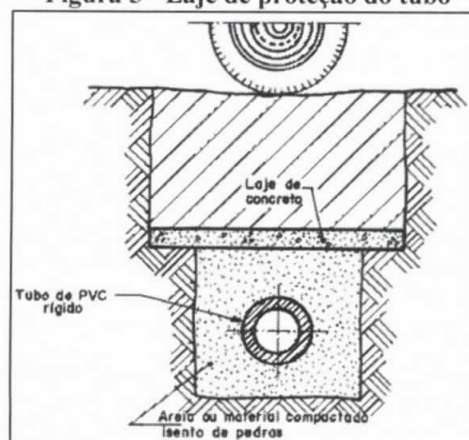
Figura 4 - Reaterro de vala



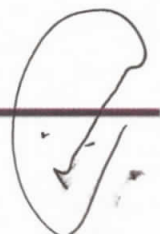
7.2.9.8. Obras especiais

7.2.9.8.1. Quando a tubulação atravessar ruas com pesadas cargas de tráfego, deverá ser executada laje de concreto para proteção do tubo, conforme Figura 5.

Figura 5 - Laje de proteção do tubo



7.2.10. AREIA ADQUIRIDA:



7.2.10.1. Os materiais arenosos serão adquiridos diretamente do fornecedor, com descarga no local das obras. Deverão estar isentos de impurezas, detritos, pedras, materiais orgânicos e com umidade máxima de 6%.

7.2.11. CAIXAS PARA VÁLVULAS, REGISTROS E VENTOSAS:

7.2.11.1. Todas as válvulas, registros e ventosas estarão em caixas, podendo estas ser executadas com anilha de concreto armado com diâmetro de 0,6 m e tampão de ferro fundido ou caixas em concreto armado com tapas em grelhas metálicas ou ferro fundido, de acordo com o especificado em projeto para cada caso.

7.2.11.2. Os cuidados de sinalização e proteção de tráfego deverão ser também obedecidos neste caso.

7.2.11.3. Devem ser seguidas as instruções para serviços de concreto armado, reboco e outros ligados à construção de caixas de registros ou ventosas.

7.2.12. SERVIÇOS DE RECOMPOSIÇÃO DE ASFALTO:

7.2.12.1. Os serviços de recomposição de pavimentação asfáltica sobre vias deverão ser executadas com asfalto do tipo Concreto Betuminoso Usinado à Quente (CBUQ) de espessura de 5,0 cm e 3,0 cm (compactado), conforme os locais indicados pela Fiscalização.

7.2.12.2. Base e Sub-Base:

a) O material a ser empregado na camada de sub-base deverá ser proveniente da escavação. Quando necessário material de empréstimo, este será exclusivamente de produtos de britagem previamente classificados, com índice de Suporte Califórnia igual ou superior a 80%. A camada de sub-base deverá ser executada em macadame seco nas espessuras definidas em projeto. A camada de base deverá ser executada em brita graduada nas espessuras definidas em projeto.

7.2.12.3. Limpeza da Pista:

a) A pista deverá ser lavada com uso de jato de água provocando a remoção do material existente nos rejuntas das pedras de calçamento para melhorar a aderência entre o pavimento existente e o asfalto.

b) Todo o material oriundo da lavagem deverá ser removido para locais previamente determinados. A pista deverá ser limpa, sem poeiras ou materiais orgânicos para permitir que a pintura de ligação atinja todos os pontos do calçamento.

7.2.12.4. Pintura de Ligação:

a) A pintura de ligação será executada sobre a pista previamente limpa, a taxa de aproximadamente 1 litro de emulsão por metro quadrado, com a temperatura do produto à 60°C aplicado com caminhão espargidor dotado de barra com bicos espargidores e sistema de aquecimento.

b) Na pintura será aplicada emulsão asfáltica tipo RM-1C recortada com 20% de água.



7.2.12.5. Mistura Asfáltica (CBUQ):

a) O revestimento asfáltico (capa) consistirá de uma camada de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), com espessura de 5 cm nos trechos em rodovias com alto tráfego e 3 cm nas ruas com baixo tráfego.

b) Composição da Mistura do CBUQ: A mistura da massa asfáltica do tipo CBUQ deverá constituir-se em uma mistura uniforme de agregados e cimento asfáltico do tipo CAP-50/70, no teor de 5,6% de CAP-50/70.

c) Execução:

c.1) O Concreto Betuminoso Usinado à Quente (CBUQ) será produzido na usina de asfalto a quente, atendendo aos requisitos especificados. Ao sair do misturador, a massa deve ser descarregada diretamente nos caminhões basculantes e transportada para o local de aplicação. Os caminhões utilizados no transporte deverão possuir lona para proteger e manter a temperatura da mistura asfáltica a ser aplicada na obra. A descarga da mistura será efetuada na caçamba de uma vibro-acabadora de asfalto, a qual irá proceder ao espalhamento na pista que deverá ter como objetivo a pré-conformação da seção de projeto e deverá permitir que a espessura mínima seja de 5 cm nos trechos em rodovias com alto tráfego e 3 cm nas ruas com baixo tráfego.

c.2) Em conjunto com a vibro-acabadora, deverá atuar o rolo pneumático autopropulsionado de pressão variável, cujos pneumáticos deverão ter suas respectivas pressões internas aumentadas gradativamente, com o suceder das passadas. Como unidade de acabamento, será utilizado um rolo metálico, tipo tandem.

d) Transporte:

d.1) O transporte da mistura desde a usina até a pista será efetuado com caminhões de caçamba basculante. A descarga deverá ser projetada para que a massa seja distribuída com espessura uniforme.

e) Distribuição:

e.1) A distribuição da massa asfáltica na pista será executada com o uso de motoniveladora, obedecendo ao greide da pista e o perfil transversal na espessura pré-determinada. Nos locais de difícil acesso, como acabamento de caixas de boca-de-lobo, espaços entre canteiros, curvas acentuadas, etc., a distribuição deverá ser executada manualmente, obedecendo às espessuras predeterminadas.

f) Compactação:

f.1) A compactação será executada com rolo tandem vibratório de baixa amplitude, iniciando sempre nas bordas e progredindo para o centro da pista, em tantas passadas quantas forem necessárias.



f.2) O rolo deverá possuir sistema de aspersão de água dirigido para o rolo metálico e para os pneus, a fim de evitar que a massa asfáltica grude no equipamento.

g) Capa Selante:

g.1) Após concluir a compactação da pista, o pavimento deverá receber uma Pintura com Emulsão Asfáltica tipo RM-1C, a taxa de 1,2 litros por metro quadrado a temperatura de 60°C, aplicada com caminhão espargidor.

g.2) Após o rompimento da emulsão aplicada na pista deverá ser distribuída uma camada de pó de brita (brita com diâmetro inferior a 1/8”), sobre a pintura a taxa de aproximadamente 3,0Kg/m², a fim de recobrir uniformemente todo o material de pintura.

g.3) A liberação ao tráfego deverá ocorrer 24 horas após a aplicação do recobrimento na capa selante.

h) Controle:

h.1) Deverá ser feito Ensaio Tecnológico para comprovar a qualidade da pavimentação utilizada.

7.2.13. SERVIÇOS DE CONSTRUÇÃO DE SARJETA:

7.2.13.1. Para permitir melhor escoamento das águas pluviais e superficiais serão executadas sarjetas com dimensões de 30 x 8,5 cm, I = 3%, respeitando o alinhamento dos meios-fios e o nível do pavimento acabado, que lançarão as águas coletadas nas outras canaletas das ruas subjacentes.

7.2.13.2. O concreto utilizado na confecção das mesmas é preferencialmente usinado e com garantia de 15 MPa aos 28 dias de cura. É preferencial também, que o agregado de maior dimensão seja a brita 0.

7.3. EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS DE CONTROLE E PROTEÇÃO

7.3.1. MEDIDOR DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICO FLANGELADO SEM CONVERSOR SECUNDÁRIO

7.3.1.1. Medidor eletromagnético de vazão, composto de um elemento primário de medição e um elemento secundário conversor remoto.

7.3.1.2. Condições gerais de operação:

a) Temperatura:

a.1) Máxima de 50 °C.

a.2) Mínima de 0 °C.

b) Umidade relativa do ar:



- b.1) Acima de 95% para o medidor.
- b.2) Até 80% para o conversor secundário remoto.
- c) Local sujeito a alagamento.
- d) Possibilidade de exposição a ambiente contendo cloro.
- e) Operação com cloro residual em concentração de 10 ppm.

7.3.1.3. Elemento primário de medição flangelado:

a) Dispositivo que contém os seguintes elementos:

- a.1) Uma seção de medição isolada eletricamente, por onde o líquido condutivo a ser medido escoa.
- a.2) Um ou mais pares de eletrodo diametralmente opostos, através do qual o sinal gerado no líquido é medido.
- a.3) Um par de bobinas para produzir o campo magnético no tubo de medição.

b) Corpo externo:

- b.1) O corpo externo e flanges do medidor devem ser em aço carbono 1020 preparado para trabalhar em ambiente com possibilidade de submersão e ambientes corrosivos, principalmente sob ação do cloro com concentração de 10 ppm. Deve ser revestido por pintura resistente a corrosão.

c) Corpo interno:

- c.1) O corpo interno deve ser de aço inoxidável AISI 304, com revestimento composto por Neoprene, Borracha macia, Borracha dura, Poliuretano ou Teflon, devendo suportar concentrações residuais de cloro de 10 ppm.

d) Eletrodos de medição:

- d.1) Os eletrodos devem ser compostos por aço inoxidável AISI 316, ou superior.

e) Flanges:

- e.1) Os flanges devem possuir padrão construtivo conforme ABNT NBR 7675 e classe de pressão PN 10 (ou superior, caso especificado).

f) Aterramento:

- f.1) O elemento primário de medição deve ser provido de aterramento da carcaça, por meio de dois anéis de aterramento.



f.2) Os anéis de aterramento devem ser fornecidos em aço inoxidável AISI 316 e ser providos de ranhuras de usinagem para permitir melhor aderência com as juntas de borracha. Cada anel deve possuir diâmetro interno idêntico ao diâmetro interno do medidor, considerando o revestimento.

g) Grau de proteção do elemento primário:

g.1) O elemento primário, assim como as conexões elétricas, deve possuir grau de proteção IP 68.

h) Conexões elétricas com o dispositivo secundário conversor:

h.1) As conexões dos cabos no dispositivo primário de medição devem possuir um sistema de vedação contra umidade e alagamento. Os medidores devem ser fornecidos com terminais prensa-cabo para todas as conexões elétricas externas ao elemento primário de medição.

- Cabo de excitação das bobinas: cabo duplo, sem blindagem.
- Cabo de sinal dos eletrodos: cabo dotado de blindagem dupla.

i) Placa de identificação:

i.1) O corpo do elemento primário de medição deve possuir placa de identificação em aço inoxidável, com os dados principais gravados.

7.3.1.4. Elemento secundário conversor remoto:

a) Generalidades:

a.1) O conversor deve ser microprocessado e programável no local para as funções de vazão, totalização, alarmes e sinais de saída.

b) Requisitos básicos do conversor:

b.1) A parametrização do conversor deve ser realizada através de teclado alfanumérico, localizado no frontal do mesmo, ou através de programador de mão, utilizando-se de comunicação remota.

b.2) Deve possuir display frontal do tipo "LCD" (cristal líquido) com no mínimo seis dígitos.

c) Funções que devem ser obrigatoriamente incorporadas ao medidor:

c.1) Senha de segurança para que a programação do medidor seja feita apenas por pessoas autorizadas.

c.2) Menu de autodiagnóstico de falhas, além de um contato de saída que permita identificar a ocorrência de um problema interno (sinal para alarme).



c.3) Indicador de vazão no sentido direto e reverso.

c.4) Indicador de vazão instantânea em unidade do S.I. (m^3 , litro)/(hora, minuto, segundo).

c.5) Condições de “zero” e “span” não interativos.

c.6) Manutenção dos dados de totalização armazenados na memória, mesmo quando ocorrer queda de energia elétrica.

c.7) O equipamento deve possibilitar a indicação de vazão e volume em unidades diferentes.

d) Características metrológicas:

d.1) Rangeabilidade: no mínimo 30:1.

d.2) Exatidão: O medidor deve ser selecionado de modo a garantir uma exatidão de leitura melhor ou igual a 0,5%.

d.3) Repetibilidade: deve ser melhor ou igual a $\pm 0,1\%$ da vazão.

e) Características elétricas:

e.1) Sinais de saída. Para sinais de saída, deve obrigatoriamente possuir:

- Um sinal de saída de 4 – 20 mA, corrente contínua e proporcional a vazão.
- Um sinal de saída de pulso com variação de frequência proporcional a vazão.
- Comunicação remota via RS232C ou RS 485.
- Saída para alarme de vazão alta e baixa.

f) Grau de proteção do elemento secundário:

f.1) O grau de proteção do dispositivo secundário, incluindo as conexões elétricas, deve ser no mínimo IP 65.

g) Proteção contra surtos de tensão:

g.1) Para que a integridade do sistema de medição de vazão seja garantida, se faz necessário o emprego de protetores dedicados contra surtos de tensões para as interligações do medidor, envolvendo alimentação e sinais.

g.2) O proponente deve considerar em sua proposta os protetores adequados ao seu equipamento, considerando as características da instalação.

7.3.2. VÁLVULA CONTROLADORA DE NÍVEL – FECHAMENTO COM DIAFRAGMA:

7.3.2.1. A Válvula de Controle de Nível se fecha em um nível alto ajustado do reservatório e se abre completamente em resposta a uma queda de nível de aproximadamente um metro, conforme detectado pelo piloto de altitude 3 vias, instalado na válvula principal.

7.3.2.2. Válvula Principal: A válvula principal deve ser centro-guiada do tipo globo, acionada por diafragma, com desenho padrão oblíquo (Y) ou angular. O corpo deve ter um assento circular de aço inoxidável substituível, elevado e não roscado. A válvula deve ter passagem livre, sem hastes-guia, mancais ou hastes de suporte. O corpo e a tampa devem ser de ferro dúctil. Todos os parafusos, porcas e pinos externos devem ser revestidos com Duplex®. Todos os componentes da válvula devem ser acessíveis e reparáveis sem remover a válvula da tubulação.

7.3.2.3. Atuador: O conjunto do atuador deve ser câmara dupla e ter uma separação inerente entre a superfície inferior do diafragma e a válvula principal. O conjunto do atuador não deve consistir em nenhuma mola de fechamento ou em componente similar a uma mola. Todo o conjunto do atuador (do disco de vedação até a tampa superior) deve ser removível da válvula como se fosse uma peça única. O eixo da válvula de aço inoxidável deve ser centralizado por um mancal na divisória de separação. O anel de vedação deve ter uma vedação elástica e deve ser capaz de aceitar a xação do disco V-Port por parafusamento.

7.3.2.4. Sistema de Controle: O sistema de controle deve consistir de uma válvula piloto de altitude de 3 vias, com mola coberta e centralizada um diafragma de detecção de 8" (200 mm), (para válvulas de 8" ou maiores, um acelerador deve ser adicionado ao piloto), um registro de isolamento, um registro de 3 vias e um ltro. Todas as conexões devem ser em latão forjado e aço inoxidável. O conjunto da válvula deve ser testado hidraulicamente.

7.3.3. VÁLVULAS DE GAVETA:

7.3.3.1. Válvula de gaveta com cunha revestida de borracha, padrão construtivo conforme Norma NBR 14968:2003. Composto de cunha maciça em Ferro Fundido Dúctil - NBR 6916 CL 42012 revestida integralmente (incluindo toda a passagem da haste) com elastômero EPDM. Operação suave e vedação elastômero-metal no final do fechamento.

7.3.3.2. Corpo e tampa confeccionados em Ferro Fundido Dúctil - NBR 6916 CL 42012, classe de pressão PN 10. Revestimento interno e externo em epóxi pó depositado eletrostaticamente com espessura mínima 250 micra, comprovadamente compatível com o uso em água potável. Passagem plena, sem obstruções pela cunha nem apresentando cavidades de encunhamento. Junta corpo chapéu confeccionada em EPDM. Haste de manobra inteiriça (feita em peça única), tipo não ascendente confeccionada em aço inox ABNT 420, sem rebaixos para alojamento de anéis de vedação. Porca de manobra independente da cunha, removível, confeccionada em latão, com no máximo 5% de chumbo. Anel retentor de poeira instalado acima dos dispositivos de vedação da haste. Vedação da haste com 2 anéis toroidais (o-rings) alojados na bucha de vedação confeccionada em latão com, no máximo, 5% de chumbo.

7.3.3.3. Sistema de contra-vedação confeccionado em material plástico, permitindo a troca dos elementos de vedação da haste, com a rede em carga, com a pressão de serviço mínima de 1Kgf/cm². A Fixação da tampa ao corpo sem parafusos do tipo autoclave.

7.3.3.4. O acionamento pode ser feito por cabeçote, volante ou por atuador elétrico e extremidades com bolsas para tubos de PVC ou flanges para tubos em ferro fundido, conforme especificado em projeto.



7.3.4. VÁLVULAS DE FLUXO ANULAR:

7.3.4.1. Válvula de Fluxo Anular, função de bloqueio, regulagem e/ou modulação pressão de trabalho de 10-16 ou 25 bar. Diâmetros DN 100-1000 mm (PN 10-16), DN 100-900 mm (PN 25).

7.3.4.2. Corpo de ferro fundido modular GS 500-7 (EN1563), com revestimento interno e externo de epóxi pó com deposição eletrostática, com 250 µm de espessura mínima na cor RAL 5005. O corpo da válvula deverá ser completo, possuindo um difusor. Obturador confeccionado em aço inoxidável tipo A2. Guias de deslizamento em bronze. Mecanismo de comando tipo biela confeccionada em ferro fundido nodular tipo GS500-7 (EN1563) e alavanca do obturador e eixo de acionamento confeccionados em aço inoxidável tipo AISI 420B. Buchas confeccionadas em bronze e o-rings de vedação confeccionados em NBR. O equipamento deverá possuir a possibilidade de inserir um cilindro anti-cavitação, quando necessário, confeccionado em aço inoxidável tipo A2.

7.3.4.3. Guarnição confeccionada em peça única de NBR, e fixada ao obturador por anel de aperto confeccionado em aço inoxidável ou, quando aplicável, fixado através do cilindro anti-cavitação. Acionamento através de redutor manual, manual motorizável ou atuador elétrico.

7.3.4.4. Furação do flange segundo EN1092-2 e a ISO7005-2, PNs 10, 16 ou 25. Acoplamento do acionamento atendendo as ISO 5210 e/ou ISO 5211. Material apropriado para o trabalho com água potável. O fabricante terá que fornecer os certificados que comprovam o teste hidráulico no corpo e no flange segundo ISO5208 e documentação relativa ao procedimento de pintura. Marcação em conformidade com EN19, contendo no mínimo: DN, PN, tipo de ferro fundido, fabricante, além de: sentido do fluxo, data da fundição, código do modelo.

7.3.5. VENTOSAS:

7.3.5.1. Serão do tipo tríplice função em Ferro Fundido, com flanges, instaladas nos locais indicados no projeto.

7.3.5.2. Deverão ser fornecidos na classe pressão e diâmetro indicados no projeto e atender os requisitos da NBR 7675 para furação dos flanges.

7.3.5.3. As ventosas devem ser fornecidas com plaqueta de material inoxidável, fixada em local visível, contendo, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Marca.
- b) Ano de fabricação.
- c) Norma de fabricação.
- d) Diâmetro.
- e) Classe de pressão.
- f) Furação dos flanges.



7.3.5.4. Disposições Construtivas:

a) As ventosas, do tipo tríplice função, deverão atender as seguintes funções:

a.1) Expelir adequadamente o ar deslocado pela água durante o enchimento da linha, a uma velocidade equivalente à taxa de enchimento especificada.

a.2) Admitir quantidade suficiente de ar durante o esvaziamento da linha, a fim de evitar a formação de sifões, bem como o colapso da linha.

a.3) Expelir automaticamente as bolhas de ar que venham a se formar com a linha em operação.

b) Quando a linha está sob pressão, o ar preso deverá ser expulso na orientação para baixo. Cada ventosa deverá estar provida de duas torneiras de purga, uma na parte superior, para permitir a verificação da eficácia da ventosa e, outra na parte inferior, para possibilitar a drenagem.

c) As ventosas deverão obedecer as seguintes características construtivas:

c.1) Extremidade: flangeada.

c.2) Corpo e tampa: ferro fundido dúctil ASTM-A48 ou ASTM-A536.

c.3) Flutuadores: aço inoxidável ou outro material resistente a corrosão.

c.4) Vedações: borracha natural ou BUNA-N.

d) As ventosas deverão atender aos requisitos físicos e operacionais constantes da Lista de Material e das fichas técnicas, embora qualquer das opções adicionais indicadas nesta especificação também possa ser utilizada.

e) Inspeção:

e.1) A contratada deverá apresentar manuais, catálogos, desenhos e todos os elementos necessários para possibilitar um perfeito conhecimento técnico dos equipamentos propostos.

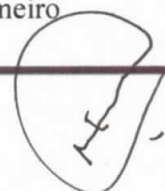
7.3.6. MONTAGEM EM CANALIZAÇÕES FLANGELADAS:

7.3.6.1. Nas tubulações flangeadas geralmente expostas e não enterradas, serão utilizados os registros de gaveta com flanges. Tanto sua montagem nas linhas como sua desmontagem são idênticas às dos tubos e conexões com flanges e não apresentam maiores problemas.

7.3.6.2. A desmontagem será grandemente facilitada com o emprego de Junta de Montagem instalada em um dos lados do registro.

7.3.7. MONTAGEM EM CANALIZAÇÕES DE PONTA E BOLSA:

7.3.7.1. Na montagem das juntas elásticas (ou mecânicas), prever uma folga de 35 a 40 mm entre o fundo da bolsa e a ponta do tubo ou toco. (Não esquecer que a ponta deve primeiro



penetrar até o fundo da bolsa para ser em seguida, recuada de 35 a 40 mm). Com esta folga, a desmontagem do registro será facilmente realizada.

7.3.7.2. Será ainda mais fácil a desmontagem instalando-se uma junta em um dos lados do registro, o que dispensa a folga prevista.

7.4. SERVIÇOS DE CONSTRUÇÃO DAS EDIFICAÇÕES DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

7.4.1. SERVIÇOS PRELIMINARES

7.4.1.1. Demolições e Limpeza do Terreno:

- a) As demolições necessárias, bem como completa limpeza do terreno serão feitas dentro da mais perfeita técnica, tomados os devidos cuidados de forma a se evitarem danos a terceiros.
- b) Será procedida periódica remoção de todo o entulho e detritos que venham a acumular no terreno, no decorrer da obra.

7.4.1.2. Serviços de Locação:

- a) A locação ficará sob a responsabilidade da contratada. Após a marcação dos alinhamentos e pontos de nível, a contratada fará comunicação à Fiscalização, a qual procederá as verificações e aferições que julgar oportunas.
- b) A ocorrência de erro na locação da obra projetada implicará para a contratada na obrigação de proceder por sua conta e nos prazos estipulados às modificações, demolições e reposições que se tornarem necessárias, a juízo da Fiscalização, ficando, além disso, sujeita às sanções, multas e penalidades aplicáveis em cada caso particular, de acordo com o contrato e o presente Memorial Descritivo.
- c) A locação deverá ser executada com instrumento; utilizando gabarito de tábuas corridas e nivelado em todo perímetro da construção.

7.4.1.3. Escavação Manual:

- a) As cavas de fundações e outras partes previstas abaixo do nível do terreno serão executadas de acordo com as indicações constantes dos projetos da obra e com a natureza do terreno encontrado.
- b) As escavações, caso necessário, serão convenientemente isoladas, escoradas e esgotadas, adotando-se todas as providências e cautelas aconselháveis para segurança dos operários, garantia das propriedades vizinhas e integridade dos logradouros e redes públicas.
- c) A execução dos trabalhos de escavação deverá obedecer naquilo que for aplicável, a normas da ABNT atinentes ao assunto.

7.4.2. FUNDAÇÃO EM SAPATAS ISOLADAS

7.4.2.1. As fundações serão executadas conforme o projeto estrutural.



7.4.2.2. A execução das fundações deverá satisfazer as normas da ABNT atinentes ao assunto, especialmente a NBR-6122. Correrá por conta da contratada a execução de todos os escoramentos julgados necessários.

7.4.2.3. Caberá à contratada investigar a ocorrência de águas agressivas no subsolo, o que, caso constatado, será imediatamente comunicado ao Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Parauapebas.

7.4.2.4. A execução das fundações implicará na responsabilidade integral da contratada pela resistência das mesmas e pela estabilidade da obra.

7.4.2.5. Os serviços somente poderão ser iniciados após a aprovação da locação pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Parauapebas.

7.4.2.6. O fundo das valas deveram ser fortemente apiloado com soquete, sobre o qual será espalhado camada de base de concreto simples com 5 cm de espessura mínima.

7.4.2.7. Compete à contratada verificar se o terreno é compatível com a taxa de fadiga (taxa de trabalho do terreno), adotada pelo autor do projeto de fundações concretando as sapatas e/ou blocos em camadas do solo que assegurem a perfeita estabilidade da obra.

7.4.2.8. A base de uma fundação deve ser assente a uma profundidade tal que garanta que o solo de apoio não seja influenciado pelos agentes atmosféricos e fluxos d'água.

7.4.2.9. O concreto armado com $f_{ck} = 250 \text{ kg/m}^3$ deverá ser executado com todo cuidado, obedecendo às prescrições das normas e métodos da ABNT.

7.4.2.10. Todos os elementos com brita areia, cimento e água, deverão ser da melhor qualidade.

7.4.2.11. O reaterro das fundações será executado com material coesivo de 1ª categoria, proveniente das escavações das fundações previamente aprovado pela Fiscalização. O material deverá ser isento de matéria orgânica, lançado em camadas sucessivas de 20 cm de espessura, criteriosamente regadas e apiloadas com soquete de madeira que na sua queda provoque um impacto de 30 kg, repetindo-se as operações tantas vezes quanto necessárias, até obter-se o grau de compactação definido pelo projeto. Podendo a critério da contratada utilizar equipamentos mecânicos desde que previamente aprovado pela Fiscalização.

7.4.3. CONCRETO ARMADO

7.4.3.1. Armadura: Executar a armadura conforme o projeto estrutural e as Normas da ABNT. Cuidados na execução:

- a) Não empregar aço de qualidade diferente da especificada em projeto, sem aprovação prévia da Fiscalização e do autor do projeto estrutural.
- b) Não dobrar os aços de categoria CA 50 ou CA 60 em posições diferentes daquelas indicadas em projeto, quer para o transporte, para facilitar a montagem ou o travamento de fôrmas nas dilatações.
- c) As emendas não projetadas devem ser aprovadas pela Fiscalização de acordo com as Normas e mediante aprovação do autor do projeto estrutural.

- d) No caso de telas, não utilizar superposições com mais de duas telas.
- e) Colocar a armadura na fôrma conforme o projeto estrutural.
- f) A ferragem deve estar limpa, isenta de crostas soltas de ferrugem e terra, óleo ou graxa, e estar fixa de modo a não sair da posição durante a concretagem.
- g) Manter a armação afastada da fôrma por meio de espaçadores cuja espessura é igual a do cobrimento previsto em projeto. Os espaçadores devem ter resistência igual ou superior a do concreto das peças, estar limpos e isentos de ferrugem ou poeira.
- h) Caracterizar a presença de pelo menos dois nós soldados na região considerada de ancoragem reta das telas, caso contrário, utilizar gancho.
- i) Qualquer modificação que se fizer necessária, devido à impossibilidade executiva, só poderá ser feita mediante autorização da Fiscalização.

7.4.3.2. Fôrmas e cimbramentos em madeira: Executar as fôrmas de madeira de acordo com o projeto executivo de estrutura e Normas da ABNT. Cuidados na execução:

- a) Garantir o nivelamento, prumo, esquadro, paralelismo, alinhamento das peças e impedir o aparecimento de ondulações na superfície da madeira.
- b) Obedecer rigorosamente às cotas e níveis do projeto executivo de estrutura.
- c) Abrir furos intermediários nas fôrmas dos pilares para o lançamento de concreto, salvo em esquemas especiais de concretagem.
- d) Colocar os furos para passagem de tubulações em elementos estruturais de acordo com o projeto estrutural e de instalações.
- e) Limpar a fôrma internamente e rejuntá-las antes do lançamento de concreto. Nos casos de concreto aparente vedar as juntas entre as peças de madeira com massa plástica para evitar a fuga de nata de cimento durante a vibração.
- f) Molhar as fôrmas até sua saturação para evitar a absorção da água destinada à hidratação do concreto.
- g) Aplicar produto desmoldante, a fim de evitar a aderência do concreto à fôrma. Não usar óleo queimado ou outro material que prejudique a uniformidade e coloração do concreto.
- h) Executar o escoramento de acordo com as especificações do projeto executivo de escoramento e Normas da ABNT. Cuidados na execução:
- i) Contraventar os pontaletes que possuem mais 3 m de altura para evitar flambagem.
- j) Evitar deformações e recalques na estrutura superiores a 5 mm.



k) Retirar as fôrmas e escoramentos de acordo com as normas da ABNT, projeto de estrutura e escoramento, e depois da autorização da Fiscalização.

l) É permitido o reaproveitamento do material e das próprias peças no caso de elementos repetitivos, desde que o material esteja isento de deformações inaceitáveis, limpos e vistoriados pela Fiscalização.

m) Qualquer modificação que se fizer necessária, devido à impossibilidade executiva, só poderá ser feita mediante autorização da Fiscalização.

7.4.3.3. Concreto: Para o concreto preparado em obra, misturar os materiais dimensionados em função da utilização especificada pela contratada.

7.4.3.3.1. Cuidados no dimensionamento:

- a) Utilizar os materiais de boa qualidade que deverão ser verificados pela Fiscalização.
- b) Empregar no concreto a quantidade de água de acordo com grau de plasticidade mais adequado à execução da concretagem da obra, não sendo tolerado excesso de água. O dimensionamento deve ser acompanhado pela Fiscalização.
- c) Misturar o concreto até atingir a homogeneidade, a falta desta acarreta um sensível decréscimo da resistência mecânica e da durabilidade do concreto.
- d) No caso de concreto produzido em usina, a mistura deverá ser acompanhada por técnicos designados pela contratada e Fiscalização.
- e) Transportar o concreto dentro da obra de acordo com o método solicitado pela contratada.

7.4.3.3.2. Cuidados no transporte:

- a) Evitar segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura.
- b) Planejar o percurso e o tempo de transporte do concreto até as fôrmas.
- c) Lançar o concreto nas fôrmas de acordo com o plano apresentado pela Contratada. E somente depois de aprovado e liberado pela Fiscalização.

7.4.3.3.3. Cuidados no lançamento:

- a) Proibidas juntas que não estejam previstas no planejamento.
- b) Realizar os ensaios de abatimento ("Slump Test") em cada betonada ou caminhão betoneira na presença da Fiscalização, antes de qualquer concretagem.
- c) Não é permitida a queda de concreto acima de 2 m de altura.



d) Iniciar a concretagem de forma contínua com interrupções somente nas juntas.

e) Evitar vazios ou ninhos, de tal forma que o concreto seja perfeitamente confinado junto às fôrmas e peças embutidas.

f) Liberar o bombeamento do concreto somente após a comprovação de disponibilidade de equipamentos e mão de obra para a sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto.

7.4.3.4. Alvenaria de vedação: A execução das alvenarias deve obedecer ao projeto executivo nas suas posições de espessuras, especificações e detalhes respectivos, bem como às normas técnicas da ABNT, que regem o assunto.

7.4.3.4.1. Assentamento:

a) Construir o escantilhão graduando-o a cada fiada com a altura do tijolo mais a espessura da junta.

b) A espessura máxima das juntas é de 1,5 cm, sendo recomendado juntas de 1 cm.

c) Molhar previamente os tijolos antes do assentamento.

d) Iniciar o assentamento pelos cantos principais.

e) Estender a linha pela aresta superior dos tijolos para servir como guia.

f) Assentar os tijolos em juntas desencontradas (em amarração) ou a prumo, se especificado em projeto.

g) Nos encontros de paredes, garantir a melhor amarração possível.

h) Prever amarração junto à estrutura de concreto.

i) Executar as vergas e contravergas de concreto convenientemente dimensionadas.

7.4.3.4.2. Cuidados durante o assentamento:

a) Verificar o prumo e o nível a cada fiada.

b) Levantar simultaneamente as paredes que repousam sobre vigas, diferenças de alturas superiores a 1 m.

c) Levantar a parede até a altura que permita o seu encunhamento.

d) A partir de aproximadamente 1,5 m de altura providenciar sistema de cavaletes com andaimes para adequação ao trabalho.

e) Utilizar tijolos maciços de barro para arrematar vãos de portas e janelas.



f) Deixar vãos correspondentes para fixação de grapas de ferro.

7.4.3.4.3. Encunhamento:

- a) Executar o encunhamento após todas as paredes do pavimento superior terem sido levantadas; a cobertura ou proteção térmica ter sido concluída e decorrido, no mínimo, 8 dias após o levantamento das paredes.
- b) Executar o encunhamento com 1 fiada de tijolos maciços de barro em ângulo de 45°.
- c) Qualquer modificação que se fizer necessária, devido à impossibilidade executiva, só poderá ser feita mediante autorização da fiscalização.

7.4.3.5. Impermeabilização: No respaldo e laterais de alicerces (vigas baldrame), deverá ser aplicada 02 demãos de pintura betuminosa impermeabilizante.

7.4.3.5.1. Superfície:

- a) A superfície deve estar seca, isenta de óleos, graxas ou partículas soltas.
- b) Deve ser áspera e desempenada para que haja boa aderência da tinta. Caso necessite, executar regularização com argamassa de cimento e areia 1:3 e espessura média de 3 cm.

7.4.3.5.2. Execução:

- a) Aplicar 2 a 3 demãos por meio de brocha ou pincel.
- b) A demão só deve ser aplicada após a demão anterior estar totalmente seca.
- c) Utilizar solvente indicado pelo fabricante.
- d) Cuidado especial quanto à ventilação deve ser tomado quando aplicar o produto em ambientes confinados para evitar a contaminação do ambiente pela evaporação dos solventes.
- e) Nas paredes do banheiro deve-se executar a impermeabilização com o uso de argamassa com aditivo impermeabilizante até a altura mínima de 1,0 m, com espessura final de 2 cm, seguindo as orientações do fabricante do aditivo.

7.4.3.6. Esquadrias de ferro:

7.4.3.6.1. Os chumbadores ou contramarcos serão devida e solidamente fixados à alvenaria ou ao concreto, com argamassa de cimento e areia 1:3, a qual será firmemente socada nos respectivos furos.

7.4.3.6.2. Especial cuidado será tomado para que as esquadrias não sofram torção ao serem fixadas aos chumbadores ou contramarcos.



7.4.3.6.3. As esquadrias de aço e ferro serão inspecionadas, no recebimento, quanto à qualidade, à quantidade, ao tipo, à quantidade total, ao acabamento superficial, às dimensões e à obediência ao projeto.

7.4.3.6.4. As esquadrias deverão ser recebidas embaladas individualmente.

7.4.3.6.5. Armazenagem:

a) Deverão ser armazenados em local seco e coberto, na posição vertical, sobre calços nunca localizados no meio dos vãos, para que não ocorram deformações e avarias.

b) Materiais como tintas, solventes e graxas, cimentos e cal devem ser estocados em outros compartimentos.

7.4.3.6.6. Fixação das esquadrias:

a) Normalmente as esquadrias serão fixadas com buchas e parafusos cuja bitola e quantidade serão especificadas pelo fabricante.

b) As esquadrias poderão, também, ser fixadas através de chumbadores de penetração em aberturas no concreto ou nas alvenarias, tomadas com argamassa com traço especificado.

c) Excessos de argamassa ou o socamento deverão ser evitados, quando do preenchimento do vão entre a alvenaria e o caixilho, para que não ocorram deformações ou empenamentos excessivos, com comprometimento do funcionamento da peça.

d) As esquadrias fixadas através de chumbadores, serão escoradas e mantidas no prumo até o completo endurecimento da argamassa.

7.4.3.6.7. Fixação dos vidros:

a) Os vidros serão fixados por meio de baguetes, guarnições de neoprene ou com massa de vidraceiro.

b) Havendo folga entre o vidro e o baguete ou guarnição, esta deverá ser reduzida com a introdução de massa.

7.4.3.7. Lajes:

7.4.3.7.1. As lajes serão executadas “in loco”, concretada em conjunto e após as paredes, em concreto convencional, utilizando concreto com $f_{ck} > 25$ Mpa.

7.4.3.7.2. A laje obedecerá às espessuras e normas estabelecidas no projeto arquitetônico e consideradas as definições gerais estabelecidas pela Norma específica.

7.4.3.7.3. As armaduras serão executadas de acordo com o projeto estrutural e deverão ser utilizados espaçadores de concreto para manter o cobrimento das armaduras.



7.4.3.7.4. Antes da concretagem das lajes deverão ser feitas, vistorias nas lajes por parte da Fiscalização, em conformidade com o projeto estrutural.

7.4.3.7.5. As lajes deverão ser escoradas de forma a manter perfeito nivelamento destas estruturas, conforme solicitado em projeto e deverá obedecer as especificações da NBR-6118, sendo que, nenhuma peça deverá ser concretada sem que haja liberação pela Fiscalização.

7.4.3.7.6. O concreto das lajes deverá ser lançado às formas, vibrado de acordo com a necessidade em cada ponto evitando a demora do mangote, provocando segregação do concreto. A vibração deverá obedecer ao critério de aparência de nata na superfície, momento no qual deverá ser paralisada naquele ponto. Os vibradores deverão ter o diâmetro de 35 a 38 mm no máximo.

7.4.3.7.7. Deverão ser retirados corpos de prova para ensaio e verificação da resistência final (F_{ck}), especificado em projeto do concreto utilizado nas lajes. Estes ensaios de resistência a compressão do concreto lançado deverão ser elaborados por laboratórios tecnológicos independentes, não sendo aceitos ensaios apresentados pela concreteira.

7.4.3.7.8. A remoção do escoramento deverá ser executado conforme orientação/especificação do fabricante.

7.4.3.8. Cobertura:

7.4.3.8.1. A execução da cobertura, estrutura e telhamento obedecerá rigorosamente aos projetos, e as normas da ABNT aplicáveis ao caso, especificações e detalhes respectivos.

7.4.3.8.2. Trama de aço composta por terças:

- a) A estrutura metálica para telhado, também chamada de engradamento metálico, é formada pelo sistema de terças de perfis de aço galvanizado. As peças devem ser aparafusadas entre si para dar sustentação às telhas da cobertura da edificação.
- b) A galvanização, proteção do aço à corrosão, deve ser considerada de acordo com a agressividade do ambiente.
- c) A estrutura serve a todos os tipos de telha (cerâmicas, de concreto, de fibrocimento etc.), desde que respeitadas as declividades mínimas, as medidas máximas dos vãos e as exigências de sobreposição das telhas.
- d) A montagem pode ser feita diretamente sobre a edificação ou no chão, com posterior transporte para o teto.
- e) Toda a estrutura receberá pintura com esmalte sintético.

7.4.3.8.3. Telhamento:

- a) A cobertura será de telha ondulada de fibrocimento sem amianto espessura de 6 mm, com recobrimento longitudinal de no mínimo 14 cm.
- b) O encaixe das telhas deverá ser perfeito a fim de se evitar possíveis infiltrações. As inclinações e os recobrimentos obedecerão criteriosamente o projeto executivo e as características das telhas.
- c) A cumeeira e demais acessórios seguirão o padrão das telhas, segundo as recomendações do fabricante.

7.4.3.9. Instalações elétricas:

7.4.3.9.1. Os materiais a serem usados deverão ser de boa qualidade e obedecer às especificações contidas neste material, às Normas da ABNT no que coube e às exigências das concessionárias locais.

7.4.3.9.2. Os materiais colocados na obra estarão sujeitos, em qualquer momento, à aprovação da Fiscalização, independentemente de sua aplicação.

7.4.3.9.3. Quando as circunstâncias ou condições peculiares do local assim o exigirem, poderá ser feita a substituição de alguns materiais especificados por outros equivalentes, desde que tenham sido previamente aprovados.

7.4.3.9.4. Os cabos de fornecimento de energia passarão por eletrodutos de PVC roscáveis instalados de maneira aparente nas na edificação, sendo presos por conjuntos braçadeiras tipo D.

7.4.3.9.5. Os quadros elétricos terão diagrama e identificação de circuitos plastificados e devidamente fixados na parte interna da porta, em atendimento às normas NR de segurança específica.

7.4.3.9.6. Os quadros elétricos e seus componentes obedecerão à norma NBR IEC 60439 e serão montados conforme diagramas unifilares do projeto.

7.4.3.9.7. O aterramento das máquinas se dará com a interligação à malha de aterramento existente.

7.4.3.9.8. Não será permitido o aquecimento de eletrodutos de PVC para a fabricação in loco de curvas.

7.4.3.9.9. Não será permitida curva com ângulo maior que 90° nem mais que 1 curvas entre 2 caixas.

7.4.3.9.10. As extremidades dos eletrodutos, quando não forem conectadas às caixas, ou outras conexões deverão ser providas de buchas e arruelas ou virolas “perfeitas”.

7.4.3.9.11. Os eletrodutos de PVC rígido serão instalados aparentes e deverão ser instalados com luvas e curvas com rosca. Quando necessário deverão ser utilizadas curvas de raio longo.



7.4.3.9.12. Os cabos terão as pontas finalizadas por conectores terminais quando ligados a barramentos e disjuntores.

7.4.3.9.13. A fiação deverá sempre estar com folga, principalmente nas caixas de passagem externas e quadros, onde a sobra mínima deverá ser de 40 cm.

7.4.3.9.14. O instalador deverá balancear as fases dos circuitos troncos-ramais, quando fizer os testes de funcionamento com carga mais comum, caso a diferença de corrente entre fases por maior que 10%, pois essa foi a concepção de projeto (estatística).

7.4.3.9.15. A fiação a partir dos quadros de distribuição obedecerá ao seguinte código marcação de cores: preto, vermelho e branco para fases; azul para neutro; amarelo para retorno e verde para terra.

7.4.3.9.16. Os materiais utilizados em geral e os métodos de instalação e manutenção deverão obedecer a NBR-5410, a NR-10 e demais normas vigentes concernentes a área de eletricidade.

7.4.3.9.17. Para mudança nos trajetos dos eletrodutos serão usados curvas eletrodutos ou condutes de alumínio, e nos tubos serão colocadas buchas de alumínio para não deixar cantos vivos que possam ferir o isolamento, nas entradas ou saídas de quadros ou caixas de passagem.

7.4.3.9.18. Quadro de distribuição de energia e disjuntores de proteção:

7.4.3.9.18.1. Execução:

- a) Todos os quadros serão de sobrepor.
- b) Executar de acordo com as recomendações, dimensionamento e características para instalação do quadro de distribuição de força, previsto no projeto executivo de instalação elétrica.
- c) Executar furações nas caixas dos quadros para fixação dos eletrodutos. Utilizar ferramentas apropriadas (serra-copo).
- d) Fixar os elementos ao quadro com perfeito contato entre as partes condutoras.
- e) Os barramentos do neutro e aterramento devem ser independentes.
- f) A distância entre os barramentos deve ser superior a 1 cm. A distância entre qualquer parte condutora e o barramento deve ser superior a 2 cm.
- g) Não executar emendas de qualquer espécie dentro do quadro.
- h) Não deixar comprimentos excessivos nas ligações dos condutores, devendo os mesmos estarem dispostos e alinhados nas laterais do quadro.



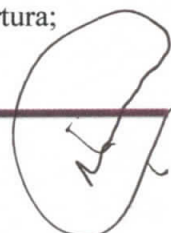
- i) Os disjuntores serão do tipo Termomagnético de boa qualidade.
- j) Os disjuntores multipolares devem ser acoplados mecanicamente na fábrica, não podendo ser realizado este processo por meio de fios ou qualquer outro meio na obra.
- k) Qualquer modificação que se fizer necessária, devido à impossibilidade executiva, só poderá ser feita mediante autorização da Fiscalização.
- l) Antes da conclusão dos serviços efetuar reaperto em todas as conexões.

7.4.3.9.19. Eletroduto de PVC rígido roscável:

- a) Cortar os eletrodutos perpendicularmente ao seu eixo longitudinal. Não deixar rebarbas e outros elementos capazes de danificar a isolação dos condutores no momento da enfição.
- b) Executar as junções com luvas de modo que estas toquem às pontas dos dutos apresentando boa resistência à tração.
- c) Não deve haver curvas com raio inferior a 6 vezes o diâmetro do eletroduto. Somente curvar na obra eletroduto com bitola menor ou igual a 25 mm², desde que não apresente redução da seção, rompimento, dobras ou achatamento do tubo. Caso contrário utilizar curvas pré-fabricadas.
- d) Quando enterrada no solo, envolver a tubulação com uma camada de concreto. Vedar as juntas com fita Teflon. A tubulação deve apresentar uma pequena inclinação em direção às caixas, de modo que não apresente cotovelo na sua formação.
- e) Fazer a fixação dos eletrodutos às caixas de derivação e passagem por meio de bucha na parte interna e arruelas na parte externa.
- f) Durante a execução da obra, fechar as extremidades livres do tubo e as caixas para sua proteção.
- g) Deixar no interior dos eletrodutos, provisoriamente, arame recozido para servir como guia durante a enfição.
- h) Qualquer modificação que se fizer necessária, devido à impossibilidade executiva, só poderá ser feita mediante autorização da Fiscalização.

7.4.3.9.20. Condutores:

- a) Obedecer às especificações de projeto quanto à bitola dos condutores e cabos e ao número de condutores instalados em cada eletroduto.
- b) Executar a enfição somente após estarem concluídos os revestimentos de paredes, tetos e pisos; impermeabilização ou telhamento da cobertura;



colocação de portas, janelas e vedações; rede de eletrodutos e colocação das caixas de derivação, ligação ou passagem convenientemente limpas e secas.

c) Não instalar condutores e cabos isolados sem a proteção de eletrodutos ou invólucros, quer a instalação seja embutida, aparente ou enterrada no solo.

d) Usar talco como lubrificante para facilitar a enfição.

e) Não executar emendas de condutores dentro de eletrodutos. Realizá-las somente dentro das caixas de derivação, ligação ou passagem.

f) As emendas e derivações dos condutores devem apresentar resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente. Os isolamentos das emendas e derivações devem ter características no mínimo equivalentes as dos condutores utilizados.

g) Fazer emendas de cabos de bitola igual ou superior a 16 mm².

h) Desencapar os fios e cabos cuidadosamente, evitando rompimentos.

i) Não instalar nenhum cabo ou condutor no dentro de qualquer tipo de eletroduto, incluindo cabos de aterramento.

j) Não passar condutores por dentro de dutos destinados a instalações não-elétricas (dutos de ventilação, exaustão, etc.).

k) Cabos utilizados em instalações subterrâneas não devem sofrer esforços de tração ou torção que prejudiquem sua capa isolante.

l) Fixar todos os cabos verticais às caixas verticais, a fim de diminuir a tensão mecânica.

m) Utilizar terminais apropriados para realizar ligações dos condutores as chaves, disjuntores e bases de fusíveis.

n) Utilizar conectores com isolação plástica em ligações de condutores às enfições das luminárias, principalmente as de lâmpadas fluorescentes, projetores da quadra de esportes e luminárias externa.

o) Qualquer modificação que se fizer necessária, devido à impossibilidade executiva, só poderá ser feita mediante autorização da Fiscalização.

7.4.3.9.21. Interruptores:

a) Todos os interruptores na planta elétrica serão instalados de forma aparente em eletroduto de aço galvanizado;

b) Localizar o interruptor de acordo como o projeto executivo de instalação elétrica.

c) Quando a posição do interruptor não for especificada no projeto, instalar a 1,10 m do piso e 0,10 m do batente ou por especificação da Fiscalização.



- d) Ligar os bornes do interruptor de maneira que assegurem resistência mecânica adequada e contato elétrico sem esmagamento do condutor.
- e) Qualquer tipo de interruptor deve interromper apenas o condutor fase e nunca o neutro.
- f) Proteger as caixas para evitar a entrada de cimento, massa e poeira durante a obra.
- g) Qualquer modificação que se fizer necessária, devido à impossibilidade executiva, só poderá ser feita mediante autorização da Fiscalização.

7.4.3.9.22. Tomadas:

- a) Todas as tomadas na planta elétrica serão instaladas de forma aparente em eletroduto de PVC roscável.
- b) Localizar as tomadas de acordo como o projeto executivo de instalação elétrica.
- c) Quando as posições das tomadas não forem especificadas no projeto, instalar a 1,10 m do piso (tomadas altas), a 0,30 m do piso (tomadas baixas) ou por especificação da Fiscalização.
- d) Ligar os bornes das tomadas de maneira que assegurem resistência mecânica adequada e contato elétrico sem esmagamento do condutor.
- e) Nos bornes de parafusos, o sentido da ponta recurvada do fio sólido deve ser no sentido do aperto do parafuso.
- f) Diferenciar as tensões das tomadas através de cores e identificação com etiquetas.
- g) Proteger as caixas para evitar a entrada de cimento, massa e poeira durante a obra.
- h) Qualquer modificação que se fizer necessária, devido à impossibilidade executiva, só poderá ser feita mediante autorização da Fiscalização.
- i) Localizar as tomadas de acordo como o projeto executivo de instalação elétrica.

7.4.3.9.23. Iluminação: As lâmpadas obedecerão aos seguintes requisitos gerais:

- a) Integral respeito ao disposto nas Normas ABNT.
- b) As lâmpadas apresentarão, pelo menos, as seguintes marcações legíveis no bulbo ou base: Tensão nominal (V), Potência nominal (W), Nome do fabricante ou marca registrada.

- c) A montagem seguirá as orientações do fabricante e do projeto. Basicamente, compreenderá:
- d) A locação conforme o projeto.
- e) A fixação das luminárias e projetores nas formas e nos locais indicados.
- f) A ligação elétrica às bases dos reatores.
- g) A instalação das lâmpadas.
- h) O teste de funcionamento.

7.4.3.10. Sistema de águas pluviais:

7.4.3.10.1. Calhas, rufos e condutores de chapa galvanizada:

- a) Observar, nas calhas, caimento mínimo de 0,5 %.
- b) A fixação das peças em chapas galvanizada deve obedecer aos detalhes indicados em projeto. O projeto deve prever a fixação através de pregos de aço, parafusos e buchas embutidas com argamassa ou utilização de mastiques.
- c) Fixar os condutores com braçadeiras metálicas, as quais podem ser da própria chapa.

7.4.3.11. Revestimento:

7.4.3.11.1. Chapisco:

7.4.3.11.1.1. Execução:

- a) Limpar a superfície com vassoura e molhá-la até que não restem materiais soltos.
- b) Dosar os materiais da argamassa a seco no traço volumétrico de 1:3 de cimento e areia.
- c) Executar a argamassa conforme a necessidade de aplicação para evitar o seu endurecimento prévio.
- d) Utilizar a argamassa no máximo 2,5 horas após o contado da mistura seca com a água, desde que não apresente qualquer vestígio de endurecimento.
- e) Aplicar o chapisco sobre a alvenaria com a colher de pedreiro, lançando a argamassa de baixo para cima.
- f) A espessura da camada deve ser de 5 mm.

g) Evitar acúmulos de chapisco em pontos isolados com espessura superior a 5 mm.

h) Qualquer modificação que se fizer necessária, devido à impossibilidade executiva, só poderá ser feita mediante autorização da Fiscalização.

7.4.3.11.2. Massa única:

7.4.3.11.2.1. Execução:

a) A massa única será aplicada nas paredes indicadas no projeto. Só será iniciada após completa pega das argamassas das alvenarias e chapiscos.

b) Dosar os materiais da argamassa a seco no traço volumétrico de 1:2:8 de cimento, cal e areia.

c) Cada pano de parede só será iniciado depois de embutidas todas as canalizações, colocados todos os peitoris, grades e contra marcos e antes da colocação de alisares e rodapés.

d) Antes da aplicação da massa única, toda a superfície deverá ser abundantemente molhada através de esguicho de mangueira.

e) A espessura da mesma não poderá ser superior a 25 mm.

f) Quando houver possibilidade de chuvas, a aplicação da massa externa executada em uma jornada de trabalho terá sua superfície molhada ao término da mesma.

g) As superfícies a revestir serão regularizadas e desempenadas a régua, desempenadeira e espuma de borracha; deverão apresentar aspecto uniforme e não serão toleradas quaisquer ondulações ou desigualdades de alinhamento de superfície.

h) Os revestimentos deverão apresentar panos perfeitamente desempenados, prumados, alinhados e nivelados, com arestas vivas.

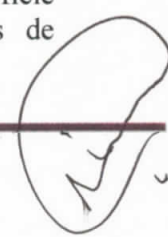
i) A recomposição parcial de qualquer revestimento deverá ser executada com perfeição, a fim de não apresentar diferenças ou descontinuidades.

7.4.3.12. Piso e contrapiso

7.4.3.12.1. Contrapiso em concreto Fck 10,0 Mpa, espessura 6 cm:

7.4.3.12.1.1. Execução:

a) O concreto deverá ser lançado somente depois de a superfície estar perfeitamente nivelada, a base compactada e depois de colocadas todas as tubulações que passam sobre o piso.



b) Lançar e espalhar o concreto sobre o solo compactado ou sobre lastro de brita em faixas longitudinais executando o espalhamento através de réguas de madeira ou metálica, deslizando sobre mestras previamente executadas em concreto com traço semelhante ao utilizado no lastro.

c) Utilizar régua vibratória ou maço de madeira para compactação.

d) Obter uma superfície desempenada e bem nivelada.

e) Considerar declividade de 0,5 % em direção a ralos ou saídas.

7.4.3.12.2. Piso industrial alta resistência, espessura 12 mm, incluso juntas de dilatação plásticas e polimento mecanizado e rodapé em granilite de altura 10 cm:

7.4.3.12.2.1. Execução de piso industrial alta resistência espessura 12mm, incluso juntas de dilatação plásticas e polimento mecanizado.

7.4.3.12.2.2. Nesta categoria de pisos estão aqueles considerados como pisos industriais de alta resistência, monolíticos, formando quadros de 1,00x1,00m, com juntas de PVC de 27x3mm, fundidos sobre base nivelada, desempenada, curada e endurecida, com 12mm de espessura.

7.4.3.12.2.3. A argamassa de alta resistência utilizada será do grupo A com agregados rochosos, conforme grupamento estabelecido pela NBR 11801:1992. É necessária a intermediação de uma camada de regularização entre o contrapiso e o revestimento final com a função de proporcionar o nivelamento do piso.

7.4.3.12.2.4. Após a preparação da superfície, através de fresamento, aplica-se primeiro um chapisco de aderência composto de cimento/areia média, no traço 1:1, amolentado com adesivo acrílico numa consistência fluída. Sequencialmente, antes do início de pega do chapisco, lançar a argamassa de regularização composta de cimento/areia grossa, no traço 1:3 e 18 litros de água por saco de cimento de 50kg.

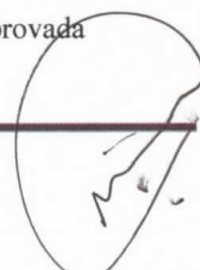
7.4.3.12.2.5. A argamassa de alta resistência é lançada após no máximo 6 horas sobre o contrapiso; espalhada, nivelada e adensada com régua vibradora tangencial para sequencialmente dar-se o início aos processos de acabamento.

7.4.3.12.2.6. Os pisos serão encerados, terão acabamento polido com politriz especial e serão na cor bege claro.

7.4.3.12.2.7. Os rodapés serão executados em granilite e terão altura final de 10 cm.

7.4.3.13. Pintura

7.4.3.13.1. Utilizar na execução dos serviços, profissionais de comprovada competência.



7.4.3.13.2. Deverão ser adotadas precauções especiais, no sentido de evitar salpicaduras de tintas em superfícies não destinadas a pintura (tijolos aparentes, vidros, ferragens de esquadrias, etc.), deverão prevenir a grande dificuldade de ulteriores remoções de tinta aderida a superfícies rugosas (vidros em relevo, etc.).

7.4.3.13.3. Os salpicos, que não puderem ser evitados, serão removidos enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se removedor adequado sempre que necessário;

7.4.3.13.4. A indicação exata das cores e dos locais a receberem os diversos tipos de pintura constará nas especificações complementares ou, oportunamente, determinado pelo fiscal e só poderá ser mudada sob autorização expressa da fiscalização, que deverá fazer consulta prévia ao setor de projeto.

7.4.3.13.5. A pintura das paredes (internas e externas) e teto será executada sobre a massa única. Só deverão ser aplicadas tintas de primeira linha de fabricação.

7.4.3.13.6. Aplicação de fundo selador acrílico em paredes:

a) Selador acrílico paredes internas e externas – resina à base de dispersão aquosa de copolímero estireno acrílico utilizado para uniformizar a absorção e selar as superfícies internas como alvenaria, massa única, concreto e gesso.

b) Execução:

b.1) Observar a superfície: deve estar limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor antes de qualquer aplicação.

b.2) Diluir o selador em água potável, conforme fabricante.

b.3) Aplicar uma demão de fundo selador com rolo ou trincha.

7.4.3.13.7. Pintura com tinta látex acrílica em paredes e teto, duas demãos:

a) Execução:

a.1) Após a preparação das superfícies, aplicam-se 2 demãos de acabamento (a rolo, trincha ou revólver) de tinta 100% Acrílica Semi-brilho ou Fosco, de acordo com especificação, na diluição recomendada pelo fabricante. O intervalo mínimo entre demãos consecutivas é indicado pelo fabricante.

7.4.3.13.8. Fundo anticorrosivo a base de óxido de ferro (zarcão) e pintura com esmalte fosco

a) Execução:

a.1) Prepara-se a superfície dando especial atenção a eliminação de ferrugem nas superfícies de ferro;

a.2) Em seguida deve ser aplicada demão de zarcão;



a.3) Após a secagem no fundo, a pintura de superfícies metálicas será executada com tinta esmalte fosca em duas demãos, mediante preparo prévio: limpeza com solventes ou desengordurantes, lixamento. Garantir que não tenha nenhum ponto de corrosão na superfície para início do serviço. O material para pintura deve ser de boa qualidade, garantindo superfície homogênea e de fabricante idôneo.

7.4.3.14. Serviços complementares

7.4.3.14.1. Muro de alvenaria de blocos de concreto com concertina

a) Antes do início dos serviços, a empresa instaladora deverá vistoriar os locais de implantação do muro, toda discrepância em relação ao projeto deverá ser prontamente eliminada ou comunicada à contratante para providências.

b) O muro deverá ser executado em alvenaria de blocos vazados de concreto de 9x19x39cm (espessura 9 cm) com argamassa de assentamento com preparo em betoneira assentados com argamassa de cimento traço 1:3, com altura de 2,5 metros, sendo que a cada 2,50 metros deverá conter um pilar de seção 25 x 09 cm, conforme projeto estrutural.

c) Todas as faces superiores dos muros de divisa deverão ser rebocadas com cimento, cal e areia, traço 1:2:8, para receber os fixadores das concertinas.

d) Sobre toda a extensão do muro deverá ser fixada, com todos os seus acessórios, concertina clipada (dupla), com diâmetro de 2,76 mm, de aço galvanizado, diâmetro da espiral de 300 mm.

7.4.3.14.2. Desmobilização

a) Executar as demolições necessárias, dentro da mais perfeita técnica, tomando os devidos cuidados de forma a se evitem danos a terceiros e à edificação.

b) Os materiais a serem demolidos ou removidos deverão ser umedecidos para evitar a formação excessiva de poeira.

c) Verificação do funcionamento e correção, se necessário, de problemas nos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e distribuição de energia.

d) Caso haja material de propriedade do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Parauapebas os mesmos deverão ser limpos, selecionados e transportados para local determinado pela fiscalização.

7.4.3.14.3. Limpeza final da obra

a) Usar para limpeza, de modo geral, água e sabão neutro; o uso de detergentes, solventes e removedores químicos deve ser restrito e feito de modo a não causar danos nas superfícies ou peças.



- b) Limpeza de mármore, granito e granilite: as manchas deverão ser retiradas com palha de aço fina. Em seguida deve-se empregar removedor adequado (benzina ou outros); as superfícies devem ser posteriormente lavadas com água e sabão, secas e enceradas com cera branca comum. Não devem ser utilizados agentes químicos.
- c) Limpeza de ladrilhos vinílicos: devem ser limpos exclusivamente com pano molhado, empregando sabão neutro se necessário. Não devem ser utilizados ácidos, detergentes ou removedores de qualquer espécie.
- d) Limpeza de cimentados: devem ser escovadas com água e sabão e lavadas com jato d'água. Não utilizar ácido.
- e) Limpeza de azulejos: limpar inicialmente com estopa seca; retirar os respingos de tinta com palha de aço fina ou mediante utilização de removedor adequado; em seguida lavar as superfícies com água e sabão.
- f) Limpeza de ferragens e metais sanitários: utilizar removedores adequados ou polidores não corrosivos, lustrando ao final com flanela seca.
- g) Limpeza de esquadrias de alumínio: utilizar álcool diluído ou sabão neutro diluído em água morna, evitando o uso de sabão em pó; é recomendada a remoção prévia de pó (especialmente nos cantos) utilizando-se de pincel.
- h) Limpeza de esquadrias metálicas: utilizar água e sabão neutro; não utilizar detergente, água sanitária, removedores, solventes ou similares; não utilizar palha de aço que venha a danificar a pintura.
- i) Limpeza de vidros: retirar manchas e respingos de tinta utilizando-se de removedor adequado e palha de aço, evitando-se danificar a pintura da esquadria.
- j) Limpeza de aparelhos sanitários: utilizar água e sabão, palha de aço muito fina, não sendo permitido a utilização de soluções ácidas.
- k) Todos os respingos de tintas, argamassas, óleos, graxas e sujeiras em geral devem ser raspados e limpos.
- l) O entulho, restos de materiais, andaimes e outros equipamentos da obra devem ser totalmente removidos.

7.5. CONJUNTOS MOTOR-BOMBA DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA

7.5.1. Dados Técnicos:

7.5.1.1. Altura Manométrica: 55 MCA.

7.5.1.2. Vazão Nominal: 130 m³/h.

7.5.1.3. Máxima vazão mínima contínua: 20 m³/h.



7.5.1.4. NPSH máximo requerido: 20 metros.

7.5.1.5. Rendimento mínimo do conjunto motor-bomba: 70%.

7.5.1.6. Diâmetro de sucção: 125 mm.

7.5.1.7. Diâmetro de recalque: 80 mm.

7.5.1.8. Potência do motor: 40 cv.

7.5.2. Dados Construtivos:

7.5.2.1. Tipo: Centrífuga.

7.5.2.2. Corpo Bipartido: Radial.

7.5.2.3. Rotor: Fechado.

7.6. QUADROS DE COMANDO DOS CONJUNTOS MOTOR-BOMBA

7.6.1. Apresenta as características técnicas e comerciais mínimas necessárias, para fornecimento de 1 (um) Quadro de Comando, para instalação abrigada, em painel metálico, contendo 02 (duas) chaves de partida tipo inversor de frequência em cada um.

7.6.2. Os painéis destinam-se ao acionamento automático individual de quatro conjuntos motor-bomba-CMB's, com potência de até 50 CV/380V cada, com vazão variável de acordo com o nível de água existente nos reservatórios, sendo um CMB em operação, e o outro em reserva. Com a entrada alimentada por um barramento de cobre comum a dois inversores de frequência e com saídas individuais de cada inversor para o respectivo CMB.

7.6.3. Características técnicas gerais:

7.6.3.1. Características do quadro de comando:

a) O quadro de comando será composto por 2 (dois) inversores, cada um destes inversores deve suportar uma corrente mínima igual à especificada no pedido em regime normal de operação.

b) Os quadros de comando deverão ter potência individual suficiente para acionar até um CMB de 50 CV cada, tensão trifásica 380/220 VCA e 60 hertz (Hz), corrente nominal máxima para um CMB de 90A (ampères), relação IP/IN = 7.

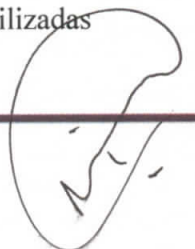
c) Cada inversor deve ser montado em uma placa de montagem removível independente, em compartimentos independentes e com seccionamento também independente através de fusíveis ultrarrápidos.

d) Desta forma cada quadro de comando deve possuir 03 compartimentos, um de força e comando e um para cada módulo inversor.

7.6.3.2. Especificação dos módulos inversores (dois módulos):



- a) Tensão nominal entre fases: 380V (trifásica).
- b) Possuir interface de operação (IHM) e manuais de instalação e operação em Português.
- c) Partida e parada via rampa de frequência, podendo a mesma ser modificada no tempo de rampa e valores da frequência de rampa.
- d) Possuir ajuste nos limites máximo e mínimo de frequência.
- e) Frequência de entrada da rede externa: 60Hz.
- f) Fornecimento de frequência variável ao motor, no intervalo de pelo menos 0 à 80Hz.
- g) Proteções elétricas: Sobrecarga no motor, falta de fase, sobretensão no circuito intermediário CC, subtensão no circuito intermediário CC e temperatura do conversor.
- h) Regulador PID integrado para controle de variáveis de processo.
- i) Rede de comunicação digital Modbus RTU no meio físico serial padrão RS-485.
- j) Comunicação analógica de 4 à 20mA.
- k) Os módulos devem suportar no mínimo a corrente especificada no pedido em regime normal de operação.
- l) Para cada inversor de frequência, deverá ser prevista proteção contra descargas por surto atmosférico que, eventualmente, ocorrer sobre a rede elétrica externa de alimentação.
- m) Deverá ser fornecido o diagrama esquemático do quadro completo.
- n) Os inversores de frequência deverão possuir baixa distorção harmônica e estarem em acordo com as normas:
 - n.1) IEC 146 - Inversores a semicondutores;
 - n.2) UL 508 C - Equipamentos para conversão de energia;
 - n.3) EN 50178 - Equipamentos eletrônicos para uso em instalações de potência;
 - n.4) EN 61010 - Requisitos de segurança p/ equipamentos elétricos p/ uso em medição, controle e laboratórios.
- o) A automação entre inversores será realizada a partir de um controlador (CLP) com as seguintes características:
 - o.1) Quantidades de entradas digitais: 8 (das quais 4 podem ser utilizadas como entradas analógicas de 4-20mA).



- o.2) Tensão de alimentação: 220VCA ou alimentação DC com fonte de 220VAC inclusa.
- o.3) Quantidades de saídas digitais: 8 à relé.
- o.4) Proteção de entradas e saídas digitais: isolação óptica.
- o.5) Bornes de entrada e saída: conectores removíveis.
- o.6) Proteção de entradas analógicas: isolação galvânica.
- o.7) Resolução do conversor das antenas analógicas: 16 bits.
- o.8) Possuir relógio e calendário.
- o.9) Tempo de backup da memória retentiva: 2 anos com o modulo de bateria incluso.
- o.10) Temperatura de operação: 0 a 55°C.
- o.11) Temperatura de armazenamento: -40°C a +70°C.
- o.12) Supressão de rádio interferência: De acordo com a norma EN55011 (Classe B).
- o.13) Grau de proteção: IP20.
- o.14) Fixação: Sobre calha DIN de 35mm, ou através de parafusos.
- o.15) Interface homem máquina: LCD Alfa numérico de 2 linhas e 20 colunas e indicadores de status.
- o.16) Rede de comunicação digital Modbus RTU no meio físico serial padrão RS-485.
- o.17) Acompanhar cabo e software de comunicação com PC.

7.6.3.3. Características construtivas:

- a) O quadro deve ser do tipo armário com grau de proteção mínimo de IP 54, com dimensões que permitam o acondicionamento de todos componentes e acessórios eletro-eletrônicos, com segurança elétrica e dissipação adequada de calor.
- b) O barramento de alimentação geral do quadro deve ser em cobre e de forma retangular. O barramento geral deve possuir como dispositivo de entrada da rede de distribuição e proteção geral do quadro um disjuntor tripolar em caixa moldada. Deste barramento devem derivar as alimentações elétricas para o inversor de frequência. Os barramentos deverão ser protegidos com placas de acrílico, com o intuito de reduzir riscos de choque elétrico.



- c) O quadro deve ser constituído de chapa de aço dobrado, rigidamente montada, formando um conjunto rígido, capaz de suportar, sem deformações, os esforços normais resultantes de manobras dos componentes, bem como os esforços provocados no embarque e transporte.
- d) O quadro deve ser projetado com espaço livre de no mínimo 150mm x 150mm na parte inferior para a entrada de eletrodutos e cabos.
- e) Cada quadro deverá ter uma única placa de montagem removível, onde os componentes devem ser fixados através de parafusos com rosca na placa.
- f) O quadro deve conter no mínimo 20% de espaço livre para utilização futura.
- g) Todos os elementos de fixação tais como parafusos, arruelas, porcas, devem ser de aço bicromatizado, cadmiado ou galvanizado.
- h) O quadro deve possuir uma barra de terra de fácil acesso fixado na parte inferior. Deverá ser isenta de emendas, possuir secção não inferior a 100mm² e ser fixada direto no quadro.
- i) Os equipamentos instalados no interior do quadro devem ser conectados à barra de terra através de cabos.
- j) Os metais utilizados nas conexões do quadro deverão ser tratados de forma a prevenir a formação de pilhas elétricas, de forma a evitar deteriorações.
- k) O acesso aos equipamentos será feito pela parte frontal através de porta com fecho. As entradas e saídas dos cabos deverão ser feitas pela parte inferior do quadro.
- l) Para peso superior à 100Kg, o painel deverá ser dotado de olhais para suspensão.
- m) Os padrões de cores para quadros e painéis da CONTRATANTE ficam assim definidos: Quadros e painéis: - cor cinza claro; Placa de montagem – cor laranja.
- n) Todos os componentes do quadro devem ser identificados por etiquetas, sendo as internas do tipo “crachazinho” ou anilhas, e as externas de acrílico, inscrição branca em fundo preto, fixadas na porta por rebite plástico ou cola de altíssima aderência.
- o) Todo quadro deve ser identificado pelo fabricante por uma placa em material não corrosível, fixada na parte frontal externa e contendo, no mínimo, as seguintes informações:
- o.1) Nome do fabricante.
 - o.2) Tensão nominal.
 - o.3) Frequência nominal.
 - o.4) Corrente nominal de quadro.
 - o.5) Local e data de fabricação.



o.6) Número de série de fabricação.

o.7) Massa (Kg).

p) Para a fiação de potência deverão ser utilizados condutores de cobre eletrolíticos, encordoamento classe 4 de alta flexibilidade e manuseio, com isolamento e cobertura de composto termoplástico, não hidrocópico, não propagador a auto extinção de chamas e classe de tensão mínima 1KV. Os condutos não podem possuir emendas.

q) As bitolas dos cabos de potência devem ser dimensionadas com 25% acima da corrente nominal do circuito. Cada condutor de potência deve ser identificado com sua respectiva cor.

r) Para a fiação de comando deverão ser utilizadas condutores de cobre eletrolítico flexível, com isolamento em PVC, sem emendas. Temperatura máxima de 75°C, classe de isolamento 750V – Classe 4, com bitola de 1,5mm² para circuitos voltimétricos e 2,5mm² para circuitos amperimétricos, utilizando cores padronizadas pela norma NBR-5410 da ABNT.

s) Todos os condutores devem ser devidamente identificados utilizando anilhas de identificação em PVC flexível, com temperatura de trabalho entre 10°C e 70°C, amarelas com gravação em preto, largura de 5mm.

t) Cada condutor de comando e controle deve ser identificado pelo código indicado nos diagramas funcionais e de fiação em ambas as extremidades, pelo critério de potenciais iguais com mesmo número.

u) Cada extremidade de condutores de comando e controle deve ser provida de um terminal pé isolado de compressão.

v) Os bornes terminais utilizados devem ser unipolares, classe de isolamento de no mínimo 750V, com a parte condutora e elementos de apertos construídos em material não ferroso.

w) Os bornes terminais deverão ser fixados sobre perfilados DIN e reunidos em blocos providos de placas laterais de acabamento, molas de fixação, separadores isolantes, pontes para conexões entre dois ou mais bornes contínuos e pastilhas de plástico gravadas para identificação. Todos os bornes deverão ser identificados e numerados.

x) As régua terminais devem ser instaladas em planos verticais ou horizontais, em locais de fácil acesso para instalação e inspeção, e possuir no mínimo 20% de reserva.

y) Deverá ser conectado apenas um terminal em cada borne. Caso haja a necessidade de conectar 2 cabos em um borne, deverá ser utilizado um terminal duplo.

z) O quadro deve ser fornecido com os seguintes acessórios:



z.1) Iluminação interna por lâmpada fluorescente compacta 16W/220Vca ou LED 7W/220Vca, com suportes na parte superior de cada quadro acionada por chave fim de curso na abertura da porta.

z.2) Sistema de ventilação natural com venezianas com tela e filtro.

z.3) Sistema de ventilação forçada para cada compartimento, visando lançar ao ambiente o excesso de calor interno gerado pelos componentes elétricos. Deve ser constituído por venezianas, elementos filtrante anti-inflamável, com saturação mínima de 650g/m², ventilador tipo axial com rolamentos com expectativa de vida útil de 20.000hs, e grade de proteção (a prova de corrosão e material resistente) contra contatos acidentais com as hélices do ventilador. A quantidade de ventiladores deve ser dimensionada para manter uma temperatura não superior a 40°C dentro do quadro.

7.6.4. Características técnicas específicas:

7.6.4.1. O acionamento automático deverá contemplar a operação dos quatro CMB's, de acordo com os níveis do reservatório, em uma faixa delimitada entre o nível mínimo e nível máximo, controlando a velocidade do motor de indução trifásico e, consequentemente, a vazão do CMB. Como também contemplar o revezamento automático entre os quatro conjuntos elevatórios, mantendo-se a configuração de um CMB em operação e o outro em reserva, caracterizando-se, dessa forma, estações elevatórias automática, ou seja, sem a presença de operadores.

7.6.4.2. Esse sistema de acionamento/revezamento automático deverá ser realizado com o auxílio de micro controlador (conforme especificado), compatível com as atribuições pertinentes a este sistema.

7.6.4.3. Para identificação dos níveis dos reservatórios deverão ser utilizados sensores capazes de executar uma leitura analógica dos níveis do fluido, podendo ser sensor ultrassônico conforme especificado.

7.6.4.4. O quadro de comando deverá ser dotado de bancos de capacitores com o objetivo de promover a correção do fator de potência para no mínimo 0,92 indutivo.

7.6.4.5. A tensão de força será de 380 V e a de comando de 220 V.

7.6.4.6. A configuração básica para os painéis deverão conter 04 (quatro) chaves de partida tipo inversor de frequência, sendo 2 (duas) em cada elevatória, com alimentação única interligada via barramentos de cobre seção retangular. Com dimensões para suportar corrente nominal de até 1,25 vezes a corrente nominal do motor, cujos barramentos deverão ser pintados nas cores por fase branca, violeta e amarela, respectivamente, e com saída individual para cada conjunto elevatório.

7.6.4.7. Os painéis deverão ser dotados de chaves seletoras para operação manual ou automático dos CMB's.

7.6.4.8. Os quadros deverão ser disponibilizados com acesso nos painéis para acionamento com comando local ou remoto através de telemetria/telecomando.



7.6.4.9. O regime de operação dos conjuntos moto-bomba será contínuo, com quantidade máxima de 03 partidas por hora e com intervalo médio de 10 minutos entre duas partidas seguidas.

7.6.5. Instalação e fornecimento:

7.6.5.1. A proposta comercial de fornecimento deverá conter para análise técnica:

- a) Desenhos com medidas externas tridimensionais do painel.
- b) Desenhos dos arranjos internos e externos do painel, destacando a localização de cada componente principal.
- c) Relação descritiva e quantitativa dos componentes principais instalados no painel.
- d) Especificação das características elétricas máximas suportáveis em serviço e das condições ambientais máximas suportáveis.
- e) Informações sobre as condições em que será disponibilizada assistência técnica ao equipamento completo durante e após a sua garantia de fábrica, mencionando a empresa para contato, sendo a sua localização obrigatoriamente no território Nacional.
- f) Cronograma de fabricação e prazo de entrega no almoxarifado da SAAEP citado.

7.6.6. Montagem e fornecimento do painel:

7.6.6.1. Quando do processo de fabricação do equipamento, o fornecedor deverá consultar a área de engenharia do SAAEP, através do e-mail alfredo.pantoja@saaep.com.br, que se pronunciará sobre os aspectos correlatos aqui especificados.

7.6.6.2. Na entrega do equipamento deverá ser fornecido:

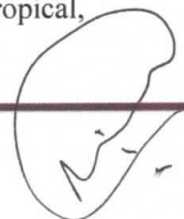
- a) 02 (dois) jogos de catálogos técnicos descritivos (obrigatoriamente os textos em língua portuguesa), para o painel completo, contendo instruções para, INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO.
- b) 02 (dois) jogos de boletins informativos contendo diagramas esquemáticos de força e de comando e lista dos componentes com as informações do fabricante e modelo.

7.6.7. Garantia:

7.6.7.1. O fornecedor do Quadro de Comando deverá fornecer garantia contra defeitos de fabricação e montagem, por período mínimo de um ano, substituindo o que apresentar falhas sem quaisquer ônus para o SAAEP.

7.7. SUBESTAÇÃO DE 150 KVA

7.7.1. Instalação de um transformador de 75 KVA/13,8KV - 380/220V, para atender a Elevatória de Água Tratada tipo *Booster* localizado na Estação de Tratamento de Esgoto do bairro Tropical,



Parauapebas-PA. A medição será feita diretamente em conjunto de demanda, alimentada com cabos 3#35(25) mm² (XLPE) 0,6/1KV, sendo 01 cabo por fase e neutro aterrado com disjuntor de 125A.

7.7.2. Todos os materiais e equipamentos utilizados nas instalações elétricas, deverão atender às normas da ABNT e CELPA.

7.7.3. A empresa ou o profissional que forem executar as obras relativas a este projeto, dever-se-ão executá-las na íntegra do projeto e destas especificações.

7.7.4. Toda e qualquer alteração referente ao Projeto Elétrico, somente poderá ser feita mediante a aprovação da CONTRATANTE.

7.7.5. A execução da subestação deve obedecer ao projeto composto por:

7.7.5.1. Diagrama Unifilar.

7.7.5.2. Planta de Situação.

7.7.5.3. Subestação de 75 kVA/13,8kV – 380/220V ao Tempo Detalhe de Medição.

7.7.5.4. Detalhe de Caixa de Passagem Cálculo Queda de Tensão Cálculo de Demanda.

7.7.6. Dados construtivos da subestação:

7.7.6.1. Todos os Materiais constituintes da Subestação deverão ser novos ou no mínimo garantidos pelos fabricantes, fabricados e testados de acordo com as Normas Técnica Brasileiras, específicas para cada caso, e da concessionária local (CELPA).

7.7.6.2. Subestação ao tempo composta de estrutura tipo Singela com um poste de concreto DT 11/300 daN com tensões 13,8KV – 380/220V e transformador de distribuição de 75KVA.

7.7.6.3. A medição será instalada no poste abaixo do transformador, composta de caixas para medição eletrônica, e Disjuntor para proteção geral conforme indicado no projeto.

7.7.6.4. As caixas terão as especificações conforme a norma NT.31.002 da CELPA.

7.7.7. Alimentação:

7.7.7.1. A rede de alta tensão com cabo CAA 3 # 1/0 AWG em 13,8KV e chaves fusíveis para 100 A (base C), (Instalada na estrutura de derivação da subestação).

7.7.8. Para-raios:

7.7.8.1. Serão instalados no transformador e em conformidade com as especificações da ET.002 item 9-3 da CELPA e com as seguintes especificações:

a) Classe de Tensão: 15 kV.

b) Tensão nominal: 15 kV.

c) Corrente nominal de descarga: 10 kA.



d) Tensão suportável de impulso atmosférico no invólucro: 150kV.

7.7.8.2. Serão instalados nos condutores de fase do barramento de BT pára-raios com as seguintes características: poliméricos, ZnO, sem centelhadores, equipados com desligador automático, corrente nominal de descarga mínima de 40kA, tensão nominal de 220V.

7.7.9. Proteção geral:

7.7.9.1. Em Alta tensão serão utilizadas a proteção com chaves fusíveis 300 A (base c) com elo que será dimensionado pela divisão de proteção da concessionária de energia elétrica do Estado do Pará (CELPA) e com as seguintes especificações:

- a) Classe de tensão: 15 kV.
- b) Corrente nominal da base: 300 A.
- c) Corrente nominal: 100 A.
- d) Capacidade de interrupção assimétrica: 5 kA
- e) Tensão suportável à frequência industrial: 50 kV
- f) Tensão suportável de impulso atmosférico: 150 kV

7.7.9.2. Para proteção geral de baixa tensão, será instalado disjuntor tripolar termomagnético de 125 A com as seguintes especificações:

- a) Norma aplicável: NBR-IEC 60497-2.
- b) Corrente nominal: 125A.
- c) Capacidade de interrupção simétrica nominal: 22KA 220/240V (geral) e 10 kA 380/415V.
- d) Tensão nominal: 380 V.

7.7.10. Condutores e eletrodutos:

7.7.10.1. Da saída do transformador até o disjuntor geral da medição, serão utilizados 1 cabo por fase de 3#35(25) mm², 1 cabo por fase, isolados para (XLPE) 0,6/1KV singelos, tipo eprotenax em Eletroduto de 1.¼" (32mm) de aço galvanizado a fogo.

7.7.10.2. Após a medição e proteção geral, os cabos serão os mesmos até o QGDF (Quadro Geral de Distribuição de Força), porém subterrâneos e em um Eletroduto de 50mm de PVC rígido 90°C, conforme projeto em anexo.

7.7.10.3. Os cabos deverão ter encordoamento classe II.

7.7.10.4. Todas as emendas ou derivações, em condutores de bitola igual ou inferior a 4,0 mm², serão feitas de acordo com técnica correta e, a seguir, isolada com fita isolante. Para



condutores com bitola superior, deverão ser utilizados conectores de pressão, fita de auto fusão e fita isolante.

7.7.10.5. Os Condutores do Ramal Subterrâneo – isolamento 0,6/1KV, singelos, do tipo eprotenax.

7.7.10.6. Os condutores para instalação internas: com isolamento p/ 750 V, singelos, tipo Antiflam.

7.7.10.7. Fita isolante: plástica, antichama.

7.7.10.8. Fita Auto Fusão: plástica, antichama.

7.7.10.9. Conectores de Pressão: de cobre.

7.7.10.10. Os eletrodutos do Ramal Subterrâneo serão embutidos no solo, a uma profundidade de 600mm, no mínimo, até chegarem no Quadro Geral de Distribuição.

7.7.10.11. Os eletrodutos subterrâneos internos serão embutidos no contra piso.

7.7.10.12. Nas emendas de eletroduto, deverão ser empregadas luvas e nas mudanças de direção em 90° curvas de mesma fabricação dos eletrodutos.

7.7.10.13. Nas junções de eletrodutos com caixas de passagem metálicas ou similares, deverão ser utilizadas buchas e arruelas de alumínio e, nas extremidades de eletrodutos em caixas de passagem subterrânea, deverão ser utilizadas apenas as buchas.

7.7.10.14. Os eletrodutos deverão estar completamente limpos e sem umidade quando da passagem de condutores elétricos pelos mesmos.

7.7.11. Transformador:

7.7.11.1. Tipo: Distribuição.

7.7.11.2. Potência Nominal: 75 KVA.

7.7.11.3. Tensão Nominal Primária: 13,8 KV.

7.7.11.4. Tensão Nominal Secundária: 380-220V.

7.7.11.5. Derivações (taps): 1500 V.

7.7.11.6. Tipo de ligação dos enrolamentos: Delta / Estrela (com neutro aterrado).

7.7.11.7. Tensão suportável nominal ao impulso atmosférico: 150 KV.

7.7.11.8. O transformador deverá ser fornecido por empresa previamente cadastrada na CELPA e vir acompanhado pelo respectivo laudo de ensaio, que será fornecido pelo setor responsável.

7.7.12. Aterramento:

7.7.12.1. O aterramento será em malha única seguindo o projeto com cordoalha de cobre nu 50mm² caso haja necessidade de ampliação para que atinja o valor recomendado deverá ser ampliada conforme indica o projeto.

7.7.12.2. Deverá ser providenciado e entregue ao setor da CELPA, responsável pela vistoria da unidade consumidora, um relatório contendo a medição da resistência de aterramento da instalação, com o neutro desconectado. Nele devem constar, no mínimo, os seguintes dados:

a) Tipo de eletrodo de aterramento utilizado, com os respectivos tamanhos, seções e quantidades.

b) Tipo de solo e suas condições no momento da medição, indicando se ele se encontrava úmido ou se houve algum tipo de tratamento químico.

7.7.12.3. A distância mínima entre os eletrodos é o seu comprimento devendo os mesmos serem interligados por meio de cordoalha contínua de 50 mm².

7.7.12.4. O número mínimo de eletrodos (hastes) para aterramento deverá ser 05 (oito), com espessura mínima de camada de cobre de 254 µm e comprimento de 2400 mm e 16 mm de diâmetro.

7.7.12.5. O valor da resistência de aterramento não deverá ultrapassar 10 Ω em qualquer época do ano.

7.7.12.6. Todas as conexões entre os condutores e o sistema de aterramento, bem como entre a cordoalha (50 mm²) e os eletrodos deverão ser através de conectores ou solda exotérmica.

7.7.13. Itens mínimos de segurança (NR-10):

7.7.13.1. Características relativas à proteção contra choques elétricos, queimaduras e outros riscos adicionais.

7.7.13.2. Disjuntor B.T:

a) Disjuntor de B.T. (Proteção/Medição): Disjuntor tripolar do tipo termomagnético com corrente nominal de 125A e tensão máxima de 380V, capacidade de ruptura simétricas em 380V – 10KA.

b) Disjuntor de B.T. (Proteção/Circuitos): Disjuntores monopolares e tripolares conforme indica diagrama unifilar (Ver PRANCHA), todos do tipo termomagnético com tensão máxima de 380V, capacidade de ruptura simétricas em 380V – 5kA.

7.7.13.3. Quadros de distribuição:

7.7.13.3.1. Será utilizado para proteção e isolamento dos quadros de distribuição com o meio externo, placa de acrílico de dimensões necessárias para a total isolamento do mesmo, impedindo o contato direto humano, com os barramentos energizados, evitando assim riscos de choques elétricos e queimaduras por contato.

7.7.13.3.2. Indicação de posição dos dispositivos de manobra dos circuitos elétricos.



7.7.13.3.3. Os disjuntores gerais são considerados dispositivos de manobra referentes aos circuitos elétricos dos devidos quadros de distribuição, para isso deverão ser identificados conforme abaixo:

- a) DESLIGADO: Deverá ser identificado com etiqueta adesiva na cor VERDE, contendo a descrição "D" impressa na cor preta, colada logo abaixo a chave de manobra do mesmo.
- b) LIGADO: Deverá ser identificado com etiqueta adesiva na cor VERMELHA, contendo a descrição "L" impressa na cor preta, colada logo acima à chave de manobra do mesmo.

7.7.13.3.4. Descrição do sistema de identificação de circuitos elétricos, equipamentos e dispositivos de manobra:

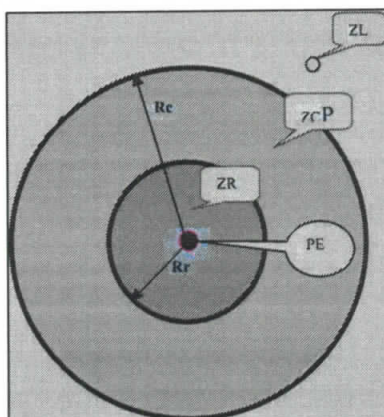
- a) Os circuitos elétricos, equipamentos e dispositivos de manobra serão identificados, nas placas de acrílico dos quadros de distribuição, indicando o número de cada circuito e sua finalidade, também os disjuntores gerais utilizados como dispositivo de manobra e demais equipamentos. Deverão ser feita através de fita adesiva com indicação impressa com texto na cor preta, estas serão fixadas ao lado de cada disjuntor dos quadros de distribuição.
- b) Os circuitos elétricos com finalidades diferentes, tais como: Comunicação, sinalização, controle e tração elétrica devem ser identificados e instalados separadamente, salvo quando o desenvolvimento tecnológico permitir compartilhamento, respeitadas as definições do projeto.

7.7.13.3.5. Recomendações de restrições e advertências quanto ao acesso de pessoas aos componentes das instalações.

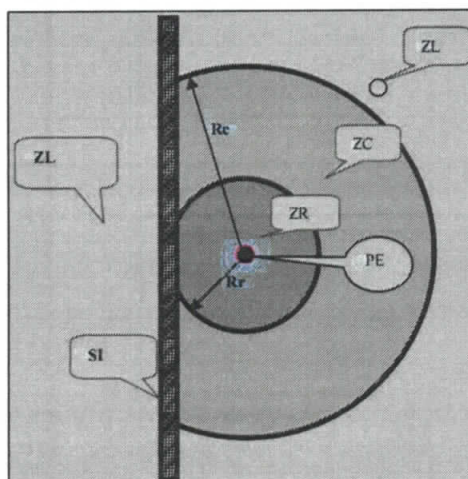
- a) As instalações elétricas devem estar de tal forma a considerar o espaço seguro, quanto ao dimensionamento e a localização de seus componentes e as influências externas, quando da operação e da realização de serviços de construção e manutenção.
- b) Conforme a NR-10, para circuitos com tensão menor que 1 kV as zonas de risco, controlada e livre são delimitadas da seguinte forma:
 - b.1) Raio de delimitação entre zona de risco e controlada, em metros:
 $R_r = 0,20m$
 - b.2) Raio de delimitação entre zona controlada e livre, em metros:
 $R_c = 0,70m$
- c) Deverão ser respeitadas as seguintes distancias ilustrada abaixo, de forma a manter a segurança quando da operação e da realização de serviços de construção e manutenção.



Distâncias no ar que delimitam radialmente as zonas de risco, controlada e livre



Distâncias no ar que delimitam radialmente as zonas de risco, controlada e livre, com interposição da superfície de separação física adequada



Onde:

ZL: Zona livre - qualquer pessoa;

ZC: Zona controlada - restrita a trabalhadores autorizados;

ZR: Zona de risco - restrita a trabalhadores autorizados e com a adoção de técnicas, instrumentos e equipamentos apropriados ao trabalho;

PE: Ponto da instalação energizada;

SI: Superfície isolante construída com material resistente e dotada de todos dispositivos de segurança.

8. SISTEMA DE AUTOMAÇÃO, INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

8.1. A contratada deverá elaborar o projeto executivo do Sistema de Automação, Instrumentação e Controle e apresentar ao SAAEP para aprovação contendo os seguintes produtos:

8.1.1. Orçamento detalhado em nível de projeto executivo.

8.1.2. Pranchas de desenho com os detalhes do projeto (03 cópias).

8.1.3. Caderno de especificações técnicas.

8.1.4. ART/RRT de todos os projetos.

8.1.5. ART/RRT da planilha orçamentária.



8.2. O Projeto Executivo é o conjunto de elementos necessários e suficientes à realização do empreendimento a ser executado, com nível máximo de detalhamento possível de todas as suas etapas.

8.3. O Projeto Executivo deverá apresentar todos os elementos necessários à realização do empreendimento, detalhando todas as interfaces dos sistemas e seus componentes.

8.4. Além dos desenhos que representem todos os detalhes construtivos elaborados com base no projeto aprovado, o Projeto Executivo será constituído por um relatório técnico, contendo a revisão e complementação deste Termo de Referência.

8.5. A Contratada deverá apresentar de forma didática e dinâmica os projetos especificados neste memorial descritivo para avaliação e aprovação da contratante antes da entrega definitiva do objeto contratado.

8.6. Os projetos, arquivos de texto e planilhas deverão ser entregues em vias impressas, encadernadas sempre que possível, e em meio digital gravados em CD/DVD.

8.7. Os serviços deverão ser executados com base nos parâmetros mínimos a seguir estabelecidos:

8.7.1. A automação, instrumentação e controle serão em malha fechada e terá como objetivo controlar o nível de água dos reservatórios e a vazão nas tubulações de entrada dos mesmos. Toda a automatização e telemetria deverá ser local deixando predisposição para implementação remota concentrada no futuro.

8.9. Automação do controle de nível dos reservatórios:

8.9.1. Em todos os reservatórios será instalado no topo dos mesmos sensores não intrusivos do tipo ultrassônico para a medição do nível de água aos quais farão leituras precisas que serão enviadas via saídas analógicas/digitais para o CLP (Computador Lógico Programável) para processamento e que por conseguinte enviará um comando ao atuador elétrico da válvula de fluxo anular ou gaveta para fechamento ou abertura.

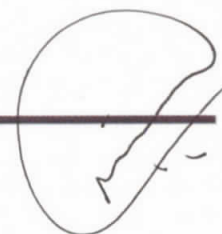
8.10. Automação do controle de vazão dos reservatórios:

8.10.1. A automação do controle de vazão na entrada dos reservatórios será através da malha fechada entre válvula de fluxo anular, CLP e medidor de vazão eletromagnético. Porém, os reservatórios da IV, V e IX terão a vazão controlada também pelo inversor de frequência do *Booster* da II etapa. Os reservatórios CRPQ e II não terão controle de vazão apenas de nível.

8.11. Transmissão sem fio entre os reservatórios e elevatória de água:

8.11.1. A comunicação entre os reservatórios da IV, V e IX etapa do Cidade Jardim com a elevatória de água será via rádio modem GSM/GPRS objetivando controlar a vazão desse conjunto. Basicamente, os sensores ultrassônicos de nível enviarão um sinal ao CLP onde dará um comando ao rádio transmissor que por sua vez emitirá um sinal ao rádio receptor da elevatória gerando um comando para o inversor variar a frequência e consequentemente a vazão de água. Como mostra a ilustração abaixo.

8.12. Especificação do painel de controle, automação e telemetria:



8.12.1. O painel de controle, automação e telemetria deverá ter alto índice de integração, modularidade e facilidade de manutenção. Abaixo estão as características técnicas do mesmo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
CLP	CLP com 20ED, 16SD, 4EA, 2SA, porta RS232 e porta RS485 com IHM incorporada
Elemento de comunicação	Modem GPRS Quadriband, 2 SIM Cards
Alimentação	Fonte ininterrupta com bateria e autonomia de 12 horas
Entradas analógicas	8 entradas analógicas em 4 a 20 mA protegidas contra surtos
Saídas analógicas	2 saídas em 4 a 20 mA ou 0 a 10 V (uma saída protegida pelo módulo SS2701)
Entradas digitais	15 entradas digitais em 24V livres
Saídas digitais	8 saídas digitais isoladas a réle pelo módulo ID2908
Iluminação	Módulo com 12 LEDs brancos de alta intensidade
Indicação de porta aberta	Sensor de porta aberta conectado ao CLP
Indicação de alimentação	Sensor indica alimentação pela rede ou pela bateria
Dimensões	Altura 50 x Largura 40 x Profundidade 20 cm
Grau de Proteção	IP54
	Entrada de alimentação protegida por varistores e fusíveis

8.12.2. A tabela abaixo apresenta os componentes básicos do painel:

QTD	DESCRIÇÃO
01	CLP com 20ED, 16SD, 4EA, 2SA, porta RS232 e porta RS485
01	Modem GPRS Quadriband, 2 SIM Cards
01	Fonte de alimentação com bateria
01	Seccionador e protetor com tomada
01	Iluminador de painel com chave fim de curso
01	Interface analógica multiplexada para 8 entradas em 4 a 20mA
01	Isolador a relés para 8 saídas digitais
01	Protetor contra surtos para canal analógico
01	Protetor contra surtos para cabo de RF com conexões N-fêmea (se o elemento de comunicação for rádio)
01	Cabo interno de RF (se o elemento de comunicação for rádio)
01	Quadro de comando metálico
01	Barra de terra



03	Borne porta fusível
24	Borne Modular 2,5 mm
08	Poste Clip Fix 35-5

8.13. Especificações dos equipamentos do painel:

8.13.1. CLP (Computador Lógico Programável): O Computador Lógico Programável (CLP) deverá ter a Interface Homem Máquina (IHM) incorporada em um único produto e ambiente.

CARACTERÍSTICAS DO CLP	
Número de pontos de entrada digital	20 pontos de entrada digital isolados; 14 entradas digitais comuns; 6 entradas digitais rápidas (as entradas rápidas podem ser utilizadas como contadores ou como entradas comuns)
Número de pontos de saída Relé / transistor	16 pontos de saída digital isolados; 2 pontos de saída rápida e 14 pontos de saída transistor
Número de pontos de saída rápida	2 pontos de saídas rápidas: PTO, PWM, Frequência ou saída digital
Contadores rápidos	6 pontos rápidos divididos em 2 blocos configuráveis como bidirecional ou unidirecional (2 contadores por bloco)
Entradas analógicas	4 entradas analógicas; 0 a 10V ou 0 a 20 mA ou 4 a 20 mA
Saídas analógicas	2 saídas analógicas; 0 a 10V ou 0 a 20 mA
Relógio de tempo real RTC	Sim, autonomia de 15 dias sem alimentação. Resolução de um segundo e variação máxima de 2s por dia
Visor	Visor gráfico monocromático 128 x 64 com backlight e controle de contraste.
Teclado	Teclado de membrana com 25 teclas
Protocolo MODBUS	Mestre e escravo RS-232 e RS-485
Carga de aplicativo em campo	Sim, através da COM 1, RS-232
Interface RS-232	Sim, uma interface com sinais de modem TXD, RXD, RTS, CTS, DTR, DSR, DCD
Interfaces RS-485	Sim, não isolada
Circuito de cão-de-guarda	Sim
Tensão de alimentação externa	19 a 30 Vdc
Consumo 24V	350 mA
Normas atendidas	IEC 61131-3 2003
Proteção painel frontal	IP 54
Proteção painel traseiro	IP 20



8.13.2. Fonte de alimentação: A fonte de deverá ser chaveada para alimentação do CLP e Rádio modem GPRS. Dotada de bateria interna de 12V/7Ah, com tensões de saída de 24V e 12V e alimentação na entrada CA.

ESPECIFICAÇÕES DA FONTE	
Tensões de saída	12V/1,5A 24V/2,0A
Alimentação	95V à 250V CA
Ripple Máximo	Menor que 2% das tensões nominais de saída
Consumo	100W
Sinalização visual	Led indicador de fonte ativa
Indicação de funcionamento	Sinal digital em 24Vcc indicando a presença de energia na entrada CA do módulo.

8.13.3. Seccionador, DPS e Tomada: O módulo seccionador, DPS e tomada deverá ter a montagem em trilho DIN e compor as seguintes funções.

8.13.3.1. Seccionamento.

8.13.3.2. Proteção contra sobre corrente por meio de fusíveis.

8.13.3.3. Proteção contra sobre tensão por meio de varistores.

8.13.3.4. Tomada bipolar com terra.

8.13.3.5. Sinalização luminosa de energização.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Tensão de utilização	110 e 220V
Corrente nominal máxima	5ª
Proteção contra sobre corrente	2 fusíveis de 5A
Proteção contra sobre tensão	3 varistores de óxido metálico com capacidade de 20KA e tensão máxima de 275V
Sinalização	A chave seccionadora deverá possuir lâmpada NEON que indica estado ligado.
Tomada	Tomada 2P+T padrão ABNT
Forma	Placa eletrônica alojada em suporte metálico com fixação para trilho DIN

8.13.4. Iluminação do painel com chave fim de curso: A iluminação do painel deverá ser automática utilizando fim de curso na abertura e fechamento do mesmo.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tensão de alimentação	24 VCC, 110VCA ou 220VCA (selecionável)
Elementos de iluminação	12 LED's brancos
Comutador	Chave fim de curso NF
Formato	Gabinete metálico

8.13.5. Interface analógica: A interface analógica constitui um conversor multiplexado e deverá ter capacidade de converter até 8 sinais analógicos de corrente de 4 a 20mA gerando um sinal de pulsos, de frequência proporcional à entrada selecionada.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Alimentação	18 a 30VCC
Consumo	200 mA máximo (considerando todos os sensores a dois fios e transmitindo sinal máximo de 20mA)
Entradas analógicas	8 entradas 4 a 20 mA - Impedância de 220 ohms
Saída	Pulsos com amplitude de tensão e frequência de 600 a 3000 Hz
Entradas de seleção	3 entradas em 24VCC
Proteções	Entradas analógicas e conexão aos 24 V protegidos por supressor de transientes (transorb) e fusíveis rearmáveis (PTC)
Formato	O módulo construído em gabinete metálico com fixação para trilho DIN.

8.13.6. Supressor de surto para canais analógicos: O painel deverá conter um protetor de canais analógicos contra surtos elétricos causados por sobre tensões na fiação de campo. Alojado em suporte plástico para fixação em trilho DIN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tensão nominal de operação	24VCC
Corrente máxima fornecida pela saída de 24 V	1 A (Protegido por termistor rearmável)
Corrente máxima admitida na entrada do sinal analógico	50 mA (Protegido por termistor rearmável)
Resistência máxima	2,5 Ohms
Tensão de atuação nominal do centelhador a gás	75 V 10KA
Tensão de atuação nominal do varistor de óxido metálico	33 V
Tensão de atuação nominal do diodo supressor na saída de 24V (Transorb)	30 V



Tensão de atuação nominal do diodo supressor na entrada de sinal (Transorb) 13 V

Montagem

Em trilho DIN

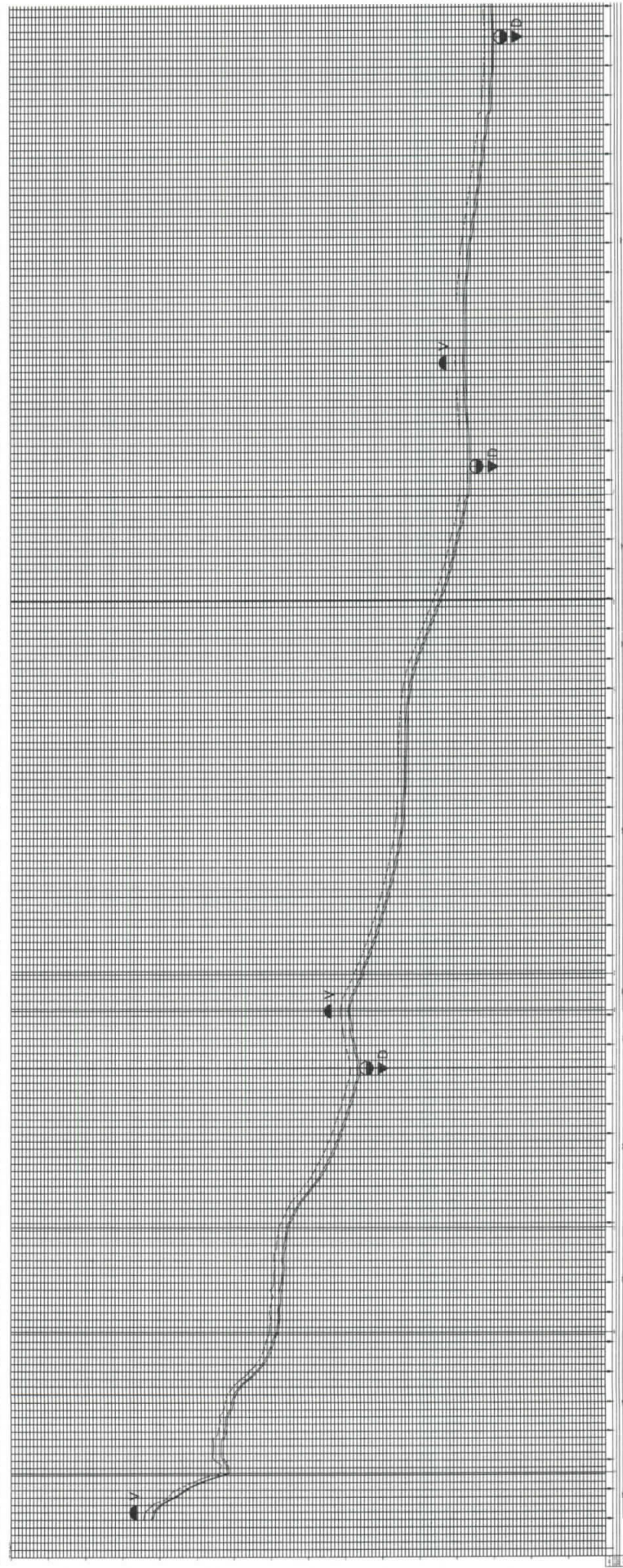
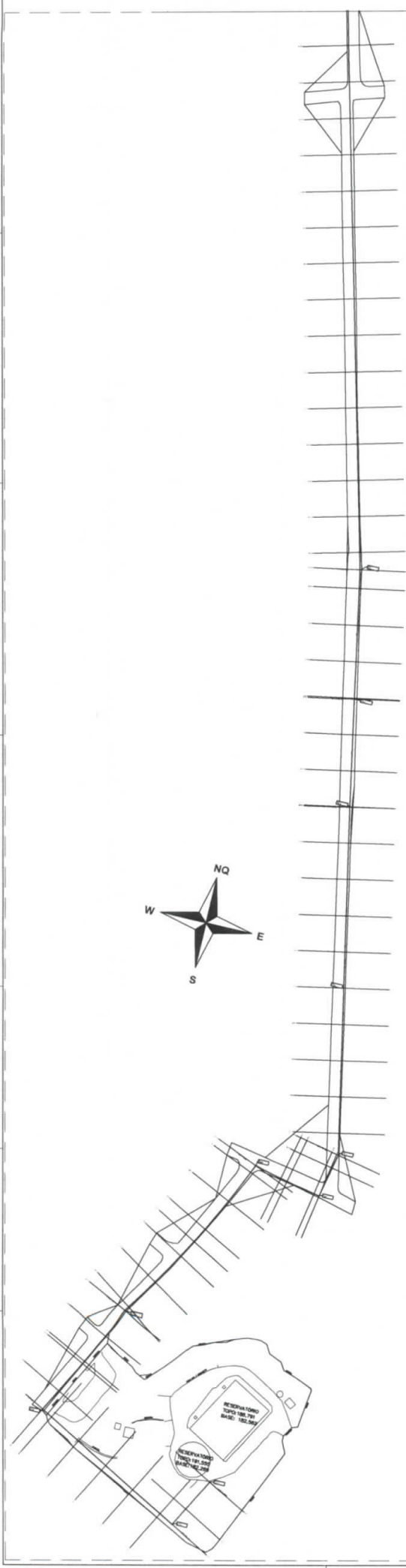
8.13.7. Interface Digital: O painel deverá constituir uma interface digital para isolar através de relés 8 saídas digitais de 24V.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Tensão de acionamento	24Vcc
Capacidade de comutação	1A em 220VCA
Indicação	8 LED's indicam o estado dos relés
Formato	Placa eletrônica em suporte metálico e fixação para trilho DIN



8. PEÇAS GRÁFICAS





PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE PASADURA

FECHA: 15/05/2018

ELABORADO POR: J. L. GARCÍA

REVISADO POR: J. L. GARCÍA

APROBADO POR: J. L. GARCÍA

ESCALA: 1:500

HOJA: 1

CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE PASADURA

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE PASADURA

FECHA: 15/05/2018

ELABORADO POR: J. L. GARCÍA

REVISADO POR: J. L. GARCÍA

APROBADO POR: J. L. GARCÍA

ESCALA: 1:500

HOJA: 1

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE PASADURA

FECHA: 15/05/2018

ELABORADO POR: J. L. GARCÍA

REVISADO POR: J. L. GARCÍA

APROBADO POR: J. L. GARCÍA

ESCALA: 1:500

HOJA: 1

CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE PASADURA

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE PASADURA

FECHA: 15/05/2018

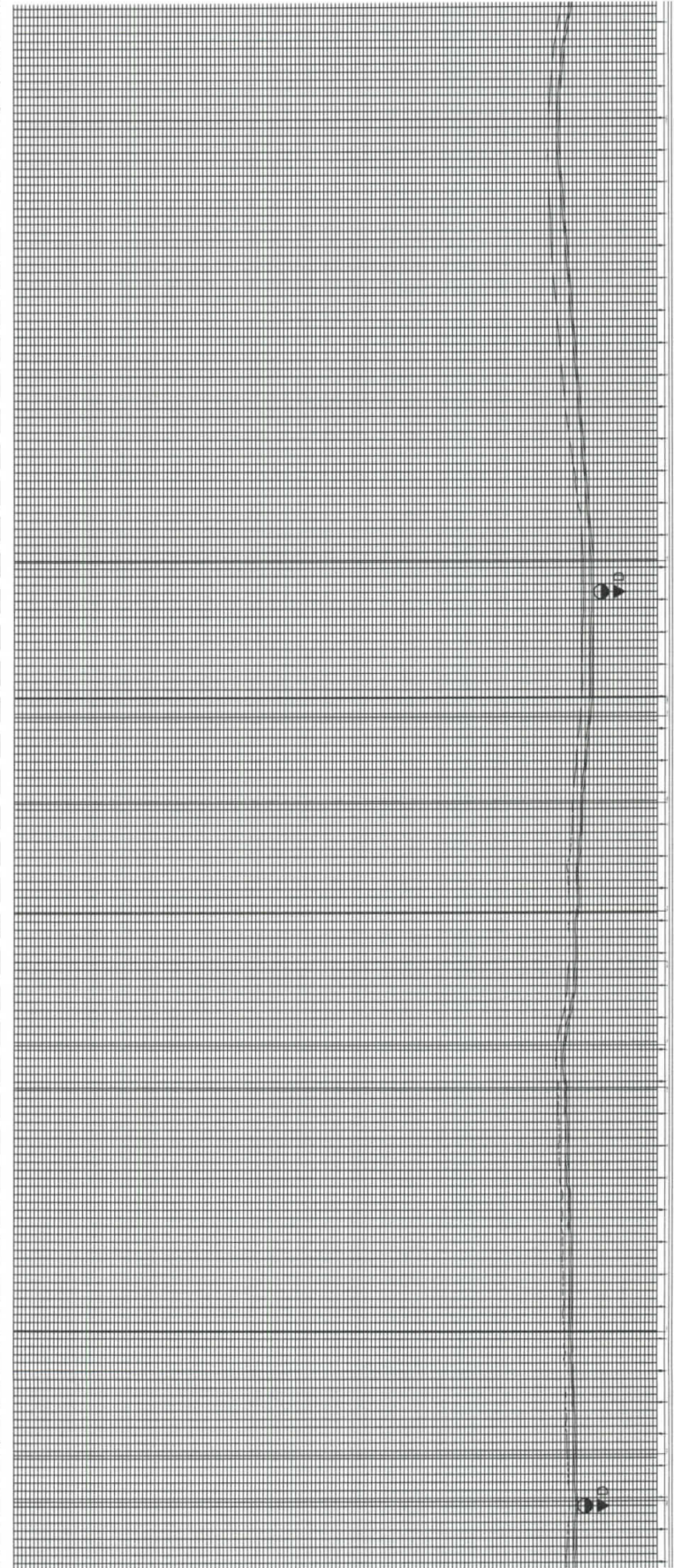
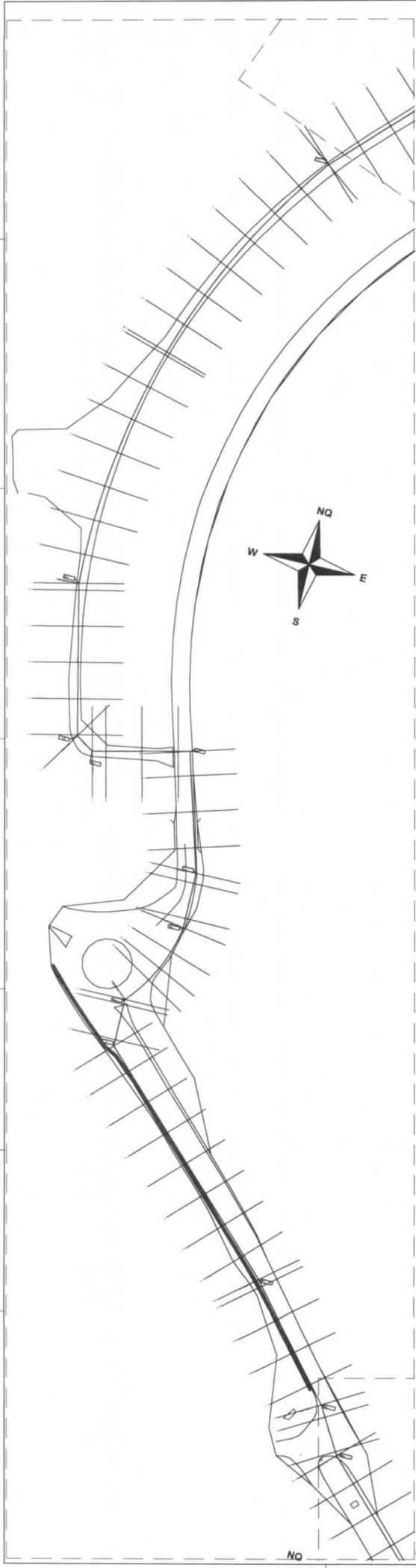
ELABORADO POR: J. L. GARCÍA

REVISADO POR: J. L. GARCÍA

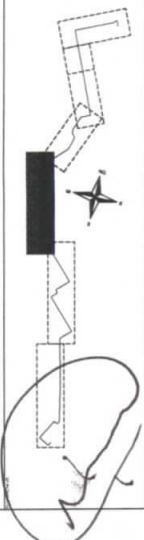
APROBADO POR: J. L. GARCÍA

ESCALA: 1:500

HOJA: 1

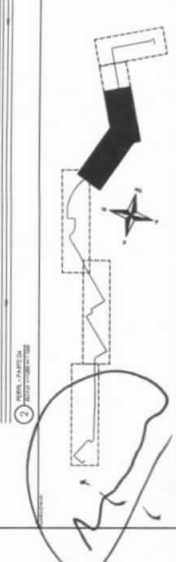
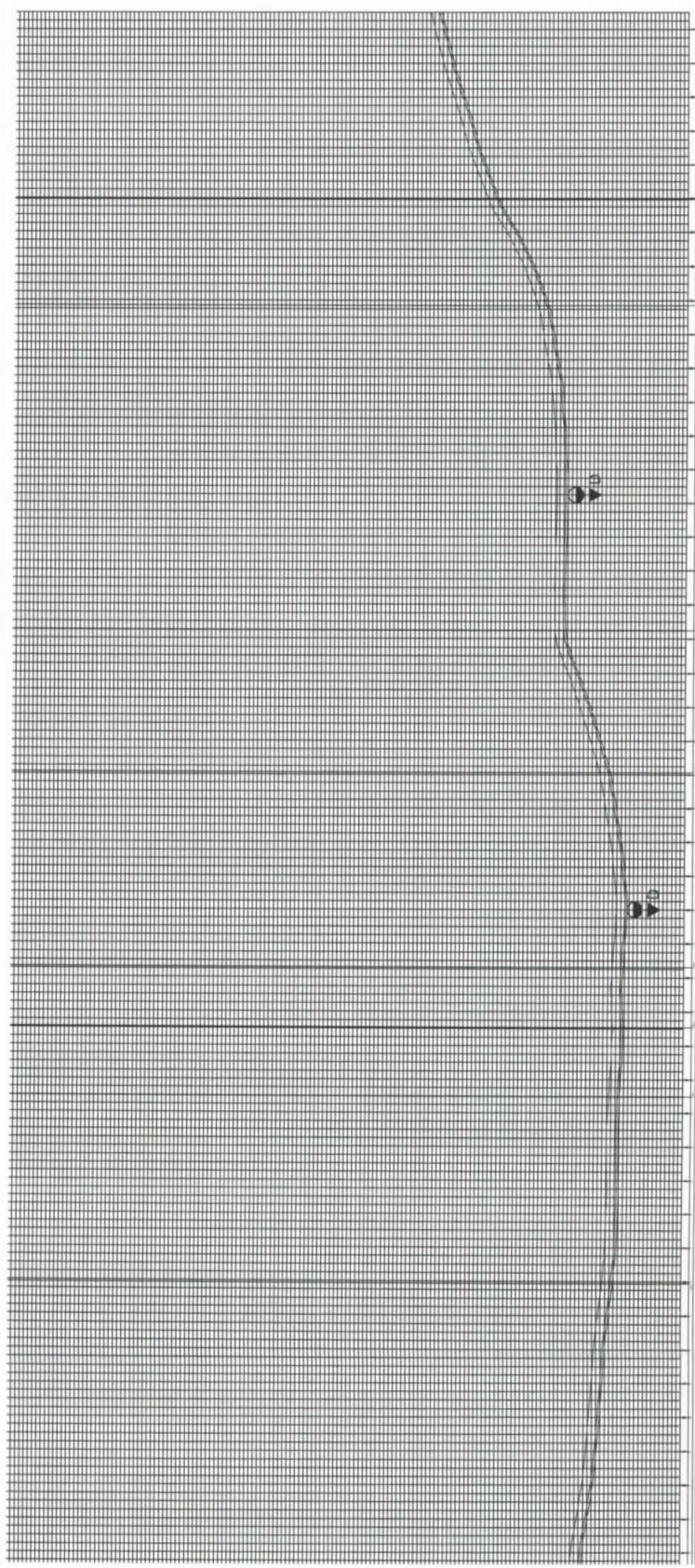
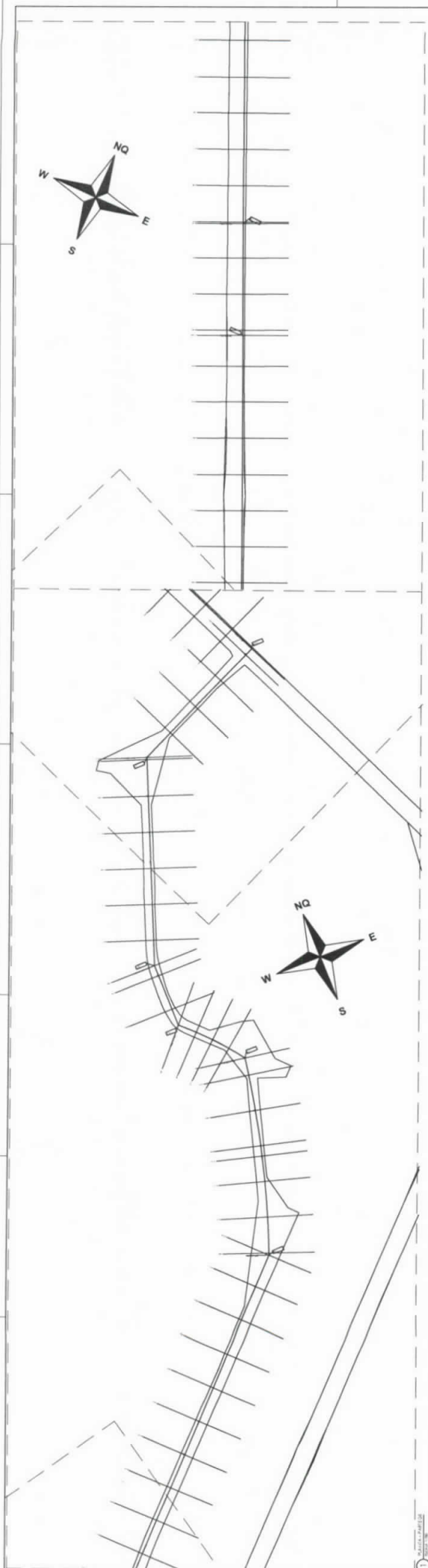


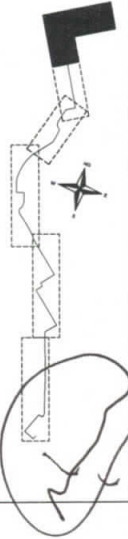
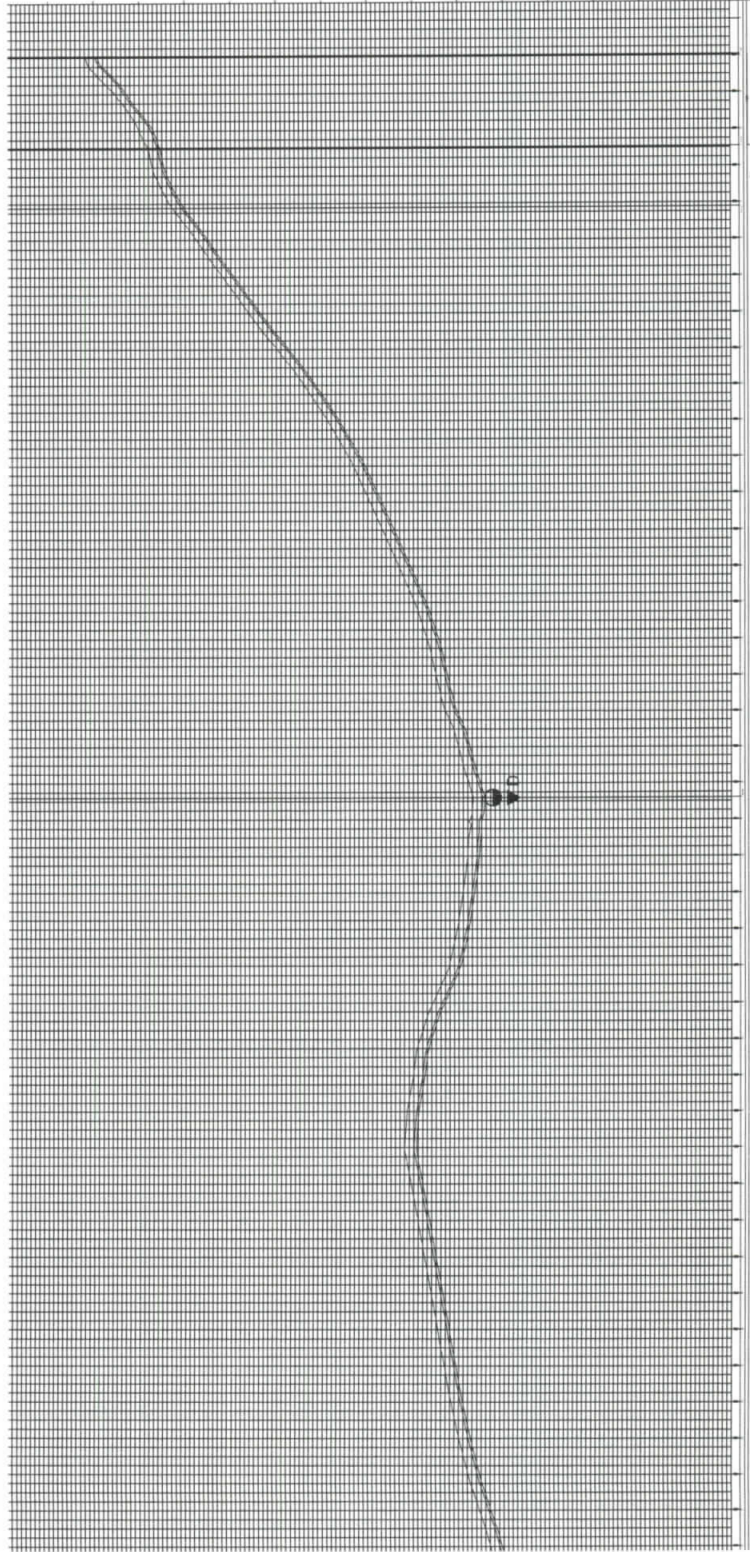
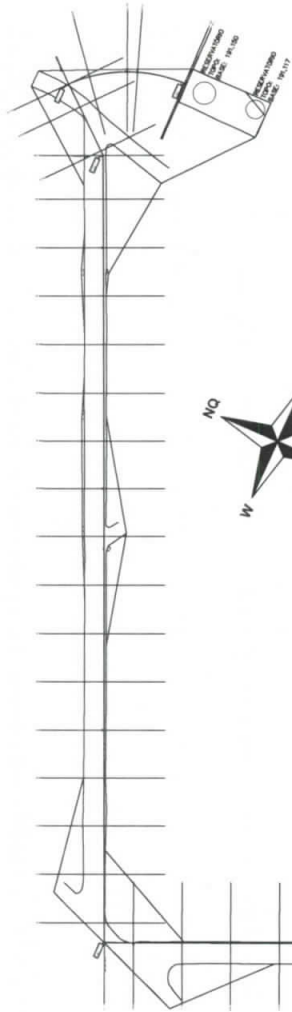
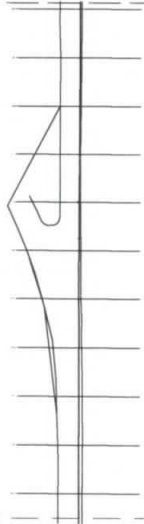
2. NÚMERO DE FOLHA

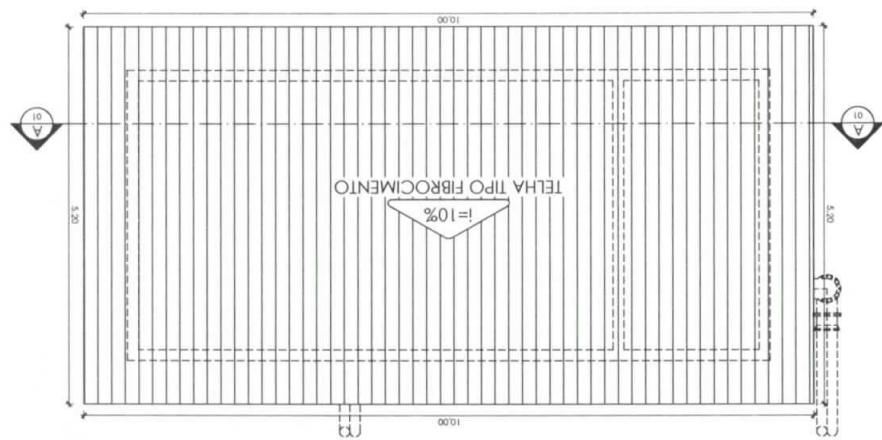
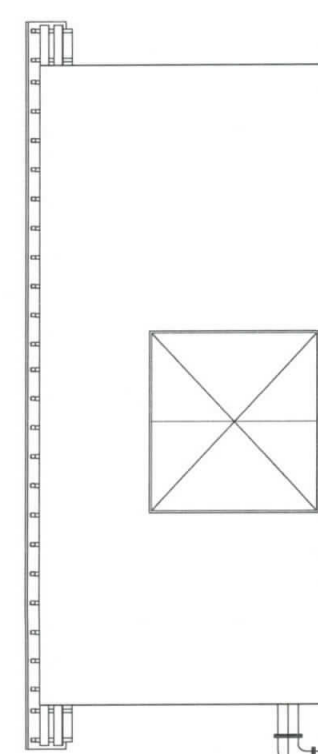
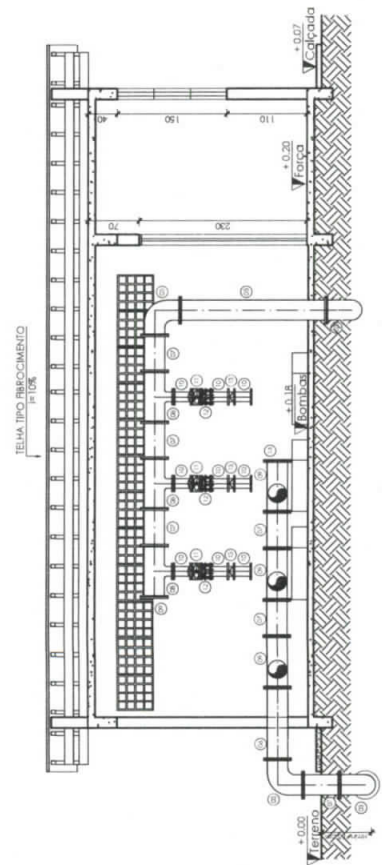
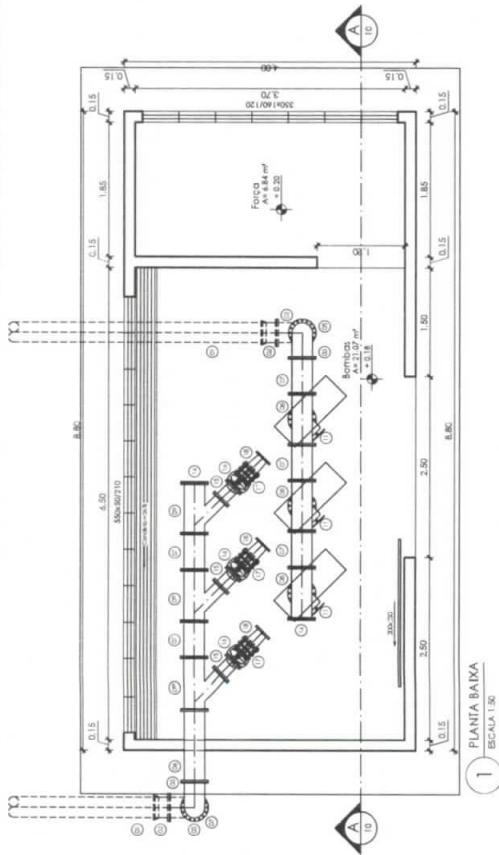


PROJETO: PROJETO DE OBRAS
 LOCAL: VILA DE SANTO ANTONIO
 TÍTULO: PROJETO DE OBRAS
 AUTORIA: PROJETO DE OBRAS
 DATA: 10/01/2010
 ESCALA: 1:1000

PROJETO	PROJETO DE OBRAS
LOCAL	VILA DE SANTO ANTONIO
TÍTULO	PROJETO DE OBRAS
AUTORIA	PROJETO DE OBRAS
DATA	10/01/2010
ESCALA	1:1000
PROJETO	PROJETO DE OBRAS
LOCAL	VILA DE SANTO ANTONIO
TÍTULO	PROJETO DE OBRAS
AUTORIA	PROJETO DE OBRAS
DATA	10/01/2010
ESCALA	1:1000

[illegible]





ITEM	QTD	UNID	DESCRIÇÃO
1	18,00	m	Tubo DEFOFO, DN250, Ponta Bola
2	2,00	und	Extremidade Flange e Bola, FOFO, DN250
3	4,00	und	Isolante, FOFO, DN250, Flangeado
5	1,00	und	Tubo FOFO, DN250, Flangeado, L= 200 cm
6	1,00	und	Tubo FOFO, DN250, Flangeado, L= 100 cm
7	6,00	und	Tubo com Flange, FOFO, DN250, L= 50 cm
8	3,00	und	Tubo com redução, FOFO, DN250 x DN100, Flangeado
9	3,00	und	Junção 45º de redução com flanges, PN10, DN250 x DN150
10	9,00	und	Tubo com flange, FOFO, DN100, L= 25 cm
11	3,00	und	Válvula de gaveta, FOFO, PN10, DN100, com bolas, cunha de borrieta, corpo curto e
12	3,00	und	Junta de montagem travada isolante, PN10, DN100
13	3,00	und	Válvula de retenção tipo VÁLVULA, DN100
14	2,00	und	Flange Cego, FOFO, DN250
15	3,00	und	Tubo com flange, FOFO, DN150, L= 25 cm
16	3,00	und	Válvula de gaveta, FOFO, PN10, DN150, com bolas, cunha de borrieta, corpo curto e
17	3,00	und	Junta de montagem travada isolante, PN10, DN150
18	3,00	und	Resíduo excêntrica com flange, PN10, DN150 x DN125

FRANCA ARQ-01 ARQUITETURA

SAAEP

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE PARAUAPEBAS

CONTRIBUIÇÃO: 35,18 m²

Ocupação: XX,XX %

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE PARAUAPEBAS

SAAEP - SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE PARAUAPEBAS

ESTATION ELEVATÓRIA TROPICAL

END.: PARAUAPEBAS-PA

DATA: 05/2019

ESCALA: INDICADA

PREP. DESSENHO: ERNESTINO

UNICA

JOÃO HENRIQUE FIGUEIRA AREIA

ENGENHEIRO CIVIL

LUCAS DA SILVA JORGE

ENGENHEIRO CIVIL