

MEMORIAL DESCRITIVO

I – PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO IRRIGAÇÃO PERÍMETRO IRRIGADO GAVIÃO:

1.0 – OBJETIVOS

O presente Memorial Descritivo visa explicar todas as etapas (e respectivas características) acerca da elaboração do PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE UMA ÁREA **DE 238,29 ha**, NO PERÍMETRO GAVIÃO, LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA – AL, com foco no **ITEM 2.3** do TERMO DE REFERÊNCIA publicado pela **Secretaria de Infraestrutura do Estado de Alagoas SEINFRA**, através do **EDITAL ____**.

As plantas e levantamento topográfico, desenhos e as demais informações necessárias à consecução do Projeto encontram-se em anexo, e foram utilizados como base para a elaboração do mesmo.

2.0 – ASPECTOS GERAIS DO EMPREENDIMENTO

O Projeto de Irrigação Gavião situa-se no município de São José da Tapera, Alagoas, e tem como característica a captação no denominado “Canal do Sertão Alagoano”, implantado pelo então Ministério da Integração Nacional (MI), atualmente denominado de Ministério **do Desenvolvimento Regional (MDR)**.

Trata-se de uma área total de aproximadamente **320 ha**, com SUPERFÍCIE AGRÍCOLA ÚTIL (SAU) de **238,29 ha**, destinada a agro-empresários.

Tratam-se de **19** lotes agrícolas, com diversas dimensões, conforme **Quadro 2.1** a seguir:

Quadro 2.1 - ÁREAS DOS LOTES

LOTE	ÁREA (ha)
01	13,71
02	15,00
03	15,00
04	8,00
05	17,02
06	11,25
07	12,15
08	15,00
09	10,19
10	26,70
11	13,03
12	12,32
13	14,60
14	7,01
15	15,16
16	7,50
17	9,51
18	8,28
19	6,86
TOTAL	238,29

As premissas do projeto foram:

- O Perímetro de irrigação será voltado para exploração de culturas de alto valor agregado, sendo utilizadas como parâmetros - para efeito de cálculo de demanda hídrica – as de uva, manga e goiaba, sem que haja obrigatoriedade desta escolha pelos produtores;
- O sistema utilizado para o **cálculo das demandas** foi o de gotejamento, o mais eficiente dos métodos, porém esta decisão é de cunho individual dos produtores;
- Não haverá pressurização da água dentro dos lotes (“on-farm”), assim cada lote deverá ter o seu reservatório e a sua bombas próprias;
- O tempo de bombeamento, as culturas a serem implantadas e a gestão do negócio de cada unidade produtiva caberá a cada agro-empresário;
- O Balanço Hídrico pressupõe **30 dias** de operação / mês, sendo 18 horas o tempo de bombeamento no mês mais crítico (novembro); e,
- Cada lote receberá, anualmente, um **VOLUME** pré-determinado. O sistema terá capacidade, caso seja necessário, devido a motivos climatológicos excepcionais, de fornecer um volume extra de $\frac{(20)}{(18)} = 11 \%$ caso o bombeamento principal (EBP) esteja sujeita à tarifa de energia elétrica denominada de “**GRUPO A**”; estando sujeita ao “**GRUPO B**”, este valor pode aumentar para $\frac{(24)}{(18)} = 33 \%$; e,

- g) O princípio do projeto é de fornecer a cada lote, anualmente, um **volume de água pré-determinado**, porém o seu manejo, reservação, tempo de operação do sistema “**on-farm**”, método de irrigação utilizado, etc., são de **total responsabilidade dos usuários**. Em caso de uso indevido ou eventuais falhas no planejamento do lote, ou ainda falha na gestão dos recursos hídricos fornecidos, sobre a **SEINFRA** e a Consultora não índice nenhuma responsabilidade.

2.0 – ETAPAS DO PROJETO BÁSICO

Uma vez de posse dos elementos topográficos e climatológicos da área, procedeu-se com a elaboração do **Projeto Básico**.

São 02 as denominadas “GRANDES ETAPAS” de um projeto de irrigação, sendo que a **1ª ETAPA** abrange o Balanço Hídrico, o Calendário Agrícola, até a determinação dos **volumes** de água a serem fornecidos (mensais e anual).

Definidos os volumes a serem fornecidos, inicia-se a denominada **2ª ETAPA**, que concerne a engenharia hidráulica em si.

As etapas para o dimensionamento do sistema são as seguintes:

- Coleta de dados para o projeto (climatológicos e culturais);
- Elaboração do Balanço Hídrico;
- Determinação dos volumes e vazões necessárias;
- Determinação do “lay-out” do sistema;
- Cálculos hidráulicos do sistema;
- Elaboração de quantitativos;
- Elaboração dos desenhos;
- Especificações técnicas dos equipamentos.

3.1 - Coleta de Dados

Os dados coletados são de ordem secundária (consulta a diversas fontes) e podem ser subdivididos em dados climatológicos e das culturas.

3.1.1 – Dados Climatológicos

Os principais dados climatológicos requeridos para a elaboração do **Balanco Hídrico (BH)**, e por conseguinte dos volumes e vazões necessários são a **Evapotranspiração de Referência (ET_o)** para determinado local - que associado aos dados das culturas perfaz o consumo de água ocorrente -, e a **Precipitação Efetiva (PE)**, que é uma estimativa de precipitação mensal, a qual deve abatida quando do cálculo da lâmina líquida.

Os dados climatológicos foram obtidos no Estudo elaborado para a Codevasf, denominado “**CONSOLIDAÇÃO DO PROJETO BÁSICO E ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DO PERÍMETRO IRRIGADO DELMIRO GOUVEIA, NO ESTADO DE ALAGOAS – TOMO II.II – PLANEJAMENTO AGROPECUÁRIO – PARTE B**”, da HYDROS ENGENHARIA, de março/2016.

Nesse relatório, os dados apresentados foram obtidos e tratados a partir das estações meteorológicas de Paulo Afonso (Bahia), Água Branca e Pão de Açúcar (Alagoas).

Para o cálculo da **Evapotranspiração de Referência (ET_o)** adotou-se a fórmula de Penman-Monteith, considerada pela engenharia de irrigação como a mais adequada.

O **Quadro 3.1** a seguir foi extraído do supracitado projeto.

Considerando a mesma fonte secundária, **Quadro 3.2** explicita a **Precipitação Efetiva (PE)** adotada para o **Perímetro de Gavião**.

Quadro 3.1 – Valores de ETo Considerados (Codevasf / Hydros)

Mês	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Mínima (°C)	Velocidade do Vento a 10 m (m/s)	Velocidade do Vento a 2 m (m/s)	Umidade Relativa (%)	Insolação (h)	ETo ⁽¹⁾ (mm/d)
1	34,2	22,6	3,07	2,30	60,55	8,4	6,07
2	33,9	22,7	3,08	2,30	62,69	8,1	5,91
3	33,5	22,8	2,84	2,12	65,03	7,7	5,48
4	32,3	22,4	2,80	2,09	69,48	7,2	4,77
5	30,3	21,5	2,71	2,03	75,27	6,4	3,86
6	28,5	20,1	2,88	2,15	78,87	5,5	3,26
7	27,9	19,2	3,01	2,25	78,16	5,6	3,29
8	29,2	19,1	3,35	2,51	72,33	6,9	4,14
9	31,5	20,1	3,76	2,81	64,98	7,8	5,30
10	33,7	21,4	3,52	2,63	59,99	8,9	6,17
11	34,7	22,2	3,19	2,39	57,81	9,1	6,38
12	34,5	22,4	3,11	2,33	58,93	8,6	6,19
Anual	32,0	21,4	3,11	2,33	67,03	7,5	5,07

Dados: Inmet

Processamento: Hydros

Velocidade do vento a 2 m de altura (V_{2m}) em função do dado observado a 10 m de altura (V_{10m}), calculada mediante a expressão $V_{2m} = V_{10m} * 4,87/\ln(67,8*10^{-5},42)$

⁽¹⁾ Evapotranspiração calculada com o software CropWat version 8.0, FAO.

Quadro 3.2 – Valores de PE Considerados (Codevasf / Hydros)

Mês	Precipitação mm	Precipitação Efetiva mm
Janeiro	63.4	57.0
Fevereiro	56.5	51.4
Março	93.1	79.2
Abril	79.2	69.2
Maio	56.7	51.6
Junho	56.6	51.5
Julho	53.2	48.7
Agosto	23.8	22.9
Setembro	16.6	16.2
Outubro	15.2	14.8
Novembro	20.4	19.7
Dezembro	51.5	47.3
Total	586.2	529.3

Fontes: FAO Crop Wat 8.0 - Inmet - Hydros

Estatisticamente, os valores de **ETo** são bem mais estáveis, ocorrentes e sofrem menor variação do que os de **Precipitação Efetiva (PE)** no decorrer do tempo,

principalmente por se tratar de zona semiárida. Assim, por não se poder contar com esta, a mesma foi considerada “0” (**zero**) para todos meses do ano.

3.1.2 – Dados das Culturas

Os **Coeficientes de Cultivo (“Kc”)** são índices os quais, multiplicados pela **ET_o** (antigamente denominada ETP ou Evapotranspiração Potencial), determinam Evapotranspiração da Cultura (ET_c) (antigamente denominada de ETR ou Evapotranspiração Real), ou seja, o consumo primário de água das culturas.

Estes valores variam em função de:

- Local;
- Tipo de Cultura;
- Estádio **Fenológico** das culturas;
- Em locais de topografia acidentada, em função da posição;
- Estado fitossanitário das culturas; e,
- Variedades de uma mesma espécie vegetal.

São diversos as fontes e valores para as diversas culturas, inclusive em uma mesma região.

Deve-se entender que o valor do “Kc” é uma **mera referência**, não se trata de verdade absoluta, além de que em Estudos desta natureza são dispostas mais de 1 cultura ao longo do ano, distintas entre si, e obtêm-se o **volume médio ponderado** para o atendimento ao projeto, até porque não se sabe quais serão implantadas no futuro. Assim, não se justifica a busca pelo valor do “Kc” perfeito, pois os valores de volumes (e posteriormente as vazões), obtidos no Balanço Hídrico, servem apenas para orientar na elaboração do projeto hidráulico e da análise financeira do empreendimento.

Para dimensionamento dos volumes e vazões de referência, normalmente se considera o mesmo valor de “**Kc**” para todos os meses do ano, em se tratando perímetro voltado para **culturas permanentes**, o que é o caso.

O **Quadro 3.3** a seguir explicita alguns valores de “**Kc**” para as culturas eleitas em função da fonte, no caso deste Projeto, manga, uva e goiaba.

Quadro 3.3 – Alguns Valores de “Kc” e Respectivas Fontes

CULTURA	MANGA	GOIABA	UVA
FONTE			
EMBRAPA AGRIND TROP	0,71	0,70	0,70
ECOPLAN (PROJ. IUIU)	0,90	0,85	S/D
FAO	S/D	0,80	0,80
Bernardo / Mantovani	S/D	S/D	0,90
NOVAES	S/D	0,78	S/D
CPATSA	0,85	0,78	0,70
ADOTADO	0,85	0,80	0,90

S/D – SEM DADOS

Observa-se que os valores adotados estão consonantes com a média dos valores dispostos e, por se tratarem de referências sobre os quais serão aplicadas médias ponderadas, podem ser utilizados no Balanço Hídrico.

3.1.3 – Coeficientes Redutores (Kr ou KL)

Os coeficientes redutores **adimensionais** que se aplicam quando da irrigação localizada, e há muitos métodos e equações distintas já desenvolvidas.

O seu princípio é o de manter a lâmina líquida com um menor volume de água aplicado pois, sendo a lâmina em $\text{mm} = \frac{\text{VOLUME (m}^3\text{)}}{\text{ÁREA (ha)}}$, se não há o recobrimento total do terreno, o volume aplicado também diminui.

Estando o solo totalmente molhado, $1 \text{ mm} = 10 \text{ m}^3/\text{ha}$; caso o **Percentual de Área Molhada (PAM)** seja o equivalente a **0,90 ha**, então bastarão **9 m³** para que seja aplicada a mesma lâmina, e assim por diante.

Contudo, o **Coeficiente de Sombreamento (CS)** também deve ser levado em consideração, pois adota-se o maior valor entre este e o PAM, para a definição do coeficiente redutor, sobretudo em sistemas por gotejamento.

É de bom alvitre, quando da adoção deste método, a elaboração de **testes de bulbo**, que varia conforme a textura do solo e a vazão do emissor. No caso de microaspersão, adota-se como sendo o **PAM** = $\frac{\text{área molhada pelos emissores}}{\text{Área total}}$.

Uma equação bastante adotada para determinação do Kr (ou KL) é a de KELLER escrita do seguinte modo (não confundir com Keller / Bliesner, também bastante utilizada e demonstrada adiante):

$$Kr = \frac{CS (\%)}{0,85}$$

Para as culturas adotadas como referência, os valores de “**Kr**” foram:

- Manga = 0,85;
- Goiaba – 0,80; e
- Uva de mesa – 1,00.

Todos os dados foram obtidos a partir de estudos e projetos anteriormente elaborados – e foram ainda um pouco majorados -, sendo que o da uva por se tratar de 100% de cobertura de solo, adotou-se o valor apresentado, já que para o gotejamento adota-se o maior entre o Coeficiente de Sombreamento (**CS**) e o “**Kr**” calculado a partir do Percentual de Área Molhada (**PAM**), como a equação de **KELLER / BLIESNER** - ($Kr = 0,1\sqrt{PAM}$).

3.2–Elaboração do Balanço Hídrico

Determinadas as culturas de referência e suas respectivas áreas, procedeu-se com a elaboração do **Balanço Hídrico**, ao final do qual obteve-se a **lâmina média ponderada** para o **sistema**, e por conseguinte a determinação dos volumes e vazões de projeto.

Os **Quadros 3.1 e 3.2** demonstram os valores de **ETo e PE mensais** assumidos para a elaboração do Balanço Hídrico. O **Quadro 3.4** explicita os dados - base adotados para os supracitados parâmetros:

Quadro 3.4 - Dados de Eto e PE												
MESES	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Evapotranspiração de Referência - ETo - (mm/mês)	188,17	165,48	169,88	143,10	119,66	97,80	101,99	128,34	159,00	191,27	192,00	191,89
Precipitação Efetiva - PE - (mm/mês)	57,00	51,40	79,20	69,20	51,60	51,50	48,70	22,90	16,20	15,20	0,00	47,30

Conforme mencionado, foram elaborados 02 Balanços Hídricos, um considerando a PE, e o outro apenas utilizando a **ETo**.

Além dos dados climatológicos, foram assumidos, para efeito de determinação das lâminas a serem aplicadas e vazões de projeto:

- **Ef** - Eficiência do Sistema de Aplicação – Gotejamento - (%) – **95%**;
- **Ti** - Horas de Operação / dia (mês mais crítico – novembro -) – **18 h**;
- **ND** - Número de dias de operação / mês- **30 dias**; e,
- “**Kc**” e “**Kr**” variando conforme a cultura.

No caso do “**Kr**”, adotou-se manga = **0,85**; goiaba = **0,80** e uva = **1,00**.

A metodologia de cálculo das lâminas e, por fim, da vazão unitária (**Qu em L/s.ha**), obedece a seguinte ordem:

- **ETc = ETo x Kc**, em **mm/mês**;

- **LL** = $ET_c \times K_r$, em **mm/mês**;

- **LB** = $\frac{LL}{Ef}$, em **mm/mês**;

- **LL_{PONDERADA(LLP)}** = $\frac{(LL_1 \times A_1) + (LL_2 \times A_2) + (LL_n \times A_n)}{\text{ÁREA}_{TOTAL}}$, em **mm/mês***;

*SENDO;

LL₁ = Lâmina Líquida Cultura 1

LL_n = Lâmina Líquida Cultura “n”

A₁ = Área da Cultura 1

A_n = Área da Cultura “n”

- **LB_{PONDERADA (LBP)}** = $\frac{LLP}{Ef}$, em **mm/mês**;

- **GMP** - Gasto Mensal Ponderado = LBP x 10, em **m³/ha.mês**;

- **Qu** – Vazão Unitária = $\frac{GMP}{(3,6 \times Ti \times ND)}$, em **L/s.ha.**

A vazão unitária real das parcelas nunca pode ser **menor** do que aquela apontada no Balanço Hídrico. O **Quadro 3.5** a seguir demonstra o Balanço Hídrico do sistema, adotando-se a **PE**, enquanto o **Quadro 3.6** a considera “zero” **para todo o ano**

QUADRO 3.5 - BALANÇO HÍDRICO COM A PRECIPITAÇÃO EFETIVA

DADOS DELMIRO GOUVEIA - FONTE HYDROS ENG®

		MEMÓRIA DE CÁLCULO				Emissão:		Nº					
		BALANÇO HÍDRICO DO PROJETO				Verificação:		Data:					
						Aprovação:		Folha:					
ÁREA TOTAL		238,29 hectares				CEi (água) (uS/cm) =		0					
NECESSIDADES DE AGUA DE IRRIGACAO						CEe(ext. sat. solo) (uS/cm)=		0		Ti=		18,0 h	
VALORES LÍQUIDOS MÁXIMOS (mm)						LR (%) =		0,00		NºDIAS=		30	
MESES		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Evapotranspiração de Referência - ETo - (mm/mês)		188,17	165,48	169,88	143,10	119,66	97,80	101,99	128,34	159,00	191,27	192,00	191,89
Precipitacao Efetiva - PE - (mm/mês)		57,00	51,40	79,20	69,20	51,60	51,50	48,70	22,90	16,20	15,20	0,00	47,30
CULTIVOS	PARAMETROS DE IRRIGACAO												
MANGA	Kc	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
	ETc	159,94	140,66	144,40	121,64	101,71	83,13	86,69	109,09	135,15	162,58	163,20	163,11
	KL	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
	LL	78,95	68,16	43,54	34,19	34,85	19,16	24,99	69,83	98,68	122,99	138,72	91,34
	EFICIENCIA (%)	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00
	LB	83,11	71,75	45,83	35,99	36,69	20,17	26,30	73,50	103,87	129,47	146,02	96,15
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	79,00	79,00	79,00	79,00	79,00	79,00	79,00	79,00	79,00	79,00	79,00	79,00
GOIABA	Kc	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	ETc	150,54	132,38	135,90	114,48	95,73	78,24	81,59	102,67	127,20	153,02	153,60	153,51
	KL	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	LL	63,43	54,51	29,52	22,38	24,98	11,09	16,57	59,24	85,56	107,21	122,88	75,51
	EFICIENCIA (%)	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00
	LB	66,77	57,38	31,08	23,56	26,30	11,68	17,45	62,36	90,06	112,86	129,35	79,48
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	78,14	78,14	78,14	78,14	78,14	78,14	78,14	78,14	78,14	78,14	78,14	78,14
UVA	Kc	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
	ETc	169,35	148,93	152,89	128,79	107,69	88,02	91,79	115,51	143,10	172,14	172,80	172,70
	KL	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	LL	112,35	97,53	73,69	59,59	56,09	36,52	43,09	92,61	126,90	156,94	172,80	125,40
	EFICIENCIA (%)	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00
	LB	118,27	102,67	77,57	62,73	59,05	38,44	45,36	97,48	133,58	165,20	181,89	132,00
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	81,15	81,15	81,15	81,15	81,15	81,15	81,15	81,15	81,15	81,15	81,15	81,15
-AREA CULTIVADA MES (ha)		238,29	238,29	238,29	238,29	238,29	238,29	238,29	238,29	238,29	238,29	238,29	238,29
-LAMINA LIQUIDA PONDERADA (mm)		85,24	73,69	49,21	38,97	38,85	22,43	28,39	74,11	103,99	129,38	145,13	97,75
-LAMINA BRUTA PONDERADA (mm)		89,72	77,56	51,80	41,02	40,90	23,61	29,89	78,01	109,46	136,19	152,77	102,89
-GASTO MENSAL PONDERADO (m³/ha)		897,23	775,64	518,01	410,19	408,95	236,07	298,88	780,12	1.094,60	1.361,89	1.527,70	1.028,93
-VAZAO UNITARIA CONTINUA (l/s/ha)		0,33	0,29	0,19	0,15	0,15	0,09	0,11	0,29	0,41	0,51	0,57	0,38
-VAZAO PARA 30 dias x 18 hs.de func.(L/s/ha)		0,46	0,40	0,27	0,21	0,21	0,12	0,15	0,40	0,56	0,70	0,79	0,53
-TEMPO ESTIMADO DE OPERACAO (hs/mês)		317,14	255,89	183,10	144,99	144,55	83,44	105,65	275,75	386,91	481,39	540,00	363,70
-TEMPO ESTIMADO DE OPERACAO (hs/dia)		10,57	9,14	6,10	4,83	4,82	2,78	3,52	9,19	12,90	16,05	18,00	12,12
-TEMPO ESTIMADO DE OPERACAO FP (hs/mês)		62,14	17,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,75	131,91	226,39	285,00	108,70
-TEMPO ESTIMADO DE OPERACAO RES (hs/mês)		255,00	238,00	183,10	144,99	144,55	83,44	105,65	255,00	255,00	255,00	255,00	255,00
-TAXA DE OCUPAÇÃO DO SOLO (%)		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Volumes Necessários Mês-a-Mês

MESES	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Volume Necessário Mês (m³)	213.800,48	184.826,31	128.437,62	97.745,31	97.448,91	56.252,70	71.220,32	185.895,05	260.832,80	324.525,75	364.036,24	245.184,34
Volume Necessário Mês (m³/ha)	897,23	775,64	518,01	410,19	408,95	236,07	298,88	780,12	1.094,60	1.361,89	1.527,70	1.028,93
Vazão Necessária Mês (m³/h)	395,93	342,27	228,59	181,01	180,46	104,17	131,89	344,25	483,02	600,97	674,14	454,05
Vazão Necessária (m³/s)	0,19											

VOLUME ANUAL NECESSÁRIO (m³/ha) 9.338,23

DADOS DELMIRO GOUVEIA - FONTE HYDROS ENG®

		MEMÓRIA DE CÁLCULO				Emissão:		Nº					
						Verificação:		Data:					
		BALANÇO HÍDRICO DO PROJETO				Aprovação:		Folha:					
ÁREA TOTAL		238,29 hectares				Cei (água) (uS/cm) =		0					
NECESSIDADES DE AGUA DE IRRIGACAO						CEe(ext. sat. solo) (uS/cm)=		0		Ti=		18,0 h	
VALORES LÍQUIDOS MÁXIMOS (mm)						LR (%) =		0,00		NºDIAS=		30	
MESES		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Evapotranspiração de Referência - ET0 - (mm/mês)		188,17	165,48	169,88	143,10	119,66	97,80	101,99	128,34	159,00	191,27	192,00	191,89
Precipitacao Efetiva - PE - (mm/mês)													
CULTIVOS	PARAMETROS DE IRRIGACAO												
MANGA	Kc	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
	ETc	159,94	140,66	144,40	121,64	101,71	83,13	86,69	109,09	135,15	162,58	163,20	163,11
	KL	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
	LL	135,95	119,56	122,74	103,39	86,45	70,66	73,69	92,73	114,88	138,19	138,72	138,64
	EFICIENCIA (%)	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00
	LB	143,11	125,85	129,20	108,83	91,00	74,38	77,57	97,61	120,92	145,47	146,02	145,94
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	79,00	79,00	79,00	79,00	79,00	79,00	79,00	79,00	79,00	79,00	79,00	79,00
GOIABA	Kc	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	ETc	150,54	132,38	135,90	114,48	95,73	78,24	81,59	102,67	127,20	153,02	153,60	153,51
	KL	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	LL	120,43	105,91	108,72	91,58	76,58	62,59	65,27	82,14	101,76	122,41	122,88	122,81
	EFICIENCIA (%)	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00
	LB	126,77	111,48	114,45	96,40	80,61	65,89	68,71	86,46	107,12	128,86	129,35	129,27
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	78,14	78,14	78,14	78,14	78,14	78,14	78,14	78,14	78,14	78,14	78,14	78,14
UVA	Kc	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
	ETc	169,35	148,93	152,89	128,79	107,69	88,02	91,79	115,51	143,10	172,14	172,80	172,70
	KL	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	LL	169,35	148,93	152,89	128,79	107,69	88,02	91,79	115,51	143,10	172,14	172,80	172,70
	EFICIENCIA (%)	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00
	LB	178,27	156,77	160,94	135,57	113,36	92,65	96,62	121,59	150,63	181,20	181,89	181,79
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	81,15	81,15	81,15	81,15	81,15	81,15	81,15	81,15	81,15	81,15	81,15	81,15
-AREA CULTIVADA MES (ha)		238,29	238,29	238,29	238,29	238,29	238,29	238,29	238,29	238,29	238,29	238,29	238,29
-LAMINA LIQUIDA PONDERADA (mm)		142,24	125,09	128,41	108,17	90,45	73,93	77,09	97,01	120,19	144,58	145,13	145,05
-LAMINA BRUTA PONDERADA (mm)		149,72	131,67	135,17	113,86	95,21	77,82	81,15	102,12	126,51	152,19	152,77	152,68
-GASTO MENSAL PONDERADO (m³/ha)		1.497,23	1.316,69	1.351,70	1.138,62	952,11	778,17	811,51	1.021,17	1.265,13	1.521,89	1.527,70	1.526,83
-VAZAO UNITARIA CONTINUA (l/s/ha)		0,56	0,49	0,50	0,43	0,36	0,29	0,30	0,38	0,47	0,57	0,57	0,57
- VAZAO PARA 30 dias x 18 hs.de func.(l/s/ha)		0,77	0,68	0,70	0,59	0,49	0,40	0,42	0,53	0,65	0,78	0,79	0,79
-TEMPO ESTIMADO DE OPERACAO (hs/mês)		529,23	434,39	477,79	402,47	336,54	275,06	286,85	360,96	447,19	537,95	540,00	539,69
-TEMPO ESTIMADO DE OPERACAO (hs/dia)		17,64	15,51	15,93	13,42	11,22	9,17	9,56	12,03	14,91	17,93	18,00	17,99
-TEMPO ESTIMADO DE OPERACAO FP (hs/mês)		274,23	196,39	222,79	147,47	81,54	20,06	31,85	105,96	192,19	282,95	285,00	284,69
-TEMPO ESTIMADO DE OPERACAO RES (hs/mês)		255,00	238,00	255,00	255,00	255,00	255,00	255,00	255,00	255,00	255,00	255,00	255,00
-TAXA DE OCUPAÇÃO DO SOLO (%)		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Volumes Necessários Mês-a-Mês													
MESES		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Volume Necessário Mês (m³)		356.774,48	313.753,74	322.096,24	271.520,76	226.878,01	185.430,96	193.375,29	243.335,48	301.467,51	362.652,15	364.036,24	363.827,58
Volume Necessário Mês (m³/ha)		1.497,23	1.316,69	1.351,70	1.138,62	952,11	778,17	811,51	1.021,17	1.265,13	1.521,89	1.527,70	1.526,83
Vazão Necessária Mês (m³/h)		660,69	581,03	596,47	502,45	420,14	343,39	358,10	450,62	558,27	671,58	674,14	673,75
Vazão Necessária (m³/s)		0,19											
VOLUME ANUAL NECESSÁRIO (m³/ha)		14.708,75											

3.3 - Determinação dos Volumes e Vazões Necessárias;

Comentários devem ser tecidos acerca das 2 opções de Balanço Hídrico. Observa-se que, mantidos absolutamente os mesmos dados, a vazão unitária em ambos perfizes **0,79 L/s.ha** para o mês mais crítico (novembro).

Esta será a base para o cálculo da vazão do sistema coletivo, pois indica que, no mês mais crítico, o sistema deverá atender aos **volumes anuais pré-determinados** para cada lote. Esta assertiva remete, portanto às diferenças entre os dois cálculos. No primeiro, considerando uma possível **Precipitação Efetiva**, o volume que caberá a cada lote será de **9.338,23 m³/ha.ano**, além de que o tempo de operação previsto da elevatória seria de **3.282,52 horas / ano**. Já na segunda opção (sem considerar a **PE**), estes valores seriam de **14.708,75 m³/ha.ano** e **5.168,10 horas / ano**, ou seja, aumento do volume fornecido de **57%**.

Destes dados conclui-se que, adotando o **manejo da lâmina** em função da precipitação ocorrente acarretará significativa economia ao perímetro.

O **Quadro 3.7** resume os volumes e vazões pertinentes a cada unidade produtiva, além da vazão total do sistema.

Quadro 3.7- VOLUMES E VAZÕES TOTAL E PARCELARES DO PROJETO

LOTE	ÁREA (ha)	Volume Anual (m ³ /ha)	Vazão (L/s.ha)	Vazão Total Disp. Lote (m ³ /h)	Volume Max. Lote (m ³ /dia) *	Volume Lote (m ³ /ano)
01	13,71	14.708,75	0,79	38,79	698,16	201.656,99
02	15,00	14.708,75	0,79	42,44	763,85	220.631,28
03	15,00	14.708,75	0,79	42,44	763,85	220.631,28
04	8,00	14.708,75	0,79	22,63	407,39	117.670,02
05	17,02	14.708,75	0,79	48,15	866,72	250.342,96
06	11,25	14.708,75	0,79	31,83	572,89	165.473,46
07	12,15	14.708,75	0,79	34,37	618,72	178.711,34
08	15,00	14.708,75	0,79	42,44	763,85	220.631,28
09	10,19	14.708,75	0,79	28,83	518,91	149.882,18
10	26,70	14.708,75	0,79	75,54	1.359,66	392.723,68
11	13,03	14.708,75	0,79	36,86	663,53	191.655,04
12	12,32	14.708,75	0,79	34,85	627,38	181.211,83
13	14,60	14.708,75	0,79	41,30	743,48	214.747,78
14	7,01	14.708,75	0,79	19,83	356,97	103.108,35
15	15,16	14.708,75	0,79	42,89	772,00	222.984,68
16	7,50	14.708,75	0,79	21,22	381,93	110.315,64
17	9,51	14.708,75	0,79	26,90	484,28	139.880,23
18	8,28	14.708,75	0,79	23,42	421,65	121.788,47
19	6,86	14.708,75	0,79	19,41	349,33	100.902,04
TOTAL	238,29			674,14	12.134,54	3.504.948,54
* - Mês mais crítico (novembro)						

O sistema deverá garantir os volumes anuais previstos para cada lote - em função do método de irrigação adotado (gotejamento) e do mês mais crítico -, e das vazões individuais calculadas, porém a responsabilidade de sua utilização e manejo cabe exclusivamente ao usuário. Caso este opte por outro método de irrigação, ou não proceda com o manejo adequado, a administração do projeto não terá nenhuma ingerência ou responsabilidade.

A vazão total do sistema hidráulico será, portanto, de **674,14 m³/h**.

3.4 - Determinação do “Lay-out” do Sistema;

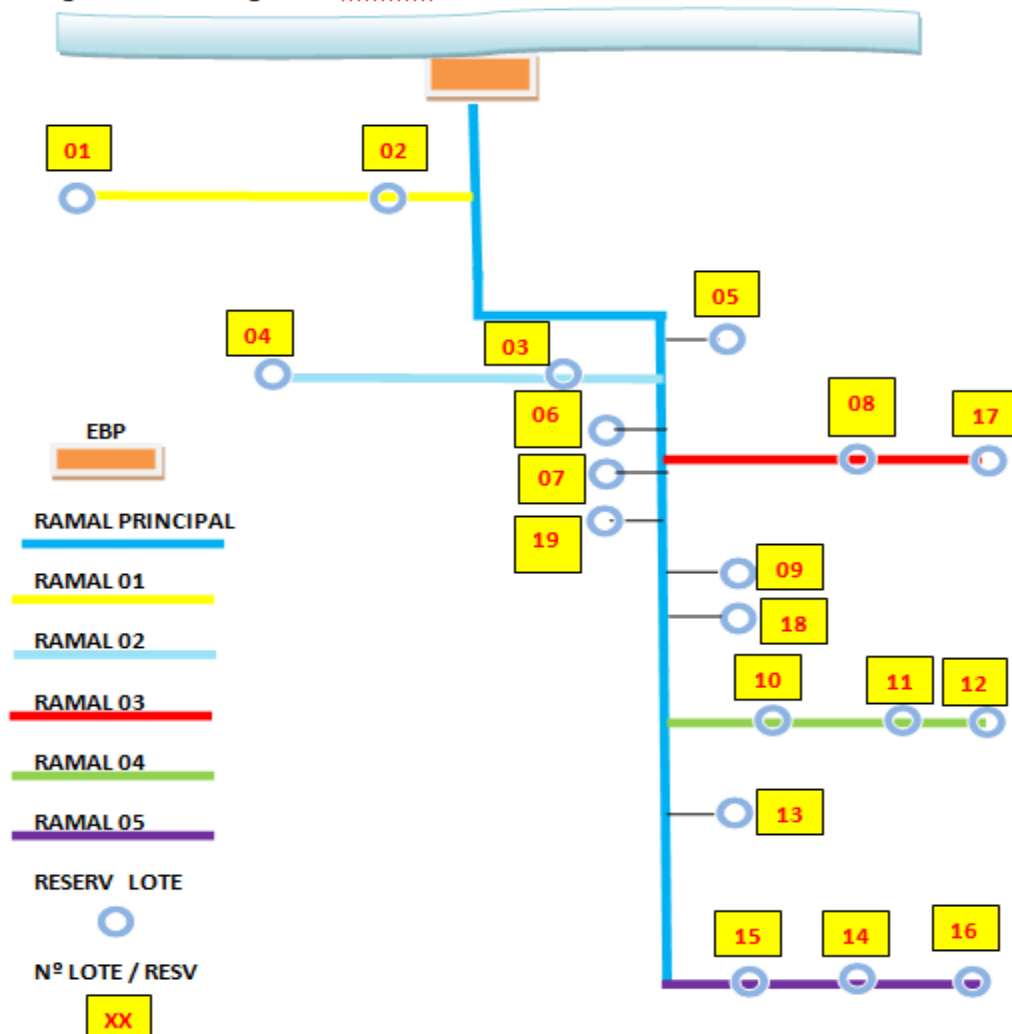
O “lay-out do projeto consiste em **6 Ramais** distintos:

- **Ramal Principal** – Da EBP até a **Estaca 166 + 13,26**, que equivale a Estaca **00 do Ramal 05**. Abastece diretamente em seu eixo os Reservatórios **R 05** (Estaca 34); **R 06** (Estaca 58 + 13,60); **R 07** (Estaca 75 + 8,128); **R 19** (Estaca 86); **R 09** (Estaca 95); **R 18** (Estaca 105) e **R 13** (Estaca 149);

- **Ramal 01** – Deriva da **Estaca 17** do Ramal Principal e abastece os Reservatórios **R 02** (Estaca 01 do Ramal 01) e **R 01** (Estaca 32 + 6 do Ramal 01);
- **Ramal 02** – Deriva da **Estaca 54 + 6,66** do Ramal Principal e abastece os Reservatórios **R 03** (Estaca 09 do Ramal 02) e **R 04** (Estaca 21 do Ramal 02);
- **Ramal 03** – Deriva da **Estaca 75** do Ramal Principal e abastece os Reservatórios **R 08** (Estaca 27 do Ramal 03) e **R 17** (Estaca 31 do Ramal 03);
- **Ramal 04** – Deriva da **Estaca 131 + 8,125** do Ramal Principal e abastece os Reservatórios **R 10** (Estaca 51 do Ramal 04); **R 11** (Estaca 77 do Ramal 04) e **R 12** (Estaca 88 + 13,90 do Ramal 04);
- **Ramal 05** – Deriva da **Estaca 166 + 13,26** do Ramal Principal e abastece os Reservatórios **R 15** (Estaca 01 do Ramal 05) e **R 14** (Estaca 24 do Ramal 05) e **R 16** (Estaca 24 + 96 m do Ramal 05).

A **Figura 3.1** representa o Diagrama Unifilar de todo o sistema de distribuição, apontando a EBP no **Canal do Sertão Alagoano**, todos os ramais projetados - distintos por cores - e os reservatórios pertinentes a cada lote.

Figura 3.1 – Diagrama Unifilar da Rede Hidráulica



O **Quadro 3.8** a seguir demonstra os resultados do levantamento topográfico de cada um dos ramais.

Quadro 3.8 - Dados Topográficos Fornecidos e Complementados

ESTACAS	COTA 01	COTA 02	Desnível	Distância Horizontal (m)	Dist. Real (m)	S (Declividade m/m)	Ângulo Declividade (°)
RAMAL PRINCIPAL							
CANAL EBP	266,000	266,000	0,000	0,00	0,00	0,0000	0,0000
E 01	266,000	265,000	-1,000	20,00	20,02	0,0499	2,8624
E 02	265,000	264,900	-0,100	20,00	20,00	0,0050	0,2865
E 03	264,900	264,750	-0,150	20,00	20,00	0,0075	0,4297
E 04	264,750	264,500	-0,250	20,00	20,00	0,0125	0,7162
E 05	264,500	264,440	-0,060	20,00	20,00	0,0030	0,1719
E 06	264,440	264,320	-0,120	20,00	20,00	0,0060	0,3438
E 07	264,320	264,200	-0,120	20,00	20,00	0,0060	0,3438
E 08	264,200	264,000	-0,200	20,00	20,00	0,0100	0,5729
E 09	264,000	264,220	0,220	20,00	20,00	0,0110	0,6302
E 10	264,220	264,300	0,080	20,00	20,00	0,0040	0,2292
E 11	264,300	264,450	0,150	20,00	20,00	0,0075	0,4297
E 12	264,450	264,250	-0,200	20,00	20,00	0,0100	0,5729
E 13	264,250	264,050	-0,200	20,00	20,00	0,0100	0,5729
E 14	264,050	263,730	-0,320	20,00	20,00	0,0160	0,9167
E 15	263,730	263,600	-0,130	20,00	20,00	0,0065	0,3724
E 16	263,600	263,170	-0,430	20,00	20,00	0,0215	1,2317
E 17 (ENT. R 01 - NÓ 01)	263,170	263,000	-0,170	20,00	20,00	0,0085	0,4870

Quadro 3.8 - Dados Topográficos Fornecidos e Complementados (Cont.)

ESTACAS	COTA 01	COTA 02	Desnível	Distância Horizontal (m)	Dist. Real (m)	S (Declividade m/m)	Ângulo Declividade (°)
RAMAL PRINCIPAL							
E 18	263,000	263,200	0,200	20,00	20,00	0,0100	0,5729
E 19	263,200	263,280	0,080	20,00	20,00	0,0040	0,2292
E 20	263,280	263,600	0,320	20,00	20,00	0,0160	0,9167
E 21	263,600	264,000	0,400	20,00	20,00	0,0200	1,1458
E 22	264,000	264,400	0,400	20,00	20,00	0,0200	1,1458
E 23	264,400	264,500	0,100	20,00	20,00	0,0050	0,2865
E 24	264,500	264,800	0,300	20,00	20,00	0,0150	0,8594
E 25	264,800	264,400	-0,400	20,00	20,00	0,0200	1,1458
E 26	264,400	264,000	-0,400	20,00	20,00	0,0200	1,1458
E 27	264,000	263,000	-1,000	20,00	20,02	0,0499	2,8624
E 28	263,000	262,000	-1,000	20,00	20,02	0,0499	2,8624
E 29	262,000	261,000	-1,000	20,00	20,02	0,0499	2,8624
E 30	261,000	260,000	-1,000	20,00	20,02	0,0499	2,8624
E 31	260,000	259,500	-0,500	20,00	20,01	0,0250	1,4321
E 32	259,500	259,000	-0,500	20,00	20,01	0,0250	1,4321
E 33	259,000	258,840	-0,160	20,00	20,00	0,0080	0,4584
E 34 (ENT RES 05)	258,840	258,780	-0,060	20,00	20,00	0,0030	0,1719
RES 05	258,780	257,800	-0,980	41,51	41,52	0,0236	1,3524
E 35	258,780	258,550	-0,230	20,00	20,00	0,0115	0,6589
E 36	258,550	258,360	-0,190	20,00	20,00	0,0095	0,5443
E 37	258,360	258,100	-0,260	20,00	20,00	0,0130	0,7448
E 38	258,100	258,000	-0,100	20,00	20,00	0,0050	0,2865
E 39	258,000	257,880	-0,120	20,00	20,00	0,0060	0,3438
E 40	257,880	257,730	-0,150	20,00	20,00	0,0075	0,4297
E 41	257,730	257,600	-0,130	20,00	20,00	0,0065	0,3724
E 42	257,600	257,550	-0,050	20,00	20,00	0,0025	0,1432
E 43	257,550	257,420	-0,130	20,00	20,00	0,0065	0,3724
E 44	257,420	257,300	-0,120	20,00	20,00	0,0060	0,3438
E 45	257,300	257,000	-0,300	20,00	20,00	0,0150	0,8594
E 46	257,000	256,600	-0,400	20,00	20,00	0,0200	1,1458
E 47	256,600	256,000	-0,600	20,00	20,01	0,0300	1,7184
E 48	256,000	255,900	-0,100	20,00	20,00	0,0050	0,2865
E 49	255,900	255,500	-0,400	20,00	20,00	0,0200	1,1458
E 50	255,500	255,000	-0,500	20,00	20,01	0,0250	1,4321
E 51	255,000	254,000	-1,000	20,00	20,02	0,0499	2,8624
E 52	254,000	253,100	-0,900	20,00	20,02	0,0450	2,5766
E 53	253,100	252,000	-1,100	20,00	20,03	0,0549	3,1481
E 54	252,000	251,200	-0,800	20,00	20,02	0,0400	2,2906
E 54 + 6,66 (ENT. R 02)	251,200	251,000	-0,200	6,66	6,66	0,0300	1,7201
E 55	251,000	250,000	-1,000	13,34	13,38	0,0748	4,2870
E 56	250,000	249,000	-1,000	20,00	20,02	0,0499	2,8624
E 57	249,000	248,430	-0,570	20,00	20,01	0,0285	1,6325
E 58	248,430	248,000	-0,430	20,00	20,00	0,0215	1,2317
E 58 + 13,6 (RES 06)	248,000	247,000	-1,000	13,60	13,64	0,0733	4,2054
RES 06	247,000	248,000	1,000	12,00	12,04	0,0830	4,7636
E 59	247,000	247,000	0,000	20,00	20,00	0,0000	0,0000
E 60	247,000	246,000	-1,000	20,00	20,02	0,0499	2,8624
E 61	246,000	245,800	-0,200	20,00	20,00	0,0100	0,5729
E 62	245,800	245,000	-0,800	20,00	20,02	0,0400	2,2906
E 63	245,000	244,000	-1,000	20,00	20,02	0,0499	2,8624
E 64	244,000	243,400	-0,600	20,00	20,01	0,0300	1,7184
E 65	243,400	242,900	-0,500	20,00	20,01	0,0250	1,4321
E 66	242,900	242,100	-0,800	20,00	20,02	0,0400	2,2906
E 67	242,100	241,980	-0,120	20,00	20,00	0,0060	0,3438
E 68	241,980	241,810	-0,170	20,00	20,00	0,0085	0,4870
E 69	241,810	241,750	-0,060	20,00	20,00	0,0030	0,1719
E 70	241,750	241,550	-0,200	20,00	20,00	0,0100	0,5729
E 71	241,550	241,000	-0,550	20,00	20,01	0,0275	1,5752
E 72	241,000	240,600	-0,400	20,00	20,00	0,0200	1,1458
E 73	240,600	240,000	-0,600	20,00	20,01	0,0300	1,7184
E 74	240,000	239,600	-0,400	20,00	20,00	0,0200	1,1458
E 75 = (E 00 R 03)	239,600	238,190	-1,410	20,00	20,05	0,0703	4,0327

Quadro 3.8 - Dados Topográficos Fornecidos e Complementados (Cont.)

ESTACAS	COTA 01	COTA 02	Desnível	Distância Horizontal (m)	Dist. Real (m)	S (Declividade m/m)	Ângulo Declividade (°)
RAMAL PRINCIPAL							
E 75 + 8,128 (RES 07)	238,190	238,032	-0,158	8,13	8,13	0,0194	1,1136
RES 07	238,032	239,000	0,968	12,00	12,04	0,0804	4,6119
E 76	238,032	237,800	-0,232	11,87	11,87	0,0195	1,1195
E 77	237,800	237,300	-0,500	20,00	20,01	0,0250	1,4321
E 78	237,300	236,000	-1,300	20,00	20,04	0,0649	3,7190
E 79	236,000	235,000	-1,000	20,00	20,02	0,0499	2,8624
E 80	235,000	235,330	0,330	20,00	20,00	0,0165	0,9453
E 81	235,330	235,200	-0,130	20,00	20,00	0,0065	0,3724
E 82	235,200	235,150	-0,050	20,00	20,00	0,0025	0,1432
E 83	235,150	235,030	-0,120	20,00	20,00	0,0060	0,3438
E 84	235,030	235,250	0,220	20,00	20,00	0,0110	0,6302
E 85	235,250	235,180	-0,070	20,00	20,00	0,0035	0,2005
E 86 (RES 19)	235,180	233,000	-2,180	20,00	20,12	0,1084	6,2207
RES 19	233,000	233,500	0,500	6,00	6,02	0,0830	4,7636
E 87	233,000	234,100	1,100	20,00	20,03	0,0549	3,1481
E 88	234,100	235,000	0,900	20,00	20,02	0,0450	2,5766
E 89	235,000	236,000	1,000	20,00	20,02	0,0499	2,8624
E 90	236,000	237,600	1,600	20,00	20,06	0,0797	4,5739
E 91	237,600	238,990	1,390	20,00	20,05	0,0693	3,9757
E 92	238,990	240,380	1,390	20,00	20,05	0,0693	3,9757
E 93	240,380	241,000	0,620	20,00	20,01	0,0310	1,7756
E 94	241,000	242,000	1,000	20,00	20,02	0,0499	2,8624
E 95 (ENT RES 09)	242,000	243,000	1,000	20,00	20,02	0,0499	2,8624
RES 09	243,000	242,500	-0,500	42,00	42,00	0,0119	0,6821
E 96	243,000	244,000	1,000	20,00	20,02	0,0499	2,8624
E 97	244,000	245,000	1,000	20,00	20,02	0,0499	2,8624
E 98	245,000	246,000	1,000	20,00	20,02	0,0499	2,8624
E 99	246,000	247,000	1,000	20,00	20,02	0,0499	2,8624
E 100	247,000	248,000	1,000	20,00	20,02	0,0499	2,8624
E 101	248,000	249,000	1,000	20,00	20,02	0,0499	2,8624
E 102	249,000	250,000	1,000	20,00	20,02	0,0499	2,8624
E 103	250,000	250,110	0,110	20,00	20,00	0,0055	0,3151
E 104	250,110	250,260	0,150	20,00	20,00	0,0075	0,4297
E 105 (ENT RES 18)	250,260	250,290	0,030	20,00	20,00	0,0015	0,0859
RES 18	250,290	251,000	0,710	24,00	24,01	0,0296	1,6945
E 106	250,290	250,340	0,050	20,00	20,00	0,0025	0,1432
E 107	250,340	250,410	0,070	20,00	20,00	0,0035	0,2005
E 108	250,410	250,460	0,050	20,00	20,00	0,0025	0,1432
E 109	250,460	250,900	0,440	20,00	20,00	0,0220	1,2603
E 110	250,900	251,230	0,330	20,00	20,00	0,0165	0,9453
E 111	251,230	251,300	0,070	20,00	20,00	0,0035	0,2005
E 112	251,300	251,320	0,020	20,00	20,00	0,0010	0,0573
E 113	251,320	251,400	0,080	20,00	20,00	0,0040	0,2292
E 114	251,400	251,440	0,040	20,00	20,00	0,0020	0,1146
E 115	251,440	251,490	0,050	20,00	20,00	0,0025	0,1432
E 116	251,490	251,600	0,110	20,00	20,00	0,0055	0,3151
E 117	251,600	251,660	0,060	20,00	20,00	0,0030	0,1719
E 118	251,660	251,700	0,040	20,00	20,00	0,0020	0,1146
E 119	251,700	251,810	0,110	20,00	20,00	0,0055	0,3151
E 120	251,810	251,900	0,090	20,00	20,00	0,0045	0,2578
E 121	251,900	252,000	0,100	20,00	20,00	0,0050	0,2865
E 122	252,000	252,100	0,100	20,00	20,00	0,0050	0,2865
E 123	252,100	252,220	0,120	20,00	20,00	0,0060	0,3438
E 124	252,220	252,270	0,050	20,00	20,00	0,0025	0,1432
E 125	252,270	252,330	0,060	20,00	20,00	0,0030	0,1719
E 126	252,330	252,400	0,070	20,00	20,00	0,0035	0,2005
E 127	252,400	252,680	0,280	20,00	20,00	0,0140	0,8021
E 128	252,680	252,720	0,040	20,00	20,00	0,0020	0,1146
E 129	252,720	252,750	0,030	20,00	20,00	0,0015	0,0859
E 130	252,750	252,900	0,150	20,00	20,00	0,0075	0,4297
E 131	252,900	253,000	0,100	20,00	20,00	0,0050	0,2865
E 131 + 8,125 (ENT R 04)	253,000	253,040	0,040	8,13	8,13	0,0049	0,2821

Quadro 3.8 - Dados Topográficos Fornecidos e Complementados (Cont.)

ESTACAS	COTA 01	COTA 02	Desnível	Distância	Dist. Real (m)	S Declividade	Ângulo
				Horizontal (m)		(m/m)	Declividade (º)
RAMAL PRINCIPAL							
E 132	253,040	253,100	0,060	11,88	11,88	0,0051	0,2895
E 133	253,100	253,340	0,240	20,00	20,00	0,0120	0,6875
E 134	253,340	252,660	-0,680	20,00	20,01	0,0340	1,9473
E 135	252,660	252,440	-0,220	20,00	20,00	0,0110	0,6302
E 136	252,440	252,000	-0,440	20,00	20,00	0,0220	1,2603
E 137	252,000	251,400	-0,600	20,00	20,01	0,0300	1,7184
E 138	251,400	251,290	-0,110	20,00	20,00	0,0055	0,3151
E 139	251,290	251,200	-0,090	20,00	20,00	0,0045	0,2578
E 140	251,200	251,070	-0,130	20,00	20,00	0,0065	0,3724
E 141	251,070	250,900	-0,170	20,00	20,00	0,0085	0,4870
E 142	250,900	250,830	-0,070	20,00	20,00	0,0035	0,2005
E 143	250,830	250,770	-0,060	20,00	20,00	0,0030	0,1719
E 144	250,770	250,700	-0,070	20,00	20,00	0,0035	0,2005
E 145	250,700	250,620	-0,080	20,00	20,00	0,0040	0,2292
E 146	250,620	250,540	-0,080	20,00	20,00	0,0040	0,2292
E 147	250,540	250,480	-0,060	20,00	20,00	0,0030	0,1719
E 148	250,480	250,000	-0,480	20,00	20,01	0,0240	1,3748
E 149 (ENT RES 13)	250,000	249,000	-1,000	20,00	20,02	0,0499	2,8624
RES 13	249,000	250,800	1,800	42,00	42,04	0,0428	2,4540
E 150	249,000	248,900	-0,100	20,00	20,00	0,0050	0,2865
E 166 + 13,26 (E 00 R 05)	245,400	245,450	0,050	13,26	13,26	0,0038	0,2160
SUB-TOTAL			-19,40	3.352,86	3.354,40		

Quadro 3.8 - Dados Topográficos Fornecidos e Complementados (Cont.)

ESTACAS	COTA 01	COTA 02	Desnível	Distância Horizontal (m)	Dist. Real (m)	S (Declividade m/m)	Ângulo Declividade (°)
RAMAL 01							
NÓ 01 (E 17 = E 00)	263,000	263,000	0,000	0,000	0,00	0,0000	0,0000
E 01 (RES 02)	263,000	263,700	0,700	20,000	20,01	0,0350	2,0045
RES 02	263,700	263,500	-0,200	24,00	24,00	0,0083	0,4775
E 02	263,700	264,000	0,300	20,000	20,00	0,0150	0,8594
E 03	264,000	264,700	0,700	20,000	20,01	0,0350	2,0045
E 04	264,700	264,850	0,150	20,000	20,00	0,0075	0,4297
E 05	264,850	264,900	0,050	20,000	20,00	0,0025	0,1432
E 06	264,900	264,930	0,030	20,000	20,00	0,0015	0,0859
E 07	264,930	265,400	0,470	20,000	20,01	0,0235	1,3462
E 08	265,400	265,830	0,430	20,000	20,00	0,0215	1,2317
E 09	265,830	266,350	0,520	20,000	20,01	0,0260	1,4894
E 10	266,350	267,000	0,650	20,000	20,01	0,0325	1,8615
E 11	267,000	266,200	-0,800	20,000	20,02	0,0400	2,2906
E 12	266,200	265,800	-0,400	20,000	20,00	0,0200	1,1458
E 13	265,800	265,000	-0,800	20,000	20,02	0,0400	2,2906
E 14	265,000	264,800	-0,200	20,000	20,00	0,0100	0,5729
E 15	264,800	263,770	-1,030	20,000	20,03	0,0514	2,9481
E 16	263,770	262,550	-1,220	20,000	20,04	0,0609	3,4907
E 17	262,550	261,300	-1,250	20,000	20,04	0,0624	3,5763
E 18	261,300	260,600	-0,700	20,000	20,01	0,0350	2,0045
E 19	260,600	259,700	-0,900	20,000	20,02	0,0450	2,5766
E 20	259,700	258,500	-1,200	20,000	20,04	0,0599	3,4336
E 21	258,500	257,000	-1,500	20,000	20,06	0,0748	4,2892
E 22	257,000	256,200	-0,800	20,000	20,02	0,0400	2,2906
E 23	256,200	255,000	-1,200	20,000	20,04	0,0599	3,4336
E 24	255,000	254,100	-0,900	20,000	20,02	0,0450	2,5766
E 25	254,100	253,240	-0,860	20,000	20,02	0,0430	2,4622
E 26	253,240	252,100	-1,140	20,000	20,03	0,0569	3,2623
E 27	252,100	251,400	-0,700	20,000	20,01	0,0350	2,0045
E 28	251,400	250,100	-1,300	20,000	20,04	0,0649	3,7190
E 29	250,100	249,050	-1,050	20,000	20,03	0,0524	3,0053
E 30	249,050	248,810	-0,240	20,000	20,00	0,0120	0,6875
E 31	248,810	248,670	-0,140	20,000	20,00	0,0070	0,4011
E 32	248,670	248,140	-0,530	20,000	20,01	0,0265	1,5180
E 32 + 6,00 (RES 01)	248,140	248,030	-0,110	6,000	6,00	0,0183	1,0503
RES 01	248,030	248,500	0,470	12,00	12,01	0,0391	2,2429
SUB-TOTAL			-14,970	646,000	646,534		
RAMAL 02							
E 00 = E 54 + 6,66 (ENT. R 02)	251,000	251,000	0,000	0,000	0,00	0,0000	0,0000
E 01	251,000	251,900	0,900	20,000	20,02	0,0450	2,5766
E 02	251,900	253,000	1,100	20,000	20,03	0,0549	3,1481
E 03	253,000	254,000	1,000	20,000	20,02	0,0499	2,8624
E 04	254,000	254,900	0,900	20,000	20,02	0,0450	2,5766
E 05	254,900	255,400	0,500	20,000	20,01	0,0250	1,4321
E 06	255,400	255,300	-0,100	20,000	20,00	0,0050	0,2865
E 07	255,300	256,550	1,250	20,000	20,04	0,0624	3,5763
E 08	256,550	256,550	0,000	20,000	20,00	0,0000	0,0000
E 09 (RES 03)	256,550	257,280	0,730	20,000	20,01	0,0365	2,0904
RES 03	257,280	257,300	0,020	6,00	6,00	0,0033	0,1910
E 10	257,280	257,700	0,420	20,000	20,00	0,0210	1,2030
E 11	257,700	256,000	-1,700	20,000	20,07	0,0847	4,8585
E 12	256,000	255,190	-0,810	20,000	20,02	0,0405	2,3192
E 13	255,190	254,880	-0,310	20,000	20,00	0,0155	0,8880
E 14	254,880	254,660	-0,220	20,000	20,00	0,0110	0,6302
E 15	254,660	254,320	-0,340	20,000	20,00	0,0170	0,9739
E 16	254,320	254,200	-0,120	20,000	20,00	0,0060	0,3438
E 17	254,200	254,050	-0,150	20,000	20,00	0,0075	0,4297
E 18	254,050	253,820	-0,230	20,000	20,00	0,0115	0,6589
E 19	253,820	253,690	-0,130	20,000	20,00	0,0065	0,3724
E 20	253,690	253,450	-0,240	20,000	20,00	0,0120	0,6875
E 21 (RES 04)	253,450	253,160	-0,290	20,000	20,00	0,0145	0,8307
RES 04	253,160	253,100	-0,060	12,00	12,00	0,0050	0,2865
SUB-TOTAL			2,16	420,00	420,26		

Quadro 3.8 - Dados Topográficos Fornecidos e Complementados (Cont.)

ESTACAS	COTA 01	COTA 02	Desnível	Distância Horizontal (m)	Dist. Real (m)	S (Declividade m/m)	Ângulo Declividade (°)
RAMAL 03							
E 00 = E 75	238,190	238,190	0,000	0,000	0,00	0,0000	0,0000
E 01	238,190	238,900	0,710	20,000	20,01	0,0355	2,0331
E 02	238,900	238,450	-0,450	20,000	20,01	0,0225	1,2889
E 03	238,450	238,400	-0,050	20,000	20,00	0,0025	0,1432
E 04	238,400	238,330	-0,070	20,000	20,00	0,0035	0,2005
E 05	238,330	239,000	0,670	20,000	20,01	0,0335	1,9187
E 06	239,000	240,680	1,680	20,000	20,07	0,0837	4,8016
E 07	240,680	241,000	0,320	20,000	20,00	0,0160	0,9167
E 08	241,000	242,000	1,000	20,000	20,02	0,0499	2,8624
E 09	242,000	243,500	1,500	20,000	20,06	0,0748	4,2892
E 10	243,500	244,990	1,490	20,000	20,06	0,0743	4,2607
E 11	244,990	245,330	0,340	20,000	20,00	0,0170	0,9739
E 12	245,330	245,440	0,110	20,000	20,00	0,0055	0,3151
E 13	245,440	244,870	-0,570	20,000	20,01	0,0285	1,6325
E 14	244,870	244,680	-0,190	20,000	20,00	0,0095	0,5443
E 15	244,680	244,040	-0,640	20,000	20,01	0,0320	1,8328
E 16	244,040	243,330	-0,710	20,000	20,01	0,0355	2,0331
E 17	243,330	242,220	-1,110	20,000	20,03	0,0554	3,1767
E 18	242,220	241,090	-1,130	20,000	20,03	0,0564	3,2338
E 19	241,090	240,000	-1,090	20,000	20,03	0,0544	3,1195
E 20	240,000	239,960	-0,040	20,000	20,00	0,0020	0,1146
E 21	239,960	237,490	-2,470	20,000	20,15	0,1226	7,0404
E 22	237,490	236,000	-1,490	20,000	20,06	0,0743	4,2607
E 23	236,000	235,900	-0,100	20,000	20,00	0,0050	0,2865
E 24	235,900	235,690	-0,210	20,000	20,00	0,0105	0,6016
E 25	235,690	238,320	2,630	20,000	20,17	0,1304	7,4914
E 26	238,320	235,180	-3,140	20,000	20,24	0,1551	8,9226
E 27 (RES 08)	235,180	235,990	0,810	20,000	20,02	0,0405	2,3192
RES 08	235,990	235,900	-0,090	6,00	6,00	0,0150	0,8594
E 28	235,990	236,890	0,900	20,000	20,02	0,0450	2,5766
E 29	236,890	238,110	1,220	20,000	20,04	0,0609	3,4907
E 30	238,110	239,770	1,660	20,000	20,07	0,0827	4,7447
E 31 (RES 17)	239,770	240,630	0,860	20,000	20,02	0,0430	2,4622
RES 17	240,630	240,000	-0,630	6,00	6,03	0,1044	5,9941
SUB-TOTAL			2,44	620,00	621,15		

Quadro 3.8 - Dados Topográficos Fornecidos e Complementados (Cont.)

ESTACAS	COTA 01	COTA 02	Desnível	Distância Horizontal (m)	Dist. Real (m)	S (Declividade m/m)	Ângulo Declividade (°)
RAMAL 04							
E 131 + 8,125 = E 00 (ENT R 04)	253,040	253,040	0,000	0,000	0,00	0,0000	0,0000
E 01	253,040	253,100	0,060	20,000	20,00	0,0030	0,1719
E 02	253,100	253,120	0,020	20,000	20,00	0,0010	0,0573
E 03	253,120	252,890	-0,230	20,000	20,00	0,0115	0,6589
E 04	252,890	252,300	-0,590	20,000	20,01	0,0295	1,6897
E 05	252,300	251,940	-0,360	20,000	20,00	0,0180	1,0312
E 06	251,940	251,700	-0,240	20,000	20,00	0,0120	0,6875
E 07	251,700	251,450	-0,250	20,000	20,00	0,0125	0,7162
E 08	251,450	250,000	-1,450	20,000	20,05	0,0723	4,1467
E 09	250,000	249,000	-1,000	20,000	20,02	0,0499	2,8624
E 10	249,000	248,000	-1,000	20,000	20,02	0,0499	2,8624
E 11	248,000	247,000	-1,000	20,000	20,02	0,0499	2,8624
E 12	247,000	246,000	-1,000	20,000	20,02	0,0499	2,8624
E 13	246,000	245,000	-1,000	20,000	20,02	0,0499	2,8624
E 14	245,000	244,890	-0,110	20,000	20,00	0,0055	0,3151
E 15	244,890	244,740	-0,150	20,000	20,00	0,0075	0,4297
E 16	244,740	243,070	-1,670	20,000	20,07	0,0832	4,7731
E 17	243,070	242,710	-0,360	20,000	20,00	0,0180	1,0312
E 18	242,710	242,380	-0,330	20,000	20,00	0,0165	0,9453
E 19	242,380	241,680	-0,700	20,000	20,01	0,0350	2,0045
E 20	241,680	241,550	-0,130	20,000	20,00	0,0065	0,3724
E 21	241,550	241,240	-0,310	20,000	20,00	0,0155	0,8880
E 22	241,240	240,940	-0,300	20,000	20,00	0,0150	0,8594
E 23	240,940	240,000	-0,940	20,000	20,02	0,0469	2,6909
E 24	240,000	239,300	-0,700	20,000	20,01	0,0350	2,0045
E 25	239,300	238,880	-0,420	20,000	20,00	0,0210	1,2030
E 26	238,880	237,170	-1,710	20,000	20,07	0,0852	4,8869
E 27	237,170	236,650	-0,520	20,000	20,01	0,0260	1,4894
E 28	236,650	235,430	-1,220	20,000	20,04	0,0609	3,4907
E 29	235,430	235,000	-0,430	20,000	20,00	0,0215	1,2317
E 30	235,000	234,000	-1,000	20,000	20,02	0,0499	2,8624
E 31	234,000	233,000	-1,000	20,000	20,02	0,0499	2,8624
E 32	233,000	232,000	-1,000	20,000	20,02	0,0499	2,8624
E 33	232,000	231,000	-1,000	20,000	20,02	0,0499	2,8624
E 34	231,000	230,000	-1,000	20,000	20,02	0,0499	2,8624
E 35	230,000	229,500	-0,500	20,000	20,01	0,0250	1,4321
E 36	229,500	229,100	-0,400	20,000	20,00	0,0200	1,1458
E 37	229,100	228,000	-1,100	20,000	20,03	0,0549	3,1481
E 38	228,000	228,040	0,040	20,000	20,00	0,0020	0,1146
E 39	228,040	229,340	1,300	20,000	20,04	0,0649	3,7190
E 40	229,340	229,600	0,260	20,000	20,00	0,0130	0,7448
E 41	229,600	229,670	0,070	20,000	20,00	0,0035	0,2005
E 42	229,670	229,810	0,140	20,000	20,00	0,0070	0,4011
E 43	229,810	230,760	0,950	20,000	20,02	0,0474	2,7195
E 44	230,760	231,020	0,260	20,000	20,00	0,0130	0,7448
E 45	231,020	232,600	1,580	20,000	20,06	0,0788	4,5170
E 46	232,600	233,440	0,840	20,000	20,02	0,0420	2,4050
E 47	233,440	234,900	1,460	20,000	20,05	0,0728	4,1752
E 48	234,900	235,330	0,430	20,000	20,00	0,0215	1,2317
E 49	235,330	236,580	1,250	20,000	20,04	0,0624	3,5763
E 50	236,580	237,000	0,420	20,000	20,00	0,0210	1,2030
E 51 (RES 10)	237,000	237,290	0,290	20,000	20,00	0,0145	0,8307
RES 10	237,290	237,800	0,510	18,00	18,01	0,0283	1,6229

Quadro 3.8 - Dados Topográficos Fornecidos e Complementados (Cont.)

ESTACAS	COTA 01	COTA 02	Desnível	Distância Horizontal (m)	Dist. Real (m)	S (Declividade m/m)	Ângulo Declividade (°)
RAMAL 04							
E 52	237,290	238,000	0,710	20,000	20,01	0,0355	2,0331
E 53	238,000	239,000	1,000	20,000	20,02	0,0499	2,8624
E 54	239,000	241,600	2,600	20,000	20,17	0,1289	7,4069
E 55	241,600	242,290	0,690	20,000	20,01	0,0345	1,9759
E 56	242,290	243,790	1,500	20,000	20,06	0,0748	4,2892
E 57	243,790	244,000	0,210	20,000	20,00	0,0105	0,6016
E 58	244,000	245,000	1,000	20,000	20,02	0,0499	2,8624
E 59	245,000	247,290	2,290	20,000	20,13	0,1138	6,5319
E 60	247,290	248,000	0,710	20,000	20,01	0,0355	2,0331
E 61	248,000	249,000	1,000	20,000	20,02	0,0499	2,8624
E 62	249,000	249,390	0,390	20,000	20,00	0,0195	1,1171
E 63	249,390	250,190	0,800	20,000	20,02	0,0400	2,2906
E 64	250,190	250,720	0,530	20,000	20,01	0,0265	1,5180
E 65	250,720	250,840	0,120	20,000	20,00	0,0060	0,3438
E 66	250,840	250,000	-0,840	20,000	20,02	0,0420	2,4050
E 67	250,000	249,200	-0,800	20,000	20,02	0,0400	2,2906
E 68	249,200	247,620	-1,580	20,000	20,06	0,0788	4,5170
E 69	247,620	245,000	-2,620	20,000	20,17	0,1299	7,4632
E 70	245,000	242,700	-2,300	20,000	20,13	0,1142	6,5602
E 71	242,700	240,290	-2,410	20,000	20,14	0,1196	6,8710
E 72	240,290	237,980	-2,310	20,000	20,13	0,1147	6,5885
E 73 (RES 11)	237,980	236,790	-1,190	20,000	20,04	0,0594	3,4051
RES 11	236,790	236,790	0,000	6,00	6,00	0,0000	0,0000
E 74	236,790	235,000	-1,790	20,000	20,08	0,0891	5,1143
E 75	235,000	234,330	-0,670	20,000	20,01	0,0335	1,9187
E 76	234,330	233,900	-0,430	20,000	20,00	0,0215	1,2317
E 77	233,900	232,320	-1,580	20,000	20,06	0,0788	4,5170
E 78	232,320	231,490	-0,830	20,000	20,02	0,0415	2,3764
E 79	231,490	231,000	-0,490	20,000	20,01	0,0245	1,4035
E 80	231,000	230,800	-0,200	20,000	20,00	0,0100	0,5729
E 81	230,800	230,160	-0,640	20,000	20,01	0,0320	1,8328
E 82	230,160	229,430	-0,730	20,000	20,01	0,0365	2,0904
E 83	229,430	228,670	-0,760	20,000	20,01	0,0380	2,1762
E 84	228,670	227,590	-1,080	20,000	20,03	0,0539	3,0910
E 85	227,590	226,790	-0,800	20,000	20,02	0,0400	2,2906
E 86	226,790	225,120	-1,670	20,000	20,07	0,0832	4,7731
E 87	225,120	224,900	-0,220	20,000	20,00	0,0110	0,6302
E 88	224,900	224,000	-0,900	20,000	20,02	0,0450	2,5766
E 88 + 13,9 (RES 12)	224,000	223,580	-0,420	13,900	13,91	0,0302	1,7307
RES 12	223,580	223,500	-0,080	6,00	6,00	0,0133	0,7639
SUB-TOTAL			-29,46	1.773,90	1.776,34		

Quadro 3.8 - Dados Topográficos Fornecidos e Complementados (Cont.)

ESTACAS	COTA 01	COTA 02	Desnível	Distância Horizontal (m)	Dist. Real (m)	S Declividade (m/m)	Ângulo Declividade (°)
RAMAL 05							
E 166 + 13,26 = E 00 (R 05)	245,450	245,450	0,000	0,000	0,00	0,0000	0,0000
E 00 + 12	245,450	246,350	0,900	12,000	12,03	0,0748	4,2892
E 01	246,350	246,000	-0,350	8,000	8,01	0,0437	2,5051
RES 15	246,000	246,000	0,000	6,00	6,00	0,0000	0,0000
E 02	246,000	245,000	-1,000	20,000	20,02	0,0499	2,8624
E 03	245,000	245,150	0,150	20,000	20,00	0,0075	0,4297
E 04	245,150	245,230	0,080	20,000	20,00	0,0040	0,2292
E 05	245,230	245,440	0,210	20,000	20,00	0,0105	0,6016
E 06	245,440	245,480	0,040	20,000	20,00	0,0020	0,1146
E 07	245,480	245,550	0,070	20,000	20,00	0,0035	0,2005
E 08	245,550	245,680	0,130	20,000	20,00	0,0065	0,3724
E 09	245,680	245,830	0,150	20,000	20,00	0,0075	0,4297
E 10	245,830	245,750	-0,080	20,000	20,00	0,0040	0,2292
E 11	245,750	245,600	-0,150	20,000	20,00	0,0075	0,4297
E 12	245,600	245,550	-0,050	20,000	20,00	0,0025	0,1432
E 13	245,550	245,350	-0,200	20,000	20,00	0,0100	0,5729
E 14	245,350	245,300	-0,050	20,000	20,00	0,0025	0,1432
E 15	245,300	245,220	-0,080	20,000	20,00	0,0040	0,2292
E 16	245,220	245,000	-0,220	20,000	20,00	0,0110	0,6302
E 17	245,000	244,850	-0,150	20,000	20,00	0,0075	0,4297
E 18	244,850	244,650	-0,200	20,000	20,00	0,0100	0,5729
E 19	244,650	244,000	-0,650	20,000	20,01	0,0325	1,8615
E 20	244,000	243,970	-0,030	20,000	20,00	0,0015	0,0859
E 21	243,970	243,860	-0,110	20,000	20,00	0,0055	0,3151
E 22	243,860	243,750	-0,110	20,000	20,00	0,0055	0,3151
E 23	243,750	243,450	-0,300	20,000	20,00	0,0150	0,8594
E 24 (RES 14)	243,450	243,000	-0,450	20,000	20,01	0,0225	1,2889
RES 14	243,000	242,500	-0,500	12,00	12,01	0,0416	2,3859
RES 16	243,000	241,500	-1,500	96,00	96,01	0,0156	0,8952
SUB-TOTAL			-2,45	480,00	480,09		

O levantamento topográfico forneceu as cotas de cada estaca e suas distâncias, inclusive as intermediárias. Coube, na fase de elaboração do projeto:

- Determinar a diferença de cotas entre as estacas;
- Determinar a distância real entre as estacas, com a inclusão da hipotenusa;
- Determinar a declividade entre as estacas e os respectivos ângulos utilizados para o dimensionamento e determinação das ventosas;
- Padronizar as distâncias previstas entre os ramais e os reservatórios em valores múltiplos de 6 (seis) visando facilitar os procedimentos de montagem e locação de acessórios.

3.5 – Cálculos Hidráulicos do Sistema.

3.5.1 – Conceitos Adotados na Rede de Distribuição

Sendo o levantamento topográfico a base de toda a engenharia, este impôs ao sistema que todos os reservatórios individuais fosse locados em cotas inferiores à captação, e portanto cuidados especiais para evitar danos às redes foram adotados.

Uma das medidas de ordem geral foi a colocação de válvulas **Sustentadoras de Pressão / Limitadoras de Vazão (PS / FR)** na entrada de todos os lotes, a **montante** dos hidrômetros parcelares, de forma que a rede sempre se mantenha cheia.

Sendo o ar o principal problema incidente das redes hidráulicas, cuja ausência e presença, a depender do caso, traz danos físicos e operacionais ao sistema, é de bom alvitre que a rede se mantenha sempre cheia, e que esta possua os dispositivos devidamente dimensionados para o expurgo e admissão do ar, quando do seu acionamento ou parada, respectivamente.

Além disso, por se tratar de um sistema coletivo, lotes posicionados em cotas mais favoráveis (menor **perda de carga** em relação a EBP) poderão ser mais beneficiados do que os demais, gerando desequilíbrio do sistema, o que levou ao emprego de um artifício para que cada lote tenha apenas a vazão que lhe é cabida. A solução, para ambos os casos (rede cheia e vazão justa) foi a colocação de uma válvula bi-funcional, **Sustentadora de Pressão e Limitadora de Vazão (PS / FR)** na entrada de cada lote. Tais dispositivos mantêm sempre constante a pressão de **montante**, (necessitando de no mínimo **10 mca** para a sua operação) e limitam a vazão de cada lote através de orifício e piloto diferencial, garantindo a equidade e justiça na distribuição das diferentes vazões.

Pelo fato de ser a distribuição toda em declive, foi esboçada uma 1ª versão na qual haveria um reservatório na cota mais alta, **267 m**, na **Estaca 10 do Ramal 02**, e posterior distribuição por gravidade o que seria mais adequado por motivos de arrefecimento de transitórios, mas a CONTRATANTE optou pelo bombeamento direto.

Esta opção (bombeamento direto), contudo, manteve os motores de igual potência da opção anterior, posto que a EB se encontra na cota **266** (adjacente ao Canal do Sertão Alagoano). Além disso, a opção por gravidade implicou nas seguintes desvantagens:

- a) Sendo a pressão mínima de **10 mca** para cada lote, devem-se analisar também as perdas de carga na válvula (**variável**), no orifício limitador (**4,5 mca**), no hidrômetro (**variável**) e em orifício previsto para manter a veia líquida do hidrômetro constante

- (2 mca), Para se atingir esta somatória seria necessário aumentar o diâmetro de alguns trechos, aumentando os custos;
- b) Esta opção implicou na passagem da rede coletiva em lotes de outrem, o que não é adequado e pode gerar conflitos futuros; e,
 - c) Devido aspectos da topografia, a distribuição por gravidade também implicou no aumento do traçado das redes, de forma a manter a linha piezométrica sempre em valor mínimo acima da cota do terreno.

Além das válvulas em cada lote, é necessária a colocação de hidrômetros do modelo **TANGENCIAL**, mais baratos e mais adequados para água bruta, face sua robustez construtiva e passagem livre, que não se danifica por detritos em suspensão.

3.5.2 – Análise da Pressão Estática

A primeira análise se refere a **carga estática** sobre cada um dos reservatórios, mais especificamente sobre as válvulas de controle. Adotou-se a informação obtida no levantamento topográfico, que indicou a cota **267 m** como a maior de todo o sistema. Isto posto, o valor da pressão estática incidente é resultado do abatimento desta cota, daquela pertinente a cada um dos reservatórios.

Uma vez posicionados os reservatórios individuais, obteve-se a carga estática incidente em cada um deles, expressas no **Quadro 3.9** a seguir:

Quadro 3.9 - Carga Estática Incidente nos Lotes

LOTE	ÁREA (ha)	Vazão (L/s.ha)	Vazão Total Disp. Lote (m ³ /h)	Cota Máxima (m)	Cota RES (m)	P. Estática (mca)
01	13,71	0,79	38,79	267,00	248,50	18,50
02	15,00	0,79	42,44	267,00	263,50	3,50
03	15,00	0,79	42,44	267,00	257,30	9,70
04	8,00	0,79	22,63	267,00	253,10	13,90
05	17,02	0,79	48,15	267,00	257,80	9,20
06	11,25	0,79	31,83	267,00	248,00	19,00
07	12,15	0,79	34,37	267,00	239,00	28,00
08	15,00	0,79	42,44	267,00	235,90	31,10
09	10,19	0,79	28,83	267,00	242,50	24,50
10	26,70	0,79	75,54	267,00	237,80	29,20
11	13,03	0,79	36,86	267,00	232,00	35,00
12	12,32	0,79	34,85	267,00	223,50	43,50
13	14,60	0,79	41,30	267,00	250,80	16,20
14	7,01	0,79	19,83	267,00	242,50	24,50
15	15,16	0,79	42,89	267,00	246,00	21,00
16	7,50	0,79	21,22	267,00	241,50	25,50
17	9,51	0,79	26,90	267,00	240,00	27,00
18	8,28	0,79	23,42	267,00	251,00	16,00
19	6,86	0,79	19,41	267,00	233,50	33,50
TOTAL	238,29		674,14			

Apenas considerando pressão estática, há 03 situações nas quais seria impossível a aplicação das válvulas isoladamente, devido a falta de pressão mínima para a sua atuação, no valor de **10 mca** (lotes 02, 03, e 05, destacados em vermelho).

3.5.3 – Análise das Pressões Piezométricas Incidentes

No que tange a carga piezométrica - esta relacionada ao **regime permanente** -, uma vez calculada a rede hidráulica devem-se analisar as pressões incidentes e relacioná-las com os valores de **pressão estática**, pois se esta tiver valor maior do que o da carga piezométrica, as válvulas **ficariam sempre abertas**. Tal premissa exige alguns novos artifícios corretores adiante explicitados e aplicados.

O **Quadro 3.10** a seguir apresenta o comparativo **inicial** entre as pressões estática e dinâmica, relativa ao Regime Permanente. Destacados em vermelho se encontram os lotes sujeitos aos artifícios corretores supracitados.

Quadro 3.10 - Comparativo Inicial das Pressões Estática e Dinâmica (Regime Permanente)

LOTE	AREA (ha)	Vazão (L/s.ha)	Vazão Total Disp. Lote (m ³ /h)	Cota Máxima (m)	Cota RES (m)	P. Estática (mca)	Piezométrica (mca)
01	13,71	0,79	38,79	267,00	248,50	18,50	26,60
02	15,00	0,79	42,44	267,00	263,50	3,50	15,00
03	15,00	0,79	42,44	267,00	257,30	9,70	18,15
04	8,00	0,79	22,63	267,00	253,10	13,90	19,01
05	17,02	0,79	48,15	267,00	257,80	9,20	18,97
06	11,25	0,79	31,83	267,00	248,00	19,00	26,31
07	12,15	0,79	34,37	267,00	239,00	28,00	34,62
08	15,00	0,79	42,44	267,00	235,90	31,10	30,86
09	10,19	0,79	28,83	267,00	242,50	24,50	29,92
10	26,70	0,79	75,54	267,00	237,80	29,20	27,15
11	13,03	0,79	36,86	267,00	232,00	35,00	30,92
12	12,32	0,79	34,85	267,00	223,50	43,50	33,33
13	14,60	0,79	41,30	267,00	250,80	16,20	17,72
14	7,01	0,79	19,83	267,00	242,50	24,50	20,22
15	15,16	0,79	42,89	267,00	246,00	21,00	21,96
16	7,50	0,79	21,22	267,00	241,50	25,50	20,82
17	9,51	0,79	26,90	267,00	240,00	27,00	25,42
18	8,28	0,79	23,42	267,00	251,00	16,00	20,67
19	6,86	0,79	19,41	267,00	233,50	33,50	39,72

Para a definição da pressão mínima exata necessária na entrada dos reservatórios, primeiro foi necessário o cálculo de todas as perdas de carga envolvidas referentes aos dispositivos previstos (**Válvula FR / PS, hidrômetro tangencial e orifício extra**).

Foram calculados os diâmetros das válvulas hidráulicas e hidrômetros em função das vazões de cada lote, tendo-se optado por válvulas plásticas com pilotos de **03 Vias**, muito mais baratas e mais resistentes à cavitação do que as metálicas.

O **Quadro 3.11** explicita os cálculos de perdas de carga na entrada de cada lote, em função das válvulas e hidrômetros eleitos, bem como do orifício dissipador e das bóias de grande vazão. Por sua vez, o **Quadro 3.12** demonstra as bases de para escolha das válvulas.

Quadro 3.11 - Perdas de Carga Totais na Entrada dos Reservatórios

LOTE	ÁREA (ha)	Vazão (L/s.ha)	Vazão Total Disp. Lote (m ³ /h)	Ø VÁLVULA PS / FR (mm)	Vel Válvula (m/s)	"K" VÁLV.	Hf Orifício FR (mca)	Hf Linear Valv. (mca)	Ø HIDRÔMETRO (mm)	"K" HIDRÔMETRO	Hf Linear Hid. (mca)	P. Dissipada Orif. Extra (mca)	Hf Bóia Grande Vazão (mca)	Hf TOTAL Ent Lote (mca)
01	13,71	0,79	38,79	75 mm	2,44	0,0011427	4,50	1,72	65 mm	0,0002731	0,41	2,00	5,00	13,63
02	15,00	0,79	42,44	75 mm	2,67	0,0011427	4,50	2,06	65 mm	0,0002731	0,49	2,00	5,00	14,05
03	15,00	0,79	42,44	75 mm	2,67	0,0011427	4,50	2,06	65 mm	0,0002731	0,49	2,00	5,00	14,05
04	8,00	0,79	22,63	60 mm	2,22	0,0017862	4,50	0,91	50 mm	0,0008155	0,42	2,00	5,00	12,83
05	17,02	0,79	48,15	75 mm	3,03	0,0011427	4,50	2,65	65 mm	0,0002731	0,63	2,00	5,00	14,78
06	11,25	0,79	31,83	60 mm	3,13	0,0017862	4,50	1,81	50 mm	0,0008155	0,83	2,00	5,00	14,14
07	12,15	0,79	34,37	75 mm	2,16	0,0011427	4,50	1,35	50 mm	0,0008155	0,96	2,00	5,00	13,81
08	15,00	0,79	42,44	75 mm	2,67	0,0011427	4,50	2,06	65 mm	0,0002731	0,49	2,00	5,00	14,05
09	10,19	0,79	28,83	75 mm	1,81	0,0011427	4,50	0,95	50 mm	0,0008155	0,68	2,00	5,00	13,13
10	26,70	0,79	75,54	100 mm	2,67	0,0002560	4,50	1,46	80 mm	0,0000000	0,00	2,00	5,00	12,96
11	13,03	0,79	36,86	75 mm	2,32	0,0011427	4,50	1,55	65 mm	0,0002731	0,37	2,00	5,00	13,42
12	12,32	0,79	34,85	75 mm	2,19	0,0011427	4,50	1,39	50 mm	0,0008155	0,99	2,00	5,00	13,88
13	14,60	0,79	41,30	75 mm	2,60	0,0011427	4,50	1,95	65 mm	0,0002731	0,47	2,00	5,00	13,92
14	7,01	0,79	19,83	50 mm	2,81	0,0019706	4,50	0,78	50 mm	0,0008155	0,32	2,00	5,00	12,60
15	15,16	0,79	42,89	75 mm	2,70	0,0011427	4,50	2,10	65 mm	0,0002731	0,50	2,00	5,00	14,10
16	7,50	0,79	21,22	50 mm	3,00	0,0019706	4,50	0,89	50 mm	0,0008155	0,37	2,00	5,00	12,75
17	9,51	0,79	26,90	60 mm	2,64	0,0017862	4,50	1,29	50 mm	0,0008155	0,59	2,00	5,00	13,38
18	8,28	0,79	23,42	60 mm	2,30	0,0017862	4,50	0,98	50 mm	0,0008155	0,45	2,00	5,00	12,93
19	6,86	0,79	19,41	50 mm	2,75	0,0019706	4,50	0,74	50 mm	0,0008155	0,31	2,00	5,00	12,55
TOTAL	238,29		674,14											

Sendo:

- Hf Orifício – Perda de Carga Desejada no Orifício Limitador de Vazão (mca);
- Hf Linear Válvula - Perda de Carga ocorrente no corpo da Válvula (mca);
- Hf Linear Hidrômetro - Perda de Carga ocorrente no corpo do Hidrômetro (mca);
- P. Dissipada Orif. Extra – Pressão Dissipada nos Orifícios para Enchimento Hidrômetro (mca);
- Hf Bóia Grande Vazão – Perda de Carga estimada na bóia de Grande Vazão (mca);

Quadro 3.12 - Fundamentação Técnica das Válvulas Eleitas

Cálculo do "K" - VÁLVULAS							
DN Pol.	DN (mm)	Vazão 01 (m³/h)	Vazão 02 (m³/h)	Hf 01 (mca)	Hf 02 (mca)	K Médio	KV
2" Plástica (FR / PS) - DOROT (MOD SUPERGAL 75S)	50	22,00	40,00	1,00	3,00	0,0019706	70
2" Plástica (FR / PS) - BERMAD (SÉRIE 100)	50	60,00	80,00	3,77	6,12	0,0010023	99
2" Plástica (FR / PS) - OOVAL	50	20,00	70,00	0,41	8,16	0,0013427	100
2.1/2" Plástica (FR / PS) - DOROT (MOD SUPERGAL 75S)	60	25,00	39,00	1,00	3,00	0,0017862	80
2.1/2" Plástica (FR / PS) - OOVAL	60	20,00	70,00	0,41	8,16	0,0013427	100
3" Plástica (FR / PS) - BERMAD (SÉRIE 100)	80	60,00	80,00	3,77	6,12	0,0010023	99
3" Plástica (FR / PS) - DOROT (SÉRIE 95 / 96)	75	48,00	80,00	1,00	3,00	0,0004514	153
3" Plástica (FR / PS) - OOVAL	75	31,00	50,00	1,02	3,06	0,0011427	98
4" Plástica (FR / PS) - BERMAD	80 L / 100	140,00	180,00	5,10	8,16	0,0002560	198
4" Plástica (FR / PS) - DOROT (SÉRIE 95 / 96)	100	59,00	90,00	0,80	2,00	0,0002384	211
4" Plástica (FR / PS) - OOVAL	100	80,00	200,00	1,02	8,16	0,0001817	253
6" FF SAUNDERS (PS - EL) OOVAL	150	200,00	500,00	0,71	4,08	0,0000171	756
6" FF (PS - EL) BERMAD 400	150	80,00	150,00	0,31	1,02	0,0000466	462
6" FF SAUNDERS (PS - EL) DOROT	150	400,00	500,00	5,00	8,00	0,0000316	571
8" FF SAUNDERS (PS - EL) OOVAL	200	200,00	700,00	0,61	7,14	0,0000149	816
8" FF (PS - EL) BERMAD 400	200	150,00	300,00	1,02	1,53	0,0000312	474
8" FF SAUNDERS (PS - EL) DOROT	200	200,00	700,00	1,50	8,00	0,0000269	522
10" FF SAUNDERS (PS - EL) OOVAL	250	300,00	600,00	0,31	5,10	0,0000088	1.732
10" FF (PS - EL) BERMAD 400	250	150,00	700,00	0,31	0,70	0,0000075	866
10" FF SAUNDERS (PS - EL) DOROT	250	500,00	1.000,00	1,60	7,00	0,0000067	1.262
12" FF SAUNDERS (PS - EL) OOVAL	300	900,00	1.000,00	3,06	5,10	0,0000044	1.643
12" FF (PS - EL) BERMAD 400	300	450,00	600,00	0,41	1,02	0,0000024	2.250
12" / 14" FF SAUNDERS (PS - EL) DOROT	300	1.000,00	1.500,00	3,00	7,00	0,0000031	1.844

$$H_f = kQ^2$$

Sendo:

- Vazão "N" – Vazão incidente (m³/h);
- Hf "n" – Perda de carga para Vazão "n" no corpo da válvula totalmente aberta (mca);
- K Médio – Coeficiente de Perdas Localizadas (adimensional); e,
- KV – Vazão que atravessa o corpo da válvula sob diferença de pressão de 10 bar (m³/h).

Acerca do **Quadro 3.11**, como não há informações de perda da carga das bóias de grande vazão - mas apenas a sua pressão mínima de abertura (**5 mca**) -, tendo-se assumido portanto que a pressão **mínima** em regime permanente (piezométrica) para todos os lotes deverá ser de **15 mca**.

Tendo em vista a topografia da rede, e a necessidade de mantê-la sempre cheia mesmo quando desligada, evitando problemas de expurgo de ar de forma abrupta, bem como a formação de vácuo devido ao fenômeno denominado de “descolamento de coluna” – a despeito da presença de ventosas -, em alguns pontos das redes de distribuição foram previstas **Válvulas Sustentadoras de Pressão (PS)** que abrirão apenas a partir de determinada pressão, mantendo sempre constante o seu valor de **montante**.

Discorrendo ainda sobre a análise das pressões incidentes (estática e piezométrica) apontadas no **Quadro 3.10**, ao se colocar estes dispositivos em cotas inferiores, automaticamente o valor da pressão estática se reduzirá pela transferência de carga, similar ao fenômeno gerado pelas “caixas de quebra-pressão”, resolvendo o problema apontado nos **Lotes 08, 10, 11, 12, 14, 15, 16 e 17**.

Foram previstas **06 válvulas** sustentadoras de pressão (PS) nos Ramais Principal (02 unidades), **01, 02, 03 e 04**, além das previstas para as bombas. Estas se encontram devidamente apresentadas no **Quadro 3.13** abaixo;

Quadro 3.13 - Válvulas PS dos Ramais Adutores - Características Gerais

Ø Válv.	6" MT	10" MT PS/ PR	6" MT	3" PL	2" PL	4" PL	4" PL
PONTO	EB (03 Unidades)	RAMAL PRINCIPAL - E 54 + 6,66	RAMAL PRINCIPAL - E 148	RAMAL 1.0 - E 28	RAMAL 2.0 - E 12	RAMAL 3.0 - E 17	RAMAL 4.0 - E 69
Q (m³/h)	224,71	544,77	125,24	38,79	22,63	69,34	71,72
Hf (mca)	2,35	2,61	0,73	1,72	1,01	1,23	1,32
COTA MÁXIMA INICIAL	267	267	267	267	267	267	267
COTA VALV PS	266,00	251,00	250,00	250,10	255,19	243,33	245,00
COTA MÁXIMA CORRIGIDA	266,00	251,00	251,00	267,00	267,00	251,00	251,00
P. ESTÁTICA	1	16	1	16,9	11,81	7,67	6
Piez. (mca)	19,76	26,56	22,95	27,31	19,93	26,87	27,14
P. SUSTENTAÇÃO PS (mca)	19,76	26,56	22,95	27,31	19,93	26,87	27,14

MT - METÁLICA
PL - PLÁSTICA

No 1º momento, a carga estática máxima equivalia a **cota 267**, o que implicou nos problemas demonstrados no **Quadro 3.10**. Assim, após a locação e dimensionamento das **Válvulas PS** dos ramais adutores (**Quadro 3.13**), para os **Ramais 03 e 04** (e conseqüentemente os reservatórios e estes associados) assumiu-se a nova cota máxima de **251**; para os lotes **14, 15 e 16** e de igual modo para os seus reservatórios, esta passou a ser também **250** (válvula postada na **Estaca 148 do Ramal Principal**).

Em todos os casos a carga piezométrica passou a ser superior à carga estática, e determinou-se que as válvulas seriam reguladas para manter uma pressão igual à

piezométrica. Uma válvula de agulha, porém, postada em seu circuito, garantirá a sua abertura lenta e gradual, inclusive arrefecendo adequadamente os efeitos transitórios.

Corrigindo-se a pressão estática, em função das cotas das Válvulas Sustentadoras de Pressão (PS) do Ramal Principal, obteve-se o **Quadro 3.14**, no qual em azul se encontram as novas referências para a pressão estática, conforme a “**COTA VALV PS**” no **Quadro 3.13** anterior.

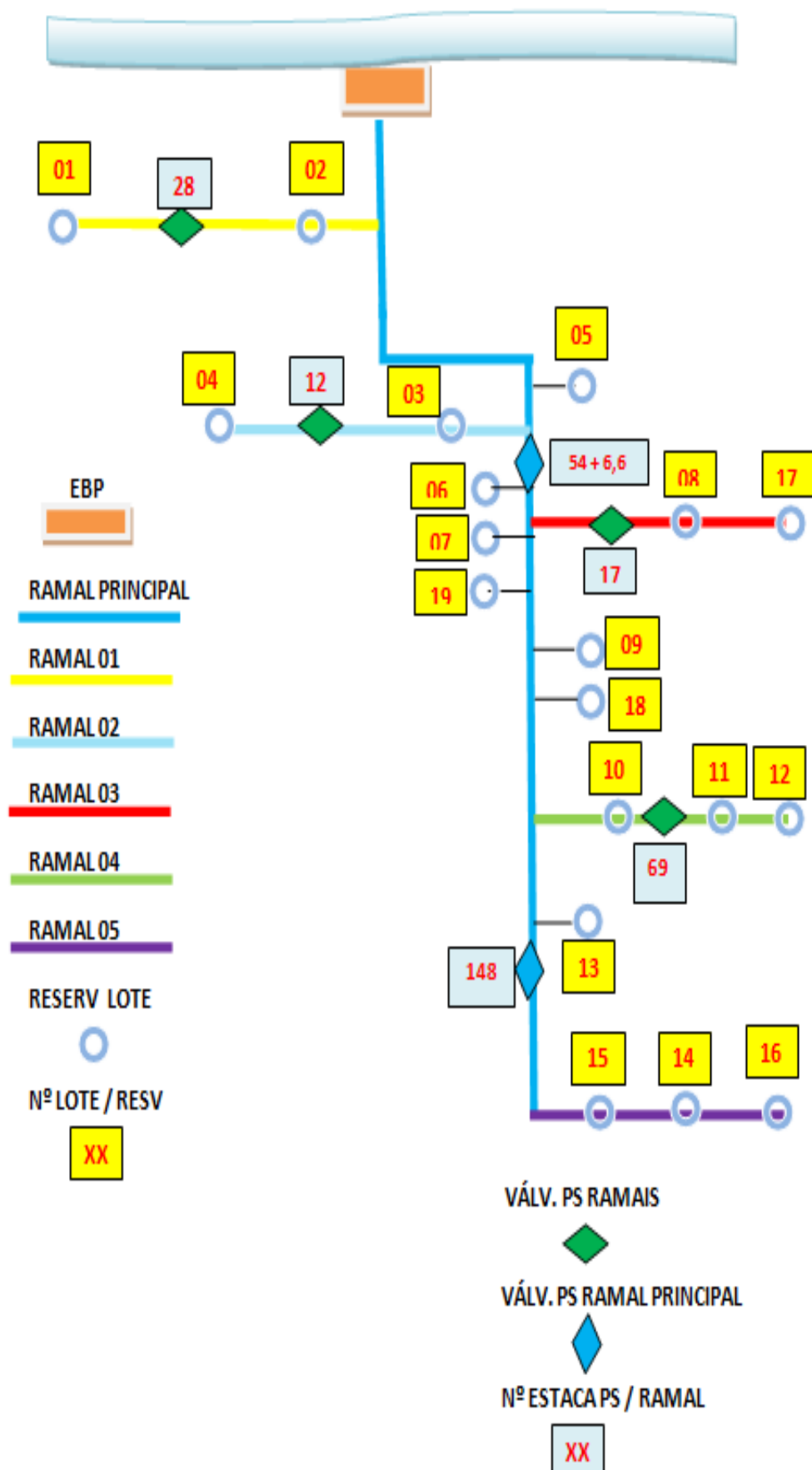
Quadro 3.14 - Comparativo Final das Pressões Estática e Piezométrica e Pressão de Sustentação das Válvula PS

LOTE	AREA (ha)	Vazão (L/s.ha)	Vazão Total Disp. Lote (m³/h)	Cota Máxima (m)	Cota RES (m)	P. Estática (mca)	Piezométrica (mca)	Pressão Sustentação VALV PS (mca)
01	13,71	0,79	38,79	267,00	248,50	18,50	26,60	26,60
02	15,00	0,79	42,44	267,00	263,50	3,50	15,00	15,00
03	15,00	0,79	42,44	267,00	257,30	9,70	18,15	18,15
04	8,00	0,79	22,63	267,00	253,10	13,90	19,01	19,01
05	17,02	0,79	48,15	267,00	257,80	9,20	18,97	18,97
06	11,25	0,79	31,83	251,00	248,00	3,00	26,31	26,31
07	12,15	0,79	34,37	251,00	239,00	12,00	34,62	34,62
08	15,00	0,79	42,44	243,33	235,90	7,43	30,86	30,86
09	10,19	0,79	28,83	251,00	242,50	8,50	29,92	29,92
10	26,70	0,79	75,54	251,00	237,80	13,20	27,15	27,15
11	13,03	0,79	36,86	245,00	232,00	13,00	30,92	30,92
12	12,32	0,79	34,85	245,00	223,50	21,50	33,33	33,33
13	14,60	0,79	41,30	251,00	250,80	0,20	17,72	17,72
14	7,01	0,79	19,83	250,00	242,50	7,50	20,22	20,22
15	15,16	0,79	42,89	250,00	246,00	4,00	21,96	21,96
16	7,50	0,79	21,22	250,00	241,50	8,50	20,82	20,82
17	9,51	0,79	26,90	243,33	240,00	3,33	25,42	25,42
18	8,28	0,79	23,42	251,00	251,00	0,00	20,67	20,67
19	6,86	0,79	19,41	251,00	233,50	17,50	39,72	39,72

A **Figura 3.2** representa o Diagrama Unifilar que aponta a posição das válvulas PS.

Nesta estão indicadas as posições de todas as válvulas a serem colocadas nos ramais, de modo a garantir que a rede hidráulica sempre esteja cheia, reduzindo o risco de danos devido a efeitos transitórios.

Figura 3.2 – Locação das Válvulas PS nas Redes Comuns



3.5.4 – Cálculo da Rede Hidráulica

O **Quadro 3.15** resume as tubulações, tipos, diâmetros e respectivas classes de pressão empregadas, devidamente separadas por Ramal e por estaca, conforme levantamento planialtimétrico entregue. Os cálculos pormenorizados se encontram nos anexos.

Quadro 3.15 - Resumo das Tubulações Empregadas por Ramais

RAMAL	TUBULAÇÃO	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	COMPRIMENTO (m)	PEÇAS (ud)
PRINCIPAL	PVC DEFOFO IRRIGA LF 500 mm PN 60	E 00	E 17	346,15	62
	PVC DEFOFO IRRIGA LF 400 mm PN 60	E 17 e E 34	E 27 e E 37	260,05	47
	PVC DEFOFO IRRIGA LF 400 mm PN 80	E 37	E 58 + 13,6	573,92	101
	PVC DEFOFO IRRIGA LF 350 mm PN 80	E 58 + 13,6	E 95	392,37	70
	PVC DEFOFO IRRIGA LF 350 mm PN 60	E 95	E 105	200,18	37
	PVC DEFOFO IRRIGA LF 300 mm PN 60	E 105	E 131 + 8,125	528,14	94
	PVC DEFOFO IRRIGA LF 200 mm PN 60	E 131 + 8,125	E 166 + 13,26	705,29	124
01	PVC IRRIGA LF 150 mm PN 80	Nº 01	E 01	20,01	6
	PVC IRRIGA LF 150 mm PN 40	E 01	E 15	280,11	51
	PVC IRRIGA LF 150 mm PN 60	E 15	E 32	346,42	62
02	PVC IRRIGA LF 150 mm PN 80	E 00	E 06	120,10	23
	PVC IRRIGA LF 150 mm PN 60	E 00 = 54 + 6,66	E 09	60,05	13
	PVC IRRIGA LF 100 mm PN 60	E 06	E 21	240,11	44
03	PVC IRRIGA LF 150 mm PN 80	E 75 = E 00	E 27	541,07	96
	PVC IRRIGA LF 100 mm PN 80	E 27	E 31	80,14	16
04	PVC DEFOFO IRRIGA LF 200 mm PN 60	E 00 e E 51	E 05 e E 77	641,38	113
	PVC DEFOFO IRRIGA LF 200 mm PN 80	E 06	E 51	900,85	158
	PVC IRRIGA LF 125 mm PN 125	E 51	E 88 + 13,9	234,10	43
05	PVC IRRIGA LF 150 mm PN 60	E 00	E 01	20,04	6
	PVC IRRIGA LF 125 mm PN 125	E 01	E 24	460,05	82

Calculada a rede hidráulica, determinou-se a potência instalada necessária para o sistema. No caso, a estação elevatória foi dimensionada para uma vazão (**Q**) de **675 m³/h**, com Altura manométrica Total de **19,54 ≈ 20 mca**.

Por ser a captação em canal, foram previstas 03 bombas submersas, tipo anfíbia, em paralelo que ficarão imersas no canal. Mesmo sendo a cota do fundo do canal **262,80** e a cota da lâmina d'água **264,85**, considerou-se como altura de sucção = **00 (zero) m**, conferindo maior segurança operacional em função de possíveis variações no nível do canal, posto que a submersão mínima de tais bombas é de **0,5 m**. Contudo, estas também podem ser dispostas, em caso de necessidade, com sucção convencional (não afogada) e funcionarem de igual modo.

A decisão de se colocar **03 conjuntos** em paralelo deu maior flexibilidade ao projeto, tanto na operação quanto na manutenção (O & M) pois, além de permitir a sua ligação modulada e o uso mais racional em consonância com a demanda, em caso de quebra ou paralisação de alguma delas remanescem ainda **66,6 %** da capacidade total de atendimento até que as providências sejam adotadas, conferindo maior segurança aos produtores.

O **Quadro 3.16** a seguir resume as características principais da EBP (Elevatória de Bombeamento Principal).

Quadro 3.16 - Características da EB Principal

CARACTERÍSTICAS EBP	
DADOS GERAIS DO SISTEMA	
AMT (arredondada)	20
Q Total (m³/h)	674,14
Nº de Bombas em Paralelo	3
Q Bomba (m³/h)	224,71
DADOS DO EQUIPAMENTO	
BOMBA (MARCA/MODELO)	HIGRA R1-260
RPM	1.750
Nº de Estágios / Bomba	1
Ø e Especificação do ROTOR (mm)	230
ef (%)	62,0
Pot. Requerida / Bomba (CV)	26,23
Pot. Requerida Mínima (Folga) (CV)	28,86
Pot. Instalada / Bomba (CV)	30
Pot. Total Instalada (CV)	90
Consumo Ativo / Bomba Kw.h	19,31

A citação da marca / modelo não é indicação, sugestão e nem tampouco obrigatoriedade de sua aquisição, mas apenas uma mera referência técnica.

Quando do dimensionamento de qualquer sistema hidráulico, não se pode apenas focar no regime permanente, pois o grande problema destes sistemas é justamente o dos regimes transitórios, os quais devem, estes sim, ser considerados e ter o seus efeitos minorados, seja através de dispositivos de controle diversos (válvulas, TAU's, Chaminés, Tanques Hidro-pneumáticos, dentre outros).

Assim, fez-se necessária a análise das linhas de energia para cada uma das redes, de forma que a escolha das classes de pressão das tubulações atendesse aos efeitos transitórios, traduzidos pelas linhas de (sobre-pressão ou envoltórias e máxima; subpressão ou envoltória de mínima) e não apenas ao regime permanente, traduzido pela linha piezométrica. Deste modo, há casos nos quais a pressão incidente é de **32 mca**, porém a tubulação é **PN 80**, ou seja, resiste até pressões de **80 mca**, causadas pelos transitórios.

Conforme já informado, em sistemas hidráulicos o maior dos problemas que podem levar danos às redes é o ar, através de sua ausência, presença, expurgo muito rápido ou admissão muito lenta, e perfis topográficos como os do Projeto Gavião são bem mais sujeitos a efeitos destrutivos, daí a necessidade de se manter a rede sempre cheia através da implantação das válvulas sustentadoras (PS) dispostas no **Quadro 3.13**.

Associadas à estas, foram previstas diversas ventosas de tríplice efeito “**non slam**”, cujas funções são: admitir o ar na vazão correta, para compensar o fenômeno denominado de “**descolamento de coluna**”, evitando o colapso da rede; expurgar o ar dissolvido na água quando da operação (regime permanente) e; expulsar o ar da rede quando do seu enchimento, de forma lenta (non slam), posto que a subida brusca dos flutuadores também são causadores de transitórios indesejados.

Além dos pontos “clássicos” de colocação de ventosas (saídas de bombas, a jusante de válvulas, registros e hidrômetros, mudanças de perfil topográfico, etc.), todos os pontos nos quais a linha de **subpressão** corta a linha do terreno são pontos obrigatórios.

Na entrada dos lotes foram previstas válvulas plásticas **Limitadoras de Vazão (por orifício) e Sustentadoras de Pressão (FR / PS)**, cuja função é nunca permitir que determinado lote receba uma vazão maior do que outro, mantendo o sentido de equidade operacional, a manutenção dos ramais sempre cheios e a limitação de vazão evitando a **sobre-velocidade** na rede e, portanto, controla os efeitos transitórios.

Ressalta-se que as **sobre e subpressões** nada têm a ver com carga piezométrica, mas com velocidade da água na tubulação e módulo de elasticidade do material empregado, que resultam na **celeridade** ou velocidade de propagação da onda na água, com velocidade compatível (em ordem de grandeza) com a do som neste elemento.

Os **Gráficos 3.1 a 3.8** demonstram as linhas de energia de todos os ramais do sistema, e atenção especial deve ser dispensada às envoltórias de mínimas (ou subpressão), que na maior parte dos ramais está abaixo da cota do terreno, dispensando cuidados especiais nos cálculos e especificação das ventosas.

O **Memorial de Cálculo** detalhado, das redes se encontram nos anexos, bem como os quantitativos, devidamente separados por ramal e por item.

.

Gráfico 3.1 - LINHAS DE ENERGIA RAMAL PRINCIPAL - PARTE "A"

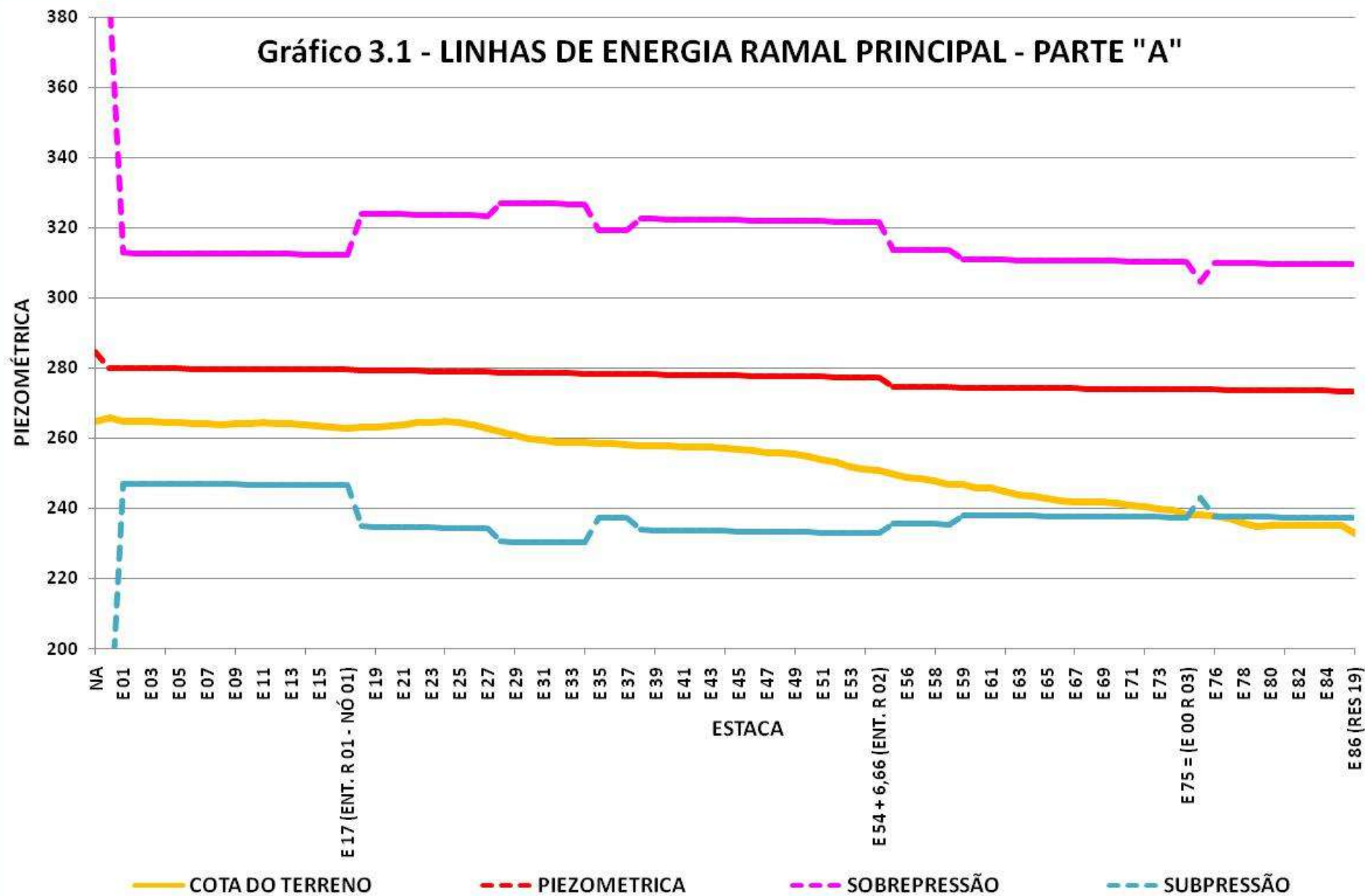




Gráfico 3.2 - LINHAS DE ENERGIA RAMAL PRINCIPAL - PARTE "B"

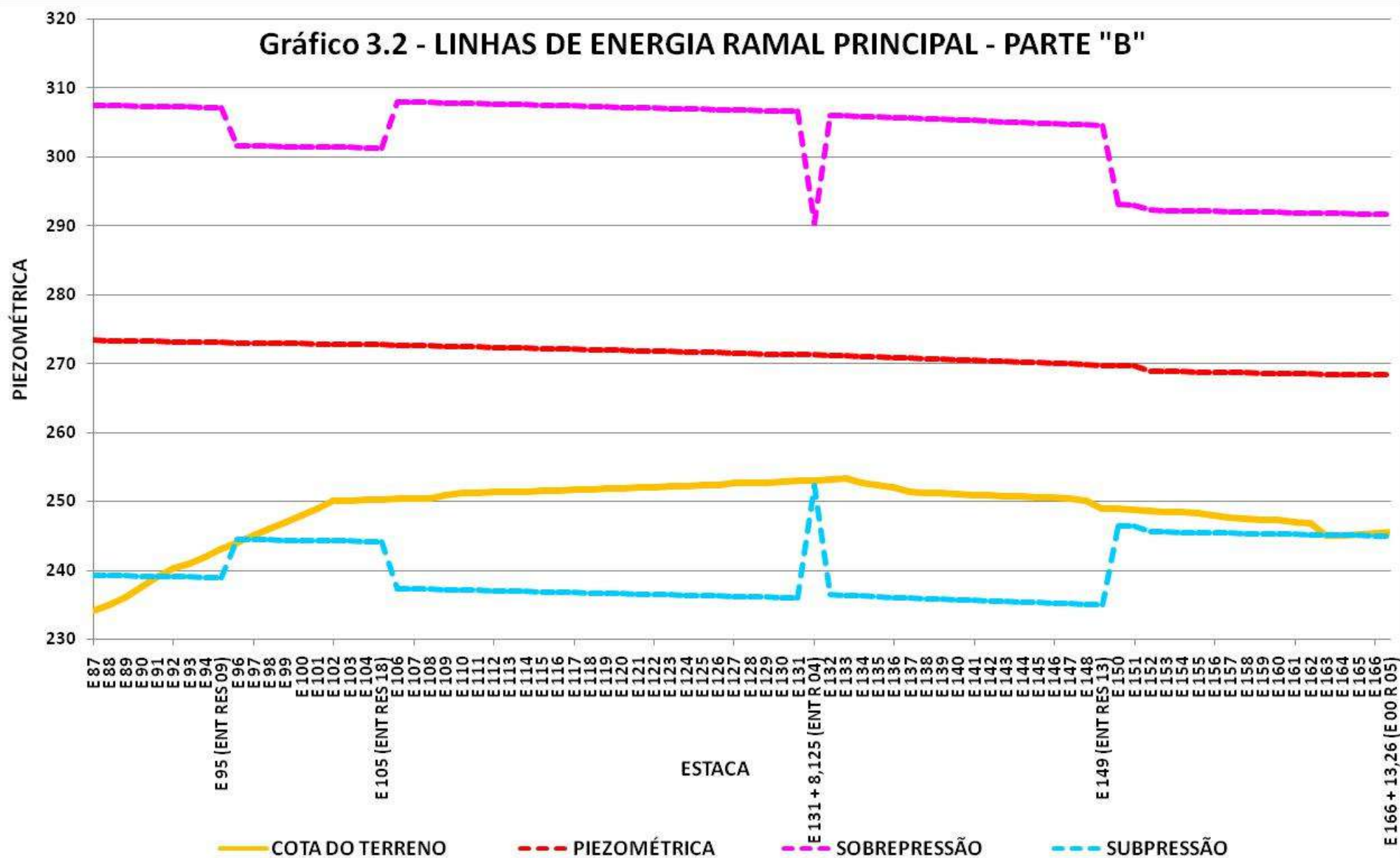




Gráfico 3.3 - Linhas de Energia Ramal 01

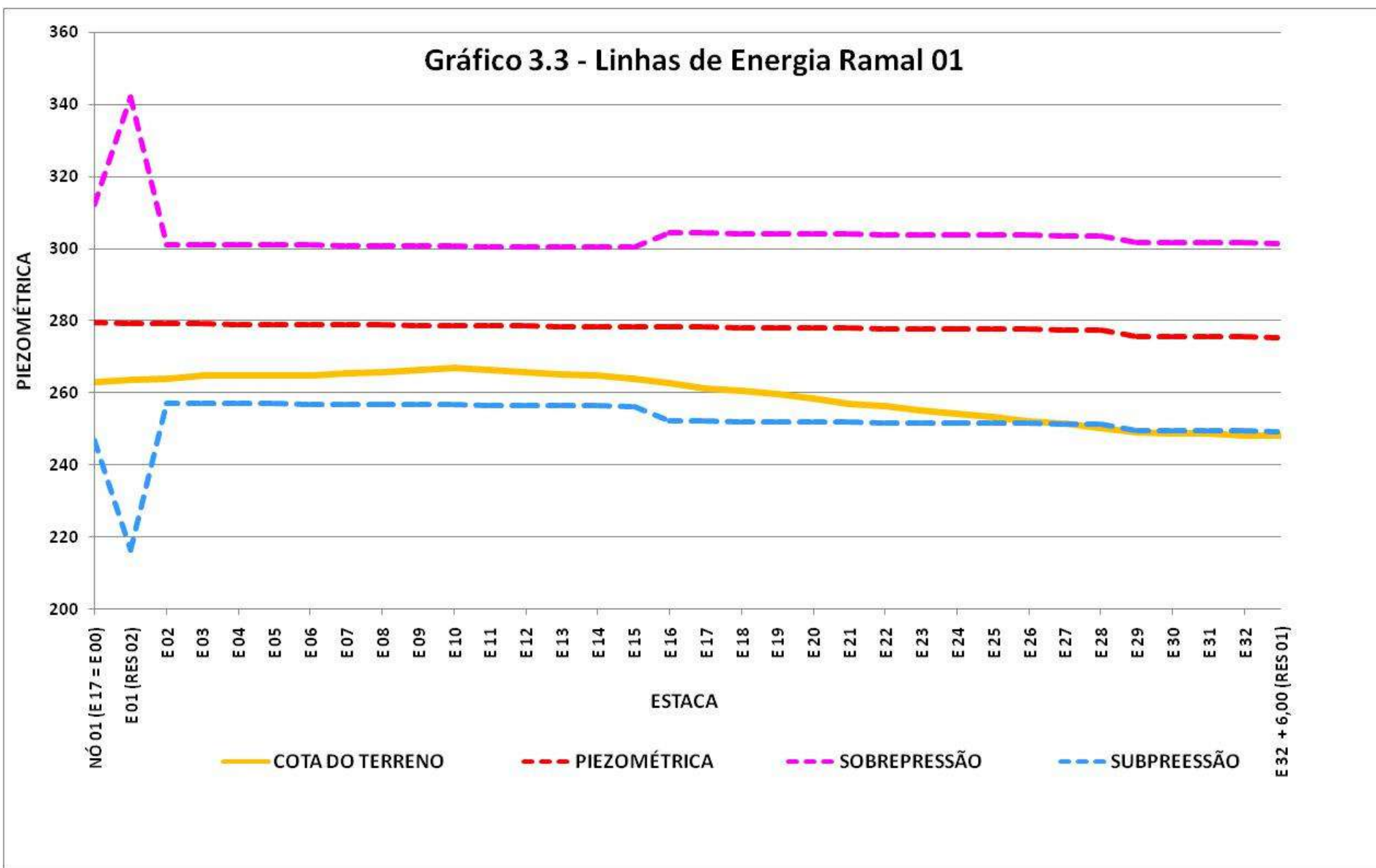




Gráfico 3.4 - Linhas de Energia Ramal 02

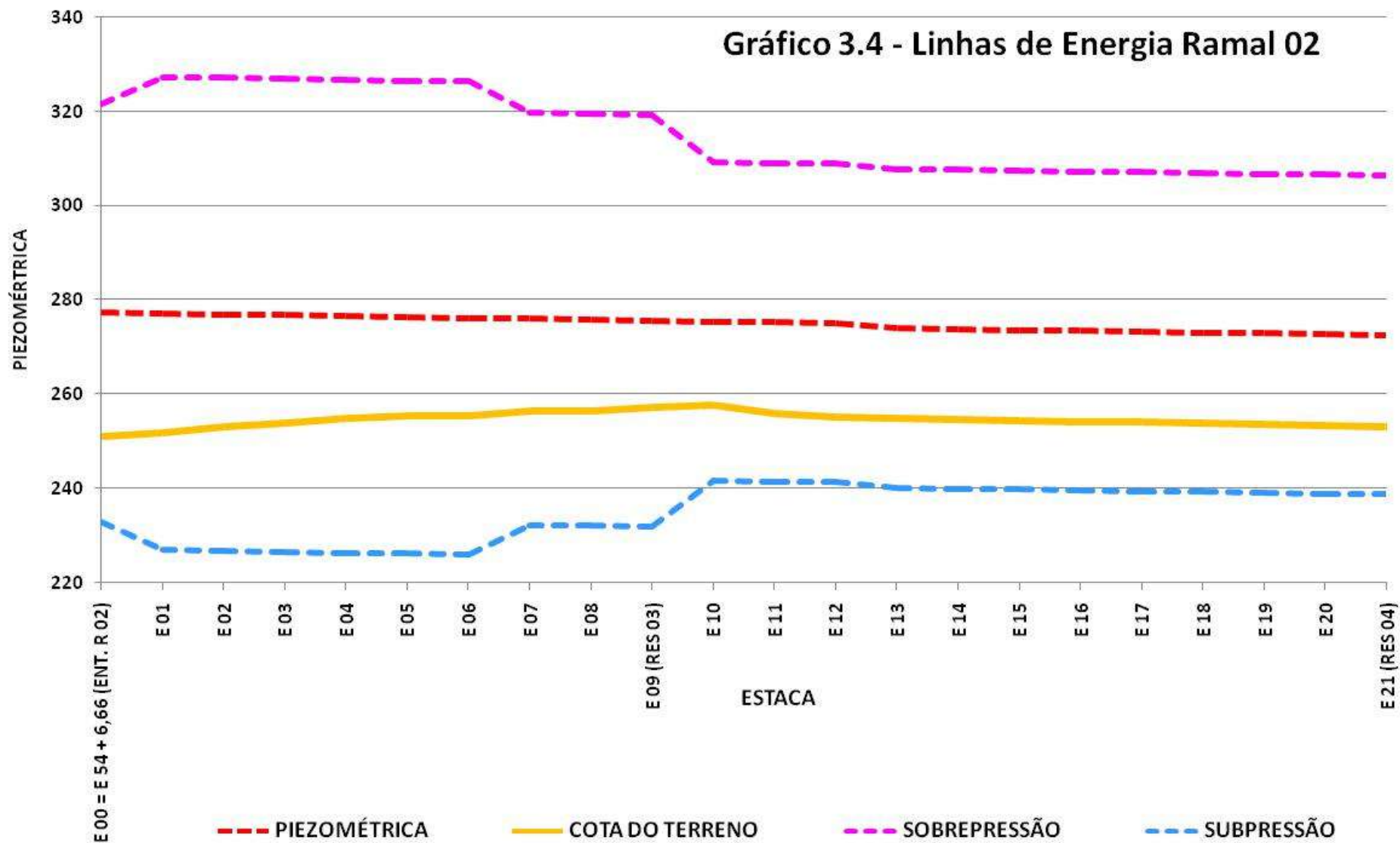
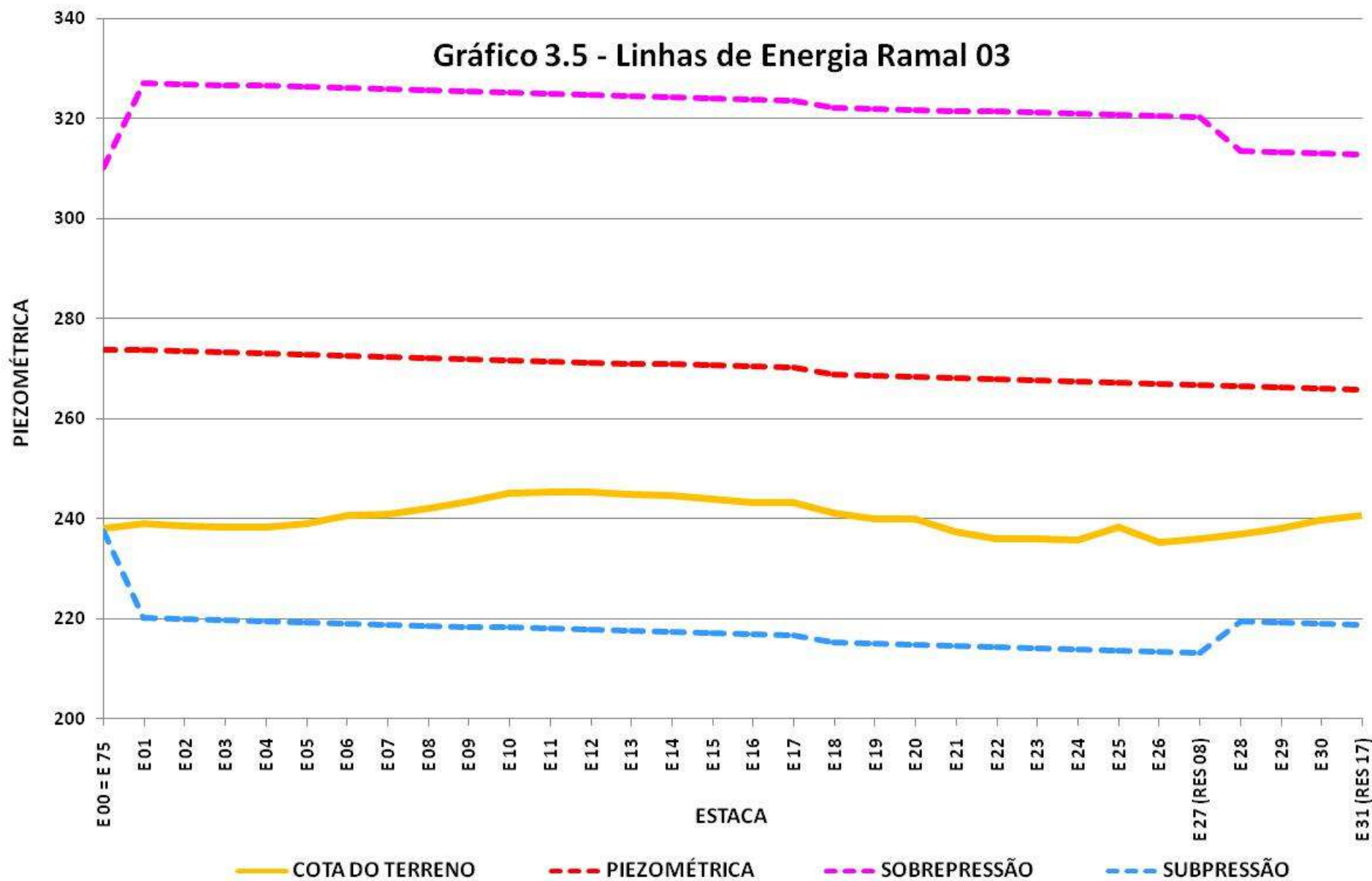


Gráfico 3.5 - Linhas de Energia Ramal 03



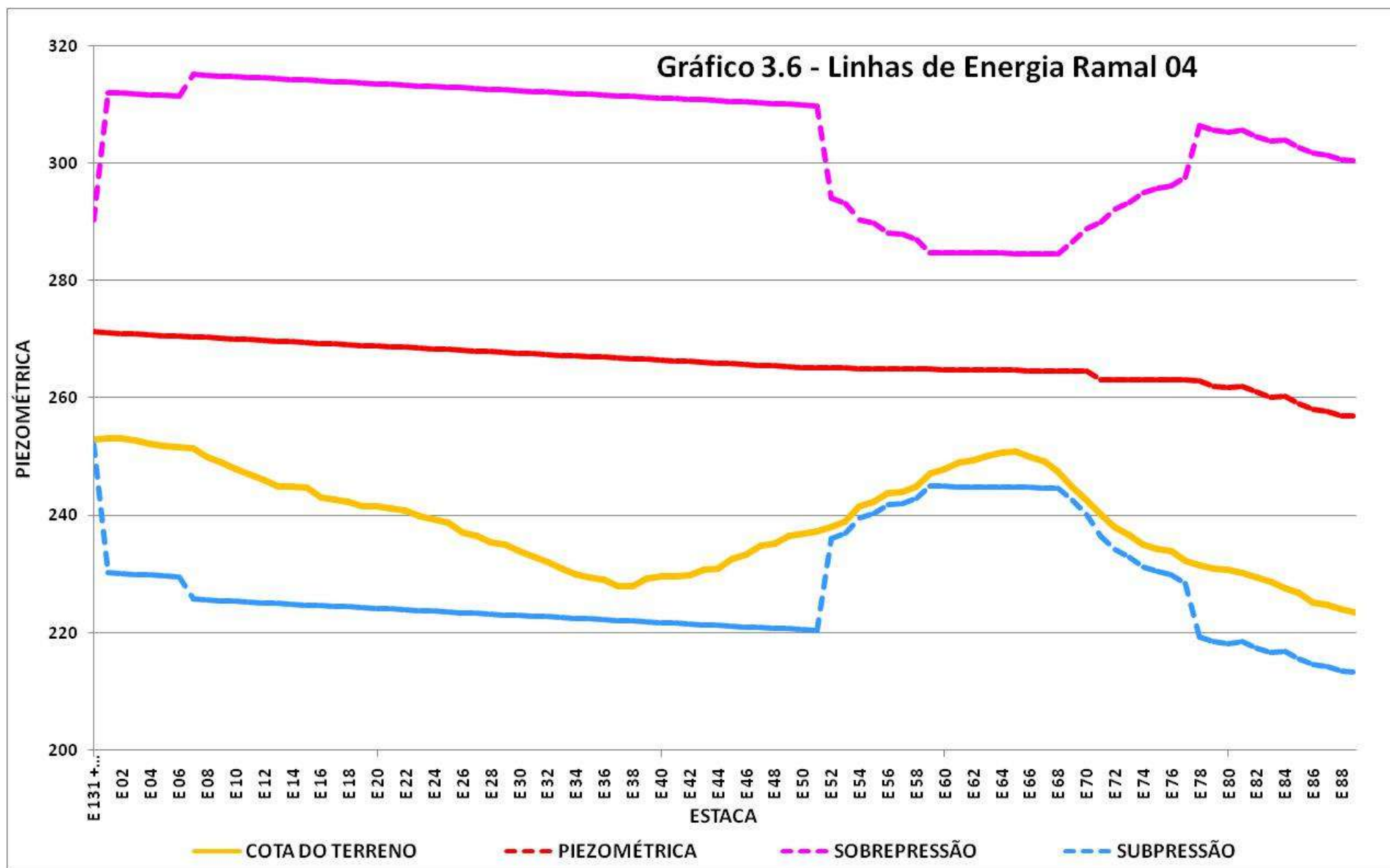
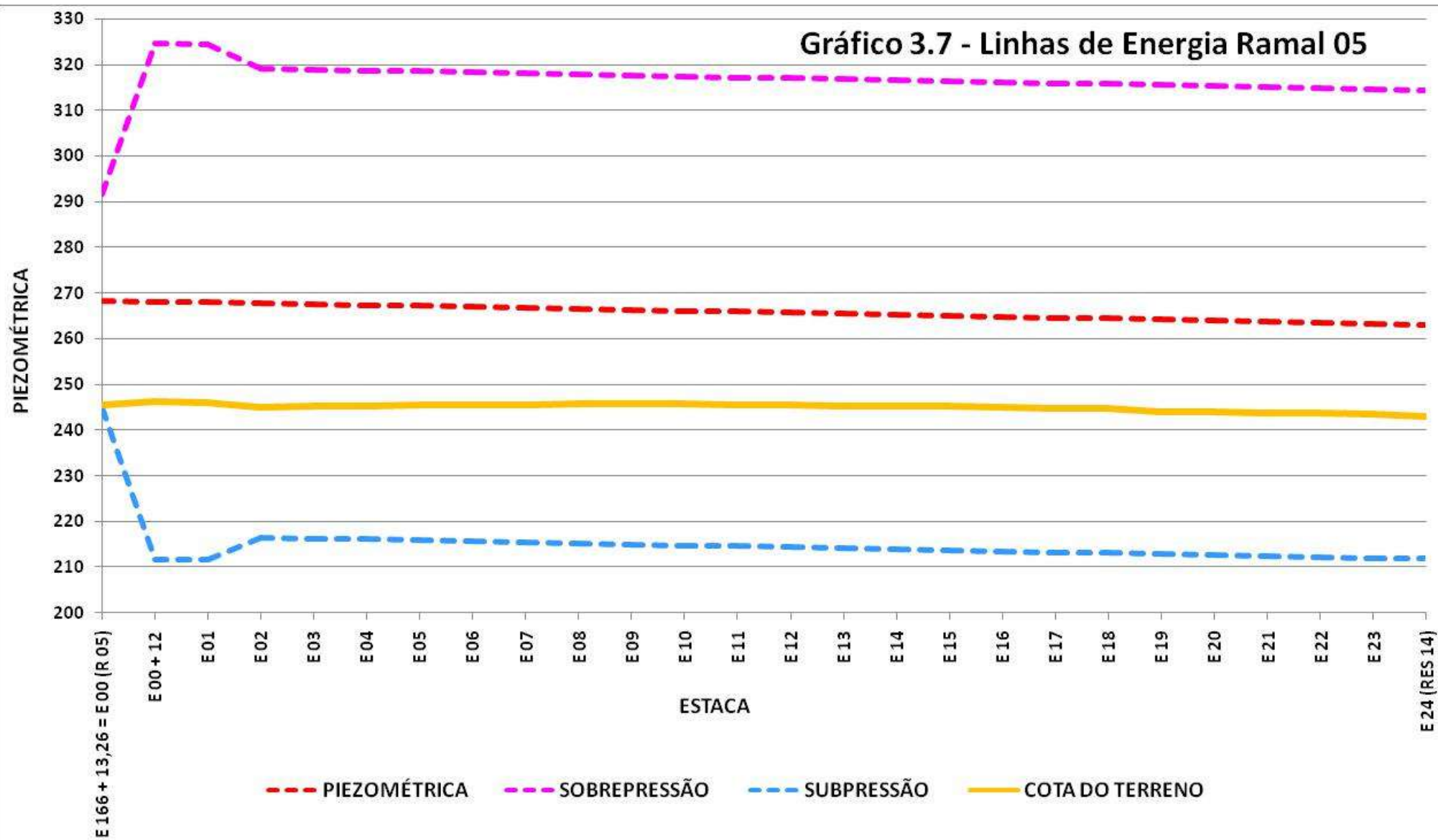




Gráfico 3.7 - Linhas de Energia Ramal 05



3.5.5 – Cálculo das Ventosas

Neste projeto as ventosas foram locadas com base nas vazões de admissão de ar para uma **tensão máxima de – 1mca**, posto que se trata de tubulação de PVC. Utilizou-se a equação de Chézy, que leva em consideração a declividade entre as estacas, diâmetro interno da tubulação e a natureza do material.

Foram escolhidas ventosas do tipo “non slam”, que regula a velocidade de expurgo do ar quando do enchimento, pois um deslocamento brusco do flutuador pode implicar em problemas de integridade da rede devido ao golpe brusco.

O **Quadro 3.1.7** aponta localização e os tipos de ventosas a serem colocadas, por ramal, estando o memorial de cálculo também nos anexos.

Quadro 3.17 - Locação e Tipo de Ventosas por Ramal - RESUMO

PONTO (ESTACA)	Ø Tubo (mm)	Ø Ventosa (pol)	OBSERVAÇÕES
RAMAL PRINCIPAL			
E 01	507,80	MT TE 10" NSLAM	
E 13	507,80	MT TE 8" NSLAM	
E 24	409,40	MT TE 4" NSLAM	
E 47	406,60	MT TE 8" NSLAM	
E 54 + 6,66 (ENT. R 02)	406,60	MT TE 6" NSLAM	Após Válvula PS 10"
E 60	406,60	MT TE 8" NSLAM	
E 75 = (E 00 R 03)	406,60	MT TE 8" NSLAM	
E 86 (RES 19)	358,20	MT TE 8" NSLAM	
E 90	358,20	MT TE 6" NSLAM	
E 102	360,80	MT TE 6" NSLAM	
E 121	311,20	MT TE 2" NSLAM	
E 131	311,20	MT TE 2" NSLAM	
E 136	212,00	MT TE 2" NSLAM	
E 148	212,00	MT TE 2" NSLAM	Após Válvula PS 4"
E 166	212,00	MT TE 2" NSLAM	
RAMAL 01			
PONTO (ESTACA)	Ø Tubo (mm)	Ø Ventosa (pol)	OBSERVAÇÕES
E 01 (RES 02)	140,00	MT TE 2" NSLAM	
E 10	144,00	MT TE 6" NSLAM	
E 29	142,00	MT TE 2" NSLAM	Após Válvula PS 4"
RAMAL 02			
PONTO (ESTACA)	Ø Tubo (mm)	Ø Ventosa (pol)	OBSERVAÇÕES
E 03	140,00	0	
E 10	142,00	MT TE 2" NSLAM	
E 12	96,00	MT TE 2" NSLAM	Após Válvula PS 4"
E 17	96,00	PL TP EF 2"	

MT TE NSLAM - VENTOSA METÁLICA TRÍPLICE FIUNÇÃO NON SLAM

PL TP EF - Ventos Plástica Tríplce Efeito

OBS: As ventosas previstas para as entradas dos reservatórios não estão nesta listagem.

Quadro 3.17 - Locação e Tipo de Ventosas por Ramal - RESUMO (Cont.)

RAMAL 03			
PONTO (ESTACA)	Ø Tubo (mm)	Ø Ventosa (pol)	OBSERVAÇÕES
E 06	140,00	MT TE 2" NSLAM	
E 11	140,00	MT TE 2" NSLAM	
E 17	140,00	MT TE 2" NSLAM	Após Válvula PS 4"
E 25	140,00	MT TE 2" NSLAM	
E 31 (RES 17)	94,40	MT TE 2" NSLAM	
RAMAL 04			
PONTO (ESTACA)	Ø Tubo (mm)	Ø Ventosa (pol)	OBSERVAÇÕES
E 02	212,00	MT TE 2" NSLAM	
E 08	212,00	MT TE 2" NSLAM	
E 16	212,00	MT TE 2" NSLAM	
E 21	210,40	MT TE 2" NSLAM	
E 30	210,40	MT TE 2" NSLAM	
E 43	210,40	MT TE 2" NSLAM	
E 50	210,40	MT TE 2" NSLAM	
E 54	212,00	MT TE 2" NSLAM	
E 60	212,00	MT TE 2" NSLAM	
E 65	212,00	MT TE 2" NSLAM	
E 69	212,00	MT TE 2" NSLAM	Após Válvula PS 4"
E 78	115,00	PL TP EF 2"	
E 86	115,00	PL TP EF 2"	
RAMAL 05			
PONTO (ESTACA)	Ø Tubo (mm)	Ø Ventosa (pol)	OBSERVAÇÕES
E 00 + 12	142,00	MT TE 2" NSLAM	
E 09	115,00	PL TP EF 2"	
E 16	115,00	PL TP EF 2"	
E 19	115,00	PL TP EF 2"	

MT TE NSLAM - VENTOSA METÁLICA TRÍPLICE FIUNÇÃO NON SLAM

PL TP EF - Ventos Plástica Tríplce Efeito

OBS: As ventosas previstas para as entradas dos reservatórios não estão nesta listagem.

Após todo e qualquer ponto de bloqueio das redes (registros, válvulas) além das condições clássicas, é fundamental a colocação de ventosas de tríplce efeito.

Além disso, ventosas cinéticas (ou automáticas), que apenas expurgam o ar, devem ser colocadas na saída das bombas e antes de válvulas e hidrômetros, permitindo o adequado funcionamento de tais dispositivos.

O perímetro, portanto, tem a sua integridade física garantida devido a 3 fatores, calculados e devidamente especificados em função da análise das linhas de energia e da rede em geral, sendo estes:

- Classes de pressão das tubulações em função das sobrepressões incidentes;

- b) Ventosas de grande capacidade e do tipo “non slam”, após zonas com risco de subpressão, cuja especificação tem de ser obedecida; e,
- c) Válvulas sustentadoras de pressão nas bombas e em algumas redes e válvulas limitadoras de vazão / sustentadoras na entrada dos lotes.

3.5.6 – Estação de Bomba Principal (EBP) e Lógica de Automação

A agricultura irrigada vai muito além da mera aplicação de água nas culturas. O avanço notável dos procedimentos mudou toda alógica nos últimos 10 anos, e projetos rebentos têm a obrigação de acompanhar a tecnologia e a esta se adaptar.

Na área agrônômica, a correção dos solos, aplicação de fertilizantes, correção da condutividade elétrica, por exemplo, são analisadas e corrigidas instantaneamente, ou seja, não há mais a necessidade de se recorrer a análises de laboratório, mas utilizam-se extratores de solução do solo e “kits” portáteis.

No que concerne a operação das unidades produtivas, o acionamento, a programação e até o monitoramento da umidade do solo podem ser feitos de forma “on line”, bem como o controle da lâmina aplicada.

No sistema hidromecânico não seria diferente, e no Projeto Gavião buscou-se uma solução simples de baixo custo de investimento e também de operação, mas que porém permite grande flexibilidade para a unidade gerenciadora (administração) do projeto.

Devido a questões legais e conceituais, informadas pelo cliente, foram previstas 4 bombas (**Bomba 01, Bomba 02, Bomba 03 e Bomba 04**) anfíbias, tipo monobloco, operando em paralelo, com as seguintes conformações:

- a) **Bomba anfíbia (tipo monobloco) 01**- Com inversor de frequência, que reduz a rotação do equipamento em função da redução de demanda (lotes), economizando energia. Esta bomba será a 1ª a entrar em operação e a última a sair. Na medida em que a demanda for aumentando, esta aumentará a rotação até o limite máximo de sua capacidade, a partir do qual acionará a **Bomba anfíbia (tipo monobloco) 02** e, a depender do consumo, a **Bomba anfíbia (tipo monobloco) 01** pode reduzir em parte a sua rotação, até se ajustar ao sistema; e,
- b) **Bomba anfíbia (tipo monobloco) 02 e 03** – Não possuem inversor, mas apenas uma “**soft starter**” cada, que permite a partida “em rampa”, protegendo o sistema elétrico.

- c) **Bomba anfíbia (tipo monobloco) 04** – Reserva instalada (com as mesmas características de acionamento que as **Bombas anfíbias (tipo monobloco) 02 e 03**.

Todas estas unidades serão comandadas por um pressostato, que inclusive, perante a identificação de uma pressão demasiadamente alta (devido a baixa vazão ou demanda), as desligará automaticamente.

O **CLP (Programador Lógico Programável)** será o cérebro do acionamento/desligamento das bombas, inclusive determinando a faixa de horários que serão utilizados, evitando a utilização de horários com tarifas proibitivas, dependendo do Grupo incidente.

As válvulas Sustentadoras - 01 para cada bomba - terão os seguintes papéis por conjunto:

- **Na Bomba anfíbia (tipo monobloco) 01** – Em caso de rompimento da rede, intencional ou não, vai evitar que, perante a queda de pressão (devido ao aumento da vazão), esta vai garantir que a bomba não desloque a sua curva para o lado direito e ainda acione as demais, haja vista que o inversor vai “entender” que é necessário aumentar a vazão;
- **Nas Bombas anfíbias (tipo monobloco) 02 e 03** – Além de manter as bombas na pressão de serviço a montante adequadas, estas permitirão o fechamento condizente com o **Tempo de Parada do Escoamento** - em segundos - , calculado pela equação de **Mendiluce**, o que evitará efeitos danosos porventura incidentes. Assim, será obedecido o **Período da Tubulação (T)**, calculado em função do comprimento do maior tramo (Ramal Principal) e da sua celeridade média. No caso, este valor foi de 20 segundos, ou seja, uma vez determinado o desligamento das elevatórias pelo CLP, as **Bombas anfíbias (tipo monobloco) 01 e 02** fecharão neste período, graças à atuação da válvula de agulha na ligação sistema – câmara das válvulas. Na **Bomba anfíbia 01** inversor fará este papel.

Não obstante tais proteções, simples e de baixo custo, cada bomba terá uma válvula de retenção, posto que estão em cota inferior a 267, além de um registro de gaveta para manutenção.

Tais dispositivos, portanto, irão conferir maior segurança à rede, além do menor custo operacional possível, inclusive com mão de obra.

3.6 – Quantitativos e Desenhos

As planilhas com a descrição detalhada dos materiais - separados por item e por ramal - se encontram nos anexos, bem como os desenhos detalhados.

Ressalta-se que a numeração das peças está em consonância com os desenhos dos detalhes, de modo a facilitar a sua aquisição e montagem em campo.

ANEXOS

Memorial de Cálculo

Dados De Período

Dados de Tempo de Parada

Dados de Cálculo Inicial

CÁLCULO DAS REDES

CÁLCULO DAS VENTOSAS

LEVANTAMENTO DETALHADO DE SOLOS E CLASSIFICAÇÃO (EM SEPARADO) – ANEXO-I

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE EQUIPAMENTOS, MATERIAIS E SERVIÇOS (EM SEPARADO) – ANEXO-II

DESENHOS E DETALHES (EM SEPARADO- ANEXO-III

COTAÇÕES (EM SEPARADO)- ANEXO-IV

k (Allievi)	
PVC	18
FF	1
Aço	0,5
Concreto	5
Cimento Amianto	4,4
Madeira	5

Δt (MENDILUCE)	Tp de parada do escoamento (s)
	19,38

T (Período da Tub.)
20,36

ALLIEVI

$$T = \frac{2L}{C}$$

L - COMPRIMENTO DA REDE PRINCIPAL (m)	3.675,07
Tempo de Operação do Sistema Adutor (hs)	18,00
K	1,00

$$\Delta t = 1 + \frac{K \cdot L \cdot V}{g \cdot H_{\text{man}}}$$

sendo:

L : comprimento do conduto em m;

V : velocidade do escoamento permanente em m/s;

H_m : altura manométrica da bomba, em m.c.a.;

K : um coeficiente, tal que:

K = 2, quando L < 500m

K = 1,5, quando 500 < L < 1500m

K = 1,0, quando L > 1500m



$$T = \frac{2L}{C}$$

a) cálculo do golpe segundo a fórmula de MICHAUD.

$$\text{MICHAUD} \rightarrow \Delta H = \frac{2LV}{gM}$$

b) cálculo do golpe segundo a formulação do escoamento elástico, também conhecida como fórmula de ALLIEVI.

$$\text{ALLIEVI} \rightarrow \Delta H = \frac{cV}{g}$$

TUBULAÇÃO

MANIFULDE

[illegible]

CÁLCULO DAS REDES

ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	COMPRIMENTO	Q (m³/h)	DI (mm)	V (m/s)	Hf (m)	Dz (m)	Hf Total	PONTO	P. PONTO	Celeridade (m/s)	H. MAX. (mca)	Sobrepressão (mca)	Depressão (mca)
RAMAL PRINCIPAL														
E 54 + 6,66 (ENT. R 02)	E 55	13,38	479,70	406,60	1,02	0,03	-1,00	-0,97	E 55	24,21	373,71	35,25	59,46	-11,04
E 55	E 56	20,02	479,70	406,60	1,02	0,04	-1,00	-0,96	E 56	25,17	373,71	35,25	60,42	-10,08
E 56	E 57	20,01	479,70	406,60	1,02	0,04	-0,57	-0,53	E 57	25,69	373,71	35,25	60,94	-9,56
E 57	E 58	20,00	479,70	406,60	1,02	0,04	-0,43	-0,39	E 58	26,08	373,71	35,25	61,33	-9,17
E 58	E 58 + 13,6 (RES 06)	13,64	479,70	406,60	1,02	0,03	-1,00	-0,97	E 58 + 13,6 (RES 06)	27,05	373,71	35,25	62,30	-8,20
E 58 + 13,6 (RES 06)	RES 06	12,04	31,83	93,40	1,28	0,22	1,00	1,22	RES 06	25,83	462,42	44,18	70,01	-18,35
E 58 + 13,6 (RES 06)	E 59	20,00	447,87	406,60	0,96	0,04	0,00	0,04	E 59	27,01	373,71	32,91	59,92	-5,90
E 59	E 60	20,02	447,87	406,60	0,96	0,04	-1,00	-0,96	E 60	27,97	373,71	32,91	60,89	-4,94
E 60	E 61	20,00	447,87	406,60	0,96	0,04	-0,20	-0,16	E 61	28,14	373,71	32,91	61,05	-4,78
E 61	E 62	20,02	447,87	406,60	0,96	0,04	-0,80	-0,76	E 62	28,90	373,71	32,91	61,81	-4,01
E 62	E 63	20,02	447,87	406,60	0,96	0,04	-1,00	-0,96	E 63	29,86	373,71	32,91	62,77	-3,05
E 63	E 64	20,01	447,87	406,60	0,96	0,04	-0,60	-0,56	E 64	30,42	373,71	32,91	63,33	-2,49
E 64	E 65	20,01	447,87	406,60	0,96	0,04	-0,50	-0,46	E 65	30,88	373,71	32,91	63,79	-2,03
E 65	E 66	20,02	447,87	406,60	0,96	0,04	-0,80	-0,76	E 66	31,64	373,71	32,91	64,56	-1,27
E 66	E 67	20,00	447,87	406,60	0,96	0,04	-0,12	-0,08	E 67	31,73	373,71	32,91	64,64	-1,19
E 67	E 68	20,00	447,87	406,60	0,96	0,04	-0,17	-0,13	E 68	31,86	373,71	32,91	64,77	-1,05
E 68	E 69	20,00	447,87	406,60	0,96	0,04	-0,06	-0,02	E 69	31,88	373,71	32,91	64,79	-1,03
E 69	E 70	20,00	447,87	406,60	0,96	0,04	-0,20	-0,16	E 70	32,04	373,71	32,91	64,95	-0,87
E 70	E 71	20,01	447,87	406,60	0,96	0,04	-0,55	-0,51	E 71	32,55	373,71	32,91	65,47	-0,36
E 71	E 72	20,00	447,87	406,60	0,96	0,04	-0,40	-0,36	E 72	32,92	373,71	32,91	65,83	0,00
E 72	E 73	20,01	447,87	406,60	0,96	0,04	-0,60	-0,56	E 73	33,48	373,71	32,91	66,39	0,57
E 73	E 74	20,00	447,87	406,60	0,96	0,04	-0,40	-0,36	E 74	33,84	373,71	32,91	66,75	0,93
E 74	E 75 = (E 00 R 03)	20,05	447,87	406,60	0,96	0,04	-1,41	-1,37	E 75 = (E 00 R 03)	35,21	373,71	32,91	68,12	2,30
E 75 = (E 00 R 03)	E 75 + 8,128 (RES 07)	8,13	378,53	406,60	0,81	0,01	-0,16	-0,15	E 75 + 8,128 (RES 07)	35,36	373,71	27,82	63,17	7,54
E 75 = (E 00 R 03)	RES 07	12,04	34,37	93,40	1,39	0,26	0,97	1,22	RES 07	34,14	462,42	47,72	81,85	-13,58
RES 07	E 76	11,87	344,16	358,20	0,95	0,03	-0,23	-0,21	E 76	35,56	374,30	32,58	68,14	2,99
E 76	E 77	20,01	344,16	358,20	0,95	0,04	-0,50	-0,46	E 77	36,02	374,30	32,58	68,60	3,44
E 77	E 78	20,04	344,16	358,20	0,95	0,04	-1,30	-1,26	E 78	37,28	374,30	32,58	69,86	4,70
E 78	E 79	20,02	344,16	358,20	0,95	0,04	-1,00	-0,96	E 79	38,23	374,30	32,58	70,81	5,66
E 79	E 80	20,00	344,16	358,20	0,95	0,04	0,33	0,37	E 80	37,86	374,30	32,58	70,44	5,28
E 80	E 81	20,00	344,16	358,20	0,95	0,04	-0,13	-0,09	E 81	37,95	374,30	32,58	70,53	5,37
E 81	E 82	20,00	344,16	358,20	0,95	0,04	-0,05	-0,01	E 82	37,95	374,30	32,58	70,53	5,38
E 82	E 83	20,00	344,16	358,20	0,95	0,04	-0,12	-0,08	E 83	38,03	374,30	32,58	70,61	5,45
E 83	E 84	20,00	344,16	358,20	0,95	0,04	0,22	0,26	E 84	37,77	374,30	32,58	70,34	5,19
E 84	E 85	20,00	344,16	358,20	0,95	0,04	-0,07	-0,03	E 85	37,79	374,30	32,58	70,37	5,22
E 85	E 86 (RES 19)	20,12	344,16	358,20	0,95	0,04	-2,18	-2,14	E 86 (RES 19)	39,93	374,30	32,58	72,51	7,35
E 86 (RES 19)	RES 19	6,02	19,41	69,30	1,42	0,19	0,50	0,69	RES 19	39,24	466,33	48,91	88,15	-9,67
E 86 (RES 19)	E 87	20,03	324,75	358,20	0,89	0,04	1,10	1,14	E 87	38,79	374,30	30,74	69,53	8,05
E 87	E 88	20,02	324,75	358,20	0,89	0,04	0,90	0,94	E 88	37,85	374,30	30,74	68,59	7,11
E 88	E 89	20,02	324,75	358,20	0,89	0,04	1,00	1,04	E 89	36,81	374,30	30,74	67,55	6,07
E 89	E 90	20,06	324,75	358,20	0,89	0,04	1,60	1,64	E 90	35,17	374,30	30,74	65,91	4,43
E 90	E 91	20,05	324,75	358,20	0,89	0,04	1,39	1,43	E 91	33,75	374,30	30,74	64,49	3,00
E 91	E 92	20,05	324,75	358,20	0,89	0,04	1,39	1,43	E 92	32,32	374,30	30,74	63,06	1,58
E 92	E 93	20,01	324,75	358,20	0,89	0,04	0,62	0,66	E 93	31,66	374,30	30,74	62,40	0,92
E 93	E 94	20,02	324,75	358,20	0,89	0,04	1,00	1,04	E 94	30,62	374,30	30,74	61,36	-0,12
E 94	E 95 (ENT RES 09)	20,02	324,75	358,20	0,89	0,04	1,00	1,04	E 95 (ENT RES 09)	29,58	374,30	30,74	60,32	-1,16

TUBULAÇÃO

PVC DEFOFO IRRIGA LF 400 mm PN 80
PVC DEFOFO IRRIGA LF 400 mm PN 80
PVC DEFOFO IRRIGA LF 400 mm PN 80
PVC DEFOFO IRRIGA LF 400 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 400 mm PN 80

PVC IRRIGA LF 100 mm PN 125

PVC DEFOFO IRRIGA LF 400 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 400 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 400 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 400 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 400 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 400 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 400 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 400 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 400 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 400 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 400 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 400 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 400 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 400 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 400 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 400 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 400 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 400 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 400 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 400 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 400 mm PN 80

PVC IRRIGA LF 100 mm PN 125

PVC DEFOFO IRRIGA LF 350 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 350 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 350 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 350 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 350 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 350 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 350 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 350 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 350 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 350 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 350 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 350 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 350 mm PN 80

PVC IRRIGA LF 75 mm PN 125

PVC DEFOFO IRRIGA LF 350 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 350 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 350 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 350 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 350 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 350 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 350 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 350 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 350 mm PN 80

PVC DEFOFO IRRIGA LF 350 mm PN 80

TUBULAÇÃO

[illegible]

TUBULAÇÃO

ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	COMPRIMENTO	Q (m³/h)	DI (mm)	V (m/s)	Hf (m)	Dz (m)	Hf Total	PONTO	P. PONTO	Celeridade (m/s)	H. MAX. (mca)	Sobrepessão (mca)	Depressão (mca)
E 149 (ENT RES 13)	E 150	20,00	83,94	212,00	0,66	0,04	-0,10	-0,06	E 150	20,83	347,53	23,33	44,16	-2,50
E 150	E 151	20,00	83,94	212,00	0,66	0,04	-0,17	-0,13	E 151	20,96	347,53	23,33	44,29	-2,37
E 151	E 152	20,00	83,94	212,00	0,66	0,04	-0,14	-0,10	E 152	20,33	347,53	23,33	43,66	-3,00
E 152	E 153	20,00	83,94	212,00	0,66	0,04	-0,12	-0,08	E 153	20,41	347,53	23,33	43,74	-2,92
E 153	E 154	20,00	83,94	212,00	0,66	0,04	0,03	0,07	E 154	20,34	347,53	23,33	43,67	-2,99
E 154	E 155	20,00	83,94	212,00	0,66	0,04	-0,22	-0,18	E 155	20,52	347,53	23,33	43,85	-2,81
E 155	E 156	20,00	83,94	212,00	0,66	0,04	-0,36	-0,32	E 156	20,84	347,53	23,33	44,17	-2,49
E 156	E 157	20,00	83,94	212,00	0,66	0,04	-0,27	-0,23	E 157	21,07	347,53	23,33	44,40	-2,27
E 157	E 158	20,00	83,94	212,00	0,66	0,04	-0,16	-0,12	E 158	21,18	347,53	23,33	44,52	-2,15
E 158	E 159	20,00	83,94	212,00	0,66	0,04	-0,14	-0,10	E 159	21,28	347,53	23,33	44,61	-2,05
E 159	E 160	20,00	83,94	212,00	0,66	0,04	-0,11	-0,07	E 160	21,35	347,53	23,33	44,68	-1,98
E 160	E 161	20,00	83,94	212,00	0,66	0,04	-0,24	-0,20	E 161	21,55	347,53	23,33	44,88	-1,78
E 161	E 162	20,00	83,94	212,00	0,66	0,04	-0,15	-0,11	E 162	21,66	347,53	23,33	44,99	-1,67
E 162	E 163	20,09	83,94	212,00	0,66	0,04	-1,85	-1,81	E 163	23,47	347,53	23,33	46,80	0,14
E 163	E 164	20,00	83,94	212,00	0,66	0,04	0,07	0,11	E 164	23,36	347,53	23,33	46,69	0,03
E 164	E 165	20,00	83,94	212,00	0,66	0,04	0,19	0,23	E 165	23,13	347,53	23,33	46,46	-0,20
E 165	E 166	20,00	83,94	212,00	0,66	0,04	0,14	0,18	E 166	22,95	347,53	23,33	46,28	-0,38
E 166	E 166 + 13,26 (E 00 R 05)	13,26	83,94	212,00	0,66	0,03	0,05	0,08	E 166 + 13,26 (E 00 R 05)	22,87	347,53	23,33	46,20	-0,46
SUB-TOTAL		3.528,46				13,61	-17,05	-3,44						

[illegible]

CÁLCULO DAS REDES															
ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	COMPRIMENTO	Q (m³/h)	DI (mm)	V (m/s)	HI (m)	Dz (m)	HI Total	PONTO	P. PONTO	Celeridade (m/s)	H. MAX. (mca)	Sobrepresão (mca)	Depressão (mca)	
RAMAL 01															
NÓ 01 (E 17 = E 00)	E 01 (RES 02)	20,01	81,22	140,00	1,46	0,29	0,70	0,99	E 01 (RES 02)	15,51	421,26	62,70	78,21	-47,18	
E 01 (RES 02)	RES 02	24,00	42,44	94,40	1,68	0,71	-0,20	0,51	RES 02	15,00	434,02	74,16	89,16	-59,16	
E 01 (RES 02)	E 02	20,00	38,79	144,00	0,66	0,06	0,30	0,36	E 02	15,15	327,77	22,02	37,17	-6,87	
E 02	E 03	20,01	38,79	144,00	0,66	0,06	0,70	0,76	E 03	14,38	327,77	22,02	36,40	-7,64	
E 03	E 04	20,00	38,79	144,00	0,66	0,06	0,15	0,21	E 04	14,17	327,77	22,02	36,19	-7,85	
E 04	E 05	20,00	38,79	144,00	0,66	0,06	0,05	0,11	E 05	14,06	327,77	22,02	36,08	-7,96	
E 05	E 06	20,00	38,79	144,00	0,66	0,06	0,03	0,09	E 06	13,96	327,77	22,02	35,98	-8,06	
E 06	E 07	20,01	38,79	144,00	0,66	0,06	0,47	0,53	E 07	13,43	327,77	22,02	35,45	-8,59	
E 07	E 08	20,00	38,79	144,00	0,66	0,06	0,43	0,49	E 08	12,93	327,77	22,02	34,95	-9,09	
E 08	E 09	20,01	38,79	144,00	0,66	0,06	0,52	0,58	E 09	12,35	327,77	22,02	34,37	-9,67	
E 09	E 10	20,01	38,79	144,00	0,66	0,06	0,65	0,71	E 10	11,63	327,77	22,02	33,65	-10,39	
E 10	E 11	20,02	38,79	144,00	0,66	0,06	-0,80	-0,74	E 11	12,37	327,77	22,02	34,39	-9,65	
E 11	E 12	20,00	38,79	144,00	0,66	0,06	-0,40	-0,34	E 12	12,71	327,77	22,02	34,73	-9,31	
E 12	E 13	20,02	38,79	144,00	0,66	0,06	-0,80	-0,74	E 13	13,44	327,77	22,02	35,46	-8,58	
E 13	E 14	20,00	38,79	144,00	0,66	0,06	-0,20	-0,14	E 14	13,58	327,77	22,02	35,60	-8,44	
E 14	E 15	20,03	38,79	144,00	0,66	0,06	-1,03	-0,97	E 15	14,54	327,77	22,02	36,58	-7,48	
E 15	E 16	20,04	38,79	142,00	0,68	0,07	-1,22	-1,15	E 16	15,69	377,63	26,09	41,78	-10,40	
E 16	E 17	20,04	38,79	142,00	0,68	0,07	-1,25	-1,18	E 17	16,87	377,63	26,09	42,96	-9,21	
E 17	E 18	20,01	38,79	142,00	0,68	0,07	-0,70	-0,63	E 18	17,50	377,63	26,09	43,59	-8,58	
E 18	E 19	20,02	38,79	142,00	0,68	0,07	-0,90	-0,83	E 19	18,34	377,63	26,09	44,42	-7,75	
E 19	E 20	20,04	38,79	142,00	0,68	0,07	-1,20	-1,13	E 20	19,47	377,63	26,09	45,55	-6,62	
E 20	E 21	20,06	38,79	142,00	0,68	0,07	-1,43	-1,43	E 21	20,90	377,63	26,09	46,99	-5,19	
E 21	E 22	20,02	38,79	142,00	0,68	0,07	-0,80	-0,73	E 22	21,63	377,63	26,09	47,72	-4,46	
E 22	E 23	20,04	38,79	142,00	0,68	0,07	-1,20	-1,13	E 23	22,76	377,63	26,09	48,85	-3,33	
E 23	E 24	20,02	38,79	142,00	0,68	0,07	-0,90	-0,83	E 24	23,59	377,63	26,09	49,68	-2,50	
E 24	E 25	20,02	38,79	142,00	0,68	0,07	-0,86	-0,79	E 25	24,38	377,63	26,09	50,47	-1,71	
E 25	E 26	20,03	38,79	142,00	0,68	0,07	-1,14	-1,07	E 26	25,45	377,63				

[illegible][illegible]

TUBULAÇÃO

ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	COMPRIMENTO	Q (m³/h)	DI (mm)	V (m/s)	Hf (m)	Dz (m)	Hf Total	PONTO	P. PONTO	Celeridade (m/s)	H. MAX. (mca)	Sobrepresão (mca)	Depressão (mca)
RAMAL 3.0														
E 75 = (E 00 R 03)	E 01	20,01	69,34	140,00	1,25	0,22	0,71	0,93	E 01	34,77	421,26	53,52	88,29	-18,76
E 01	E 02	20,01	69,34	140,00	1,25	0,22	-0,45	-0,23	E 02	35,00	421,26	53,52	88,52	-18,52
E 02	E 03	20,00	69,34	140,00	1,25	0,22	-0,05	0,17	E 03	34,83	421,26	53,52	88,36	-18,69
E 03	E 04	20,00	69,34	140,00	1,25	0,22	-0,07	0,15	E 04	34,69	421,26	53,52	88,21	-18,84
E 04	E 05	20,01	69,34	140,00	1,25	0,22	0,67	0,89	E 05	33,80	421,26	53,52	87,32	-19,72
E 05	E 06	20,07	69,34	140,00	1,25	0,22	1,68	1,90	E 06	31,90	421,26	53,52	85,43	-21,62
E 06	E 07	20,00	69,34	140,00	1,25	0,22	0,32	0,54	E 07	31,37	421,26	53,52	84,89	-22,16
E 07	E 08	20,02	69,34	140,00	1,25	0,22	1,00	1,22	E 08	30,15	421,26	53,52	83,67	-23,38
E 08	E 09	20,06	69,34	140,00	1,25	0,22	1,50	1,72	E 09	28,43	421,26	53,52	81,95	-25,09
E 09	E 10	20,06	69,34	140,00	1,25	0,22	1,49	1,71	E 10	26,72	421,26	53,52	80,25	-26,80
E 10	E 11	20,00	69,34	140,00	1,25	0,22	0,34	0,56	E 11	26,17	421,26	53,52	79,69	-27,36
E 11	E 12	20,00	69,34	140,00	1,25	0,22	0,11	0,33	E 12	25,84	421,26	53,52	79,36	-27,68
E 12	E 13	20,01	69,34	140,00	1,25	0,22	-0,57	-0,35	E 13	26,19	421,26	53,52	79,72	-27,33
E 13	E 14	20,00	69,34	140,00	1,25	0,22	-0,19	0,03	E 14	26,17	421,26	53,52	79,69	-27,36
E 14	E 15	20,01	69,34	140,00	1,25	0,22	-0,64	-0,42	E 15	26,59	421,26	53,52	80,11	-26,93
E 15	E 16	20,01	69,34	140,00	1,25	0,22	-0,71	-0,49	E 16	27,08	421,26	53,52	80,61	-26,44
E 16	E 17	20,00	69,34	140,00	1,25	0,22	0,00	0,22	E 17	26,87	421,26	53,52	80,39	-26,66
E 17	E 18	20,13	69,34	140,00	1,25	0,22	-2,24	-2,02	E 18	27,66	421,26	53,52	81,18	-25,87
E 18	E 19	20,03	69,34	140,00	1,25	0,22	-1,09	-0,87	E 19	28,53	421,26	53,52	82,05	-24,99
E 19	E 20	20,00	69,34	140,00	1,25	0,22	-0,04	0,18	E 20	28,35	421,26	53,52	81,88	-25,17
E 20	E 21	20,15	69,34	140,00	1,25	0,22	-2,47	-2,25	E 21	30,61	421,26	53,52	84,13	-22,92
E 21	E 22	20,06	69,34	140,00	1,25	0,22	-1,49	-1,27	E 22	31,88	421,26	53,52	85,40	-21,64
E 22	E 23	20,00	69,34	140,00	1,25	0,22	-0,10	0,12	E 23	31,76	421,26	53,52	85,29	-21,76
E 23	E 24	20,00	69,34	140,00	1,25	0,22	-0,21	0,01	E 24	31,76	421,26	53,52	85,28	-21,77
E 24	E 25	20,17	69,34	140,00	1,25	0,22	2,63	2,85	E 25	28,91	421,26	53,52	82,43	-24,62
E 25	E 26	20,24	69,34	140,00	1,25	0,22	-3,14	-2,92	E 26	31,83	421,26	53,52	85,35	-21,70
E 26	E 27 (RES 08)	20,02	69,34	140,00	1,25	0,22	0,81	1,03	E 27 (RES 08)	30,80	421,26	53,52	84,53	-22,51
E 27 (RES 08)	RES 08	6,00	42,44	140,00	0,76	0,03	-0,09	-0,06	RES 08	30,86	421,26	32,76	63,86	-1,66
E 27 (RES 08)	E 28	20,02	26,90	94,40	1,06	0,26	0,90	1,16	E 28	29,64	434,02	47,02	77,13	-16,91
E 28	E 29	20,04	26,90	94,40	1,06	0,26	1,22	1,48	E 29	28,17	434,02	47,02	75,91	-18,13
E 29	E 30	20,07	26,90	94,40	1,06	0,26	1,66	1,92	E 30	26,25	434,02	47,02	74,25	-19,79
E 30	E 31 (RES 17)	20,02	26,90	94,40	1,06	0,26	0,86	1,12	E 31 (RES 17)	25,14	434,02	47,02	73,39	-20,65
E 31 (RES 17)	RES 17	6,03	26,90	69,30	1,97	0,35	-0,63	-0,28	RES 17	25,42	466,33	93,68	120,68	-66,68
SUB-TOTAL		633,25				7,26	1,72	8,98						

[illegible]

TUBULAÇÃO

[illegible]

TUBULAÇÃO

ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	COMPRIMENTO	Q (m³/h)	DI (mm)	V (m/s)	Hf (m)	Dz (m)	Hf Total	PONTO	P. PONTO	Celeridade (m/s)	H. MAX. (mca)	Sobrepressão (mca)	Depressão (mca)
RAMAL 4.0														
E 51 (RES 10)	E 52	20,01	71,72	212,00	0,56	0,03	0,71	0,74	E 52	27,14	347,53	19,93	48,93	9,07
E 52	E 53	20,02	71,72	212,00	0,56	0,03	1,00	1,03	E 53	26,11	347,53	19,93	47,93	8,07
E 53	E 54	20,17	71,72	212,00	0,56	0,03	2,60	2,63	E 54	23,48	347,53	19,93	45,33	5,47
E 54	E 55	20,01	71,72	212,00	0,56	0,03	0,69	0,72	E 55	22,76	347,53	19,93	44,64	4,78
E 55	E 56	20,06	71,72	212,00	0,56	0,03	1,50	1,53	E 56	21,23	347,53	19,93	43,14	3,28
E 56	E 57	20,00	71,72	212,00	0,56	0,03	0,21	0,24	E 57	20,99	347,53	19,93	42,93	3,07
E 57	E 58	20,02	71,72	212,00	0,56	0,03	1,00	1,03	E 58	19,96	347,53	19,93	41,93	2,07
E 58	E 59	20,13	71,72	212,00	0,56	0,03	2,29	2,32	E 59	17,64	347,53	19,93	39,64	-0,22
E 59	E 60	20,01	71,72	212,00	0,56	0,03	0,71	0,74	E 60	16,90	347,53	19,93	38,93	-0,93
E 60	E 61	20,02	71,72	212,00	0,56	0,03	1,00	1,03	E 61	15,87	347,53	19,93	37,93	-1,93
E 61	E 62	20,00	71,72	212,00	0,56	0,03	0,39	0,42	E 62	15,45	347,53	19,93	37,54	-2,32
E 62	E 63	20,02	71,72	212,00	0,56	0,03	0,80	0,83	E 63	14,62	347,53	19,93	36,74	-3,12
E 63	E 64	20,01	71,72	212,00	0,56	0,03	0,53	0,56	E 64	14,06	347,53	19,93	36,21	-3,65
E 64	E 65	20,00	71,72	212,00	0,56	0,03	0,12	0,15	E 65	13,91	347,53	19,93	36,09	-3,77
E 65	E 66	20,02	71,72	212,00	0,56	0,03	-0,84	-0,81	E 66	14,71	347,53	19,93	36,93	-2,93
E 66	E 67	20,02	71,72	212,00	0,56	0,03	-0,80	-0,77	E 67	15,48	347,53	19,93	37,73	-2,13
E 67	E 68	20,06	71,72	212,00	0,56	0,03	-1,58	-1,55	E 68	17,03	347,53	19,93	39,31	-0,55
E 68	E 69	20,17	71,72	212,00	0,56	0,03	-2,62	-2,59	E 69	19,62	347,53	19,93	41,93	2,07
E 69	E 70	20,13	71,72	212,00	0,56	0,03	-2,30	-2,27	E 70	21,89	347,53	19,93	44,23	4,37
E 70	E 71	20,14	71,72	212,00	0,56	0,03	-2,41	-2,38	E 71	22,95	347,53	19,93	46,64	6,78
E 71	E 72	20,13	71,72	212,00	0,56	0,03	-2,31	-2,28	E 72	25,23	347,53	19,93	48,95	9,09
E 72	E 73	20,04	71,72	212,00	0,56	0,03	-1,19	-1,16	E 73	26,39	347,53	19,93	50,14	10,28
E 73	E 74	20,08	71,72	212,00	0,56	0,03	-1,79	-1,76	E 74	28,15	347,53	19,93	51,93	12,07
E 74	E 75	20,01	71,72	212,00	0,56	0,03	-0,67	-0,64	E 75	28,79	347,53	19,93	52,60	12,74
E 75	E 76	20,00	71,72	212,00	0,56	0,03	-0,43	-0,40	E 76	29,19	347,53	19,93	53,03	13,17
E 76	E 77 (RES 11)	20,06	71,72	212,00	0,56	0,03	-1,58	-1,55	E 77 (RES 11)	30,74	347,53	19,93	54,61	14,75
E 77 (RES 11)	RES 11	6,01	36,86	93,40	1,49	0,14	-0,32	-0,18	RES 11	30,92	462,42	70,12	105,12	-35,12

DVC IDRICALE 100 mm DN 125

PVC IRRIGALF 100 mm PN 125

TUBULAÇÃO

ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	COMPRIMENTO	Q (m³/h)	DI (mm)	V (m/s)	Hf (m)	Dz (m)	Hf Total	PONTO	P. PONTO	Celeridade (m/s)	H. MAX. (mca)	Sobrepresão (mca)	Depressão (mca)
RAMAL 5.0														
E 166 + 13,26 = E 00 (R 05)	E 00 + 12	12,03	83,94	142,00	1,47	0,17	0,90	1,07	E 00 + 12	21,80	377,63	56,46	78,25	-34,66
E 00 + 12	E 01	8,01	83,94	142,00	1,47	0,12	-0,35	-0,23	E 01	22,03	377,63	56,46	78,49	-34,43
E 01	RES 15	6,00	42,89	115,00	1,14	0,07	0,00	0,07	RES 15	21,96	460,44	53,60	75,57	-31,64
E 01	E 02	20,02	41,05	115,00	1,09	0,21	-1,00	-0,79	E 02	22,82	460,44	51,31	74,12	-28,49
E 02	E 03	20,00	41,05	115,00	1,09	0,21	0,15	0,36	E 03	22,45	460,44	51,31	73,76	-28,85
E 03	E 04	20,00	41,05	115,00	1,09	0,21	0,08	0,29	E 04	22,16	460,44	51,31	73,47	-29,15
E 04	E 05	20,00	41,05	115,00	1,09	0,21	0,21	0,42	E 05	21,74	460,44	51,31	73,04	-29,57
E 05	E 06	20,00	41,05	115,00	1,09	0,21	0,04	0,25	E 06	21,48	460,44	51,31	72,83	-29,79
E 06	E 07	20,00	41,05	115,00	1,09	0,21	0,07	0,28	E 07	21,20	460,44	51,31	72,76	-29,86
E 07	E 08	20,00	41,05	115,00	1,09	0,21	0,13	0,34	E 08	20,85	460,44	51,31	72,63	-29,99
E 08	E 09	20,00	41,05	115,00	1,09	0,21	0,15	0,36	E 09	20,49	460,44	51,31	72,48	-30,14
E 09	E 10	20,00	41,05	115,00	1,09	0,21	-0,08	0,13	E 10	20,36	460,44	51,31	72,56	-30,06
E 10	E 11	20,00	41,05	115,00	1,09	0,21	-0,15	0,06	E 11	20,29	460,44	51,31	72,71	-29,91
E 11	E 12	20,00	41,05	115,00	1,09	0,21	-0,05	0,16	E 12	20,13	460,44	51,31	72,76	-29,86
E 12	E 13	20,00	41,05	115,00	1,09	0,21	-0,20	0,01	E 13	20,11	460,44	51,31	72,96	-29,66
E 13	E 14	20,00	41,05	115,00	1,09	0,21	-0,05	0,16	E 14	19,95	460,44	51,31	73,01	-29,61
E 14	E 15	20,00	41,05	115,00	1,09	0,21	-0,08	0,13	E 15	19,82	460,44	51,31	73,09	-29,53
E 15	E 16	20,00	41,05	115,00	1,09	0,21	-0,22	-0,01	E 16	19,82	460,44	51,31	73,31	-29,31
E 16	E 17	20,00	41,05	115,00	1,09	0,21	-0,15	0,06	E 17	19,76	460,44	51,31	73,46	-29,16
E 17	E 18	20,00	41,05	115,00	1,09	0,21	-0,20	0,01	E 18	19,75	460,44	51,31	73,66	-28,96
E 18	E 19	20,01	41,05	115,00	1,09	0,21	-0,65	-0,44	E 19	20,18	460,44	51,31	74,31	-28,31
E 19	E 20	20,00	41,05	115,00	1,09	0,21	-0,03	0,18	E 20	20,00	460,44	51,31	74,34	-28,28
E 20	E 21	20,00	41,05	115,00	1,09	0,21	-0,11	0,10	E 21	19,89	460,44	51,31	74,45	-28,17
E 21	E 22	20,00	41,05	115,00	1,09	0,21	-0,11	0,10	E 22	19,79	460,44	51,31	74,56	-28,06
E 22	E 23	20,00	41,05	115,00	1,09	0,21	-0,30	-0,09	E 23	19,88	460,44	51,31	74,86	-27,76
E 23	E 24 (RES 14)	20,01	41,05	115,00	1,09	0,21	-0,45	-0,24	E 24 (RES 14)	20,11	460,44	51,31	75,31	-27,31
E 24 (RES 14)	RES 14	12,01	19,83	69,30	1,45	0,39	-0,50	-0,11	RES 14	20,22	466,33	69,06	93,56	-44,56
E 24 (RES 14)	RES 16	96,01	21,22	94,40	0,84	0,79	-1,50	-0,71	RES 16	20,82	434,02	37,08	62,58	-11,58
SUB-TOTAL		594,11				0,79	-2,95	2,72						
TOTAL		7.682,98				28,55	-45,51							

PVC IRRIGA LF 100 mm PN 80

Cálculo da EB

Hf Principal	P. Final (mca) - (Resv 02)	Hf PS - EL (mca) 6"	Hf HID 200 mm (mca)
0,41	15,00	2,35	0,20
Vazão Total (m ³ /h)	H Suc. Adotado	Hf Localizada	AMT (mca)
674,14	0,00	1,80	19,76

Cálculo Das Ventosas

Vazão de Admissão

$$Q = 0.0472 C \sqrt{SD^5}$$

- Q = flowrate in scfm
- C = Chezy coefficient
- S = pipeline slope in feet per foot of length
- D = pipeline inside diameter in inches

1 cfm =	1,7 (m ³ /h)

1" = 25,4 mm	1mm = 0,03937 "

MATERIAL	C (HW)
Ferro Fundido	100
Concreto	120
Aço	120
PVC	140
GRP	140
Cimento Amianto	120

Cálculo e Locação das Ventosas

PONTO	Vazão Máxima do Trecho (L/s)	D (mm)	Z (m/m)	Ø Ângulo Declividade	Velocidade Fluxo Trecho (m/s)	V. Crítica de Arrasto (m/s)	Q Colapso HW (m³/h)	Q Admissão (m³/h) - Chezy	Ø Ventosa Comb. (pol) - Unidades
RAMAL PRINCIPAL									
EBP CANAL E00	187,26	507,80	0,0000	0,0000	0,92	0,89	0,00	0,00	
E 01	187,26	507,80	0,0499	2,8624	0,92	1,84	8.845,23	6.088,41	MT TE 10" NSLAM
E 13	187,26	507,80	0,0100	0,5729	0,92	1,32	449,97	2.724,45	MT TE 8" NSLAM
E 26	164,70	409,40	0,0200	1,1458	1,25	1,34	232,74	2.248,53	MT TE 4" NSLAM
E 38	151,32	406,60	0,0050	0,2865	1,16	1,07	16,79	1.105,25	MT TE 8" NSLAM
E 54 + 6,66 (ENT. R 02)	151,32	406,60	0,0300	1,7201	1,16	1,45	464,20	2.708,05	MT TE 8" NSLAM
E 60	124,41	406,60	0,0499	2,8624	0,96	1,64	1.191,58	3.492,93	MT TE 8" NSLAM
E 71	124,41	406,60	0,0275	1,5752	0,96	1,43	394,44	2.591,56	MT TE 8" NSLAM
E 85	95,60	358,20	0,0035	0,2005	0,95	0,96	2,77	673,60	MT TE 8" NSLAM
E 90	90,21	358,20	0,0797	4,5739	0,89	1,75	903,98	3.215,32	MT TE 6" NSLAM
E 102	82,20	360,80	0,0499	2,8624	0,80	1,55	405,53	2.590,83	MT TE 6" NSLAM
E 131	75,69	311,20	0,0050	0,2865	0,99	0,93	1,51	566,42	MT TE 2" NSLAM
E 136	34,79	212,00	0,0220	1,2603	0,98	0,98	0,73	455,05	MT TE 2" NSLAM
E 148	34,79	212,00	0,0240	1,3748	0,98	1,00	0,86	475,27	MT TE 2" NSLAM
E 166	23,32	212,00	0,0070	0,4011	0,66	0,81	0,09	256,71	MT TE 2" NSLAM
E 166 + 13,26 (E 00 R 05)	23,32	212,00	0,0038	0,2160	0,66	0,74	0,03	188,41	
RAMAL 01									
PONTO	Vazão Máxima do Trecho (L/s)	D (mm)	Z (m/m)	Ø Ângulo Declividade	Velocidade Fluxo Trecho (m/s)	V. Crítica de Arrasto (m/s)	Q Colapso HW (m³/h)	Q Admissão (m³/h) - Chezy	Ø Ventosa Comb. (pol) - Unidades
NÓ 01 (E 17 = E 00)	22,56	140,00	0,0000	0,0000	1,46	0,47	0,00	0,00	
E 01 (RES 02)	22,56	140,00	0,0350	2,0045	1,46	0,88	0,04	203,37	MT TE 2" NSLAM
E 10	10,77	144,00	0,0325	1,8615	0,66	0,88	0,05	210,28	MT TE 6" NSLAM
E 29	10,77	142,00	0,0524	3,0053	0,68	0,98	0,10	257,96	MT TE 2" NSLAM
RAMAL 02									
PONTO	Vazão Máxima do Trecho (L/s)	D (mm)	Z (m/m)	Ø Ângulo Declividade	Velocidade Fluxo Trecho (m/s)	V. Crítica de Arrasto (m/s)	Q Colapso HW (m³/h)	Q Admissão (m³/h) - Chezy	Ø Ventosa Comb. (pol) - Unidades
E 03	18,07	140,00	0,0499	2,8624	1,17	0,96	0,08	242,99	MT TE 2" NSLAM
E 07	18,07	142,00	0,0624	3,5763	1,14	1,03	0,14	281,38	MT TE 2" NSLAM
E 12	6,29	96,00	0,0405	2,3192	0,86	0,76	0,00	85,17	MT TE 2" NSLAM
E 17	6,29	96,00	0,0075	0,4297	0,86	0,55	0,00	36,67	PL TP EF 2"
RAMAL 03									
PONTO	Vazão Máxima do Trecho (L/s)	D (mm)	Z (m/m)	Ø Ângulo Declividade	Velocidade Fluxo Trecho (m/s)	V. Crítica de Arrasto (m/s)	Q Colapso HW (m³/h)	Q Admissão (m³/h) - Chezy	Ø Ventosa Comb. (pol) - Unidades
E 06	19,26	140,00	0,0837	4,8016	1,25	1,11	0,21	314,60	MT TE 2" NSLAM
E 11	19,26	140,00	0,0170	0,9739	1,25	0,76	0,01	141,77	MT TE 2" NSLAM
E 17	19,26	140,00	0,0000	0,0000	1,25	0,47	0,00	0,00	MT TE 2" NSLAM
E 25	19,26	140,00	0,1304	7,4914	1,25	1,27	0,47	392,63	MT TE 2" NSLAM
E 31 (RES 17)	7,47	94,40	0,0430	2,4622	1,06	0,76	0,00	84,14	MT TE 2" NSLAM
RAMAL 04									
PONTO	Vazão Máxima do Trecho (L/s)	D (mm)	Z (m/m)	Ø Ângulo Declividade	Velocidade Fluxo Trecho (m/s)	V. Crítica de Arrasto (m/s)	Q Colapso HW (m³/h)	Q Admissão (m³/h) - Chezy	Ø Ventosa Comb. (pol) - Unidades
E 131 + 8,125 = E 00 (ENT R 04)	40,90	212,00	0,0000	0,0000	1,16	0,58	0,00	0,00	MT TE 2" NSLAM
E 02	40,90	212,00	0,0010	0,0573	1,16	0,66	0,00	97,03	MT TE 2" NSLAM
E 08	40,90	210,40	0,0723	4,1467	1,17	1,31	6,21	809,60	MT TE 2" NSLAM
E 16	40,90	210,40	0,0832	4,7731	1,17	1,36	8,06	868,48	MT TE 2" NSLAM
E 21	40,90	210,40	0,0155	0,8880	1,17	0,91	0,36	374,81	MT TE 2" NSLAM
E 30	40,90	210,40	0,0499	2,8624	1,17	1,18	3,13	672,80	MT TE 2" NSLAM
E 43	40,90	210,40	0,0474	2,7195	1,17	1,17	2,85	655,80	MT TE 2" NSLAM
E 50	40,90	210,40	0,0210	1,2030	1,17	0,97	0,63	436,25	MT TE 2" NSLAM
E 54	19,92	212,00	0,1289	7,4069	0,56	1,56	19,41	1.101,67	MT TE 2" NSLAM
E 60	19,92	212,00	0,0355	2,0331	0,56	1,09	1,78	577,93	MT TE 2" NSLAM
E 65	19,92	212,00	0,0060	0,3438	0,56	0,79	0,07	237,67	MT TE 2" NSLAM
E 69	19,92	212,00	0,1299	7,4632	0,56	1,56	19,68	1.105,82	MT TE 2" NSLAM
E 78	9,68	115,00	0,0415	2,3764	0,93	0,83	0,01	135,41	PL TP EF 2"
E 86	9,68	115,00	0,0832	4,7731	0,93	1,00	0,03	191,82	PL TP EF 2"
RAMAL 05									
PONTO	Vazão Máxima do Trecho (L/s)	D (mm)	Z (m/m)	Ø Ângulo Declividade	Velocidade Fluxo Trecho (m/s)	V. Crítica de Arrasto (m/s)	Q Colapso HW (m³/h)	Q Admissão (m³/h) - Chezy	Ø Ventosa Comb. (pol) - Unidades
E 166 + 13,26 = E 00 (R 05)	23,32	142,00	0,0000	0,0000	1,47	0,47	0,00	0,00	
E 00 + 12	23,32	142,00	0,0748	4,2892	1,47	1,08	0,19	308,11	MT TE 2" NSLAM
E 09	11,40	115,00	0,0075	0,4297	1,09	0,60	0,00	57,59	PL TP EF 2"
E 16	11,40	115,00	0,0110	0,6302	1,09	0,64	0,00	69,74	PL TP EF 2"
E 19	11,40	115,00	0,0325	1,8615	1,09	0,79	0,01	119,85	PL TP EF 2"

MT TE NSLAM - VENTOSA METÁLICA TRÍPLICE FUNÇÃO NON SLAM

PL TP EF - Ventos Plástica Tríplice Efeito

OBS: As ventosas previstas para as entradas dos reservatórios não estão nesta listagem.

REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETO DE IRRIGAÇÃO GAVIÃO - SÃO JOSÉ DA TAPERA - ALAGOAS

1.0 RAMAL PRINCIPAL

1.1 TUBULAÇÕES

Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
1.1.1	NO	TUBO PVC DEFOFO IRRIGA LF 500 mm PN 60	pç	56
1.1.2	NO	TUBO PVC DEFOFO IRRIGA LF 400 mm PN 60	pç	45
1.1.3	NO	TUBO PVC DEFOFO IRRIGA LF 400 mm PN 80	pç	153
1.1.4	NO	TUBO PVC DEFOFO IRRIGA LF 350 mm PN 80	pç	63
1.1.5	NO	TUBO PVC DEFOFO IRRIGA LF 350 mm PN 60	pç	35
1.1.6	NO	TUBO PVC DEFOFO IRRIGA LF 300 mm PN 60	pç	87
1.1.7	NO	TUBO PVC DEFOFO IRRIGA LF 200 mm PN 60	pç	119

1.2 CONEXÕES DE FERRO FUNDIDO

Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
1.2.1	NO	CURVA FF BB JGS 11°15' JE 500 mm, PN 10, com anéis	pç	2
1.2.2	NO	TÊ COM BOLSAS E FLANGE FF, 500 x 300 mm, PN 10, com parafusos, juntas de vedação, anéis, arruelas e porcas.	pç	1
1.2.3	NO	TÊ COM BOLSAS E FLANGE FF, 500 x 200 mm, PN 10, com parafusos, juntas de vedação, anéis, arruelas e porcas.	pç	2
1.2.4	NO	REDUÇÃO FF PB JGS, 500 x 400 mm, PN 10, com anéis.	pç	1
1.2.5	NO	CURVA FF BB JGS 90° JE, 400 mm, PN 10, com anéis	pç	1
1.2.6	NO	CURVA FF BB JGS 45° JE, 400 mm, PN 10 com anéis	pç	2
1.2.7	NO	CURVA FF BB JGS 11°15' JE, 400 mm, PN 10 com anéis	pç	3
1.2.8	NO	TÊ COM BOLSAS E FLANGE FF, 400 x 200 mm, PN 10, com parafusos, juntas de vedação, anéis, arruelas e porcas.	pç	5
1.2.9	NO	TÊ COM BOLSAS E FLANGE FF, 400 x 100 mm, PN 10, com parafusos, juntas de vedação, anéis, arruelas e porcas.	pç	1
1.2.10	NO	TÊ COM BOLSAS FF, 400 x 100 mm, PN 10, com anéis.	pç	3
1.2.11	NO	TÊ COM FLANGES FF, 400 x 150 mm, PN 10, com parafusos, juntas de vedação, arruelas e porcas.	pç	1
1.2.12	NO	REDUÇÃO FF PB JGS, 400 x 350 mm, PN 10, com anéis.	pç	1
1.2.13	NO	CURVA FF BB JGS 11°15' JE, 350 mm, PN 10 com anéis.	pç	2
1.2.14	NO	TÊ COM BOLSAS E FLANGE FF, 350 x 200 mm, PN 10, com parafusos, juntas de vedação, anéis, arruelas e porcas.	pç	1
1.2.15	NO	TÊ COM BOLSAS E FLANGE FF, 350 x 150 mm, PN 10, com parafusos, juntas de vedação, anéis, arruelas e porcas.	pç	2
1.2.16	NO	TÊ COM BOLSAS FF, 350 x 100 mm, PN 10, com anéis.	pç	3
1.2.17	NO	REDUÇÃO FF PB JGS, PN 10, 350 x 300 mm com anéis	pç	1
1.2.18	NO	TÊ COM BOLSAS E FLANGE FF, 300 x 100 mm, PN 10, com parafusos, juntas de vedação, anéis, arruelas e porcas.	pç	1
1.2.19	NO	TÊ COM FLANGES FF, 300 x 100 mm, PN 10, com parafusos, juntas de vedação, arruelas e porcas.	pç	1
1.2.20	NO	EXTREMIDADE COM FLANGE E BOLSA FF, 300 mm, PN 10, com parafusos.	pç	1
1.2.21	NO	REDUÇÃO FF PB JGS, PN 10, 300 x 200 mm com anéis	pç	1
1.2.22	NO	TÊ COM FLANGES FF, 200 mm, PN 10, com parafusos, juntas de vedação, arruelas e porcas.	pç	1
1.2.23	NO	EXTREMIDADE COM FLANGE E BOLSA FF, 200 mm, PN 10, com parafusos, juntas de vedação, anéis, arruelas e porcas.	pç	1
1.2.24	NO	TÊ COM BOLSAS E FLANGE FF, 200 x 50 mm, PN 10, com parafusos, juntas de vedação, anéis, arruelas e porcas.	pç	3
1.2.25	NO	TÊ COM BOLSAS FF, 200 x 100 mm, PN 10, com anéis.	pç	1
1.2.26	NO	CURVA FF BB JGS 11°15' JE, 200 mm, PN 10 com anéis.	pç	5
1.2.27	NO	CURVA FF BB JGS 90° JE, 200 mm, PN 10 com anéis.	pç	1
1.2.28	NO	REDUÇÃO FF PB JGS, PN 10, 200 x 150 mm com anéis	pç	1

REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETO DE IRRIGAÇÃO GAVIÃO - SÃO JOSÉ DA TAPERA - ALAGOAS

1.0 RAMAL PRINCIPAL

1.3 VENTOSAS / ANTIVÁCUO

Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
1.3.1	NO	REDUÇÃO FF NODULAR FLANGEADA, PN 10, 300 x 250 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pç	1
1.3.2	NO	TUBO FF, PN 10, 250 mm, L= 1,75 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pç	1
1.3.3	NO	TUBO FF, PN 10, 200 mm, L= 4,00 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pç	5
1.3.4	NO	CURVA 90°, FF, FLANGEADO, PN 10, 200 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pç	5
1.3.5	NO	TUBO FF, PN 10, 200 mm, L= 2,30 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pç	5
1.3.6	NO	REDUÇÃO FF NODULAR FLANGEADA, PN 10, 200 x 150 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pç	1
1.3.7	NO	TUBO FF, PN 10, 150 mm, L= 4,00 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pç	3
1.3.8	NO	CURVA 90°, FF, FLANGEADO, PN 10, 150 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pç	3
1.3.9	NO	TUBO FF, PN 10, 150 mm, L= 2,40 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pç	3
1.3.10	NO	TUBO FF, PN 10, 100 mm, L= 4,00 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pç	1
1.3.11	NO	CURVA 90°, FF, FLANGEADO, PN 10, 100 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pç	1
1.3.12	NO	TUBO FF, PN 10, 100 mm, L= 2,45 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pç	1
1.3.13	NO	REDUÇÃO FF NODULAR FLANGEADA, PN 10, 100 x 80 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pç	2
1.3.14	NO	TUBO FF, PN 10, 80 mm, L= 4,00 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pç	5
1.3.15	NO	CURVA 90°, FF, FLANGEADO, PN 10, 80 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pç	5
1.3.16	NO	TUBO FF, PN 10, 80 mm, L= 2,40 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pç	5
1.3.17	NO	REDUÇÃO FF NODULAR FLANGEADA, PN 10, 80 x 50 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pç	5
1.3.18	NO	Ventosa Metálica Tríplex Efeito, NON SLAM (Surge Protection), 50 mm, Flangeada, PN 10 , com flutuador Cônico ou Esférico COM GUIA, com regulagem de vazão de expurgo, vazão de admissão mínima de 1.250 m³/h para tensão de 1,0 mca.	pç	5
1.3.19	NO	Ventosa Metálica Tríplex Efeito, NON SLAM (Surge Protection), 100 mm, Flangeada, PN 10 , com flutuador Cônico ou Esférico COM GUIA, com regulagem de vazão de expurgo, vazão de admissão mínima de 2.500 m³/h para tensão de 1,0 mca.	pç	5
1.3.20	NO	Ventosa Metálica Tríplex Efeito, NON SLAM (Surge Protection), 150 mm, Flangeada, PN 10 , com flutuador Cônico ou Esférico COM GUIA, com regulagem de vazão de expurgo, vazão de admissão mínima de 3.000 m³/h para tensão de 1,0 mca.	pç	1
1.3.21	NO	Ventosa Metálica Tríplex Efeito, NON SLAM (Surge Protection), 200 mm, Flangeada, PN 10 , com flutuador Cônico ou Esférico COM GUIA, com regulagem de vazão de expurgo, vazão de admissão mínima de 6.000 m³/h para tensão de 1,0 mca.	pç	5
1.3.22	NO	Ventosa Metálica Tríplex Efeito, NON SLAM (Surge Protection), 250 mm, Flangeada, PN 10 , com flutuador Cônico ou Esférico COM GUIA, com regulagem de vazão de expurgo, vazão de admissão mínima de 9.000 m³/h para tensão de 1,0 mca.	pç	1

REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETO DE IRRIGAÇÃO GAVIÃO - SÃO JOSÉ DA TAPERA - ALAGOAS

1.0 RAMAL PRINCIPAL				
1.4 ENTRADA DE RESERVATÓRIOS				
Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
1.4.1 RESERVATÓRIOS R-05				
1.4.1.1	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=6,00 m	pç	8
1.4.1.2	NO	CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm	pç	7
1.4.1.3	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m	pç	2
1.4.1.4	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	2
1.4.1.5	NO	ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pç	2
1.4.1.6	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.1.7		NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"	pç	2
1.4.1.8	00006027	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 4" (REF 1509)	pç	1
1.4.1.9	NO	COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 100 x 1".	pç	1
1.4.1.10	NO	Ventosa Plástica triplce efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admissão mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.	pç	1
1.4.1.11	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m	pç	1
1.4.1.12		LUVA PVC, SOLDÁVEL, 100 mm, AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.1.13		BUCHA DE REDUCAO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm	pç	2
1.4.1.14		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	2
1.4.1.15		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"	pç	2
1.4.1.16	00009902	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.1.17	00004182	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	pç	2
1.4.1.18		Válvula Plástica Limitadora de Vazão / Sustentadora de Pressão 3", com função limitadora de vazão via piloto plástico diferencial de 03 vias , por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4.5 mca , com ou sem mola, com piloto sustentador plástico de 3 vias , com KV mínimo de 98 , que na função sustentadora, com válvula de agulha, tomada d epressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.	pç	1
1.4.1.19		COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 3/4".	pç	1
1.4.1.20		VÁLVULA ANTIVÁCUO de 3/4"	pç	1
1.4.1.21		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pç	3
1.4.1.22	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.1.23	00000781	BUCHA DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4" x 2.1/2"	pç	2
1.4.1.24	00004208	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2.1/2"	pç	2
1.4.1.25	00003261	FLANGE PVC, ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUROS, 2 1/2"	pç	2
1.4.1.26	NO	HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 65 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arruelas.	pç	1
1.4.1.27	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,70 m	pç	1
1.4.1.28	NO	Orifício inox com Ø Externo 100 mm e Ø Interno 34,88 mm	pç	1
1.4.1.29	00003901	LUVA PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	1
1.4.1.30	NO	Bóia de Alta Vazão Plástica de 4".	pç	1
1.4.2 RESERVATÓRIOS R-06				
1.4.2.1	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=6,00 m	pç	2
1.4.2.2	NO	CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm	pç	7
1.4.2.3	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m	pç	2
1.4.2.4	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	2
1.4.2.5	NO	ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pç	2
1.4.2.6	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.2.7		NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"	pç	2
1.4.2.8	00006027	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 4" (REF 1509)	pç	1
1.4.2.9	NO	COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 100 x 1".	pç	1
1.4.2.10	NO	Ventosa Plástica triplce efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admissão mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.	pç	1
1.4.2.11	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m	pç	1
1.4.2.12		LUVA PVC, SOLDÁVEL, 100 mm, AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.2.13		BUCHA DE REDUCAO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm	pç	2
1.4.2.14		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	2
1.4.2.15		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"	pç	2
1.4.2.16	00009902	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.2.17	00004182	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	pç	2
1.4.2.18		Válvula Plástica Limitadora de Vazão / Sustentadora de Pressão 3", com função limitadora de vazão via piloto plástico diferencial de 03 vias , por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4.5 mca , com ou sem mola, com piloto sustentador plástico de 3 vias , com KV mínimo de 98 , que na função sustentadora, com válvula de agulha, tomada d epressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.	pç	1
1.4.2.19		COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 3/4".	pç	1
1.4.2.20		VÁLVULA ANTIVÁCUO de 3/4"	pç	1
1.4.2.21		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pç	3
1.4.2.22	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.2.23	00000781	BUCHA DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4" x 2.1/2"	pç	2
1.4.2.24	00004208	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2.1/2"	pç	2
1.4.2.25	00003261	FLANGE PVC, ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUROS, 2 1/2"	pç	2
1.4.2.26	NO	HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 65 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arruelas.	pç	1
1.4.2.27	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,70 m	pç	1
1.4.2.28	NO	Orifício inox com Ø Externo 100 mm e Ø Interno 45,91 mm	pç	1
1.4.2.29	00003901	LUVA PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	1
1.4.2.30	NO	Bóia de Alta Vazão Plástica de 4".	pç	1

REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETO DE IRRIGAÇÃO GAVIÃO - SÃO JOSÉ DA TAPERA - ALAGOAS

1.0 RAMAL PRINCIPAL				
1.4 ENTRADA DE RESERVATÓRIOS				
Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
RESERVATÓRIOS R-07				
1.4.3				
1.4.3.1	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=6,00 m	pç	3
1.4.3.2	NO	CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm	pç	7
1.4.3.3	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m	pç	2
1.4.3.4	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	2
1.4.3.5	NO	ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pç	2
1.4.3.6	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.3.7		NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"	pç	2
1.4.3.8	00006027	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 4" (REF 1509)	pç	1
1.4.3.9	NO	COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 100 x 1".	pç	1
1.4.3.10	NO	Ventosa Plástica triplce efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admissão mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.	pç	1
1.4.3.11	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m	pç	1
1.4.3.12		LUVA PVC, SOLDÁVEL, 100 mm, AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.3.13		BUCHA DE REDUCAO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm	pç	2
1.4.3.14		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	2
1.4.3.15		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"	pç	2
1.4.3.16	00009902	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.3.17	00004182	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	pç	2
1.4.3.18		Válvula Plástica Limitadora de Vazão / Sustentadora de Pressão 3", com função limitadora de vazão via piloto plástico diferencial de 03 vias , por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4.5 mca , com ou sem mola, com piloto sustentador plástico de 3 vias , com KV mínimo de 98 , que na função sustentadora, com válvula de agulha, tomada d epressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.	pç	1
1.4.3.19		COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 3/4".	pç	1
1.4.3.20		VÁLVULA ANTIVÁCUO de 3/4"	pç	1
1.4.3.21		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pç	3
1.4.3.22	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.3.23	00000781	BUCHA DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4" x 2.1/2"	pç	2
1.4.3.24	00004208	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2.1/2"	pç	2
1.4.3.25	00003261	FLANGE PVC, ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUIROS, 2 1/2"	pç	2
1.4.3.26	NO	HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 65 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arruelas.	pç	1
1.4.3.27	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,70 m	pç	1
1.4.3.28	NO	Orifício inox com Ø Externo 100 mm e Ø Interno 45,91 mm	pç	1
1.4.3.29	00003901	LUVA PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	1
1.4.3.30	NO	Bóia de Alta Vazão Plástica de 4".	pç	1
RESERVATÓRIOS R-09				
1.4.4				
1.4.4.1	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=6,00 m	pç	10
1.4.4.2	NO	CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm	pç	7
1.4.4.3	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m	pç	2
1.4.4.4	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	2
1.4.4.5	NO	ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pç	2
1.4.4.6	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.4.7		NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"	pç	2
1.4.4.8	00006027	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 4" (REF 1509)	pç	1
1.4.4.9	NO	COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 100 x 1".	pç	1
1.4.4.10	NO	Ventosa Plástica triplce efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admissão mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.	pç	1
1.4.4.11	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m	pç	1
1.4.4.12		LUVA PVC, SOLDÁVEL, 100 mm, AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.4.13		BUCHA DE REDUCAO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm	pç	2
1.4.4.14		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	2
1.4.4.15		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"	pç	2
1.4.4.16	00009902	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.4.17	00004182	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	pç	2
1.4.4.18		Válvula Plástica Limitadora de Vazão / Sustentadora de Pressão 3", com função limitadora de vazão via piloto plástico diferencial de 03 vias , por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4.5 mca , com ou sem mola, com piloto sustentador plástico de 3 vias , com KV mínimo de 98 , que na função sustentadora, com válvula de agulha, tomada d epressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.	pç	1
1.4.4.19		COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 3/4".	pç	1
1.4.4.20		VÁLVULA ANTIVÁCUO de 3/4"	pç	1
1.4.4.21		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pç	3
1.4.4.22	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.4.23	00000781	BUCHA DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4" x 2.1/2"	pç	2
1.4.4.24	00004208	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2.1/2"	pç	2
1.4.4.25	00003261	FLANGE PVC, ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUIROS, 2 1/2"	pç	2
1.4.4.26	NO	HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 65 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arruelas.	pç	1
1.4.4.27	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,70 m	pç	1
1.4.4.28	NO	Orifício inox com Ø Externo 100 mm e Ø Interno 45,91 mm	pç	1
1.4.4.29	00003901	LUVA PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	1
1.4.4.30	NO	Bóia de Alta Vazão Plástica de 4".	pç	1

REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETO DE IRRIGAÇÃO GAVIÃO - SÃO JOSÉ DA TAPERA - ALAGOAS

1.0 RAMAL PRINCIPAL				
1.4 ENTRADA DE RESERVATÓRIOS				
Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
1.4.5 RESERVATÓRIOS R-13				
1.4.5.1	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=6,00 m	pç	8
1.4.5.2	NO	CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm	pç	7
1.4.5.3	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m	pç	2
1.4.5.4	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	2
1.4.5.5	NO	ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pç	2
1.4.5.6	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.5.7		NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"	pç	2
1.4.5.8	00006027	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 4" (REF 1509)	pç	1
1.4.5.9	NO	COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 100 x 1"	pç	1
1.4.5.10	NO	Ventosa Plástica tríple efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admissão mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.	pç	1
1.4.5.11	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m	pç	1
1.4.5.12		LUVA PVC, SOLDÁVEL, 100 mm, AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.5.13		BUCHA DE REDUCAO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm	pç	2
1.4.5.14		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	2
1.4.5.15		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"	pç	2
1.4.5.16	00009902	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.5.17	00004182	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	pç	2
1.4.5.18		Válvula Plástica Limitadora de Vazão / Sustentadora de Pressão 3", com função limitadora de vazão via piloto plástico diferencial de 03 vias , por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4.5 mca , com ou sem mola, com piloto sustentador plástico de 3 vias , com KV mínimo de 98 , que na função sustentadora, com válvula de agulha, tomada d epressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.	pç	1
1.4.5.19		COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 3/4"	pç	1
1.4.5.20		VÁLVULA ANTIVÁCUO de 3/4"	pç	1
1.4.5.21		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pç	3
1.4.5.22	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.5.23	00000781	BUCHA DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4" x 2.1/2"	pç	2
1.4.5.24	00004208	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2.1/2"	pç	2
1.4.5.25	00003261	FLANGE PVC, ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUROS, 2 1/2"	pç	2
1.4.5.26	NO	HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 65 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arruelas.	pç	1
1.4.5.27	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,70 m	pç	1
1.4.5.28	NO	Orifício inox com Ø Externo 100 mm e Ø Interno 45,91 mm	pç	1
1.4.5.29	00003901	LUVA PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	1
1.4.5.30	NO	Bóia de Alta Vazão Plástica de 4"	pç	1
1.4.6 RESERVATÓRIOS R-18				
1.4.6.1	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=6,00 m	pç	5
1.4.6.2	NO	CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm	pç	7
1.4.6.3	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m	pç	2
1.4.6.4	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	2
1.4.6.5	NO	ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pç	2
1.4.6.6	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.6.7		NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"	pç	2
1.4.6.8	00006027	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 4" (REF 1509)	pç	1
1.4.6.9	NO	COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 100 x 1"	pç	1
1.4.6.10	NO	Ventosa Plástica tríple efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admissão mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.	pç	1
1.4.6.11	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m	pç	1
1.4.6.12		LUVA PVC, SOLDÁVEL, 100 mm, AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.6.13		BUCHA DE REDUCAO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm	pç	2
1.4.6.14		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	2
1.4.6.15		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"	pç	2
1.4.6.16	00009902	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.6.17	00004182	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	pç	2
1.4.6.18		Válvula Plástica Limitadora de Vazão / Sustentadora de Pressão 3", com função limitadora de vazão via piloto plástico diferencial de 03 vias , por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4.5 mca , com ou sem mola, com piloto sustentador plástico de 3 vias , com KV mínimo de 98 , que na função sustentadora, com válvula de agulha, tomada d epressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.	pç	1
1.4.6.19		COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 3/4"	pç	1
1.4.6.20		VÁLVULA ANTIVÁCUO de 3/4"	pç	1
1.4.6.21		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pç	3
1.4.6.22	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.6.23	00000781	BUCHA DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4" x 2.1/2"	pç	2
1.4.6.24	00004208	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2.1/2"	pç	2
1.4.6.25	00003261	FLANGE PVC, ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUROS, 2 1/2"	pç	2
1.4.6.26	NO	HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 65 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arruelas.	pç	1
1.4.6.27	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,70 m	pç	1
1.4.6.28	NO	Orifício inox com Ø Externo 100 mm e Ø Interno 45,91 mm	pç	1
1.4.6.29	00003901	LUVA PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	1
1.4.6.30	NO	Bóia de Alta Vazão Plástica de 4"	pç	1

REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETO DE IRRIGAÇÃO GAVIÃO - SÃO JOSÉ DA TAPERA - ALAGOAS

1.0 RAMAL PRINCIPAL

1.4 ENTRADA DE RESERVATÓRIOS

Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
1.4.7		RESERVATÓRIOS R-19		
1.4.7.1	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=6,00 m	pç	1
1.4.7.2	NO	CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm	pç	7
1.4.7.3	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m	pç	2
1.4.7.4	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	2
1.4.7.5	NO	ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pç	2
1.4.7.6	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.7.7		NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"	pç	2
1.4.7.8	00006027	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 4 " (REF 1509)	pç	1
1.4.7.9	NO	COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 100 x 1"	pç	1
1.4.7.10	NO	Ventosa Plástica triplice efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admissão mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.	pç	1
1.4.7.11	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m	pç	1
1.4.7.12		LUVA PVC, SOLDÁVEL, 100 mm, AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.7.13		BUCHA DE REDUÇÃO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm	pç	2
1.4.7.14		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	2
1.4.7.15		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"	pç	2
1.4.7.16	00009902	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.7.17	00004182	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	pç	2
1.4.7.18		Válvula Plástica Limitadora de Vazão / Sustentadora de Pressão 3", com função limitadora de vazão via piloto plástico diferencial de 03 vias , por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4,5 mca , com ou sem mola, com piloto sustentador plástico de 3 vias , com KV mínimo de 98 , que na função sustentadora, com válvula de agulha, tomada de epressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.	pç	1
1.4.7.19		COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 3/4"	pç	1
1.4.7.20		VÁLVULA ANTIVÁCUO de 3/4"	pç	1
1.4.7.21		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pç	3
1.4.7.22	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.7.23	00000781	BUCHA DE REDUÇÃO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4" x 2.1/2"	pç	2
1.4.7.24	00004208	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2.1/2"	pç	2
1.4.7.25	00003261	FLANGE PVC, ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUROS, 2 1/2"	pç	2
1.4.7.26	NO	HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 65 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arruelas.	pç	1
1.4.7.27	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,70 m	pç	1
1.4.7.28	00003901	LUVA PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	1
1.4.7.29	NO	Bóia de Alta Vazão Plástica de 4".	pç	1

1.5 VÁLVULAS PS - RAMAL PRINCIPAL

Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
1.5.1		VÁLVULA PS 10" - E 54 + 6,66		
1.5.1.1	NO	EXTREMIDADE FLANGE / BOLSA FF, PN 10, 400 mm com anéis, arruelas, parafusos e porcas.	pç	2
1.5.1.2	NO	REDUÇÃO FF FLANGEADA, PN 10, 400 x 250 mm com anéis, parafusos, porcas e arruelas.	pç	2
1.5.1.3	NO	Válvula METÁLICA, FF NODULAR, SUSTENTADORA DE PRESSÃO, Flangeada, 250 mm, FLANGEADA, com classe de pressão mínima PN 10 , com ou sem mola, pressão de abertura máxima de 10 mca , com relê acelerador, piloto plástico sustentador de pressão de 03 vias , com KV mínimo de 850 , que na função sustentadora deve sustentar a pressão em 26 mca , com válvula de agulha, tomada de pressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.	pç	1
1.5.2		VÁLVULA PS 6" - E 147 + 10,00		
1.5.2.1	NO	EXTREMIDADE FLANGE / BOLSA FF, PN 10, 200 mm com anéis, arruelas, parafusos e porcas.	pç	2
1.5.2.2	NO	REDUÇÃO FF FLANGEADA, PN 10, 200 x 150 mm com anéis, parafusos, porcas e arruelas.	pç	2
1.5.2.3	NO	Válvula METÁLICA, FF NODULAR, SUSTENTADORA DE PRESSÃO, 150 mm, FLANGEADA, com classe de pressão mínima PN 10 , com ou sem mola, TIPO SAUNDERS OU TIPO LUVA METÁLICA, com relê acelerador, piloto plástico sustentador de pressão de 03 vias , com KV mínimo de 460 , que na função sustentadora deve manter a pressão a montante em 18 mca , com válvula de agulha, tomada de pressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.	pç	1

REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETO DE IRRIGAÇÃO GAVIÃO - SÃO JOSÉ DA TAPERA - ALAGOAS

1.0 RAMAL 01				
1.1 TUBULAÇÕES				
Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
1.1.1	NO	Tubo Ferro Fundido Flangeado, DN 200 mm, PN 10, L= 6000 mm com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pç	1
1.1.2		TUBO PVC PVC IRRIGA LF 150 mm PN 80, L= 6,00 m	pç	6
1.1.3	NO	TUBO PVC PVC IRRIGA LF 150 mm PN 60, L= 6,00 m	pç	60
1.1.4	NO	TUBO PVC PVC IRRIGA LF 150 mm PN 40, L= 6,00 m	pç	42
1.2 ENTRADA DO RAMAL 01				
Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
1.2.1	NO	Registro de Gaveta FF NODULAR PN 10 200 mm FLANGEADO, COM ANÉIS, PARAFUSOS, PORCAS E ARRUELAS.	pç	1
1.2.2	NO	EXTREMIDADE FLANGE / BOLSA FF PN, 10, 200 mm com juntas de vedação, anéis, arruelas, parafusos e porcas.	pç	1
1.2.3	NO	TÊ COM BOLSAS PVC IRRIGAÇÃO, 150 x 150 mm, com anéis.	pç	1
1.2.4	NO	Redução Ponta Bolsa Solda PVC Irriga LF DEFoFo 200 x 150 mm	pç	1
1.2.5	NO	CURVA FF BB JGS 90° JE, 150 mm, PN 10 com anéis.	pç	1
1.2.6	NO	REDUÇÃO FF PB JGS, PN 10, 150 x 100 mm com anéis	pç	1
1.2.7	NO	TÊ BOLSA/FLANGE FF, 150 x 80 mm, PN 10, com juntas de vedação, anéis, arruelas, parafusos e porcas.	pç	2
1.2.8	NO	TÊ COM BOLSA/FLANGE FF, 150 x 150 mm, PN 10, com anéis.	pç	1
1.3 VENTOSAS / ANTIVÁCUO				
Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
1.3.1	NO	TUBO FF FLANGEADO, PN 10, 150 mm, L= 4,00 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pç	1
1.3.2	NO	CURVA 90°, FF, FLANGEADO, PN 10, 150 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pç	1
1.3.3	NO	TUBO FF FLANGEADO, PN 10, 150 mm, L= 2,40 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pç	1
1.3.4	NO	TUBO FF FLANGEADO, PN 10, 80 mm, L= 4,00 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pç	2
1.3.5	NO	CURVA 90°, FF, FLANGEADO, PN 10, 80 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pç	2
1.3.6	NO	TUBO FF FLANGEADO, PN 10, 80 mm, L= 2,40 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pç	2
1.3.7	NO	REDUÇÃO FF NODULAR FLANGEADA, PN 10, 80 x 50 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pç	2
1.3.8	NO	Ventosa Metálica Tríplexe Efeito, NON SLAM (Surge Protection), 50 mm, Flangeada, PN 10 , com flutuador Cônico ou Esférico COM GUIA, com regulagem de vazão de expurgo, vazão de admissão mínima de 1.250 m³/h para tensão de 1,0 mca.	pç	2
1.3.9	NO	Ventosa Metálica Tríplexe Efeito, NON SLAM (Surge Protection), 150 mm, Flangeada, PN 10 , com flutuador Cônico ou Esférico COM GUIA, com regulagem de vazão de expurgo, vazão de admissão mínima de 3.000 m³/h para tensão de 1,0 mca.	pç	1

REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETO DE IRRIGAÇÃO GAVIÃO - SÃO JOSÉ DA TAPERA - ALAGOAS

1.0 RAMAL 01				
1.4 ENTRADA DE RESERVATÓRIOS				
Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
1.4.1 RESERVATÓRIOS R-01				
1.4.1.1	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=6,00 m	pç	9
1.4.1.2	NO	CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm	pç	7
1.4.1.3	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m	pç	2
1.4.1.4	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	2
1.4.1.5	NO	ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pç	2
1.4.1.6	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.1.7	00004183	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"	pç	2
1.4.1.8	00006027	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 4" (REF 1509)	pç	1
1.4.1.9	NO	COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 100 x 1".	pç	1
1.4.1.10	NO	Ventosa Plástica tríple efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admissão mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.	pç	1
1.4.1.11	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m	pç	1
1.4.1.12		LUVA PVC, SOLDÁVEL, 100 mm, AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.1.13		BUCHA DE REDUCAO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm	pç	2
1.4.1.14		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	2
1.4.1.15		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"	pç	2
1.4.1.16	00009902	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.1.17	00004182	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	pç	2
1.4.1.18		Válvula Plástica Limitadora de Vazão / Sustentadora de Pressão 3", com função limitadora de vazão via piloto plástico diferencial de 03 vias , por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4.5 mca , com ou sem mola, com piloto sustentador plástico de 3 vias , com KV mínimo de 98 , que na função sustentadora, com válvula de agulha, tomada d epressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.	pç	1
1.4.1.19		COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 3/4".	pç	1
1.4.1.20		VÁLVULA ANTIVÁCUO de 3/4"	pç	1
1.4.1.21		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pç	3
1.4.1.22	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.1.23	00000781	BUCHA DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4" x 2.1/2"	pç	2
1.4.1.24	00004208	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2.1/2"	pç	2
1.4.1.25	00003261	FLANGE PVC, ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUIROS, 2 1/2"	pç	2
1.4.1.26	NO	HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 65 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arruelas.	pç	1
1.4.1.27	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,70 m	pç	1
1.4.1.28	NO	Orifício inox com Ø Externo 100 mm e Ø Interno 34,88 mm	pç	1
1.4.1.29	00003901	LUVA PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	1
1.4.1.30	NO	Bóia de Alta Vazão Plástica de 4".	pç	1
1.4.2 RESERVATÓRIOS R-02				
1.4.2.1	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=6,00 m	pç	4
1.4.2.2	NO	CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm	pç	7
1.4.2.3	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m	pç	2
1.4.2.4	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	2
1.4.2.5	NO	ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pç	2
1.4.2.6	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.2.7	00004183	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"	pç	2
1.4.2.8	00006027	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 4" (REF 1509)	pç	1
1.4.2.9	NO	COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 100 x 1".	pç	1
1.4.2.10	NO	Ventosa Plástica tríple efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admissão mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.	pç	1
1.4.2.11	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m	pç	1
1.4.2.12		LUVA PVC, SOLDÁVEL, 100 mm, AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.2.13		BUCHA DE REDUCAO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm	pç	2
1.4.2.14		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	2
1.4.2.15		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"	pç	2
1.4.2.16	00009902	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.2.17	00004182	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	pç	2
1.4.2.18		Válvula Plástica Limitadora de Vazão / Sustentadora de Pressão 3", com função limitadora de vazão via piloto plástico diferencial de 03 vias , por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4.5 mca , com ou sem mola, com piloto sustentador plástico de 3 vias , com KV mínimo de 98 , que na função sustentadora, com válvula de agulha, tomada d epressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.	pç	1
1.4.2.19		COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 3/4".	pç	1
1.4.2.20		VÁLVULA ANTIVÁCUO de 3/4"	pç	1
1.4.2.21		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pç	3
1.4.2.22	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.2.23	00000781	BUCHA DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4" x 2.1/2"	pç	2
1.4.2.24	00004208	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2.1/2"	pç	2
1.4.2.25	00003261	FLANGE PVC, ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUIROS, 2 1/2"	pç	2
1.4.2.26	NO	HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 65 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arruelas.	pç	1
1.4.2.27	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,70 m	pç	1
1.4.2.28	NO	Orifício inox com Ø Externo 100 mm e Ø Interno 34,88 mm	pç	1
1.4.2.29	00003901	LUVA PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	1
1.4.2.30	NO	Bóia de Alta Vazão Plástica de 4".	pç	1

REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETO DE IRRIGAÇÃO GAVIÃO - SÃO JOSÉ DA TAPERA - ALAGOAS

1.0 RAMAL 01				
1.5 VÁLVULAS PS - RAMAL 01				
Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
1.5.1 VÁLVULA PS 3" - E 28				
1.5.1.1	NO	Redução BSA Soldável Irrigação 150 x 100 mm	pç	2
1.5.1.2	NO	TUBO PVC P/ IRRIGAÇÃO 100 mm x 0,20 m - PN 80	pç	2
1.5.1.3	NO	Redução BSA Soldável Irrigação 100 x 75 mm	pç	2
1.5.1.4	NO	TUBO PVC P/ IRRIGAÇÃO 75 mm x 0,20 m - PN 80	pç	2
1.5.1.5	NO	ADAPTADOR PVC P/ IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO BS x RM 75 x 3"	pç	2
1.5.1.6	00009902	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.5.1.7	00004182	NIPLE DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	pç	2
1.5.1.8	NO	Válvula PLÁSTICA, SUSTENTADORA DE PRESSÃO, 3", ROSCÁVEL, com classe de pressão mínima PN 10, com ou sem mola, pressão de sustentação de 27,31 mca, com piloto plástico sustentador de pressão de 03 vias, com KV mínimo de 98, que na função sustentadora deve abrir a partir de 19 mca, com válvula de agulha, tomada de pressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.	pç	1

REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETO DE IRRIGAÇÃO GAVIÃO - SÃO JOSÉ DA TAPERA - ALAGOAS

1.0 RAMAL 02				
1.1 TUBULAÇÕES				
Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
1.1.1	NO	Tubo Ferro Fundido Flangeado, DN 200 mm, PN 10, L= 6000 mm com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pç	1
1.1.2		TUBO PVC PVC IRRIGA LF 150 mm PN 80, L= 6,00 m	pç	19
1.1.3	NO	TUBO PVC PVC IRRIGA LF 150 mm PN 60, L= 6,00 m	pç	10
1.1.4	NO	TUBO PVC PVC IRRIGA LF 100 mm PN 60, L= 6,00 m	pç	42
1.2 ENTRADA DO RAMAL 02				
Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
1.2.1	NO	Registro de Gaveta FF NODULAR PN 10 200 mm FLANGEADO, COM ANÉIS, PARAFUSOS, PORCAS E ARRUELAS.	pç	1
1.2.2	NO	EXTREMIDADE FLANGE / BOLSA FF, PN 10, 200 mm com juntas de vedação, anéis, arruelas, parafusos e porcas.	pç	1
1.2.3	NO	Redução Ponta Bolsa Solda PVC Irriga LF DEFoFo 200 x 150 mm	pç	1
1.2.4	NO	TÊ BOLSA/FLANGE FF, 150 x 80 mm, PN 10, com juntas de vedação, anéis, arruelas, parafusos e porcas.	pç	1
1.2.5	NO	Redução Ponta Bolsa Solda PVC Irriga LF DEFoFo 150 x 100 mm	pç	1
1.2.6	NO	TÊ COM BOLSAS PVC IRRIGAÇÃO, 100 x 100 mm, com anéis.	pç	1
1.2.7	NO	TÊ BOLSA/FLANGE FF, 100 x 80 mm, PN 10, com juntas de vedação, anéis, arruelas, parafusos e porcas.	pç	3
1.2.8	NO	CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 10 com anéis.	pç	1
1.3 VENTOSAS / ANTIVÁCUO				
Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
1.3.1	NO	TUBO FF, PN 10, 80 mm, L= 4,00 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pç	4
1.3.2	NO	CURVA 90°, FF, FLANGEADO, PN 10, 80 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pç	4
1.3.3	NO	TUBO FF, PN 10, 80 mm, L= 2,40 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pç	4
1.3.4	NO	REDUÇÃO FF NODULAR FLANGEADA, PN 10, 80 x 50 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pç	4
1.3.5	NO	Ventosa Metálica Tríplice Efeito, NON SLAM (Surge Protection), 50 mm, Flangeada, PN 10, com flutuador Cônico ou Esférico COM GUIA, com regulação de vazão de expurgo, vazão de admissão mínima de 1.250 m³/h para tensão de -1,0 mca.	pç	4

REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETO DE IRRIGAÇÃO GAVIÃO - SÃO JOSÉ DA TAPERA - ALAGOAS

1.0 RAMAL 02				
1.4 ENTRADA DE RESERVATÓRIOS				
Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
RESERVATÓRIO R-03				
1.4.1				
1.4.1.1	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=6,00 m	pç	1
1.4.1.2	NO	CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm	pç	7
1.4.1.3	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m	pç	2
1.4.1.4	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	2
1.4.1.5	NO	ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pç	2
1.4.1.6	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.1.7	00004183	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"	pç	2
1.4.1.8	00006027	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 4 " (REF 1509)	pç	1
1.4.1.9	NO	COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 100 x 1".	pç	1
1.4.1.10	NO	Ventosa Plástica triplice efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admissão mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.	pç	1
1.4.1.11	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m	pç	1
1.4.1.12		LUVA PVC, SOLDÁVEL, 100 mm, AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.1.13		BUCHA DE REDUCAO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm	pç	2
1.4.1.14		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	2
1.4.1.15		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"	pç	2
1.4.1.16	00009902	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.1.17	00004182	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	pç	2
1.4.1.18		Válvula Plástica Limitadora de Vazão / Sustentadora de Pressão 3", com função limitadora de vazão via piloto plástico diferencial de 03 vias , por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4.5 mca , com ou sem mola, com piloto sustentador plástico de 3 vias , com KV mínimo de 98 , que na função sustentadora, com válvula de agulha, tomada d epressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.	pç	1
1.4.1.19		COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 3/4".	pç	1
1.4.1.20		VÁLVULA ANTIVÁCUO de 3/4"	pç	1
1.4.1.21		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pç	3
1.4.1.22	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.1.23	00000781	BUCHA DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4" x 2 1/2"	pç	2
1.4.1.24	00004208	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2 1/2"	pç	2
1.4.1.25	00003261	FLANGE PVC, ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUIROS, 2 1/2"	pç	2
1.4.1.26	NO	HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 65 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arruelas.	pç	1
1.4.1.27	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,70 m	pç	1
1.4.1.28	NO	Orifício inox com Ø Externo 100 mm e Ø Interno 43,31 mm	pç	1
1.4.1.29	00003901	LUVA PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	1
1.4.1.30	NO	Bóia de Alta Vazão Plástica de 4".	pç	1
RESERVATÓRIO R-04				
1.4.2				
1.4.2.1	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=6,00 m	pç	1
1.4.2.2	NO	CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm	pç	6
1.4.2.3	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m	pç	2
1.4.2.4	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	2
1.4.2.5	NO	ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pç	2
1.4.2.6	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.2.7	00004183	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"	pç	2
1.4.2.8	00006027	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 4 " (REF 1509)	pç	1
1.4.2.9	NO	COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 100 x 1".	pç	1
1.4.2.10	NO	Ventosa Plástica triplice efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admissão mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.	pç	1
1.4.2.11	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m	pç	1
1.4.2.12		LUVA PVC, SOLDÁVEL, 100 mm, AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.2.13		BUCHA DE REDUCAO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm	pç	2
1.4.2.14		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	2
1.4.2.15		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"	pç	2
1.4.2.16	00009902	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.2.17	00004182	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	pç	2
1.4.2.18		Válvula Plástica Limitadora de Vazão / Sustentadora de Pressão 3", com função limitadora de vazão via piloto plástico diferencial de 03 vias , por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4.5 mca , com ou sem mola, com piloto sustentador plástico de 3 vias , com KV mínimo de 98 , que na função sustentadora, com válvula de agulha, tomada d epressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.	pç	1
1.4.2.19		COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 3/4".	pç	1
1.4.2.20		VÁLVULA ANTIVÁCUO de 3/4"	pç	1
1.4.2.21		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO, BS x RM 100 x 4"	pç	3
1.4.2.22	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.2.23	00000781	BUCHA DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4" x 2 1/2"	pç	2
1.4.2.24	00004208	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2 1/2"	pç	2
1.4.2.25	00003261	FLANGE PVC, ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUIROS, 2 1/2"	pç	2
1.4.2.26	NO	HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 65 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arruelas.	pç	1
1.4.2.27		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,20 m	pç	1
1.4.2.28		REDUÇÃO BSA SOLDÁVEL IRRIGAÇÃO 100 x 50 mm	pç	1
1.4.2.29		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 50 mm, PN 80, L= 0,70 m	pç	1
1.4.2.30		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO, BS x RM 50 x 2"	pç	1
1.4.2.33	NO	Orifício inox com Ø Externo 50 mm e Ø Interno 30,10 mm	pç	1
1.4.2.34		LUVA PVC, ROSCAVEL, 2", AGUA FRIA PREDIAL	pç	1
1.4.2.35	NO	Bóia de Alta Vazão Plástica de 2".	pç	1

REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETO DE IRRIGAÇÃO GAVIÃO - SÃO JOSÉ DA TAPERA - ALAGOAS

1.0 RAMAL 02				
1.5 VÁLVULAS PS - RAMAL 02				
Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
1.5.1 VÁLVULA PS 2" - E 12				
1.5.1.1	NO	Redução BSA Soldável Irrigação 100 x 50 mm	pc	2
1.5.1.2	NO	TUBO PVC P/ IRRIGAÇÃO 50 mm x 0,20 m - PN 80	pc	2
1.5.1.3	NO	Adaptador PVC P/ IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO BS x RM 50 x 2"	pc	2
1.5.1.4	00009893	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 2", AGUA FRIA PREDIAL	pc	2
1.5.1.5	00004213	NIPEL PVC, ROSCAVEL, 2", AGUA FRIA PREDIAL	pc	2
1.5.1.6	NO	Válvula PLÁSTICA, SUSTENTADORA DE PRESSÃO, 2", ROSCÁVEL, com classe de pressão mínima PN 10 , com ou sem mola, pressão de abertura máxima de 10 mca , com piloto plástico sustendor de pressão de 03 vias , com KV mínimo de 70 , que na função sustentadora para 20 mca , com válvula de agulha, tomada de pressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.	pc	1

REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETO DE IRRIGAÇÃO GAVIÃO - SÃO JOSÉ DA TAPERA - ALAGOAS

1.0 RAMAL 03				
1.1 TUBULAÇÕES				
Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
1.1.1	NO	Tubo Ferro Fundido Flangeado, DN 200 mm, PN 10, L= 6000 mm com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pc	1
1.1.2	NO	TUBO PVC PVC IRRIGA LF 150 mm PN 80, L= 6,00 m	pc	88
1.1.3	NO	TUBO PVC PVC IRRIGA LF 100 mm PN 80, L= 6,00 m	pc	14
1.2 ENTRADA DO RAMAL 03				
Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
1.2.1	NO	CURVA 22°30', FF FLANGEADA, 200 mm, PN 10 com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pc	1
1.2.2	NO	CURVA 11°15', FF FLANGEADA, 200 mm, PN 10 com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pc	1
1.2.3	NO	Registro de Gaveta FF NODULAR PN 10 200 mm FLANGEADO, COM ANÉIS, PARAFUSOS, PORCAS E ARRUELAS.	pc	1
1.2.4	NO	EXTREMIDADE FLANGE / BOLSA FF, PN 10, 200 mm com juntas de vedação, anéis, arruelas, parafusos e porcas.	pc	1
1.2.5	NO	Redução Ponta Bolsa Solda PVC Irriga LF DEFoFo 200 x 150 mm	pc	1
1.2.6	NO	TÊ BOLSA/FLANGE FF, 150 x 80 mm, PN 10, com juntas de vedação, anéis, arruelas, parafusos e porcas.	pc	4
1.2.7	NO	TÊ BOLSA/FLANGE FF, 100 x 80 mm, PN 10, com juntas de vedação, anéis, arruelas, parafusos e porcas.	pc	1
1.2.8	NO	TÊ COM BOLSAS PVC IRRIGAÇÃO, 150 x 100 mm, com anéis.	pc	1
1.2.9	NO	Redução Ponta Bolsa Solda PVC Irriga LF DEFoFo 150 x 100 mm	pc	1
1.3 VENTOSAS / ANTIVÁCUO				
Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
1.3.1	NO	TUBO FF, PN 10, 80 mm, L= 4,00 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pc	5
1.3.2	NO	CURVA 90°, FF, FLANGEADO, PN 10, 80 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pc	5
1.3.3	NO	TUBO FF, PN 10, 80 mm, L= 2,40 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pc	5
1.3.4	NO	REDUÇÃO FF NODULAR FLANGEADA, PN 10, 80 x 50 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pc	5
1.3.5	NO	Ventosa Metálica Triplice Efeito, NON SLAM (Surge Protection), 50 mm, Flangeada, PN 10 , com flutuador Cônico ou Esférico COM GUIA, com regulagem de vazão de expurgo, vazão de admissão mínima de 1.250 m³/h para tensão de -1,0 mca .	pc	5

REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETO DE IRRIGAÇÃO GAVIÃO - SÃO JOSÉ DA TAPERA - ALAGOAS

1.0 RAMAL 03				
1.4 ENTRADA DE RESERVATÓRIOS				
Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
RESERVATÓRIO R-08				
1.4.1				
1.4.1.1	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=6,00 m	pç	1
1.4.1.2	NO	CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm	pç	7
1.4.1.3	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m	pç	2
1.4.1.4	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	2
1.4.1.5	NO	ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pç	2
1.4.1.6	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.1.7	00004183	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"	pç	2
1.4.1.8	00006027	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 4" (REF 1509)	pç	1
1.4.1.9	NO	COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 100 x 1".	pç	1
1.4.1.10	NO	Ventosa Plástica triplice efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admissão mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.	pç	1
1.4.1.11	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m	pç	1
1.4.1.12		LUVA PVC, SOLDÁVEL, 100 mm, AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.1.13		BUCHA DE REDUCAO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm	pç	2
1.4.1.14		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	2
1.4.1.15		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"	pç	2
1.4.1.16	00009902	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.1.17	00004182	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	pç	2
1.4.1.18		Válvula Plástica Limitadora de Vazão / Sustentadora de Pressão 3", com função limitadora de vazão via piloto plástico diferencial de 03 vias , por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4.5 mca , com ou sem mola, com piloto sustentador plástico de 3 vias , com KV mínimo de 98 , que na função sustentadora, com válvula de agulha, tomada d epressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.	pç	1
1.4.1.19		COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 3/4".	pç	1
1.4.1.20		VÁLVULA ANTIVÁCUO de 3/4"	pç	1
1.4.1.21		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pç	3
1.4.1.22	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.1.23	00000781	BUCHA DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4" x 2 1/2"	pç	2
1.4.1.24	00004208	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2 1/2"	pç	2
1.4.1.25	00003261	FLANGE PVC, ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUIROS, 2 1/2"	pç	2
1.4.1.26	NO	HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 65 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arruelas.	pç	1
1.4.1.27	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,70 m	pç	1
1.4.1.28	NO	Orifício inox com Ø Externo 100 mm e Ø Interno 35,03 mm	pç	1
1.4.1.29	00003901	LUVA PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	1
1.4.1.30	NO	Bóia de Alta Vazão Plástica de 4".	pç	1
RESERVATÓRIO R-17				
1.4.2				
1.4.2.1	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=6,00 m	pç	5
1.4.2.2	NO	CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm	pç	6
1.4.2.3	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m	pç	2
1.4.2.4	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	2
1.4.2.5	NO	ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pç	2
1.4.2.6	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.2.7	00004183	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"	pç	2
1.4.2.8	00006027	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 4" (REF 1509)	pç	1
1.4.2.9	NO	COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 100 x 1".	pç	1
1.4.2.10	NO	Ventosa Plástica triplice efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admissão mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.	pç	1
1.4.2.11	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m	pç	1
1.4.2.12		LUVA PVC, SOLDÁVEL, 100 mm, AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.2.13		BUCHA DE REDUCAO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm	pç	2
1.4.2.14		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	2
1.4.2.15		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"	pç	2
1.4.2.16	00009902	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.2.17	00004182	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	pç	2
1.4.2.18		Válvula Plástica Limitadora de Vazão / Sustentadora de Pressão 3", com função limitadora de vazão via piloto plástico diferencial de 03 vias , por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4.5 mca , com ou sem mola, com piloto sustentador plástico de 3 vias , com KV mínimo de 98 , que na função sustentadora, com válvula de agulha, tomada d epressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.	pç	1
1.4.2.19		COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 3/4".	pç	1
1.4.2.20		VÁLVULA ANTIVÁCUO de 3/4"	pç	1
1.4.2.21		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO, BS x RM 100 x 4"	pç	3
1.4.2.22	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.2.23	00000781	BUCHA DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4" x 2 1/2"	pç	2
1.4.2.24	00004208	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2 1/2"	pç	2
1.4.2.25	00003261	FLANGE PVC, ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUIROS, 2 1/2"	pç	2
1.4.2.26	NO	HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 65 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arruelas.	pç	1
1.4.2.27		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,20 m	pç	1
1.4.2.28		REDUÇÃO BSA SOLDÁVEL IRRIGAÇÃO 100 x 50 mm	pç	1
1.4.2.29		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 50 mm, PN 80, L= 0,70 m	pç	1
1.4.2.30		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO, BS x RM 50 x 2"	pç	1
1.4.2.33	NO	Orifício inox com Ø Externo 50 mm e Ø Interno 29,69 mm	pç	1
1.4.2.34		LUVA PVC, ROSCAVEL, 2", AGUA FRIA PREDIAL	pç	1
1.4.2.35	NO	Bóia de Alta Vazão Plástica de 2".	pç	1

REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETO DE IRRIGAÇÃO GAVIÃO - SÃO JOSÉ DA TAPERA - ALAGOAS

1.0 RAMAL 03				
1.5 VÁLVULAS PS - RAMAL 03				
Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
1.5.1 VÁLVULA PS 4" - E 17				
1.5.1.1	NO	Redução BSA Soldável Irrigação 150 x 100 mm	pc	2
1.5.1.2	NO	TUBO PVC P/ IRRIGAÇÃO 100 mm x 0,20 m - PN 80	pc	2
1.5.1.3	NO	Adaptador PVC P/ IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO BS x RM 100 x 4"	pc	2
1.5.1.4	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pc	2
1.5.1.5	00004183	NIPLE DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"	pc	2
1.5.1.6	NO	Válvula PLÁSTICA, SUSTENTADORA DE PRESSÃO, 100 mm, ROSCÁVEL, com classe de pressão mínima PN 10 , com ou sem mola, pressão de abertura máxima de 10 mca , com piloto plástico sustendor de pressão de 03 vias , com KV mínimo de 190 , que na função sustentadora deve abrir a partir de 30 mca , com válvula de agulha, tomada de pressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.	pc	1

REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETO DE IRRIGAÇÃO GAVIÃO - SÃO JOSÉ DA TAPERA - ALAGOAS

1.0 RAMAL 04				
1.1 TUBULAÇÕES				
Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
1.1.1	NO	Tubo Ferro Fundido Flangeado, DN 200 mm, PN 10, L= 6000 mm com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pc	2
1.1.2		TUBO PVC PVC IRRIGA LF 200 mm PN 80, L= 6,00 m	pc	150
1.1.3	NO	TUBO PVC PVC IRRIGA LF 200 mm PN 60, L= 6,00 m	pc	107
1.1.4	NO	TUBO PVC PVC IRRIGA LF 125 mm PN 125, L= 6,00 m	pc	37
1.2 ENTRADA DO RAMAL 04				
Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
1.2.1	NO	Registro de Gaveta FF NODULAR PN 10 200 mm FLANGEADO, COM ANÉIS, PARAFUSOS, PORCAS E ARRUELAS.	pc	1
1.2.2	NO	CURVA 45°, FF FLANGEADA, 200 mm, PN 10 com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pc	1
1.2.3	NO	EXTREMIDADE FLANGE / BOLSA FF, PN 10, 200 mm com juntas de vedação, anéis, arruelas, parafusos e porcas.	pc	1
1.2.4	NO	TÊ BOLSA/FLANGE FF, 200 x 80 mm, PN 10, com juntas de vedação, anéis, arruelas, parafusos e porcas.	pc	11
1.2.5	NO	TÊ BOLSA/BOLSA, 200 x 150 mm, PN 10, com juntas de vedação, anéis, arruelas, parafusos e porcas.	pc	1
1.2.6	NO	CURVA 22°30', FF FLANGEADA, 200 mm, PN 10 com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pc	1
1.2.7	NO	TÊ BOLSA/BOLSA, 200 x 100 mm, PN 10, com juntas de vedação, anéis, arruelas, parafusos e porcas.	pc	1
1.2.8	NO	Redução Ponta Bolsa FF, 200 x 150 mm, PN 10	pc	1
1.2.9	NO	Tubo Ferro Fundido Flangeado, DN 150 mm, PN 10, L= 1000 mm com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pc	1
1.2.10	NO	Redução Ponta Bolsa Solda PVC Irriga LF DEFoFo 150 x 125 mm	pc	1
1.2.11	NO	TÊ BOLSA/FLANGE FF, 125 x 80 mm, PN 10, com juntas de vedação, anéis, arruelas, parafusos e porcas.	pc	2
1.2.12	NO	Redução Ponta Bolsa Solda PVC Irriga LF DEFoFo 125 x 100 mm	pc	1
1.3 VENTOSAS / ANTIVÁCUO				
Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
1.3.1	NO	TUBO FF, PN 10, 80 mm, L= 4,00 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pc	13
1.3.2	NO	CURVA 90°, FF, FLANGEADO, PN 10, 80 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pc	13
1.3.3	NO	TUBO FF, PN 10, 80 mm, L= 2,40 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pc	13
1.3.4	NO	REDUÇÃO FF NODULAR FLANGEADA, PN 10, 80 x 50 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pc	13
1.3.5	NO	Ventosa Metálica Tríplice Efeito, NON SLAM (Surge Protection), 50 mm, Flangeada, PN 10 , com flutuador Cônico ou Esférico COM GUIA, com regulação de vazão de expurgo, vazão de admissão mínima de 1.250 m³/h para tensão de -1,0 mca .	pc	13

REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETO DE IRRIGAÇÃO GAVIÃO - SÃO JOSÉ DA TAPERA - ALAGOAS

1.0 RAMAL 04				
1.4	ENTRADA DE RESERVATÓRIOS			
Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
RESERVATÓRIO R-10				
1.4.1.1	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 150 mm, PN 80, L= 6,00 m	pç	2
1.4.1.2	NO	CURVA 45° FF, BOLSA/BOLSA, 150 mm, PN 10	pç	1
1.4.1.3	NO	CURVA 90° FF, BOLSA/BOLSA, 150 mm, PN 10	pç	2
1.4.1.4	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 150 mm, PN 80, L= 3,50 m	pç	1
1.4.1.5	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 150 mm, PN 80, L= 1,50 m	pç	1
1.4.1.6	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 150 mm, PN 80, L= 0,20 m	pç	1
1.4.1.7	NO	TERMINAL BOLSA/FLANGE, 150 mm, PN 10	pç	2
1.4.1.8	NO	REGISTRO DE GAVETA FLANGEADO, 150 mm, PN 10	pç	1
1.4.1.9	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 150 mm, PN 80, L= 0,70 m	pç	1
1.4.1.10	NO	COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 150 x 2".	pç	1
1.4.1.11	NO	Ventosa Plástica triplice efeito, flutuador cônico, Combinada, 2" Rosca macho, com admissão mínima de 200 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.	pç	1
1.4.1.12	NO	Redução BSA Soldável Iriga LF 150 x 100 mm	pç	1
1.4.1.13	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,20 m	pç	1
1.4.1.14	NO	CURVA 90° FF, BOLSA/BOLSA, 100 mm, PN 10	pç	1
1.4.1.15	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 1,50 m	pç	1
1.4.1.16	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 2,70 m	pç	2
1.4.1.17	NO	CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm	pç	2
1.4.1.18	NO	ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pç	2
1.4.1.19	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.1.20	00004183	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"	pç	2
1.4.1.21	NO	Válvula PLÁSTICA, SUSTENTADORA DE PRESSÃO / LIMITADORA DE VAZÃO, 100 mm, ROSCAVEL, com classe de pressão mínima PN 10 , com ou sem mola, pressão de abertura máxima de 10 mca , com piloto plástico sustentador de pressão de 03 vias , com KV mínimo de 190 , que na função sustentadora deve abrir a partir de 30 mca , com função limitadora via piloto plástico diferencial de 03 vias, por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4.5 mca, com KV mínimo de 98, com válvula de agulha, tomada de pressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.	pç	1
1.4.1.22	NO	BUCHA DE REDUÇÃO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm	pç	1
1.4.1.23	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	1
1.4.1.24	NO	COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 1".	pç	1
1.4.1.25	NO	Ventosa Plástica triplice efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admissão mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.	pç	1
1.4.1.26	NO	ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"	pç	3
1.4.1.27	00009902	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.1.28	00004182	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	pç	2
1.4.1.29	00003268	FLANGE SEXTAVADO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3", Com anéis, parafusos, arruelas e porcas.	pç	2
1.4.1.30	NO	HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 80 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arruelas.	pç	1
1.4.1.31	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,70 m	pç	1
1.4.1.32	NO	CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm	pç	1
1.4.1.33	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,20 m	pç	1
1.4.1.34	NO	Orifício inox com Ø Externo 3" e Ø Interno 45,91 mm	pç	1
1.4.1.35	00003880	LUVA PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	pç	1
1.4.1.36	NO	Bóia de Alta Vazão Plástica de 3".	pç	1
RESERVATÓRIO R-11				
1.4.2.1	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=6,00 m	pç	1
1.4.2.2	NO	CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm	pç	7
1.4.2.3	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m	pç	2
1.4.2.4	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	2
1.4.2.5	NO	ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pç	2
1.4.2.6	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.2.7	00004183	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"	pç	2
1.4.2.8	00006027	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATÃO FORJADO, BITOLA 4 " (REF 1509)	pç	1
1.4.2.9	NO	COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 100 x 1".	pç	1
1.4.2.10	NO	Ventosa Plástica triplice efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admissão mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.	pç	1
1.4.2.11	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m	pç	1
1.4.2.12	NO	LUVA PVC, SOLDÁVEL, 100 mm, AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.2.13	NO	BUCHA DE REDUÇÃO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm	pç	2
1.4.2.14	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	2
1.4.2.15	NO	ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"	pç	2
1.4.2.16	00009902	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.2.17	00004182	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	pç	2
1.4.2.18	NO	Válvula Plástica Limitadora de Vazão / Sustentadora de Pressão 3", com função limitadora de vazão via piloto plástico diferencial de 03 vias , por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4.5 mca , com ou sem mola, com piloto sustentador plástico de 3 vias , com KV mínimo de 98 , que na função sustentadora, com válvula de agulha, tomada de pressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.	pç	1
1.4.2.19	NO	COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 3/4".	pç	1
1.4.2.20	NO	VALVULA ANTIVÁCUO de 3/4"	pç	1
1.4.2.21	NO	ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pç	3
1.4.2.22	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.2.23	00000781	BUCHA DE REDUÇÃO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4" x 2 1/2"	pç	2
1.4.2.24	00004208	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2 1/2"	pç	2
1.4.2.25	00003261	FLANGE PVC, ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUROS, 2 1/2"	pç	2
1.4.2.26	NO	HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 65 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arruelas.	pç	1
1.4.2.27	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,70 m	pç	1
1.4.2.28	NO	Orifício inox com Ø Externo 100 mm e Ø Interno 37,42 mm	pç	1
1.4.2.29	00003901	LUVA PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	1
1.4.2.30	NO	Bóia de Alta Vazão Plástica de 4".	pç	1

REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETO DE IRRIGAÇÃO GAVIÃO - SÃO JOSÉ DA TAPERA - ALAGOAS

1.0 RAMAL 04				
1.4 ENTRADA DE RESERVATÓRIOS				
Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
1.4.3 RESERVATÓRIO R-12				
1.4.3.1	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=6,00 m	pc	5
1.4.3.2	NO	CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm	pc	6
1.4.3.3	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m	pc	2
1.4.3.4	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=0,50 m	pc	2
1.4.3.5	NO	ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pc	2
1.4.3.6	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pc	2
1.4.3.7	00004183	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"	pc	2
1.4.3.8	00006027	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 4" (REF 1509)	pc	1
1.4.3.9	NO	COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 100 x 1"	pc	1
1.4.3.10	NO	Ventosa Plástica triplice efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admissão mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.	pc	1
1.4.3.11	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m	pc	1
1.4.3.12		LUVA PVC, SOLDÁVEL, 100 mm, AGUA FRIA PREDIAL	pc	2
1.4.3.13		BUCHA DE REDUCAO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm	pc	2
1.4.3.14		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m	pc	2
1.4.3.15		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"	pc	2
1.4.3.16	00009902	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	pc	2
1.4.3.17	00004182	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	pc	2
1.4.3.18		Válvula Plástica Limitadora de Vazão / Sustentadora de Pressão 3", com função limitadora de vazão via piloto plástico diferencial de 03 vias , por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4.5 mca , com ou sem mola, com piloto sustentador plástico de 3 vias , com KV mínimo de 98 , que na função sustentadora, com válvula de agulha, tomada de pressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.	pc	1
1.4.3.19		COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 3/4"	pc	1
1.4.3.20		VÁLVULA ANTIVÁCUO de 3/4"	pc	1
1.4.3.21		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO, BS x RM 100 x 4"	pc	3
1.4.3.22	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pc	2
1.4.3.23	00000781	BUCHA DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4" x 2.1/2"	pc	2
1.4.3.24	00004208	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2.1/2"	pc	2
1.4.3.25	00003261	FLANGE PVC, ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUROS, 2 1/2"	pc	2
1.4.3.26	NO	HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 65 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arruelas.	pc	1
1.4.3.27		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,20 m	pc	1
1.4.3.28		REDUÇÃO BSA SOLDÁVEL IRRIGAÇÃO 100 x 50 mm	pc	1
1.4.3.29		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 50 mm, PN 80, L= 0,70 m	pc	1
1.4.3.30		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO, BS x RM 50 x 2"	pc	1
1.4.3.31	NO	Orifício inox com Ø Externo 50 mm e Ø Interno 29,59 mm	pc	1
1.4.3.32		LUVA PVC, ROSCAVEL, 2", AGUA FRIA PREDIAL	pc	1
1.4.3.33	NO	Bóia de Alta Vazão Plástica de 2".	pc	1
1.5 VÁLVULAS PS - RAMAL 04				
Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
1.5.1 VÁLVULA PS 4" - E 69				
1.5.1.1	NO	Redução Ponta Bolsa Solda PVC Irriga LF DEFoFo 200 x 100 mm	pc	2
1.5.1.2	NO	TUBO PVC P/ IRRIGAÇÃO 100 mm x 0,20 m - PN 80	pc	2
1.5.1.3	NO	Adaptador PVC P/ IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO BS x RM 100 x 4"	pc	2
1.5.1.4	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pc	2
1.5.1.5	00004183	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"	pc	2
1.5.1.6	NO	Válvula PLÁSTICA, SUSTENTADORA DE PRESSÃO, 100 mm, ROSCÁVEL, com classe de pressão mínima PN 10, com ou sem mola, pressão de abertura máxima de 10 mca , com piloto plástico sustentador de pressão de 03 vias , com KV mínimo de 190 , que na função sustentadora deve abrir a partir de 30 mca , com válvula de agulha, tomada de pressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.	pc	1

REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETO DE IRRIGAÇÃO GAVIÃO - SÃO JOSÉ DA TAPERA - ALAGOAS

1.0 RAMAL 05				
1.1 TUBULAÇÕES				
Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
1.1.1	NO	PVC IRRIGA LF 150 mm PN 60	pç	3
1.1.2	NO	PVC IRRIGA LF 125 mm PN 125	pç	88
1.2 ENTRADA DO RAMAL 05				
Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
1.2.1	NO	CURVA 11"15", FF FLANGEADA, 200 mm, PN 10 com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pç	1
1.2.2	NO	REDUÇÃO FF PB JGS, PN 10, 200 x 150 mm com anéis	pç	1
1.2.3	NO	EXTREMIDADE FLANGE / BOLSA FF, PN 10, 150 mm com juntas de vedação, anéis, arruelas, parafusos e porcas.	pç	2
1.2.4	NO	TÊ FLANGEADO FF, 150 x 80 mm, PN 10, com juntas de vedação, anéis, arruelas, parafusos e porcas.	pç	1
1.2.5	NO	Registro de Gaveta FF NODULAR, PN 10, 150 mm, FLANGEADO, COM ANÉIS, PARAFUSOS, PORCAS E ARRUELAS.	pç	1
1.2.6	NO	TÊ FF BOLSA/BOLSA, 150 x 100 mm, PN 10, com juntas de vedação, anéis, arruelas, parafusos e porcas.	pç	1
1.2.7	NO	Redução Ponta Bolsa Solda PVC Iriga LF DEFoFo 150 x 125 mm	pç	1
1.2.8	NO	TÊ BOLSA/FLANGE PVC IRRIGAÇÃO, 125 x 80 mm	pç	3
1.2.9	NO	TÊ BOLSA/FLANGE PVC IRRIGAÇÃO, 100 x 80 mm	pç	1
1.2.10	NO	Redução Ponta Bolsa Solda PVC Iriga LF DEFoFo 125 x 100 mm	pç	1
1.2.11	NO	CURVA 90° PVC, BOLSA/BOLSA, 100 mm.	pç	1
1.3 VENTOSAS / ANTIVÁCUO				
Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
1.3.1	NO	TUBO FF, PN 10, 80 mm, L= 4,00 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pç	4
1.3.2	NO	CURVA 90°, FF, FLANGEADO, PN 10, 80 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pç	4
1.3.3	NO	TUBO FF, PN 10, 80 mm, L= 2,40 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pç	4
1.3.4	NO	REDUÇÃO FF NODULAR FLANGEADA, PN 10, 80 x 50 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pç	4
1.3.5	NO	Ventosa Metálica Tríplexe Efeito, NON SLAM (Surge Protection), 50 mm, Flangeada, PN 10, com flutuador Cônico ou Esférico COM GUIA, com regulagem de vazão de expurgo, vazão de admissão mínima de 1.250 m³/h para tensão de -1,0 mca.	pç	4
1.4 ENTRADA DE RESERVATÓRIOS				
Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
RESERVATÓRIO R-15				
1.4.1.1	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=6,00 m	pç	1
1.4.1.2	NO	CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm	pç	7
1.4.1.3	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m	pç	2
1.4.1.4	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	2
1.4.1.5	NO	ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pç	2
1.4.1.6	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.1.7	00004183	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"	pç	2
1.4.1.8	00006027	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 4" (REF 1509)	pç	1
1.4.1.9	NO	COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 100 x 1"	pç	1
1.4.1.10	NO	Ventosa Plástica tríplexe efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admissão mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.	pç	1
1.4.1.11	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m	pç	1
1.4.1.12		LUVA PVC, SOLDÁVEL, 100 mm, AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.1.13		BUCHA DE REDUCAO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm	pç	2
1.4.1.14		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	2
1.4.1.15		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"	pç	2
1.4.1.16	00009902	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.1.17	00004182	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	pç	2
1.4.1.18		Válvula Plástica Limitadora de Vazão / Sustentadora de Pressão 3", com função limitadora de vazão via piloto plástico diferencial de 03 vias, por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4.5 mca, com ou sem mola, com piloto sustentador plástico de 3 vias, com KV mínimo de 98, que na função sustentadora, com válvula de agulha, tomada de expressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.	pç	1
1.4.1.19		COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 3/4".	pç	1
1.4.1.20		VÁLVULA ANTIVÁCUO de 3/4"	pç	1
1.4.1.21		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pç	3
1.4.1.22	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.1.23	00000781	BUCHA DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4" x 2,1/2"	pç	2
1.4.1.24	00004208	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2,1/2"	pç	2
1.4.1.25	00003261	FLANGE PVC, ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUIROS, 2 1/2"	pç	2
1.4.1.26	NO	HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 65 mm, Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arruelas.	pç	1
1.4.1.27	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,70 m	pç	1
1.4.1.28	NO	Orifício inox com Ø Externo 100 mm e Ø Interno 41,29 mm	pç	1
1.4.1.29	00003901	LUVA PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	1
1.4.1.30	NO	Bóia de Alta Vazão Plástica de 4".	pç	1

REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETO DE IRRIGAÇÃO GAVIÃO - SÃO JOSÉ DA TAPERA - ALAGOAS

1.0 RAMAL 05				
ENTRADA DE RESERVATÓRIOS				
Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
RESERVATÓRIO R-14				
1.4.2.1	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=6,00 m	pç	3
1.4.2.2	NO	CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm	pç	6
1.4.2.3	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m	pç	2
1.4.2.4	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	2
1.4.2.5	NO	ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pç	2
1.4.2.6	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.2.7	00004183	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"	pç	2
1.4.2.8	00006027	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 4" (REF 1509)	pç	1
1.4.2.9	NO	COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 100 x 1".	pç	1
1.4.2.10	NO	Ventosa Plástica trílice efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admissão mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.	pç	1
1.4.2.11	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m	pç	1
1.4.2.12		LUVA PVC, SOLDÁVEL, 100 mm, AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.2.13		BUCHA DE REDUCAO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm	pç	2
1.4.2.14		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	2
1.4.2.15		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"	pç	2
1.4.2.16	00009902	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.2.17	00004182	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	pç	2
1.4.2.18		Válvula Plástica Limitadora de Vazão / Sustentadora de Pressão 3", com função limitadora de vazão via piloto plástico diferencial de 03 vias , por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4.5 mca , com ou sem mola, com piloto sustentador plástico de 3 vias , com KV mínimo de 98 , que na função sustentadora, com válvula de agulha, tomada d epressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.	pç	1
1.4.2.19		COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 3/4".	pç	1
1.4.2.20		VÁLVULA ANTIVÁCUO de 3/4"	pç	1
1.4.2.21		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO, BS x RM 100 x 4"	pç	3
1.4.2.22	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.2.23	00000781	BUCHA DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4" x 2.1/2"	pç	2
1.4.2.24	00004208	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2.1/2"	pç	2
1.4.2.25	00003261	FLANGE PVC, ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUIROS, 2 1/2"	pç	2
1.4.2.26	NO	HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 65 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arruelas.	pç	1
1.4.2.27		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,20 m	pç	1
1.4.2.28		REDUÇÃO BSA SOLDÁVEL IRRIGAÇÃO 100 x 50 mm	pç	1
1.4.2.29		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 50 mm, PN 80, L= 0,70 m	pç	1
1.4.2.30		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO, BS x RM 50 x 2"	pç	1
1.4.2.33	NO	Orifício inox com Ø Externo 50 mm e Ø Interno 27,10 mm	pç	1
1.4.2.34		LUVA PVC, ROSCAVEL, 2", AGUA FRIA PREDIAL	pç	1
1.4.2.35	NO	Bóia de Alta Vazão Plástica de 2".	pç	1
RESERVATÓRIO R-16				
1.4.3.1	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=6,00 m	pç	3
1.4.3.2	NO	CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm	pç	6
1.4.3.3	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m	pç	2
1.4.3.4	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	2
1.4.3.5	NO	ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pç	2
1.4.3.6	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.3.7	00004183	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"	pç	2
1.4.3.8	00006027	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 4" (REF 1509)	pç	1
1.4.3.9	NO	COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 100 x 1".	pç	1
1.4.3.10	NO	Ventosa Plástica trílice efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admissão mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.	pç	1
1.4.3.11	NO	TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m	pç	1
1.4.3.12		LUVA PVC, SOLDÁVEL, 100 mm, AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.3.13		BUCHA DE REDUCAO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm	pç	2
1.4.3.14		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	2
1.4.3.15		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"	pç	2
1.4.3.16	00009902	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.3.17	00004182	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	pç	2
1.4.3.18		Válvula Plástica Limitadora de Vazão / Sustentadora de Pressão 3", com função limitadora de vazão via piloto plástico diferencial de 03 vias , por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4.5 mca , com ou sem mola, com piloto sustentador plástico de 3 vias , com KV mínimo de 98 , que na função sustentadora, com válvula de agulha, tomada d epressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.	pç	1
1.4.3.19		COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 3/4".	pç	1
1.4.3.20		VÁLVULA ANTIVÁCUO de 3/4"	pç	1
1.4.3.21		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO, BS x RM 100 x 4"	pç	3
1.4.3.22	00009911	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2
1.4.3.23	00000781	BUCHA DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4" x 2.1/2"	pç	2
1.4.3.24	00004208	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2.1/2"	pç	2
1.4.3.25	00003261	FLANGE PVC, ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUIROS, 2 1/2"	pç	2
1.4.3.26	NO	HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 65 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arruelas.	pç	1
1.4.3.27		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,20 m	pç	1
1.4.3.28		REDUÇÃO BSA SOLDÁVEL IRRIGAÇÃO 100 x 50 mm	pç	1
1.4.3.29		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 50 mm, PN 80, L= 0,70 m	pç	1
1.4.3.30		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO, BS x RM 50 x 2"	pç	1
1.4.3.31	NO	Orifício inox com Ø Externo 50 mm e Ø Interno 29,59 mm	pç	1
1.4.3.32		LUVA PVC, ROSCAVEL, 2", AGUA FRIA PREDIAL	pç	1
1.4.3.33	NO	Bóia de Alta Vazão Plástica de 2".	pç	1

REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETO DE IRRIGAÇÃO GAVIÃO - SÃO JOSÉ DA TAPERA - ALAGOAS

1.0	EBP E MANIFULDE (PARA 4 BOMBAS)			
1.1	ELEVATÓRIAS			
Item	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.
1.1.1	COMPOSIÇÃO	Carrinho para base da bomba com roda de poliuretano de 8" para assentamento, movimentação e amortecimento do conjunto moto bomba. Composto por viga "I" de 6", C= 1600 mm de comprimento e L= 600 mm de largura com proteção oxi-ferro e pintura epóxi.	pç	4
1.1.2	NO	Bomba Anfíbia de 40 CV com Crivo, vazão mínima de 230 m³/h, AMT mínimo de 20 m.c.a. e com eficiência mínima de 70%.	pç	4
1.1.3	NO	Válvula de Retenção horizontal em Aço Carbono, DN 200 mm, PN 10, com juntas de vedação, porcas, parafusos e arruelas.	pç	8
1.1.4	NO	Junta de Desmontagem travada axialmente em Aço Carbono, DN 200 mm, PN 10, com juntas de vedação, porcas, parafusos e arruelas.	pç	4
1.1.5		Tubo em Aço Carbono, Flange/Flange, DN 200 mm, PN 10, L= 500 mm com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pç	8
1.1.6		Tubo em Aço Carbono, Flange/Flange, DN 200 mm, PN 10, L= 1000 mm com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pç	13
1.1.7		Curva em Aço Carbono 11°15' com Flanges, DN 200 mm, PN 10 com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pç	4
1.1.8		Curva em Aço Carbono 22°30' com Flanges, DN 200 mm, PN 10 com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pç	4
1.1.9	NO	Quadro de comando com automação, (CLP) e pressostato para as 4 bombas eleitas, com proteções, 01 chave comutadora.	pç	1
1.1.10	NO	Inversor de frequência compatível para 01 das bombas.	pç	1
1.1.11	NO	Soft Starter compatível para as 02 bombas restantes do conjunto.	pç	2
1.1.12	NO	Curva em Aço Carbono 45° com Flanges, DN 200 mm, PN 10 com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pç	5
1.1.13	NO	Tê em Aço Carbono com Flanges DN 200 x 50 mm, PN 10 com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pç	4
1.1.14	00003260	Flange em PVC, Roscável, sextavado sem furos de 2"	pç	4
1.1.15	00000802	Bucha de redução em PVC, roscável de 2" x 1"	pç	4
1.1.16	NO	Ventosa Plástica Simples Efeito, flutuador cônico, Automática , 1" Rosca macho, com expurgo mínimo de 75 m³/h para diferencial de pressão de 10 bar. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar.	pç	4
1.1.17	NO	Redução em Aço Carbono com Flanges, DN 200 x 150 mm, PN 10, com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pç	8
1.1.18	NO	Válvula METÁLICA, FF NODULAR, SUSTENTADORA DE PRESSÃO, 150 mm, FLANGEADA, com classe de pressão mínima PN 10 , com ou sem mola, TIPO SAUNDERS OU TIPO LUVIA METÁLICA, com relê acelerador, piloto plástico sustentador de pressão de 03 vias , com KV mínimo de 460 , que na função sustentadora deve manter a pressão a montante em 18 mca , com válvula de agulha, tomada de pressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.	pç	4
1.1.19	NO	Tubo em Aço Carbono, Flange/Flange, DN 150 mm, PN 10, L= 500 mm com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pç	4
1.1.20	NO	Hidrômetro Tangencial em Aço Carbono Flangeando, DN 150 mm, PN 10 com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pç	4
1.1.21	NO	Tubo em Aço Carbono, Flange/Flange, DN 200 mm, PN 10, L= 1100 mm com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pç	1
1.1.22	NO	Registro de Gaveta em Aço Carbono, Flangeado, DN 200 mm, PN 10, com juntas de vedação, porcas, parafusos e arruelas.	pç	4
1.1.23		Tubo em Aço Carbono, Flange/Flange, DN 200 mm, PN 10, L= 800 mm com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pç	1
1.1.24		Junção 45° em Aço Carbono com Flanges, DN 200 x 200 mm, PN 10, com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pç	1
1.1.25	NO	Redução em Aço Carbono com Flanges, PN 10, DN 250 x 200 mm, com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pç	1
1.1.26		Tubo em Aço Carbono, Flange/Flange, DN 250 mm, PN 10, L= 700 mm com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pç	1
1.1.27		Tubo em Aço Carbono, Flange/Flange, DN 200 mm, PN 10, L= 750 mm com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pç	1
1.1.28	NO	Junção 45° em Aço Carbono com Flanges, DN 250 x 200 mm, PN 10, com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pç	1
1.1.29	NO	Tubo em Aço Carbono, Flange/Flange, DN 250 mm, PN 10, L= 200 mm com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pç	1
1.1.30	NO	Redução em Aço Carbono com Flanges, PN 10, DN 400 x 250 mm, com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pç	1
1.1.31	NO	Redução em Aço Carbono com Flanges, PN 10, DN 300 x 200 mm, com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pç	1
1.1.32	NO	Junção 45° em Aço Carbono com Flanges, DN 400 x 300 mm, PN 10, com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pç	1
1.1.33	NO	Redução em Aço Carbono com Flanges, PN 10, DN 500 x 400 mm, com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pç	1
1.1.34	NO	Tubo em Aço Carbono, Flange/Flange, DN 500 mm, PN 10, L= 1000 mm com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pç	1
1.1.35	NO	Curva em Aço Carbono 45° com Flanges, DN 500 mm, PN 10 com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pç	3
1.1.36	NO	Tubo em Aço Carbono, Flange/Flange, DN 500 mm, PN 10, L= 1340 mm com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pç	1
1.1.37	NO	Extremidade em Aço Carbono, Flange/Bolsa, DN 500 mm, PN 10, com anéis, juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.	pç	1



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

ANEXO IV – DECLARAÇÕES

MODELO DE DECLARAÇÃO DE VISITA TÉCNICA AO LOCAL DOS SERVIÇOS

A Licitante _____, CNPJ/MF nº _____, por seu representante legal ou responsável técnico abaixo assinado, declara, sob as penalidades da lei, de que visitou o local onde serão executados os serviços, de que tem pleno conhecimento das condições e peculiaridades inerentes à natureza dos serviços a serem executados, tendo avaliado os problemas futuros e que os custos propostas cobrem quaisquer das dificuldades decorrentes de sua execução, que assume total responsabilidade por esse fato e que não utilizará deste para quaisquer questionamentos futuros que ensejem avenças técnicas ou financeiras para a SEINFRA-AL.

Cidade, data

Assinatura do representante legal da Licitante

Nome: _____

Função: _____



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

ANEXO IV – DECLARAÇÕES

DECLARAÇÃO DE NÃO INIDONEIDADE E DE FATOS IMPEDITIVOS

A Licitante **XXXXXXXXXXXXXXXXXX, CNPJ/MF nº XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX**, por seu representante legal abaixo assinado, declara, sob as penalidades da Lei, que até a presente data, **NÃO EXISTE FATOS IMPEDITIVOS**, para fins de habilitação na presente licitação (art. 32, § 2º, Lei 8.666/93) e declara também sob as penas da Lei que não foi declarada inidônea por qualquer **ORGÃO DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA**, em qualquer de suas esferas, Federal, Estadual, Municipal e no Distrito Federal, e de que não está impedida de licitar e contratar com a SEINFRA (art.87, inc. IV, Lei 8.666/1993), declara ainda, encontrar-se em situação regular perante o Ministério do Trabalho, no que se refere à observância do disposto no inciso XXXIII, do art. 7º, da Constituição Federal.

XXXXXXXXXXXXXXXXXX, em XXXXXXXXXXXXX de 2020.

NOME LICITANTE: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
(CPFXXXXXXXXXXXXXXXXXX)
QUALIFICAÇÃO



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

ANEXO IV – DECLARAÇÕES

DECLARAÇÃO DE NÃO EMPREGO DE MENORES DE IDADE

À

Comissão Permanente de Licitações - CPL

Maceió - AL

Ref.: LICITAÇÃO Nº XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Declaramos, para fins do dispositivo no inciso V do art. 27 da Lei Federal nº 8.666, de 21/06/1993, acrescido pela Lei Federal nº 9.854, de 27/10/1999, regulamentado pelo Decreto nº 4.358, de 05/09/2002, não possuir em nosso quadro de pessoal empregados menores de 18 (dezoito) anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre, e menores de 16 (dezesesseis) anos em qualquer trabalho, salvo na condição de aprendizes, a partir de 14 (quatorze) anos, nos termos do inciso XXXIII do art. 7º da Constituição Federal de 1988 (Lei nº 9.854/1999);

XXXXXXXXXXXXXXXX, em XXXXXXXXXXXX de 2020.

NOME LICITANTE: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
(CPFXXXXXXXXXXXXXXXX)
QUALIFICAÇÃO



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

ANEXO IV – DECLARAÇÕES

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

A empresa **METAL ENGENHARIA LTDA, CNPJ/MF nº 18.729.404/0001-86**, com sede no Loteamento Palmares, S/N. Quadra -11, Lote – 21, Bairro: Prefeito Antônio Lins de Souza, Rio Largo/AL. CEP: 57.100-000. **DECLARA**, que logrando êxito no referido processo licitatório (Concorrência: 08/2016), dispõe de pessoal técnico especializado para execução das obras/serviços.

RESPONSÁVEIS / QUADRO TÉCNICO:

Engenheiro Civil: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX (CREA / RNP: XXXXXXXXXXXXXXXX);

Engenheiro Mecânico: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX (CREA / RNP: XXXXXXXXXXXXXXXX);

Engenheiro Agrônomo: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX (CREA / RNP: XXXXXXXXXXXXXXXX);

Rio Largo, em 13 de julho de 2018.

Atenciosamente,

JOÃO FERNANDO SAMPAIO PEIXOTO

(CPF: 024.645.024-05)

Sócio Administrador (Diretor)

Metal Engenharia LTDA EPP



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

DECLARAÇÃO DE DISPONIBILIZAÇÃO DE ESTRUTURA E EQUIPAMENTOS

ANEXO IV – DECLARAÇÕES

A empresa xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx, CNPJ/MF nº xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx, com sede xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx. **DECLARA**, que disponibilizará os maquinários, insumos e equipamentos considerados essenciais para o pleno cumprimento da obra / serviço objeto dessa Licitação (Pregão Eletrônico: xxx;2020).

XXXXXXXXXXXXXX, em XXXXXXXXXX de 2020.

NOME LICITANTE: XXXXXXXXXXXXXXXX
(CPFXXXXXXXXXXXX)
QUALIFICAÇÃO



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

**DECLARAÇÕES DE CONCORDÂNCIA COM AS NORMAS E CONDIÇÕES PREVISTAS NO
EDITAL**

ANEXO IV – DECLARAÇÕES

A empresa **xxxxxxxxxxxxxxxxxx**, CNPJ/MF nº **xxxxxxxxxxxxxxxxxx**, com sede no
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx. **DECLARA expressamente**, para os devidos fins:

- a) Que está de acordo com todas as normas e condições previstas para plena execução das Obras / serviços da presente Licitação (**Pregão Eletrônico: xxx/2020**);
- b) Que o prazo de validade da proposta de preços não será inferior a 60 (sessenta) dias, contados a partir da data de sua apresentação;
- c) Que está incluída na proposta de preços, todas as despesas com impostos, taxas, encargos sociais, encargos fiscais, encargos previdenciários, e todas as demais despesas que incidam ou venham a incidir sobre o objeto da presente licitação (**Pregão Eletrônico: xxx/2020**);
- d) Que acatará o pagamento da administração (licitante), indicando abaixo os DADOS BANCÁRIOS:

BANCO:

AGENCIA:

CONTA CORRENTE:

XXXXXXXXXXXXXXXXXX, em **XX** de **XXXXXXXXXX** de 2020.

Atenciosamente,

NOME LICITANTE: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
(CPFXXXXXXXXXXXXXXXX)
QUALIFICAÇÃO



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

MODELO DE DECLARAÇÃO DE ELABORAÇÃO INDEPENDENTE DE PROPOSTA

ANEXO IV – DECLARAÇÕES

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX, como representante devidamente constituído da Empresa XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX (CNPJ: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX), doravante denominado LICITANTE, declara, sob as penas da lei, em especial o art. 299 do Código Penal Brasileiro, que: a **PROPOSTA** apresentada para participar da licitação (**Pregão Eletrônico: xxx/2020**) para: **Contratação de empresa de engenharia, para implantação de Perímetro Irrigado Piloto, com abastecimento de água através do Canal do Sertão Alagoano para uma área de 238,29 ha, denominado Perímetro Gavião, localizado no município de São José da Tapera – AL**, foi elaborada de maneira independente, e o conteúdo da proposta não foi, no todo ou em parte, direta ou indiretamente, informado, discutido ou recebido de qualquer outro participante potencial ou de fato da licitação (**Pregão Eletrônico: xxx/2020**),

(a) a intenção de apresentar a proposta elaborada para participar da licitação não foi informada, discutida ou recebida de qualquer outro participante potencial ou de fato da licitação (**Pregão Eletrônico: xxx/2020**), por qualquer meio ou por qualquer pessoa;

(b) que não tentou, por qualquer meio ou por qualquer pessoa, influir na decisão de qualquer outro participante potencial ou de fato da licitação (**Pregão Eletrônico: xxx/2020**), quanto a participar ou não da referida licitação;

(c) que o conteúdo da proposta apresentada para participar da licitação (**Pregão Eletrônico: xxx/2020**), não será, no todo ou em parte, direta ou indiretamente, comunicado ou discutido com qualquer outro participante potencial ou de fato da licitação (**Pregão Eletrônico: xxx/2020**) antes da adjudicação do objeto da referida licitação;

(d) que o conteúdo da proposta apresentada para participar da licitação (**Pregão Eletrônico: xxx/2020**), não foi, no todo ou em parte, direta ou indiretamente, informado, discutido ou recebido de qualquer integrante da SEINFRA-AL antes da abertura oficial das propostas; e

(e) que está plenamente ciente do teor e da extensão desta declaração e que detém plenos poderes e informações para firmá-la.

xxxxxxx, em xxxxxx de xxxxxxxxxxxxxxxx de 2020.

Atenciosamente,

NOME LICITANTE: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
(CPFXXXXXXXXXXXXX)
QUALIFICAÇÃO



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

ANEXO IV – DECLARAÇÕES

MODELO DE DECLARAÇÃO DE VISITA TÉCNICA AO LOCAL DOS SERVIÇOS

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX, CNPJ/MF nº XXXXXXXXXXXXXXXX, com sede no XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX. **DECLARA expressamente**, para os devidos fins, por seu representante legal abaixo assinado, declara, sob as penalidades da lei, de que visitou o local onde serão executados os serviços previstos no **Pregão Eletrônico: xx/2020**, de que tem pleno conhecimento das condições e peculiaridades inerentes à natureza dos serviços a serem executados, tendo avaliado os problemas futuros e que os custos propostas cobrem quaisquer das dificuldades decorrentes de sua execução, que assume total responsabilidade por esse fato e que não utilizará deste para quaisquer questionamentos futuros que ensejem avenças técnicas ou financeiras para a SEINFRA-ALL.

XXXXXXXX, em XXXXXX de XXXXXXXXXXXXXXXX de 2020.

NOME LICITANTE: XXXXXXXXXXXXXXXX
(CPFXXXXXXXXXXXXX)
QUALIFICAÇÃO



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

ANEXO IV – DECLARAÇÕES

PROTOCOLO DE ENTREGA DO EDITAL

(Pregão Eletrônico: xxx/2020) para: Contratação de empresa de engenharia, para implantação de Perímetro Irrigado Piloto, com abastecimento de água através do Canal do Sertão Alagoano para uma área de 238,29 ha, denominado Perímetro Gavião, localizado no município de São José da Tapera – AL

RAZÃO SOCIAL: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX.

C.N.P.J. N.º: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX.

ENDEREÇO: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

CEP: XXXXXXX.

CIDADE / ESTADO: XXXXXXXXXX.

TELEFONE: XXXXXXXXXXXX

FAX

E-MAIL: XXXXXXXXXXXXXXXX.

NOME DE PESSOA PARA CONTATO: XXXXXXXXXXXXX.

RESPONSÁVEL PELO RECEBIMENTO DA EDITAL: XXXXXXXXXXXXXXXX.

R. G. N.º e / ou CPF N.º XXXXXXXXXXXXXXXX.

ENDEREÇO: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX.

CEP: XXXXXXX.

CIDADE / ESTADO: XXXXXXXXXX.

TELEFONE: XXXXXXXXX

FAX

E-MAIL: XXXXXXXXXXXXXXXX

Recebemos cópia do instrumento convocatório acima identificado.

xxxxxxx, em xxxxxx de xxxxxxxxxxxxxxxx de 2020.

NOME LICITANTE: XXXXXXXXXXXXXXXX

(CPFXXXXXXXXXXXX)

QUALIFICAÇÃO



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

ANEXO IV – DECLARAÇÕES

MODELO DE DECLARAÇÃO DE CUMPRIMENTO DE REQUISITOS DE HABILITAÇÃO

(APENAS PARA EMPRESA DE PEQUENO PORTE)

PREGÃO ELETRÔNICO Nº 00/2020– SEMARH .

A empresa **XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX**, CNPJ/MF nº **XXXXXXXXXXXX**, com sede no **XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX**, neste ato representada pelo sócio diretor, Sr (a) **XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX**, portador da Carteira de Identidade n.º **XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX**, inscrito no CPF sob o n.º **XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX**, DECLARA, para fins do disposto no inciso VII do art. 4º da Lei n.º 10.520, de 17 de julho de 2002, que na condição de **EMPRESA DE PEQUENO PORTE, CUMPRE** plenamente os requisitos de habilitação referentes à licitação (Pregão Eletrônico: xx/2020), em epígrafe.

xxxxxxx, em xxxxxx de xxxxxxxxxxxxxxxx de 2020.

NOME LICITANTE: XXXXXXXXXXXXXXXX
(CPFXXXXXXXXXXXX)
QUALIFICAÇÃO



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

ANEXO IV – DECLARAÇÕES

MODELO DE DECLARAÇÃO DE VISITA TÉCNICA AO LOCAL DOS SERVIÇOS

A Licitante _____, CNPJ/MF nº _____, por seu representante legal ou responsável técnico abaixo assinado, declara, sob as penalidades da lei, de que visitou o local onde serão executados os serviços, de que tem pleno conhecimento das condições e peculiaridades inerentes à natureza dos serviços a serem executados, tendo avaliado os problemas futuros e que os custos propostas cobrem quaisquer das dificuldades decorrentes de sua execução, que assume total responsabilidade por esse fato e que não utilizará deste para quaisquer questionamentos futuros que ensejem avenças técnicas ou financeiras para a SEINFRA-AL.

Cidade, data

Assinatura do representante legal da Licitante

Nome: _____

Função: _____



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

ANEXO IV – DECLARAÇÕES

DECLARAÇÃO DE NÃO INIDONEIDADE E DE FATOS IMPEDITIVOS

A Licitante **XXXXXXXXXXXXXXXXXX, CNPJ/MF nº XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX**, por seu representante legal abaixo assinado, declara, sob as penalidades da Lei, que até a presente data, **NÃO EXISTE FATOS IMPEDITIVOS**, para fins de habilitação na presente licitação (art. 32, § 2º, Lei 8.666/93) e declara também sob as penas da Lei que não foi declarada inidônea por qualquer **ORGÃO DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA**, em qualquer de suas esferas, Federal, Estadual, Municipal e no Distrito Federal, e de que não está impedida de licitar e contratar com a SEINFRA (art.87, inc. IV, Lei 8.666/1993), declara ainda, encontrar-se em situação regular perante o Ministério do Trabalho, no que se refere à observância do disposto no inciso XXXIII, do art. 7º, da Constituição Federal.

XXXXXXXXXXXXXXXXXX, em XXXXXXXXXXXXX de 2020.

NOME LICITANTE: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
(CPFXXXXXXXXXXXXXXXXXX)
QUALIFICAÇÃO



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

ANEXO IV – DECLARAÇÕES

DECLARAÇÃO DE NÃO EMPREGO DE MENORES DE IDADE

À

Comissão Permanente de Licitações - CPL

Maceió - AL

Ref.: LICITAÇÃO Nº XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Declaramos, para fins do dispositivo no inciso V do art. 27 da Lei Federal nº 8.666, de 21/06/1993, acrescido pela Lei Federal nº 9.854, de 27/10/1999, regulamentado pelo Decreto nº 4.358, de 05/09/2002, não possuir em nosso quadro de pessoal empregados menores de 18 (dezoito) anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre, e menores de 16 (dezesesseis) anos em qualquer trabalho, salvo na condição de aprendizes, a partir de 14 (quatorze) anos, nos termos do inciso XXXIII do art. 7º da Constituição Federal de 1988 (Lei nº 9.854/1999);

XXXXXXXXXXXXXXXXXX, em XXXXXXXXXXXX de 2020.

NOME LICITANTE: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
(CPFXXXXXXXXXXXXXXXXXX)
QUALIFICAÇÃO



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

ANEXO IV – DECLARAÇÕES

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

A empresa **METAL ENGENHARIA LTDA, CNPJ/MF nº 18.729.404/0001-86**, com sede no Loteamento Palmares, S/N. Quadra -11, Lote – 21, Bairro: Prefeito Antônio Lins de Souza, Rio Largo/AL. CEP: 57.100-000. **DECLARA**, que logrando êxito no referido processo licitatório (Concorrência: 08/2016), dispõe de pessoal técnico especializado para execução das obras/serviços.

RESPONSÁVEIS / QUADRO TÉCNICO:

Engenheiro Civil: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX (CREA / RNP: XXXXXXXXXXXXXXXX);

Engenheiro Mecânico: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX (CREA / RNP: XXXXXXXXXXXXXXXX);

Engenheiro Agrônomo: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX (CREA / RNP: XXXXXXXXXXXXXXXX);

Rio Largo, em 13 de julho de 2018.

Atenciosamente,

JOÃO FERNANDO SAMPAIO PEIXOTO

(CPF: 024.645.024-05)

Sócio Administrador (Diretor)

Metal Engenharia LTDA EPP



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

DECLARAÇÃO DE DISPONIBILIZAÇÃO DE ESTRUTURA E EQUIPAMENTOS

ANEXO IV – DECLARAÇÕES

A empresa xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx, **CNPJ/MF nº xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**, com sede xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx. **DECLARA**, que disponibilizará os maquinários, insumos e equipamentos considerados essenciais para o pleno cumprimento da obra / serviço objeto dessa Licitação (Pregão Eletrônico: **xxx;2020**).

XXXXXXXXXXXXX, em XXXXXXXXXX de 2020.

NOME LICITANTE: XXXXXXXXXXXXXXXX
(CPFXXXXXXXXXXXXX)
QUALIFICAÇÃO



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

**DECLARAÇÕES DE CONCORDÂNCIA COM AS NORMAS E CONDIÇÕES PREVISTAS NO
EDITAL**

ANEXO IV – DECLARAÇÕES

A empresa **xxxxxxxxxxxxxxxxxx**, **CNPJ/MF nº xxxxxxxxxxxxxxxx**, com sede no
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx. **DECLARA expressamente**, para os devidos fins:

- a) Que está de acordo com todas as normas e condições previstas para plena execução das Obras / serviços da presente Licitação (**Pregão Eletrônico: xxx/2020**);
- b) Que o prazo de validade da proposta de preços não será inferior a 60 (sessenta) dias, contados a partir da data de sua apresentação;
- c) Que está incluída na proposta de preços, todas as despesas com impostos, taxas, encargos sociais, encargos fiscais, encargos previdenciários, e todas as demais despesas que incidam ou venham a incidir sobre o objeto da presente licitação (**Pregão Eletrônico: xxx/2020**);
- d) Que acatará o pagamento da administração (licitante), indicando abaixo os DADOS BANCÁRIOS:

BANCO:

AGENCIA:

CONTA CORRENTE:

XXXXXXXXXXXXXXXXXX, em **XX** de **XXXXXXXXXX** de 2020.

Atenciosamente,

NOME LICITANTE: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
(CPFXXXXXXXXXXXXXX)
QUALIFICAÇÃO



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

MODELO DE DECLARAÇÃO DE ELABORAÇÃO INDEPENDENTE DE PROPOSTA

ANEXO IV – DECLARAÇÕES

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX, como representante devidamente constituído da Empresa XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX (CNPJ: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX), doravante denominado LICITANTE, declara, sob as penas da lei, em especial o art. 299 do Código Penal Brasileiro, que: a **PROPOSTA** apresentada para participar da licitação (**Pregão Eletrônico: xxx/2020**) para: **Contratação de empresa de engenharia, para implantação de Perímetro Irrigado Piloto, com abastecimento de água através do Canal do Sertão Alagoano para uma área de 238,29 ha, denominado Perímetro Gavião, localizado no município de São José da Tapera – AL**, foi elaborada de maneira independente, e o conteúdo da proposta não foi, no todo ou em parte, direta ou indiretamente, informado, discutido ou recebido de qualquer outro participante potencial ou de fato da licitação (**Pregão Eletrônico: xxx/2020**),

(a) a intenção de apresentar a proposta elaborada para participar da licitação não foi informada, discutida ou recebida de qualquer outro participante potencial ou de fato da licitação (**Pregão Eletrônico: xxx/2020**), por qualquer meio ou por qualquer pessoa;

(b) que não tentou, por qualquer meio ou por qualquer pessoa, influir na decisão de qualquer outro participante potencial ou de fato da licitação (**Pregão Eletrônico: xxx/2020**), quanto a participar ou não da referida licitação;

(c) que o conteúdo da proposta apresentada para participar da licitação (**Pregão Eletrônico: xxx/2020**), não será, no todo ou em parte, direta ou indiretamente, comunicado ou discutido com qualquer outro participante potencial ou de fato da licitação (**Pregão Eletrônico: xxx/2020**) antes da adjudicação do objeto da referida licitação;

(d) que o conteúdo da proposta apresentada para participar da licitação (**Pregão Eletrônico: xxx/2020**), não foi, no todo ou em parte, direta ou indiretamente, informado, discutido ou recebido de qualquer integrante da SEINFRA-AL antes da abertura oficial das propostas; e

(e) que está plenamente ciente do teor e da extensão desta declaração e que detém plenos poderes e informações para firmá-la.

xxxxxxx, em xxxxxx de xxxxxxxxxxxxxxxx de 2020.

Atenciosamente,

NOME LICITANTE: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
(CPFXXXXXXXXXXXXX)
QUALIFICAÇÃO



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

ANEXO IV – DECLARAÇÕES

MODELO DE DECLARAÇÃO DE VISITA TÉCNICA AO LOCAL DOS SERVIÇOS

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX, CNPJ/MF nº XXXXXXXXXXXXXXXX, com sede no XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX. **DECLARA expressamente**, para os devidos fins, por seu representante legal abaixo assinado, declara, sob as penalidades da lei, de que visitou o local onde serão executados os serviços previstos no **Pregão Eletrônico: xx/2020**, de que tem pleno conhecimento das condições e peculiaridades inerentes à natureza dos serviços a serem executados, tendo avaliado os problemas futuros e que os custos propostas cobrem quaisquer das dificuldades decorrentes de sua execução, que assume total responsabilidade por esse fato e que não utilizará deste para quaisquer questionamentos futuros que ensejem avenças técnicas ou financeiras para a SEINFRA-ALL.

XXXXXXXX, em XXXXXX de XXXXXXXXXXXXXXXX de 2020.

NOME LICITANTE: XXXXXXXXXXXXXXXX
(CPFXXXXXXXXXXXXX)
QUALIFICAÇÃO



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

ANEXO IV – DECLARAÇÕES

PROTOCOLO DE ENTREGA DO EDITAL

(Pregão Eletrônico: xxx/2020) para: Contratação de empresa de engenharia, para implantação de Perímetro Irrigado Piloto, com abastecimento de água através do Canal do Sertão Alagoano para uma área de 238,29 ha, denominado Perímetro Gavião, localizado no município de São José da Tapera – AL

RAZÃO SOCIAL: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX.

C.N.P.J. N.º: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX.

ENDEREÇO: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

CEP: XXXXXXX.

CIDADE / ESTADO: XXXXXXXXXX.

TELEFONE: XXXXXXXXXXXX

FAX

E-MAIL: XXXXXXXXXXXXXXXX.

NOME DE PESSOA PARA CONTATO: XXXXXXXXXXXXX.

RESPONSÁVEL PELO RECEBIMENTO DA EDITAL: XXXXXXXXXXXXXXXX.

R. G. N.º e / ou CPF N.º XXXXXXXXXXXXXXXX.

ENDEREÇO: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX.

CEP: XXXXXXX.

CIDADE / ESTADO: XXXXXXXXXX.

TELEFONE: XXXXXXXX

FAX

E-MAIL: XXXXXXXXXXXXX

Recebemos cópia do instrumento convocatório acima identificado.

xxxxxxx, em xxxxxx de xxxxxxxxxxxxxxxx de 2020.

NOME LICITANTE: XXXXXXXXXXXXXXXX

(CPFXXXXXXXXXX)

QUALIFICAÇÃO



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

ANEXO IV – DECLARAÇÕES

MODELO DE DECLARAÇÃO DE CUMPRIMENTO DE REQUISITOS DE HABILITAÇÃO

(APENAS PARA EMPRESA DE PEQUENO PORTE)

PREGÃO ELETRÔNICO Nº 00/2020– SEMARH .

A empresa **XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX**, CNPJ/MF nº **XXXXXXXXXXXX**, com sede no **XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX**, neste ato representada pelo sócio diretor, Sr (a) **XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX**, portador da Carteira de Identidade n.º **XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX**, inscrito no CPF sob o n.º **XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX**, DECLARA, para fins do disposto no inciso VII do art. 4º da Lei n.º 10.520, de 17 de julho de 2002, que na condição de **EMPRESA DE PEQUENO PORTE, CUMPRE** plenamente os requisitos de habilitação referentes à licitação (Pregão Eletrônico: xx/2020), em epígrafe.

xxxxxxx, em xxxxxx de xxxxxxxxxxxxxxxx de 2020.

NOME LICITANTE: XXXXXXXXXXXXXXXX
(CPFXXXXXXXXXXXXX)
QUALIFICAÇÃO

DOCUMENTO: DETALHAMENTO DOS ENCARGOS SOCIAIS E TRABALHISTAS		DATA: out/19	
DISCRIMINAÇÃO		Horista	Mensalista
		%	%
A	ENCARGOS SOCIAIS BÁSICOS		
A1	INSS	20,00%	20,00%
A2	SESI	1,50%	1,50%
A3	SENAI	1,00%	1,00%
A4	INCRA	0,20%	0,20%
A5	SEBRAE	0,60%	0,60%
A6	Salário-Educação	2,50%	2,50%
A7	Seguro Contra Acidente de Trabalho	3,00%	3,00%
A8	FGTS	8,00%	8,00%
A9	SECONCI	0,00%	0,00%
SUBTOTAL DE "A"		36,80%	36,80%
B	ENCARGOS SOCIAIS QUE RECEBEM INCIDÊNCIA DE "A"		
B1	Repouso Semanal Remunerado	18,06%	
B2	Feriados	4,68%	
B3	Auxílio-Enfermidade	0,92%	0,71%
B4	13º Salário	10,84%	8,33%
B5	Licença Paternidade	0,07%	0,06%
B6	Faltas Justificadas	0,72%	0,56%
B7	Dias de Chuvas	1,83%	0,00%
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,11%	0,09%
B9	Férias Gozadas	7,34%	5,65%
B10	Salário Maternidade	0,03%	0,02%
SUBTOTAL DE "B"		44,60%	15,42%
C	ENCARGOS SOCIAIS QUE NÃO RECEBEM INCIDÊNCIA DE "A"		
C1	Aviso Prévio Indenizado	4,41%	3,39%
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,10%	0,08%
C3	Férias Indenizadas	5,94%	4,57%
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	4,74%	3,65%
C5	Indenização Adicional	0,37%	0,29%
SUBTOTAL DE "C"		15,56%	11,98%
D	REINCIDÊNCIAS		
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	16,41%	5,67%
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,39%	0,30%
SUBTOTAL DE "D"		16,80%	5,97%
TOTAIS DE ENCARGOS SOCIAIS		113,76%	70,17%

- DETALHAMENTO DO BDI -

BDI - SERVIÇOS			
Item	Descrição dos serviços	Preço de Venda (%)	Custo Direto (%)
1	Administração Central (A)		4,93%
2	Impostos e Taxas (I)	6,15%	
2.1	ISS	2,50%	
2.2	PIS	0,65%	
2.3	Cofins	3,00%	
3	Risco, seguro e garantia (R)		1,88%
4	Despesas Financeiras (DF)		0,99%
5	Lucro (L)		7,04%
	BDI (%)		23,03%

BDI - MATERIAIS			
Item	Descrição dos serviços	Preço de Venda (%)	Custo Direto (%)
1	Administração Central (A)		3,45%
2	Impostos e Taxas (I)	3,65%	
2.1	PIS	0,65%	
2.2	Cofins	3,00%	
3	Risco, seguro e garantia (R)		1,33%
4	Despesas Financeiras (DF)		0,85%
5	Lucro (L)		4,11%
	BDI (%)		14,18%

Acórdão nº 2369/2011 - TCU - Plenário - DOU nº174 em 20 de setembro de 2011
e ACÓRDÃO Nº 2622/2013 – TCU – Plenário de 25/9/2013

$BDI (\%) = (((1+AC+R)*(1+DF)*(1+L))/(1-I))-1$



**ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA**

ANEXO A - PLANILHA RESUMO

CONTRATAÇÃO DE EMPRESA DE ENGENHARIA, PARA IMPLANTAÇÃO DE PERÍMETRO IRRIGADO PILOTO, COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA ATRAVÉS DO CANAL DO SERTÃO ALAGOANO PARA UMA ÁREA DE 238,29 HA, DENOMINADO PERÍMETRO GAVIÃO, LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA – AL

ITEM	BANCO	DESCRIÇÃO	TOTAL
1		PROJETO EXECUTIVO E <i>As Built</i>	R\$ 182.039,91
1.1	COMP-00	PROJETO EXECUTIVO E <i>As Built</i>	R\$ 182.039,91
2		ADMINISTRAÇÃO LOCAL	R\$ 424.889,99
2.1	COMP-01	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	R\$ 424.889,99
3		SERVIÇOS PRELIMINARES	R\$ 10.465,66
3.1	COMP-02	MOBILIZAÇÃO	R\$ 5.232,83
3.2	COMP-02	DESMOBILIZAÇÃO	R\$ 5.232,83
4		PRÉ-OPERAÇÃO ASSISTIDA	R\$ 49.043,31
4.1	COMP-03	PRÉ-OPERAÇÃO ASSISTIDA	R\$ 49.043,31
5		ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO	R\$ 2.906.820,87
5.1	COMP-04	MOVIMENTAÇÃO DE TERRA	R\$ 2.720.000,43
5.2	COMP-14	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO	R\$ 186.820,44
6		RESERVATÓRIOS	R\$ 3.570.676,68
6.1	COMP-05	RESERVATÓRIOS	R\$ 3.570.676,68
7		REDE ELÉTRICA	R\$ 1.703.285,85
7.1	COMP-13	REDE ELÉTRICA	R\$ 1.703.285,85
8		CAIXAS DE PASSAGEM	R\$ 111.532,64
8.1	COMP-06	CAIXAS PARA VENTOSAS	R\$ 34.327,93
8.2	COMP-07	CAIXAS PARA ENTRADA DOS RESERVATÓRIOS	R\$ 44.102,69
8.3	COMP-08	CAIXAS PARA VÁLVULAS	R\$ 21.469,09
8.4	COMP-09	CAIXAS PARA REGISTROS	R\$ 11.632,93
9		CONJUNTO MOTOBOMBA	R\$ 1.696.584,97
9.1	COMP-10	MONTAGEM DO CONJUNTO MOTO-BOMBA	R\$ 177.812,26
9.2	COMP-11	INSTALAÇÃO ELÉTRICA - MONTAGEM DE PAINÉIS (INTERLIGAÇÃO ELÉTRICA DO MOTOR AO PAINEL E TESTES)	R\$ 202.517,42
9.3	COMP-12	Carrinho para base da bomba com roda de poliuretano de 8" para assentamento, movimentação e amortecimento do conjunto moto bomba. Composto por viga "I" de 6", C= 1600 mm de comprimento e L= 600 mm de largura com proteção oxi-ferro e pintura epóxi.	R\$ 114.594,43
9.4	MAT-07	Conjunto de Bombeamento em paralelo, com 04 bombas Anfíbias (tipo monobloco), sendo 03 Bombas Anfíbias trabalhando em paralelo e 01 Bomba Anfíbia de reserva instalada. Elétricas, Trifásicas, 380 V, Vazão unitária de 223 m³/h (Vazão total com as 03 bombas em paralelo = 670 m³/h e AMT = 20 mca, cada uma com rendimento de motor superior a 80% e Potência 30 CV	R\$ 637.124,40
9.5	MAT-07	Quadro de Comando de Partida com automação, (CLP) e pressostato para a partida do Conjunto Motobomba Anfíbio (tipo monobloco) para motor de 30CV, com, com Soft Starter, com proteções.	R\$ 196.275,42
9.6	MAT-07	Quadro de Comando de Partida com automação, (CLP) e pressostato para a partida do Conjunto Motobomba Anfíbio (tipo monobloco) para motor de 30CV, com, com Inversor de Frequencia, com proteções.	R\$ 140.155,95
9.7	MAT-07	EPB E MANIFULDE	R\$ 228.105,09
10		MATERIAIS	R\$ 1.816.099,79
10.1	MAT-01	RAMAL PRINCIPAL	R\$ 1.189.502,37



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

ANEXO A - PLANILHA RESUMO

CONTRATAÇÃO DE EMPRESA DE ENGENHARIA, PARA IMPLANTAÇÃO DE PERIMETRO IRRIGADO PILOTO, COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA ATRAVÉS DO CANAL DO SERTÃO ALAGOANO PARA UMA ÁREA DE 238,29 HA, DENOMINADO PERÍMETRO GAVIÃO, LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA – AL

10.2	MAT-02	RAMAL 01	R\$	89.317,20
10.3	MAT-03	RAMAL 02	R\$	94.088,49
10.4	MAT-04	RAMAL 03	R\$	94.088,49
10.5	MAT-05	RAMAL 04	R\$	275.115,80
10.6	MAT-06	RAMAL 05	R\$	73.987,44
TOTAL			R\$	12.471.439,67



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E TURISMO
GABINETE DO SECRETÁRIO EXECUTIVO DE GESTÃO INTERNA



OFÍCIO N.º 237/2019-GS/SEDETUR.

Maceió/AL, 26 de março de 2019.

A Sua Excelência o Senhor

MAURÍCIO QUINTELLA

Secretário de Estado

Secretaria de Infraestrutura do Estado de Alagoas - SEINFRA

Rua Cincinato Pinto, nº. 503 - Centro

CEP.: 57.020-050, Maceió/AL



Assunto: **Viabilização de elaboração de Projetos Complementares para a infraestrutura de execução do Projeto de Irrigação.**

Senhor Secretário,

Cumprimentando-o cordialmente, venho por meio deste solicitar a Vossa Excelência a adoção de providências necessárias para viabilizar a elaboração de Projetos Complementares que possibilitem a contratação de empresa especializada em serviços de engenharia, visando oferecer uma infraestrutura adequada ao Projeto Principal de Irrigação de Gavião, nas imediações da adjacentes do Canal Adutor do Sertão Alagoano, entre o km 100,5 e o km 103,5 no município de São José da Tapera no Estado de Alagoas.

Tal iniciativa está sendo prospectada junto à Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária, Pesca e Aquicultura – SEAGRI, com o objetivo de prover infraestrutura para o desenvolvimento da fruticultura irrigada em parcelas destinadas a pequenos empresários rurais com lotes de até 20ha.

O Perímetro de Irrigação de Gavião contará com uma área irrigada de cerca de 250ha, além da área destinada efetivamente à irrigação, o Governo do Estado de Alagoas tem a intenção de desapropriar uma área de 105,13ha, localizada a noroeste da área a ser irrigada a uma distância de 1.300m, para fins de reserva legal.





ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E TURISMO
GABINETE DO SECRETÁRIO EXECUTIVO DE GESTÃO INTERNA



Isso posto, para melhor auxiliar a compreensão da solicitação proposta, assim como para servir de embasamento aos procedimentos a serem adotados, segue anexo o Estudo de Viabilidade Técnico-Econômica do Perímetro de Irrigação Gavião.

Na certeza do atendimento do pleito, coloco-me à disposição para maiores esclarecimentos, ao tempo que renovo votos de elevada estima e apreço.

Atenciosamente,



RICARDO TENÓRIO
Secretário de Estado do Desenvolvimento
Econômico e Turismo





PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

PERÍMETRO DE IRRIGAÇÃO DE GAVIÃO

BDI - SERVIÇOS = 30,08%

BDI - MATERIAIS = 15,28%

BASE: ABRIL/2017 (COM DESONERAÇÃO)

ITEM	Serviço/Material (1/2)	INSUMO / SERVIÇO	BANCO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID	QUANT.	PREÇO UNIT. S/ BDI (R\$)	PREÇO UNIT. (R\$)	VALOR (R\$)
1					SERVIÇOS GERAIS					
1.1	1	SERVIÇO			Projeto Executivo	VBA	1,00	275.450,96	R\$ 358.306,61	358.306,61
1.2	1	SERVIÇO			Administração da obra	Mês	12,00	22.954,25	R\$ 29.858,88	358.306,56
					TOTAL DO ITEM 1					716.613,17
2					SERVIÇOS PRELIMINARES					
2.1	1	SERVIÇO	-		LOCAÇÃO DA OBRA COM SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS	mês	12,00	35.000,00	45.528,00	546.336,00
2.2	1	SERVIÇO	-		ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DE OBRA - ATO	mês	12,00	35.000,00	45.528,00	546.336,00
					TOTAL DO ITEM 2					1.092.672,00
3					CANTEIRO DE OBRAS					
3.1	1	SERVIÇO	SINAPI	93206	EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM ALVENARIA, NAO INCLUSO MOBILIARIO E EQUIPAMENTOS. AF 02/2016	M2	150,00	734,66	R\$ 955,65	143.347,50
3.2	1	SERVIÇO	SINAPI	93212	EXECUÇÃO DE SANITARIO E VESTIARIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NAO INCLUSO MOBILIARIO. AF 02/2016	M2	150,00	540,59	R\$ 703,20	105.480,00
3.3	1	SERVIÇO	ORSE	011703/ORSE	Barracão aberto para apoio à produção (carpintaria, central de armação, oficina, etc.) c/ tesouras, telha 4mm, piso em concreto desmoldado	m2	200,00	110,90	R\$ 144,26	28.852,00
3.4					Instalação e ligação provisórias de água e esgoto	un.	3,00			
3.5	1	SERVIÇO	ORSE	009416/orse	Instalação e ligação provisórias de energia elétrica em baixa tensão	un.	3,00	1.492,80	R\$ 1.941,83	5.825,49
3.6					Entrada de serviço aérea, em alta tensão, p/ 75kva	un.	1,00			
3.7					Subestação padrão CEAL, c/ transformador trifásico de 75kva	un.	1,00			
3.8	1	SERVIÇO	SINAPI	74209/001	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	M2	40,00	314,07	R\$ 408,54	16.341,60
3.9	1	SERVIÇO	SINAPI	74142/003	CERCA COM MOUROES DE MADEIRA, 7,5X7,5CM, ESPACAMENTO DE 2M, ALTURA LIVRE DE 2M, CRAVADOS	M	200,00	28,42	R\$ 36,97	7.394,00
3.10	1	SERVIÇO	SINAPI	86933	BANCADA DE MARMORE SINTETICO 120 X 60CM, COM CUBA INTEGRADA, INCLUSO SIFAO TIPO GARRAFA EM PVC, VALVULA EM PLASTICO CROMADO TIPO AMERICANA E TORNEIRA CROMADA LONGA, DE PAREDE, PADRAO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALACAO. AF 12/2013	UN	1,00	229,00	R\$ 297,88	297,88
3.11	2	INSUMO	SINAPI	00010422	BACIA SANITARIA (VASO) COM CAIXA ACOPLADA, DE LOUCA BRANCA	UN	5,00	287,96	R\$ 331,96	1.659,80
3.12	1	SERVIÇO	SINAPI	88503	CAIXA D'AGUA EM POLIETILENO, 1000 LITROS, COM ACESSÓRIOS	UN	1,00	609,43	R\$ 792,75	792,75
					TOTAL DO ITEM 3					309.991,02
4					CAPTAÇÃO E ESTAÇÃO ELEVATÓRIA					
4.1	1	SERVIÇO	SINAPI	74142/004	CERCA COM MOUROES DE CONCRETO, SECAO "T" PONTA INCLINADA, 10X10CM, ESPACAMENTO DE 3M, CRAVADOS 0,5M, COM 11 FIOS DE ARAME FARPAO N° 16	M	37,00	49,56	R\$ 64,47	2.385,39
4.2	1	SERVIÇO	SINAPI	7423B/002	PORTAO EM TELA ARAME GALVANIZADO N.12 MALHA 2" E MOLDURA EM TUBOS DE AÇO COM DUAS FOLHAS DE ABRIR, INCLUSO FERREJOS	M2	10,00	768,73	R\$ 999,96	9.999,60
4.3	1	SERVIÇO	SINAPI	94965	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (CIMENTO/ AREIA MEDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECANICO COM BETONEIRA 400 L. AF 07/2016	M3	5,40	296,08	R\$ 385,14	2.080,83
4.4	1	SERVIÇO	SINAPI	92873	LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF 12/2015	M3	5,40	120,91	R\$ 157,28	849,75
4.5	1	SERVIÇO	ORSE	000122	Forma plana para estruturas, em compensado plastificado de 14mm, 05 usos, inclusive escoramento - Revisada	m2	57,10	40,28	R\$ 52,40	2.991,83
4.6	1	SERVIÇO	ORSE	009291	Desmontagem de forma	m2	57,10	13,27	R\$ 17,26	985,48
4.7	1	SERVIÇO		COMP 13	Armação aco ca-50 diam.6,3 mm à 16,00 mm - fornecimento/ corte(perda de 10%) / dobra / colocação.	kg	428,00	5,82	R\$ 7,57	3.239,96
4.8	1	SERVIÇO	SINAPI	73817/002	EMBASAMENTO DE MATERIAL GRANULAR - RACHAO	M3	1,13	108,73	R\$ 141,44	159,54
4.9	1	SERVIÇO	SINAPI	87509	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERAMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 14X9X19CM (ESPESURA 14CM, BLOCO DEITADO) DE PAREDES COM AREA LIQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M2 SEM VAOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF 06/2014	M2	1,72	88,35	R\$ 114,93	197,68
4.10	1	SERVIÇO	SINAPI	87519	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERAMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X19CM (ESPESURA 9CM) DE PAREDES COM AREA LIQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M2 COM VAOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF 06/2014	M2	24,65	48,95	R\$ 63,67	1.569,34
4.11	1	SERVIÇO	SINAPI	87874	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM ROLO PARA TEXTURA ACRILICA. ARGAMASSA TRAÇO 1:4 E EMULSAO POLIMERICA (ADESIVO) COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF 06/2014	M2	49,30	3,68	R\$ 4,79	236,13
4.12	1	SERVIÇO	ORSE	003317	Reboco especial de parede 2cm com argamassa traço 1:1:3 (cimento / areia)	m2	49,30	22,73	R\$ 29,57	1.457,68
4.13	1	SERVIÇO	SINAPI	95465	COBOGO CERAMICO (ELEMENTO VAZADO), 9X20X20CM, ASSENTADO COM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 DE CIMENTO E AREIA	M2	1,50	97,89	R\$ 127,34	191,01
4.14	1	SERVIÇO	SINAPI	73922/003	PISO CIMENTADO TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA) ACABAMENTO LISO ESPESURA 2,0CM, PREPARO MANUAL DA ARGAMASSA	M2	4,00	34,14	R\$ 44,41	177,64
4.15	1	SERVIÇO	SINAPI	87755	CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MECANICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADO EM AREAS MOLHADAS SOBRE IMPERMEABILIZACAO ESPESURA 3CM. AF 06/2014	M2	4,00	29,77	R\$ 38,72	154,88
4.16	1	SERVIÇO	SINAPI	5968	IMPERMEABILIZACAO DE SUPERFICIE COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA (MEDIA), TRAÇO 1:3, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE. F=2CM.	M2	4,00	30,40	R\$ 39,54	158,16



PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

PERÍMETRO DE IRRIGAÇÃO DE GAVIÃO

BDI - SERVIÇOS = 30,08%

BDI - MATERIAIS = 15,28%

BASE: ABRIL/2017 (COM DESONERAÇÃO)

ITEM	Serviço/Material (1/2)	INSUMO / SERVIÇO	BANCO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID	QUANT.	PREÇO UNIT. S/ BDI(R\$)	PREÇO UNIT. (R\$)	VALOR (R\$)
4.17	1	SERVIÇO	SINAPI	94992	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 6 CM, ARMADO. AF 07/2016	M2	4,60	49,84	R\$ 64,83	298,22
4.18	1	SERVIÇO	ORSE	002460	Vigota pré-moldada 0.10 x 0.20 m, fornecimento e instalação	m	1,20	25,68	R\$ 33,40	40,08
4.19	1	SERVIÇO	ORSE	741412/ORSE	Laje pré-moldada beta 12 p/3,5kn/m2 vao 4,1m incl vigotas tijolos armadura negativa capeamento 3cm concreto 15mpa escoramento materiais e mao de obra.	m²	12,25	74,54	R\$ 96,96	1.187,76
4.20	1	SERVIÇO	SINAPI	00007176	TELHA CERAMICA TIPO COLONIAL, COMPRIMENTO DE *44* CM. RENDIMENTO DE *26* TELHAS/M2	UN	319	0,49	R\$ 0,64	203,84
4.21	1	SERVIÇO	SINAPI	88489	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LATEX ACRILICA EM PAREDES, DUAS DEMAO. AF 06/2014	M2	49,30	9,65	R\$ 12,55	618,66
4.22	1	SERVIÇO	SINAPI	95468	PINTURA ESMALTE BRILHANTE (2 DEMAO) SOBRE SUPERFICIE METALICA, INCLUSIVE PROTECAO COM ZARCO [1 DEMAO]	M2	4,73	27,16	R\$ 35,33	166,93
4.23	1	SERVIÇO	SINAPI	90844	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MEDIA), PADRAO MEDIO, 90X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 08/2015	UN	1,00	613,41	R\$ 797,92	797,92
4.24	1	SERVIÇO	SINAPI	94965	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (CIMENTO/ AREIA MEDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECANICO COM RETONEIRA 400 L. AF 07/2016	M3	0,28	296,08	R\$ 385,14	107,07
4.25	1	SERVIÇO	SINAPI	92873	LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF 12/2015	M3	0,28	120,91	R\$ 157,28	43,72
4.26	1	SERVIÇO	ORSE	000122	Forma plana para estruturas, em compensado plastificado de 14mm, 05 usos, inclusive escoramento - Revisada	m2	3,30	40,28	R\$ 52,40	172,92
4.27	1	SERVIÇO	ORSE	009291	Desmontagem de forma	m2	3,30	13,27	R\$ 17,26	56,96
4.28	1	SERVIÇO	SINAPI	73834/003	INSTALAÇÃO DE CONJUNTO BOMBA SUBMERSIVEL DE 26 A 50 CV	UN	2,00	538,72	R\$ 700,77	1.401,54
4.29	1		MERCADO	COTAÇÃO	VÁLVULA DE RETENÇÃO HORIZONTAL Ø 200MM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	2,00	2184,50	R\$ 2.841,60	5.683,20
4.30	1	SERVIÇO	ORSE	006015	Assentamento de registro de gaveta em ferro fundido com flanges, diam. = 50mm a 150mm	un	1,00	11,16	R\$ 14,52	14,52
4.31	1	SERVIÇO	ORSE	005314	Montagem de tubos em ferro fundido com flanges, diam. = 200 mm, L=2,00m	un	5,00	25,28	R\$ 32,88	164,40
4.32	1	SERVIÇO	ORSE	006016	Assentamento de registro de gaveta em ferro fundido com flanges, diam. = 200mm a 300mm	un	2,00	29,45	R\$ 38,31	76,62
4.33	1	SERVIÇO	ORSE	005245	Assentamento de conexões em ferro fundido, junta mecânica, diam. = 200 mm	un	28,00	15,23	R\$ 19,81	554,68
4.34	1	SERVIÇO	ORSE	005244	Assentamento de conexões em ferro fundido, junta mecânica, diam. = 150 mm	un	6,00	9,70	R\$ 12,62	75,72
4.35	1		COMP	COMP 6	Assentamento de HIDROMETRO 20,0 M3/H DN 1 1/2"	un	1,00	10,22	R\$ 13,29	13,29
4.36	1	SERVIÇO	ORSE	009599	Escada metálica em aço inox	m	6,50	482,32	R\$ 627,40	4.078,10
4.37	2		MERCADO	COTAÇÃO	MATERIAIS E EQUIPAMENTOS					
4.37	2		MERCADO	COTAÇÃO	FORNECIMENTO DE BOMBA ANFÍBIA DE ESTÁGIO ÚNICO COM VAZÃO DE 68,5 m³, PRESSÃO DE 57 mca E POTÊNCIA DE 25 CV	un	2,00	216.733,20	R\$ 249.850,03	499.700,06
4.38	2	INSUMO	ORSE	05765	Toco em fofo c/ flanges pn 10, comp. = 0,25m, d= 200mm	un	2,00	340,89	R\$ 392,98	785,96
4.39	2	INSUMO	ORSE	05768	Toco em fofo c/ flanges pn 10, comp. = 0,50m, d= 200mm	un	3,00	413,55	R\$ 476,74	1.430,22
4.40	1	INSUMO	ORSE	05388	Curva 90º, em fofo, c/ flanges pn 10, d= 200mm	un	1,00	365,01	R\$ 474,81	474,81
4.41	1	SERVIÇO	ORSE	005909	Fornecimento de junta gibault em ferro fundido, diam. = 200mm	un	2,00	348,16	R\$ 452,89	905,78
4.42	1	INSUMO	ORSE	06085	TUBO EM FOFO, C/ FLANGES PN 10, D= 200MM, L=2,00M	UN	5,00	1.188,62	R\$ 1.546,16	7.730,80
4.43	2	INSUMO	ORSE	05647	Registro gaveta fofo, c/ flanges, cunha borracha, corpo curto e cabecote, pn	un	2,00	1.106,23	R\$ 1.275,26	2.550,52
4.44	1	INSUMO	ORSE	05768	Toco em fofo c/ flanges pn 10, comp. = 0,50m, d= 200mm	un	4,00	413,55	R\$ 537,95	2.151,80
4.45	2	INSUMO	ORSE	06343	Registro gaveta fofo, c/ flanges, cunha borracha, corpo curto e cabecote, lip	un	1,00	581,58	R\$ 670,45	670,45
4.46	2	INSUMO	ORSE	05845	TUBO EM FOFO, C/ FLANGES PN 10 / 16, D= 150MM, L=1,00M	UN	1,00	724,04	R\$ 834,67	834,67
4.47	1	SERVIÇO	ORSE	005804	Fornecimento de curva 22º 30', em ferro fundido, com flanges pn 25, diam. = 200mm	un	2,00	774,51	R\$ 1.007,48	2.014,96
4.48	1	SERVIÇO	MERCADO	COTAÇÃO	Fornecimento e assentamento de curva 11º 15', em ferro fundido, com flanges pn 10, diam. = 200mm	un	2,00	349,86	R\$ 455,10	910,20
4.49	1	SERVIÇO	ORSE	005803	Fornecimento de curva 22º 30', em ferro fundido, com flanges pn 25, diam. = 150mm	un	1,00	635,41	R\$ 826,54	826,54
4.50	1	SERVIÇO	MERCADO	COTAÇÃO	Fornecimento e assentamento de curva 11º 15', em ferro fundido, com flanges pn 10, diam. = 150mm	un	1,00	257,86	R\$ 335,42	335,42
4.51	2	INSUMO	ORSE	05764	Toco em fofo c/ flanges pn 10 / 16, comp. = 0,50m, d= 150mm	un	1,00	328,60	R\$ 378,81	378,81
4.52	2		COTAÇÃO		VÁLVULA ANTI-GOLPE 200 mm	un	2,00			
4.53	1	INSUMO	ORSE	05876	TUBO EM FOFO, PONTA E FLANGE PN 10, D= 200MM, L=1,00M	UN	1,00	642,20	R\$ 835,37	835,37
4.54	1	INSUMO	ORSE	05875	TUBO EM FOFO, PONTA E FLANGE PN 10 / 16, D= 150MM, L=1,00M	UN	1,00	526,14	R\$ 684,40	684,40
4.55	2	INSUMO	ORSE	05729	Tê em fofo c/ flanges pn 10, d= 200 x 200mm	un	2,00	469,13	R\$ 540,81	1.081,62
4.56	2	INSUMO	ORSE	05727	Tê em fofo c/ flanges pn 10, d= 200 x 100mm	un	1,00	440,12	R\$ 507,37	507,37
4.57	2	INSUMO		COTAÇÃO	REDUÇÃO CONCÊNTRICA COM FLANGES d= 2"x 1/2"	un	1,00			



PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

PERÍMETRO DE IRRIGAÇÃO DE GAVIÃO

BDI - SERVIÇOS = 30,08%

BDI - MATERIAIS = 15,28%

BASE: ABRIL/2017 (COM DESONERAÇÃO)

ITEM	Serviço/Material (1/2)	INSUMO / SERVIÇO	BANCO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID	QUANT.	PREÇO UNIT. S/ BDI(R\$)	PREÇO UNIT. (R\$)	VALOR (R\$)
4.58	2	INSUMO		COTAÇÃO	REDUÇÃO CONCÊNTRICA COM FLANGES d= 200 x 100 mm	un	4,00	289,34	R\$ 333,55	1.334,20
4.59	2	INSUMO		COTAÇÃO	REDUÇÃO CONCÊNTRICA COM FLANGES d= 200 x 150 mm	un	1,00	296,00	R\$ 341,23	341,23
4.60	2	INSUMO		COTAÇÃO	REDUÇÃO CONCÊNTRICA COM FLANGES d= 100 x 50 mm	un	1,00	122,72	R\$ 141,47	141,47
4.61	2	INSUMO		COTAÇÃO	REDUÇÃO CONCÊNTRICA COM FLANGES d= 100 x 80 mm	un	2,00	123,89	R\$ 142,82	285,64
4.62	2	INSUMO		COTAÇÃO	FLANGE ROSCADO 1/2"	un	1,00			
4.63	2	INSUMO		COTAÇÃO	MANOMETRO 1/2"	un	1,00	137,90	R\$ 158,97	158,97
4.64	2	INSUMO		COTAÇÃO	HIDROMETRO 100 mm	un	1,00	1056,00	R\$ 1.217,36	1.217,36
4.65					Sistema de correntes com elo de 3/4" galvanizadas, dispostas 2 lances frontais para ancoragem da plataforma incluindo bloco no leito da represa, um bloco tensor intermediário e um lance lateral, unindo a captação a um bloco fundado na margem.	un	1,00			
4.66					Painel de comando e proteção para duas bombas com potência instalada de 100 cv cada uma composto por chaves de partida autocompensada 380V, proteção por falta de fase e curto circuito, 1 amperímetro/bomba e 1 voltímetro na entrada, em armário metálico.	un	1,00			
4.67					Cabos elétricos e outros acessórios.	vba	-			
4.68	1	SERVIÇO	SINAPI		Extensão da Rede Elétrica e Subestação abrigada padrão CEAL incluindo transformador de distribuição de 200 kva, trifásico, 60hz, Classe 15kv, equipamentos e obra civil.	un.	1,00			
TOTAL DO ITEM 4										570.879,69
5					REDE PRESSURIZADA					
5.1					Obra Civil					
5.1.1	1	SERVIÇO	ORSE	009164/ORSE	Locação topográfica com nivelamento de seções transversais de serviços de terraplenagem, inclusive conferências	m	7.102,41	4,03	R\$ 5,24	R\$ 37.216,63
5.1.2	1	SERVIÇO	ORSE	009937/ORSE	Limpeza mecanizada do terreno c/ retroescavadeira (vegetação rasteira) inclusive carga e transporte - dmt até 1km	m2	40.000,00	1,86	R\$ 2,42	R\$ 96.800,00
5.1.3	1	SERVIÇO	ORSE	011727/ORSE	Abertura de Estrada de Serviço em Píçarra, sem Fornecimento do Material	m2	60.000,00	1,48	R\$ 1,93	R\$ 115.800,00
5.1.4	1	SERVIÇO	SINAPI	74155/001	ESCAVAÇÃO E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1A CAT DMT 50M COM TRATOR SOBREESTEIRAS 347 HP COM LAMINA E ESCARIFICADOR	M3	4.014,49	1,81	R\$ 2,35	R\$ 9.434,06
5.1.5	1	SERVIÇO	SINAPI	74155/002	ESCAVAÇÃO E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 2A CAT DMT 50M COM TRATOR SOBRE ESTEIRAS 347 HP COM LAMINA E ESCARIFICADOR	M3	5.018,12	3,51	R\$ 4,57	R\$ 22.932,80
5.1.6	1	SERVIÇO	SINAPI	93361	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM ESCAVADEIRA HIDRAULICA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA: 0,8 M3 / POTENCIA: 111 HP), LARGURA ATE 1,5 M, PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERENCIA. AF 04/2016 M3	M3	2.627,00	10,88	R\$ 14,15	R\$ 37.171,99
5.1.7	1	SERVIÇO	ORSE	002526/ORSE	Material de jazida ou areia fina para aterro, inclusive aquisição e escavação na jazida, exclusive transporte	m3	656,75	15,86	R\$ 20,63	R\$ 13.548,73
5.1.8	1	SERVIÇO	SINAPI	93588	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: M3XKM). AF 04/2016	M3XKM	9.850,00	1,27	R\$ 1,65	R\$ 16.252,50
5.1.9	1	SERVIÇO	SINAPI	72895	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE MATERIAIS DIVERSOS, COM CAMINHÃO BASCULANTE 6M3 (CARGA E DESCARGA MANUAIS)	M3	3.283,74	16,84	R\$ 21,91	R\$ 71.946,85
5.1.10	1	SERVIÇO	SINAPI	74034/001	ESPALHAMENTO DE MATERIAL DE 1A CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRA COM 153 HP	M3	3.283,74	1,84	R\$ 2,39	R\$ 7.848,15
5.1.11	1	SERVIÇO	SINAPI		Calças de Registro de Descarga	un.	11,00			
5.1.12	1	SERVIÇO	SINAPI		Caixas de Registro de Manobra	un.	6,00			
5.1.13	1	SERVIÇO	SINAPI		Calças de Ventosas	un.	4,00			
5.1.14					Blocos de Ancoragem					
5.1.15	1	SERVIÇO	SINAPI	74155/001	ESCAVAÇÃO E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1A CAT DMT 50M COM TRATOR SOBREESTEIRAS 347 HP COM LAMINA E ESCARIFICADOR	M3	24,00	1,81	R\$ 2,35	R\$ 56,40
5.1.16	1	SERVIÇO	SINAPI	74155/002	ESCAVAÇÃO E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 2A CAT DMT 50M COM TRATOR SOBRE ESTEIRAS 347 HP COM LAMINA E ESCARIFICADOR	M3	6,00	3,51	R\$ 4,57	R\$ 27,42
5.1.17	1	SERVIÇO	ORSE	002526/ORSE	Material de jazida ou areia fina para aterro, inclusive aquisição e escavação na jazida, exclusive transporte	m³	15,00	15,86	R\$ 20,63	R\$ 309,45
5.1.18	1	SERVIÇO	SINAPI	94975	CONCRETO FCK = 15MPa, TRAÇO 1:3:4,3,5 (CIMENTO/ AREIA MEDIA/ BRITA 1) - PREPARO MANUAL. AF 07/2016	m³	15,00	336,69	R\$ 437,97	R\$ 6.569,55
SUBTOTAL DO ITEM 5.1										435.914,53
5.2					Fornecimento de Tubos, Conexões e Acessórios					
5.2.1	2	INSUMO	SINAPI	00009825	TUBO PVC DEFOFO, JEI, 1 MPA, DN 100 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 7665)	m	749,56	22,67	R\$ 26,13	R\$ 19.586,00
5.2.2	2	INSUMO	SINAPI	00009828	TUBO PVC DEFOFO, JEI, 1 MPA, DN 150 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 7665)	m	991,37	44,20	R\$ 50,95	R\$ 50.510,30
5.2.3	2	INSUMO	SINAPI	00009829	TUBO PVC DEFOFO, JEI, 1 MPA, DN 200 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 7665)	m	2.219,89	78,68	R\$ 90,70	R\$ 201.344,02
5.2.4	2	INSUMO	SINAPI	00009826	TUBO PVC DEFOFO, JEI, 1 MPA, DN 250 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 7665)	m	1.312,39	116,73	R\$ 134,57	R\$ 176.608,32
5.2.5	2	INSUMO	SINAPI	00009827	TUBO PVC DEFOFO, JEI, 1 MPA, DN 300 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 7665)	m	1.091,25	169,65	R\$ 195,57	R\$ 213.415,76
5.2.6	2	INSUMO	ORSE	05865	TUBO EM FOFO, JE, PONTA / BOLSA, CLASSE K 7, D = 400mm	m	496,65	498,41	R\$ 574,57	R\$ 285.360,19
5.2.7					Acessórios e Conexões	Vba.	-			



PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

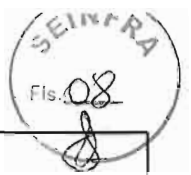
- PERÍMETRO DE IRRIGAÇÃO DE GAVIÃO -

BDI - SERVIÇOS = 30,08%

BDI - MATERIAIS = 15,28%

BASE: ABRIL/2017 (COM DESONERAÇÃO)

ITEM	Serviço/Material (1/2)	INSUMO / SERVIÇO	BANCO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID	QUANT.	PREÇO UNIT. S/ BDI(R\$)	PREÇO UNIT. (R\$)	VALOR (R\$)
SUBTOTAL DO ITEM 5.2										946.824,60
5.3					Assentamento e Mont. de Tubos, Conexões e Acessórios					
5.3.1	1	SERVIÇO	SINAPI	73888/003	MONTAGEM TUBO PVC DEFOFO EB-1208 P/ REDE AGUA JE 1 MPA DN 100MM	m	749,56	2,32	R\$ 3,02	R\$ 2.263,67
5.3.2	1	SERVIÇO	SINAPI	73888/004	MONTAGEM TUBO PVC DEFOFO EB-1208 P/ REDE AGUA JE 1 MPA DN 150MM	m	991,37	2,78	R\$ 3,62	R\$ 3.588,76
5.3.3	1	SERVIÇO	SINAPI	73888/005	MONTAGEM TUBO PVC DEFOFO EB-1208 P/ REDE AGUA JE 1 MPA DN 200MM	m	2.219,89	3,25	R\$ 4,23	R\$ 9.390,13
5.3.4	1	SERVIÇO	SINAPI	73888/006	MONTAGEM TUBO PVC DEFOFO EB-1208 P/ REDE AGUA JE 1 MPA DN 250MM	m	1.312,39	3,71	R\$ 4,83	R\$ 6.338,84
5.3.5	1	SERVIÇO	SINAPI	73888/007	MONTAGEM TUBO PVC DEFOFO EB-1208 P/ REDE AGUA JE 1 MPA DN 300MM	m	1.091,25	4,64	R\$ 6,04	R\$ 6.591,15
5.3.6	1	SERVIÇO	SINAPI	73887/008	ASSENTAMENTO SIMPLES DE TUBOS DE FERRO FUNDIDO (FOFO) C/ JUNTA ELASTIC A - DN 400 MM - INCLUSIVE TRANSPORTE	m	496,65	12,40	R\$ 16,13	R\$ 8.010,96
SUBTOTAL DO ITEM 5.3										36.183,52
TOTAL DO ITEM 5										1.418.922,66
6					TOMADA D'ÁGUA NO LOTE					
6.1	2	INSUMO	ORSE	05156/ORSE	Adaptador de pvc je, bolsa e rosca, PBA, d= 50mm	un	1,00	18,08	R\$ 20,84	R\$ 20,84
6.2	2	INSUMO	SINAPI	00000052	ADAPTADOR, PVC PBA, PONTA/ROSCA, JE, DN 50 / DE 60 MM	UN	2,00	6,08	R\$ 7,01	R\$ 14,02
6.3	2	INSUMO	ORSE	01434/ORSE	Luva pvc rígido roscavel d=2"	un	7,00	10,39	R\$ 11,98	R\$ 83,86
6.4	2	INSUMO	ORSE	02329/ORSE	Tubo pvc rígido roscavel d=2"	m	3,00	19,60	R\$ 22,59	R\$ 67,77
6.5	2	INSUMO	SINAPI	00007110	TE PVC, ROSCAVEL, 90 GRAUS, 2", AGUA FRIA PREDIAL	UN	3,00	25,26	R\$ 29,12	R\$ 87,36
6.6	2	INSUMO	ORSE	00379/ORSE	Bucha redução pvc rígido roscável d=2" x 1"	un	1,00	7,43	R\$ 8,57	R\$ 8,57
6.7	2	INSUMO	ORSE	06428/ORSE	Ventosa simples com rosca diam 1"	un	1,00	295,69	R\$ 340,87	R\$ 340,87
6.8	2	INSUMO	SINAPI	00039195	BUCHA DE REDUCAO EM ALUMINIO, COM ROSCA, DE 2" X 1 1/2", PARA ELETRODUTO	UN	4,00	24,57	R\$ 28,32	R\$ 113,28
6.9	2	INSUMO	SINAPI	00012772	HIDROMETRO MULTIJATO, VAZAO MAXIMA DE 20,0 M3/H, DE 1 1/2"	un	1,00	582,97	R\$ 672,05	R\$ 672,05
6.10	2	INSUMO	ORSE	COTAÇÃO	Registro VS roscável em PVC-8R Ø = 2"	UN	4,00	57,76	R\$ 66,59	R\$ 266,36
6.11	2	INSUMO	ORSE	01636/ORSE	Niple duplo de ferro galvanizado d=2"	un	4,00	20,01	R\$ 23,07	R\$ 92,28
6.12	2	INSUMO	SINAPI	00001876	CURVA 90 GRAUS, LONGA, DE PVC RIGIDO ROSCAVEL, DE 2", PARA ELETRODUTO	un	4,00	5,79	R\$ 6,67	R\$ 26,68
6.13	2	INSUMO	SINAPI	COTAÇÃO	Injetor de fertilizante tipo Venturi Ø = 2"	un	1,00	399,11	R\$ 460,09	R\$ 460,09
6.14	2	INSUMO	ORSE	10985/ORSE	Filtro de disco AZUD 3" 120 mesh	un	1,00	1.090,68	R\$ 1.257,34	R\$ 1.257,34
6.15	2	INSUMO	SINAPI	00012863	ADAPTADOR, PVC PBA, A BOLSA DEFOFO, JE, DN 50 / DE 60 MM	un	1,00	17,07	R\$ 19,68	R\$ 19,68
6.16	2	INSUMO	ORSE	03786/ORSE	Manômetro 0 a 10 kgf/cm2, d=100mm - conexão 1/2" 8SP	un	1,00	132,52	R\$ 152,77	R\$ 152,77
TOTAL DO ITEM 6										3.683,82
7.0					EXTENSÃO DA REDE ELÉTRICA					
EXTENSÃO DA REDE ELÉTRICA EM 13,8 KV CAPTAÇÃO										
7.1	1	SERVIÇO	COHIDRO	CP.001	INSTALAÇÃO DE MATERIAIS PARA ESTRUTURA CE 1 (PADRÃO ELETROBRÁS)	un	125,00	792,61	1.031,03	128.878,75
7.2	1	SERVIÇO	COHIDRO	CP.002	INSTALAÇÃO DE MATERIAIS PARA ESTRUTURA CE 2 (PADRÃO ELETROBRÁS)	un	21,00	1.321,62	1.719,16	36.102,36
7.3	1	SERVIÇO	COHIDRO	CP.004	INSTALAÇÃO DE MATERIAIS PARA ESTRUTURA CE 4 (PADRÃO ELETROBRÁS)	un	31,00	2.377,20	3.092,26	95.860,06
7.4	1	SERVIÇO	COHIDRO	CP.014	INSTALAÇÃO DE MATERIAIS PARA ESTRUTURA N3CE6 (PADRÃO ELETROBRÁS)	un	1,00	3.046,24	3.962,55	3.962,55
7.5	1	SERVIÇO	COHIDRO	CP.017	INSTALAÇÃO DE MATERIAL PARA ATERRAMENTO DE ESTRUTURA DE CONCRETO	un	53,00	15,16	19,72	1.045,16
7.6	2	INSUMO	COHIDRO	CP.016	FORNECIMENTO DE MATERIAL PARA ATERRAMENTO DE ESTRUTURA DE CONCRETO	un	53,00	76,15	87,79	4.652,87
7.7	2	INSUMO	COHIDRO	CP.014	FORNECIMENTO DE MATERIAIS PARA ESTRUTURA N3CEE6 (PADRÃO ELETROBRÁS)	un	1,00	318,02	366,61	366,61
7.8	2	INSUMO	COHIDRO	CP.004	FORNECIMENTO DE MATERIAIS PARA ESTRUTURA CE 4 (PADRÃO ELETROBRÁS)	un	31,00	320,07	368,98	11.438,38
7.9	2	INSUMO	COHIDRO	CP.002	FORNECIMENTO DE MATERIAIS PARA ESTRUTURA CE 2 (PADRÃO ELETROBRÁS)	un	21,00	175,99	202,88	4.260,48
7.10	2	INSUMO	COHIDRO	CP.001	FORNECIMENTO DE MATERIAIS PARA ESTRUTURA CE 1 (PADRÃO ELETROBRÁS)	un	125,00	164,04	189,11	23.638,75
7.11	1	SERVIÇO	COHIDRO	CP.009	INSTALAÇÃO DE CABO DE ALUMÍNIO PROTEGIDO 50 mm² 15 Kv	M	30.000,00	9,18	11,94	358.200,00
7.12	1	SERVIÇO	COHIDRO	CP.010	INSTALAÇÃO DE CABO DE AÇO 9,5 mm²	M	10.000,00	3,59	4,68	46.800,00
7.13	1	SERVIÇO	COHIDRO	CP.013	INSTALAÇÃO DE ESPAÇADOR LOSANGULAR 15 Kv, COM ANEIS E ALÇA	un	750,00	1,20	1,56	1.170,00
7.14	2	INSUMO	ORSE	09576	CABO PROTEGIDO ANTI-TRACKING 15kv 50mm²	M	30.000,00	9,6	11,07	332.100,00
7.15	2	INSUMO	ORSE	00392	CABO DE AÇO 9,5 mm	Kg	4.070,00	10,86	12,52	50.956,40
7.16	2	INSUMO	COHIDRO	CP.012	FORNECIMENTO DE ESPAÇADOR LOSANGULAR 15 Kv, COM ANEIS E ALÇA	un	750,00	61,30	70,67	53.002,50
TOTAL DO ITEM 7										1.152.434,87
8					EXTENSÃO DA REDE ELÉTRICA EM 13,8 KV LOTES					
8.1	1	SERVIÇO	COHIDRO	CP.001	INSTALAÇÃO DE MATERIAIS PARA ESTRUTURA CE 1 (PADRÃO ELETROBRÁS)	un	10,00	792,61	1.031,03	10.310,30
8.2	1	SERVIÇO	COHIDRO	CP.002	INSTALAÇÃO DE MATERIAIS PARA ESTRUTURA CE 2 (PADRÃO ELETROBRÁS)	un	5,00	1.321,62	1.719,16	8.595,80
8.3	1	SERVIÇO	COHIDRO	CP.004	INSTALAÇÃO DE MATERIAIS PARA ESTRUTURA CE 4 (PADRÃO ELETROBRÁS)	un	4,00	2.377,20	3.092,26	12.369,04
8.4	1	SERVIÇO	COHIDRO	CP.007	INSTALAÇÃO DE MATERIAIS PARA ESTRUTURA CE 3 (PADRÃO ELETROBRÁS)	un	5,00	328,08	426,77	2.133,85
8.5	2	INSUMO	COHIDRO	CP.004	FORNECIMENTO DE MATERIAIS PARA ESTRUTURA CE 4 (PADRÃO ELETROBRÁS)	un	4,00	320,07	368,98	1.475,92
8.6	2	INSUMO	COHIDRO	CP.002	FORNECIMENTO DE MATERIAIS PARA ESTRUTURA CE 2 (PADRÃO ELETROBRÁS)	un	5,00	175,99	202,88	1.014,40
8.7	2	INSUMO	COHIDRO	CP.001	FORNECIMENTO DE MATERIAIS PARA ESTRUTURA CE 1 (PADRÃO ELETROBRÁS)	un	10,00	164,04	189,11	1.891,10
8.8	2	INSUMO	COHIDRO	CP.003	FORNECIMENTO DE MATERIAIS PARA ESTRUTURA CE 3 (PADRÃO ELETROBRÁS)		5,00	1.834,96	2.115,34	10.576,70
8.9	2	INSUMO	COHIDRO	CP.009	INSTALAÇÃO DE CABO DE ALUMÍNIO PROTEGIDO 50 mm² 15 Kv	M	7.500,00	9,18	10,58	79.350,00



PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

- PERÍMETRO DE IRRIGAÇÃO DE GAVIÃO -

BDI - SERVIÇOS = 30,08%

BDI - MATERIAIS = 15,28%

BASE: ABRIL/2017 (COM DESONERAÇÃO)

ITEM	Serviço/Material (1/2)	INSUMO / SERVIÇO	BANCO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID	QUANT.	PREÇO UNIT. S/ BDI(R\$)	PREÇO UNIT. (R\$)	VALOR (R\$)
8.10	1	SERVIÇO	COHIDRO	CP.010	INSTALAÇÃO DE CABO DE AÇO 9,5 mm ²	M	2.500,00	3,59	4,68	11.700,00
8.11	1	SERVIÇO	COHIDRO	CP.013	INSTALAÇÃO DE ESPAÇADOR LOSANGULAR 15 Kv, COM ANEIS E ALÇA	un	252,00	1,20	1,56	393,12
8.12	2	INSUMO	ORSE	9576	CABO PROTEGIDO ANTI-TRACKING 15kv 50mm ²	M	7.500,00	9,60	11,07	83.025,00
8.13	2	INSUMO	ORSE	00392	CABO DE AÇO 9,5 mm	Kg	1.017,50	10,86	12,52	12.739,10
8.14	2	INSUMO	COHIDRO	CP.012	FORNECIMENTO DE ESPAÇADOR LOSANGULAR 15 Kv, COM ANEIS E ALÇA	un	252,00	61,30	70,67	17.808,84
TOTAL DO ITEM 8										253.383,17
9	EXTENSÃO DA REDE ELÉTRICA EM 380V (INTRA LOTES)									
9.1	1	SERVIÇO	COHIDRO	CP.038	INSTALAÇÃO DE MATERIAIS PARA ESTRUTURA SI (PADRÃO ELETROBRÁS)	un	86,00	164,04	213,38	18.350,68
9.2	1	SERVIÇO	COHIDRO	CP.039	INSTALAÇÃO DE MATERIAIS PARA ESTRUTURA SI 3 (PADRÃO ELETROBRÁS)	un	15,00	203,95	265,30	3.979,50
9.3	1	SERVIÇO	COHIDRO	CP.040	INSTALAÇÃO DE MATERIAIS PARA ESTRUTURA 2SI 4 (PADRÃO ELETROBRÁS)	un	16,00	219,90	286,05	4.576,80
9.4	2	INSUMO	COHIDRO	CP.035	FORNECIMENTO MATERIAL ESTRUTURA SI (PADRÃO ELETROBRÁS)	un	86,00	810,27	934,08	80.330,88
9.5	2	INSUMO	COHIDRO	CP.036	FORNECIMENTO MATERIAL ESTRUTURA SI (PADRÃO ELETROBRÁS) SI 3	un	15,00	1.224,00	1.411,03	21.165,45
9.6	2	INSUMO	COHIDRO	CP.037	FORNECIMENTO MATERIAL ESTRUTURA SI (PADRÃO ELETROBRÁS) 2SI 4	un	16,00	1.347,45	1.553,34	24.853,44
9.7	2	INSUMO	ORSE	003340	Fornecimento de cabo multiplexado para rede 3x1x70+70mm ²	M	1.600,00	24,36	28,08	44.928,00
9.8	2	INSUMO	ORSE	003065	Fornecimento de cabo multiplexado para rede 3x1x35+35mm ²	M	3.700,00	13,14	15,15	56.055,00
9.9	1	SERVIÇO	COHIDRO	CP.041	INSTALAÇÃO DE CABO DE ALUMÍNIO MULTIPLEXADO 380 VOLTS	M	5.300,00	6,78	8,82	46.746,00
TOTAL DO ITEM 9										300.985,75
10	SUBESTAÇÃO 225 KVA CAPTAÇÃO									
10.1	1	SERVIÇO	COHIDRO	CP.011	INSTALAÇÃO DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO 60HZ CLASSE 15KV IMERSO EM ÓLEO MINERAL E ACESSÓRIOS	un	1,00	727,90	946,85	946,85
10.2	1	SERVIÇO	sinapi	00034519	CRUZETA DE CONCRETO TIPO T 1900 mm	un	1,00	81,49	106,00	106,00
10.3	2	INSUMO	sinapi	00011837	GRAMPO LINHA VIVA, DE ALUMÍNIO CABO PRINCIPAL (10 - 120MM2) DERIVACAO (10 - 70MM2)	un	3,00	26,57	30,63	91,89
10.4	2	INSUMO	ORSE	02524	Isolador de disco polimérico 15 kv	un	3,00	76,89	88,64	265,92
10.5	2	INSUMO	sinapi	00004276	PARA-RAIOS DE DISTRIBUIÇÃO TIPO VALVULA DE OXIDO DE ZINCO, TENSÃO NOMINAL 15KV	un	3,00	173,54	200,06	600,18
10.6	2	INSUMO	sinapi	00005047	CHAVE FUSIVEL DE DISTRIBUIÇÃO 15,0KV/100A	un	3,00	253,37	292,08	876,24
10.7	2	INSUMO	ORSE	01680	Parafuso cabeça quadrada 16 x 250mm	un	5,00	8,3	9,57	47,85
10.8	2	INSUMO	ORSE	01681	Parafuso cabeça quadrada 16 x 300mm	un	4,00	6,69	7,71	30,84
10.9	2	INSUMO	ORSE	01684	Parafuso cabeça quadrada 16 x 450mm	un	4,00	12,1	13,95	55,80
10.10	2	INSUMO	ORSE	01866	Poste concreto duplo T (DT) 11/ 600	un	1,00	900,00	1.037,52	1.037,52
10.11	2	INSUMO	sinapi	00007620	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE DISTRIBUIÇÃO, POTENCIA DE 225 KVA, TENSÃO NOMINAL DE 15 KV, TENSÃO SECUNDARIA DE 220/127V, EM ÓLEO ISOLANTE TIPO MINERAL	un	1,00	17.161,94	19.784,28	19.784,28
10.12	2	INSUMO	sinapi	00034734	HASTE DE TERRA TIPO CANTONEIRA GALVANIZADA L=2,00M	un	1,00	1.710,66	1.972,05	1.972,05
10.13	2	INSUMO	sinapi	00011991	CABO DE COBRE ISOLAMENTO ANTI-CHAMA 0,6/1KV 16MM2 (1 CONDUTOR) TP SINTENAX PIRELLI OU EQUIV75 A 500 E PN-16 DN 75 A 400	m	200,00	8,34	9,61	1.922,00
10.15	2	INSUMO	sinapi	00001017	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, COBERTURA PVC-ST1, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 0,6/1 KV, SECAO NOMINAL 120 MM2	m	60,00	59,79	68,93	4.135,80
10.16	2	INSUMO	sinapi	72252	CABO DE COBRE NU 25MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO	m	15,00	18,63	21,48	322,20
10.17	2	INSUMO	sinapi	00002682	ELETRODUTO DE PVC ROSCAVEL DE 75mm, SEM LUVA	m	30,00	11,06	12,75	382,50
10.18	2	INSUMO	sinapi	00001887	CURVA PVC 90G P/ ELETRODUTO ROSCAVEL 75mm	un	10,00	14,78	17,04	170,40
10.19	2	INSUMO	sinapi	00001907	LUVA PVC ROSCAVEL P/ ELETRODUTO 75mm	un	12,00	7,16	8,25	99,00
10.20	2	INSUMO	sinapi	00012075	CAIXA METALICA P/ MEDIÇÃO TRIFÁSICA CHAPA 18 P/ USO EXTERNO C/ PORTA E CX. DE MUFLA, COR CINZA, SEM TRANSFORMADOR PADRAO, MODELO D	un	1,00	609,60	702,75	702,75
10.21	2	INSUMO	sinapi	00039214	ARRUELA ALUMÍNIO FUNDIDO P/ ELETRODUTO 75MM (2 1/2")	un	8,00	2,31	2,66	21,28
10.22	2	INSUMO	sinapi	00039180	BUCHA ALUMÍNIO FUNDIDO P/ ELETRODUTO 75MM (2 1/2")	un	8,00	3,85	4,44	35,52
10.23	2	INSUMO	sinapi	73624	SUPORTE DT 185 X 95MM X 5/16" P/TRANSFORMADOR	un	2,00	88,60	102,14	204,28
10.24	2	INSUMO	ORSE	00883	Elo fusível 2 h, 500 mm	un	3,00	7,59	8,75	26,25
10.25	2	INSUMO	ORSE	00223	Arruela quadrada galvanizada 50 mm c/furo 18 mm (11/16")	un	13,00	1,04	1,20	15,60
10.26	2	INSUMO	ORSE	01679	PARAF. CAB QUADRADA M16x200 MM	un	1,00	7,37	8,50	8,50
10.27	2	INSUMO	ORSE	03172	PARAF. CAB QUADRADA M16x45 MM	un	2,00	3,47	4,00	8,00
10.28	2	INSUMO	ORSE	03172	PARAF. CAB QUADRADA M16x75 MM	un	1,00	3,47	4,00	4,00
10.29	2	INSUMO	sinapi	73781/002	ISOLADOR DE PINO TP HI-POT CILINDRICO CLASSE 15KV. FORNECIMENTO E INST.	un	3,00	18,60	21,44	64,32
10.30	2	INSUMO	ORSE	002962	CONECTOR DERIVAÇÃO DE CUNHA	un	3,00	0,11	0,13	0,39
10.31	2	INSUMO	ORSE	10617	Conector Estribo Reto com capa de cobre estanhado para cabo isolado 50mm ²	un	3,00	26,31	30,33	90,99
10.32	2	INSUMO	SINAPI	00001562	CONECTOR DERIVAÇÃO PARAFUSO FENDIDO (aparece duas vezes na lista	un	3,00	6,02	6,94	20,82
10.33	2	INSUMO	ORSE	010622	CONECTOR DE ATERRAMENTO CABO HASTE	un	1,00	0,3	0,35	0,35
10.34	2	INSUMO	ORSE	10617	Conector Estribo Reto com capa de cobre estanhado para cabo isolado 50mm ²	un	3,00	26,31	30,33	90,99
10.35	2	INSUMO	SINAPI	00000402	GANCHO OLHAL	un	3,00	12,80	14,76	44,28
10.36	2	INSUMO	ORSE	03243	MANILHA SAPATILHA	un	3,00	13,64	15,72	47,16
10.37	1	SERVIÇO	sinapi	00000421	OLHAL PARA PARAFUSO M16	un	3,00	7,58	9,86	29,58
10.38	2	INSUMO	ORSE	04630	SAPATILHA	un	1,00	2,09	2,41	2,41
10.39	2	INSUMO	ORSE	03855	BRACO TIPO C	un	1,00	231,97	267,42	267,42
10.40	2	INSUMO	ORSE	010510	CANTONEIRA AUXILIAR PARA BRACO TIPO C	un	1,00	166,41	191,84	191,84
10.41	2	INSUMO	ORSE	01583	MANILHA TORCIDA	un	1,00	9,81	11,31	11,31

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

- PERÍMETRO DE IRRIGAÇÃO DE GAVIÃO -

BDI - SERVIÇOS = 30,08%

BDI - MATERIAIS = 15,28%

BASE: ABRIL/2017(COM DESONERAÇÃO)

ITEM	Serviço/Material (1/2)	INSUMO / SERVIÇO	BANCO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID	QUANT.	PREÇO UNIT. S/ BDI(R\$)	PREÇO UNIT. (R\$)	VALOR (R\$)
10.42	2	INSUMO	ORSE	010630	GRAMPO DE ANCORAGEM PARA CABO COBERTO	un	3,00	1,4	1,61	4,83
10.43	1	SERVIÇO	ORSE	002933	ISOLADOR DE PINO POLIMÉRICO DE 15 kv	un	3,00	15,88	20,66	61,98
10.44	2	INSUMO	ORSE	02524	ISOLADOR DE ANCORAGEM POLIMÉRICO DE 15 kv	un	3,00	76,89	88,64	265,92
10.45	2	INSUMO	ORSE	00155	ALÇA PREFORMADA P/ CABO AÇO 9,5MM	un	1,00	11,88	13,70	13,70
10.46	2	INSUMO	SINAPI	73767/005	ALÇA PREFORMADA P/ CABO COBERTO	un	3,00	4,69	5,41	16,23
10.47	2	INSUMO	ORSE	00216	ARRUELA ROSCA EM ALUMÍNIO 40 MM	un	2,00	0,96	1,11	2,22
10.48	2	INSUMO	ORSE	03550	FITA BAN DIT 3/4	m	6,00	4,84	5,58	33,48
10.49	2	INSUMO	ORSE	004000	FECHO BAN DIT 3/4	un	4,00	27,3	31,47	125,88
TOTAL DO ITEM 10										35.538,64
11	SUBESTAÇÕES 30 kVA (INTRA LOTES)									
11.1	1	SERVIÇO	COHIDRO	CP.011	INSTALAÇÃO DE TRANSFORMADOR TRIFASICO 60HZ CLASSE 15KV IMERSO EM ÓLEO MINERAL E ACESSÓRIOS	un	6,00	727,90	946,85	5.681,10
11.2	1	SERVIÇO	sinapi	00034519	CRUZETA DE CONCRETO TIPO T 1900 mm	un	6,00	81,49	106,00	636,00
11.3	2	INSUMO	sinapi	00011837	GRAMPO LINHA VIVA, DE ALUMINIO CABO PRINCIPAL (10 - 120MM2) DERIVACAO (10 - 70MM2)	un	18,00	26,57	30,63	551,34
11.4	2	INSUMO	ORSE	02524	Isolador de disco polimérico 15 kv	un	18,00	76,89	88,64	1.595,52
11.5	2	INSUMO	sinapi	00004276	PARA-RAIOS DE DISTRIBUICAO TIPO VALVULA DE OXIDO DE ZINCO, TENSÃO NOMINAL 15KV	un	18,00	173,54	200,06	3.601,08
11.6	2	INSUMO	sinapi	00005047	CHAVE FUSIVEL DE DISTRIBUICAO 15,0KV/100A	un	18,00	253,37	292,08	5.257,44
11.7	2	INSUMO	ORSE	01680	Parafuso cabeça quadrada 16 x 250mm	un	30,00	8,3	9,57	287,10
11.8	2	INSUMO	ORSE	01681	Parafuso cabeça quadrada 16 x 300mm	un	24,00	6,69	7,71	185,04
11.9	2	INSUMO	ORSE	01684	Parafuso cabeça quadrada 16 x 450mm	un	24,00	12,1	13,95	334,80
11.10	2	INSUMO	ORSE	01866	Poste concreto duplo T (DT) 11 / 600	un	6,00	900,00	1.037,52	6.225,12
11.11	2	INSUMO	sinapi	00007610	TRANSFORMADOR TRIFASICO DE DISTRIBUICAO, POTENCIA DE 30 KVA, TENSÃO NOMINAL DE 15 KV, TENSÃO SECUNDARIA DE 220/127V, EM ÓLEO ISOLANTE TIPO MINERAL	un	6,00	5.434,61	6.265,02	37.590,12
11.12	2	INSUMO	sinapi	00034734	DISJUNTOR TERMOMAGNETICO TRIPOLAR 350A	un	6,00	1.710,66	1.972,05	11.832,30
11.13	2	INSUMO	sinapi	00011991	HASTE DE TERRA TIPO CANTONEIRA GALVANIZADA L=2,00M	un	24,00	30,26	34,88	837,12
11.14	2	INSUMO	sinapi	00000995	CABO DE COBRE ISOLAMENTO ANTI-CHAMA 0,6/1KV 16MM2 (1 CONDUTOR) TP SINTENAX PIRELLI OU EQUIV75 A 500 E PN-16 DN 75 A 400	m	200,00	8,34	9,61	1.922,00
11.15	2	INSUMO	sinapi	00001017	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-8, COBERTURA PVC-ST1, ANTICHAMA BWF-8, 1 CONDUTOR, 0,6/1 KV, SECAO NOMINAL 120 MM2	m	60,00	59,79	68,93	4.135,80
11.16	2	INSUMO	sinapi	72252	CABO DE COBRE NU 25MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO	m	15,00	18,63	21,48	322,20
11.17	2	INSUMO	sinapi	00002682	ELETRODUTO DE PVC ROSCAVEL DE 75mm, SEM LUVA	m	30,00	11,06	12,75	382,50
11.18	2	INSUMO	sinapi	00001887	CURVA PVC 90G P/ ELETRODUTO ROSCAVEL 75mm	un	10,00	14,78	17,04	170,40
11.19	2	INSUMO	sinapi	00001907	LUVA PVC ROSCAVEL P/ ELETRODUTO 75mm	un	12,00	7,16	8,25	99,00
11.20	2	INSUMO	sinapi	00012075	CAIXA METALICA P/ MEDICAO TRIFASICA CHAPA 18 P/ USO EXTERNO C/ PORTA E CX. DE MUFLA, COR CINZA, SEM TRANSFORMADOR PADRAO, MODELO D	un	1,00	609,60	702,75	702,75
11.21	2	INSUMO	sinapi	00039214	ARRUELA ALUMINIO FUNDIDO P/ ELETRODUTO 75MM (2 1/2")	un	6,00	2,31	2,66	15,96
11.22	2	INSUMO	sinapi	00039180	BUCHA ALUMINIO FUNDIDO P/ ELETRODUTO 75MM (2 1/2")	un	6,00	3,85	4,44	26,64
11.23	2	INSUMO	sinapi	73624	SUPORTE DT 185 X 95MM X 5/16" P/TRANSFORMADOR	un	12,00	88,60	102,14	1.225,68
11.24	2	INSUMO	ORSE	00883	Elo fusivel 2 h, 500 mm	un	18,00	7,59	8,75	157,50
11.25	2	INSUMO	ORSE	00223	Arruela quadrada galvanizada 50 mm c/furo 18 mm (11/16")	un	13,00	1,04	1,20	15,60
11.26	2	INSUMO	ORSE	01679	PARAF. CAB QUADRADA M16x200 MM	un	6,00	7,37	8,50	51,00
11.27	2	INSUMO	ORSE	03172	PARAF. CAB QUADRADA M16x45 MM	un	12,00	3,47	4,00	48,00
11.28	2	INSUMO	ORSE	03172	PARAF. CAB QUADRADA M16x75 MM	un	6,00	3,47	4,00	24,00
11.29	2	INSUMO	sinapi	73781/002	ISOLADOR DE PINO TP HI-POT CILINDRICO CLASSE 15KV. FORNECIMENTO E INST.	un	18,00	18,60	21,44	385,92
11.30	2	INSUMO	ORSE	002962	CONECTOR DERIVACAO DE CUNHA	un	18,00	0,11	0,13	2,34
11.31	2	INSUMO	ORSE	10617	Conector Estribo Reto com capa de cobre estanhado para cabo isolado 50mm2	un	18,00	26,31	30,33	545,94
11.32	2	INSUMO	SINAPI	00001562	CONECTOR DERIVACAO PARAFUSO FENDIDO (aparece duas vezes na lista	un	18,00	6,02	6,94	124,92
11.33	2	INSUMO	ORSE	010622	CONECTOR DE ATERRAMENTO CABO HASTE	un	24,00	0,3	0,35	8,40
11.34	2	INSUMO	ORSE	10617	Conector Estribo Reto com capa de cobre estanhado para cabo isolado 50mm2	un	18,00	26,31	30,33	545,94
11.35	2	INSUMO	SINAPI	00000402	GANCHO OLHAL	un	18,00	12,80	14,76	265,68
11.36	2	INSUMO	ORSE	03243	MANILHA SAPATILHA	un	18,00	13,64	15,72	282,96
11.37	1	SERVIÇO	sinapi	00000421	OLHAL PARA PARAFUSO M16	un	18,00	7,58	9,86	177,48
11.38	2	INSUMO	ORSE	04630	SAPATILHA	un	6,00	2,09	2,41	14,46
11.39	2	INSUMO	ORSE	03855	BRAÇO TIPO C	un	6,00	231,97	267,42	1.604,52
11.40	2	INSUMO	ORSE	010510	CANTONEIRA AUXILIAR PARA BRAÇO TIPO C	un	6,00	166,41	191,84	1.151,04
11.41	2	INSUMO	ORSE	01583	MANILHA TORCIDA	un	6,00	9,81	11,31	67,86
11.42	2	INSUMO	ORSE	010630	GRAMPO DE ANCORAGEM PARA CABO COBERTO	un	18,00	1,4	1,61	28,98
11.43	1	SERVIÇO	ORSE	002933	ISOLADOR DE PINO POLIMÉRICO DE 15 kv	un	18,00	15,88	20,66	371,88
11.44	2	INSUMO	ORSE	02524	ISOLADOR DE ANCORAGEM POLIMÉRICO DE 15 kv	un	18,00	76,89	88,64	1.595,52
11.45	2	INSUMO	ORSE	00155	ALÇA PREFORMADA P/ CABO AÇO 9,5MM	un	6,00	11,88	13,70	82,20
11.46	2	INSUMO	SINAPI	73767/005	ALÇA PREFORMADA P/ CABO COBERTO	un	18,00	4,69	5,41	97,38
11.47	2	INSUMO	ORSE	00216	ARRUELA ROSCA EM ALUMÍNIO 40 MM	un	12,00	0,96	1,11	13,32
11.48	2	INSUMO	ORSE	03550	FITA BAN DIT 3/4	m	24,00	4,84	5,58	133,92
11.49	2	INSUMO	ORSE	004000	FECHO BAN DIT 3/4	un	20,00	27,3	31,47	629,40
TOTAL DO ITEM 11										92.043,17
12	AUTOMAÇÃO / URBANIZAÇÃO									
12.1	2	INSUMO	SINAPI	83449	CAIXA DE PASSAGEM 40X40X50 FUNDO BRITA COM TAMPA	UN	7,00	296,94	342,31	2.396,17
12.2	2	INSUMO	orse	06596	Eletroduto corrugado flexível Ø 2" em PEAD, tipo Kanaduto/SW (Kanaflex ou similar	m	5.283,58	4,10	4,73	24.991,33
12.3	2	INSUMO	orse	08926	Cabo de fibra ótica mono modo de 3 pares	m	5.283,58	10,01	11,54	60.972,51
12.4	2	INSUMO	orse	03564	Cabo de aço galvanizado com alma de fibra DN 6mm (1/4")	m	5.283,58	5,60	6,46	34.131,93
12.5	1	SERVIÇO	SINAPI	68069	HASTE COPPERWELD S/8 X 2,40M COM CONECTOR	un	3,00	41,49	53,97	161,91



PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

- PERÍMETRO DE IRRIGAÇÃO DE GAVIÃO -

BDI - SERVIÇOS = 30,08%

BDI - MATERIAIS = 15,28%

BASE: ABRIL/2017 (COM DESONERAÇÃO)

ITEM	Serviço/Material (1/2)	INSUMO / SERVIÇO	BANCO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID	QUANT.	PREÇO UNIT. S/ BDI (R\$)	PREÇO UNIT. (R\$)	VALOR (R\$)
12.6	1	SERVIÇO	SINAPI	91872	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCAVEL, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO, AF 12/2015	m	24,00	10,24	13,32	319,68
12.7	1	SERVIÇO	SINAPI	74166/001	CAIXA DE INSPEÇÃO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO DN 60MM COM TAMPAS H= 60CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	5,00	196,23	255,26	1.276,30
12.8	1	SERVIÇO	COHIDRO	CP. 021	SOLDA EXOTÉRMICA TIPO CABO/BARRA OU BARRA/BARRA, PADRÃO.	un	3,00	37,63	48,95	146,85
12.9	2	INSUMO	orse	08636	Poste circular de concreto 8/200 para iluminação pública	un	1,00	1.000,00	1.152,80	1.152,80
12.10	1	SERVIÇO	SINAPI	68066	CAIXA DE PROTEÇÃO PARA MEDIDOR MONOFÁSICO, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	1,00	106,12	138,04	138,04
12.11	1	SERVIÇO	SINAPI	88544	ARMAÇÃO SECUNDÁRIA OU REX COMPLETA PARA DUAS LINHAS-FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	un	1,00	91,27	118,72	118,72
12.12	1	SERVIÇO	SINAPI	00002560	Poste circular de concreto 12/ 200 para iluminação pública	un	2,00	11,29	14,69	29,38
12.13	1	SERVIÇO	COHIDRO	CP. 022	QUADRO METÁLICO PARA MONTAGEM ELETROELETRÔNICO 60X60X20 CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	2,00	322,85	419,96	839,92
12.14	1	SERVIÇO	SINAPI	00007588	AUTOMÁTICO DE BOIA SUPERIOR / INFERIOR, *15" A 1250 V	un	3,00	33,59	43,69	131,07
12.15	1	SERVIÇO	SINAPI	85195	CHAVE DE BOIA AUTOMÁTICA	un	1,00	62,91	81,83	81,83
12.16	1	SERVIÇO	SINAPI	00001022	CABO DE COBRE ISOLAMENTO TERMOPLÁSTICO 0,6/1KV 2,5MM2 ANTI-CHAMA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	m	15,00	1,73	2,25	33,75
12.17	1	SERVIÇO	SINAPI	74231/001	LUMINÁRIA ABERTA PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA, PARA LÂMPADA A VAPOR DE MERCÚRIO ATÉ 400W E MISTA ATÉ 500W, COM BRACO EM TUBO DE AÇO GALV D=50MM PROJ HOR=2.500MM E PROJ VERT= 2.200MM, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	1,00	130,72	170,04	170,04
12.18	1	SERVIÇO	orse	000596	Lâmpada a vapor de sódio de alta pressão 70 w (phillips ref son 70w ou similar)	un	1,00	31,21	40,60	40,60
12.19	1	SERVIÇO	SINAPI	83399	RELE FOTOELÉTRICO P/ COMANDO DE ILUMINAÇÃO EXTERNA 220V/1000W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	1,00	30,22	39,31	39,31
12.20	1	SERVIÇO	SINAPI	91928	450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO, AF 12/2015	m	16,00	4,63	6,02	96,32
12.21	1	SERVIÇO	SINAPI	74131/001	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA DE EMBUTIR, EM CHAPA METÁLICA, PARA 3 DISJUNTORES TERMOMAGNÉTICOS MONOPOLARES SEM BARRAMENTO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	1,00	56,15	73,04	73,04
12.22	1	SERVIÇO	SINAPI	74130/001	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO MONOPOLAR PADRÃO NEMA (AMERICANO) 10 A 30A 240V, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	3,00	13,51	17,57	52,71
12.23	1	SERVIÇO	SINAPI	91871	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCAVEL, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO, AF 12/2015	m	21,00	8,21	10,68	224,28
12.24	2	INSUMO	COHIDRO	CP.028	FORNECIMENTO MULTI MEDIDOR DE GRANDEZAS	un	1,00	1.250,00	1.441,00	1.441,00
12.25	2	INSUMO	COHIDRO	CP.029	FORNECIMENTO HORÍMETRO DIGITAL	un	1,00	250,00	288,20	288,20
12.26	2	INSUMO	COHIDRO	CP.030	FORNECIMENTO MEDIDOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO	un	1,00	2.930,00	3.377,70	3.377,70
12.27	2	INSUMO	COHIDRO	CP.031	FORNECIMENTO MICRO CONTROLADOR PROGRAMÁVEL (MCP)	un	1,00	1.820,00	2.098,10	2.098,10
12.28	2	INSUMO	COHIDRO	CP.032	FORNECIMENTO CONVERSOR SERIAL RS485 X FIBRA ÓTICA	un	2,00	880,00	1.014,46	2.028,92
12.29	2	INSUMO	COHIDRO	CP.033	FORNECIMENTO KIT SOLAR 170w/dia (24v) OFF GRID	un	1,00	1.060,00	1.221,97	1.221,97
12.30	1	SERVIÇO	COHIDRO	CP. 024	CABO DE COBRE FLEXÍVEL BLINDADO COM FITA DE COBRE, 3 X 1,5MM2 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	m	30,00	8,55	11,12	333,60
TOTAL DO ITEM 12										138.407,98
13	CASA DE BOMBAS CAPTAÇÃO									
13.1	2	INSUMO	SINAPI	92993	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 120 MM2, ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO, AF 12/2015	m	250,00	64,42	74,26	18.565,00
13.2	2	INSUMO	SINAPI	92990	CABO DE COBRE ISOLADO PVC 450/750V 70MM2 RESISTENTE A CHAMA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	m	100,00	38,89	44,83	4.483,00
13.3	1	SERVIÇO	SINAPI	72286	Caixa De Areia 60X60X60cm Em Alvenaria - Execução	un	5,00	136,29	177,29	886,45



PERÍMETRO DE IRRIGAÇÃO DE GAVIAO

BDI - MATERIAIS =	15,28%

BASE: ABRIL/2017(COM DESONERAÇÃO)

YOUNG, DORTEM '3

TOTAL GERAJ

PERÍMETRO DE IRRIGAÇÃO GAVIÃO:
A = 330,46ha (ÁREA A DESAPROPRIAR)
A = 262,05ha (ÁREA A IRRIGAR)
NÚMERO DE LOTES: 17
A = 14,3565ha/LOTE

[illegible]



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA, PESCA E AQUICULTURA
SUPERINTENDÊNCIA DE IRRIGAÇÃO E UNIDADES AVANÇADAS
Rua Cincinato Pinto, 348 – Centro - Maceió - AL - CEP 57020-050
Fone: (82) 3315-3672 - CNPJ.: 12.200.200/0001-77



SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO.....	4
2 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO.....	5
2.1 – LOCALIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO	5
2.2 – CLIMA	7
2.2.1 – Classificação Climática	7
2.2.2 – Pluviometria	10
2.2.3 – Temperatura.....	11
2.2.4 – Pressão Atmosférica	12
2.2.5 – Umidade Relativa do Ar	12
2.2.6 – Nebulosidade	13
2.2.7 – Insolação.....	13
2.2.8 - Velocidade e Direção dos Ventos	14
2.2.9 – Evapotranspiração de Referência	14
2.3 – VEGETAÇÃO	16
2.4 – GEOLOGIA	20
2.5 - GEOMORFOLOGIA.....	21
2.6 – RECURSOS HÍDRICOS	22
2.6 – SOLOS.....	24
3 – ASPECTOS DE MERCADO	28
3.1 ASPECTOS GERAIS.....	28
3.2 PRÉ-SELEÇÃO DAS CULTURAS A SEREM ESTUDADAS	29
3.3 CARACTERIZAÇÃO GERAL DOS MERCADOS PARA AS CULTURAS SELECIONADAS	30
3.3.1 Manga	30
3.3.2 - Maracujá	31
3.3.3 - Uva.....	31
3.3.4 - Melão	33
3.3.5 - Abacaxi	35
3.3.6 - Mamão	35
3.3.7 - Banana.....	36
3.3.8 - Acerola.....	37
3.4 ASPECTOS DE COMERCIALIZAÇÃO.....	38



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA, PESCA E AQUICULTURA
SUPERINTENDÊNCIA DE IRRIGAÇÃO E UNIDADES AVANÇADAS
Rua Cincinato Pinto, 348 – Centro - Maceió - AL - CEP 57020-050
Fone: (82) 3315-3672 - CNPJ.: 12.200.200/0001-77



3.4.1 - Agentes e Fluxos de Comercialização	38
3.4.2 - Fluxos de Comercialização	41
3.4.2 - Centros de Convergência e de Consumo da Produção	42
3.5 ESTUDO DE PREÇOS	43
3.5.2 - Preços Médios no Mercado de Maceió	49
3.6 Conclusões	50
4 – PLANEJAMENTO AGRÍCOLA	52
4.1 – Aspectos Gerais	52
4.2 – SELEÇÃO DAS CULTURAS	52
4.3 – SELEÇÃO DOS MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO	53
4.4 – CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO PARA FRUTICULTURA	55
4.4.4 – Goiaba (Psidium gtiajava L.)	67
4.4.5 – Manga (Mangifera indica, L.)	55
Qualificação	62
4.4.6 - UVA (Vitis spp.)	62
5 – DEMANDA DE ÁGUA PARCELAR	67
5.1 – DEFINIÇÃO DAS PARCELAS TÍPICAS PARA DIMENSIONAMENTO DAS VAZÕES DE IRRIGAÇÃO	71
5.2 – ESTUDOS HIDROCLIMATOLÓGICOS	72
5.2.1 – Evapotranspiração Potencial de Referência	72
5.2.2 – Precipitação Efetiva	73
5.2.3 – Déficits Hídricos	73
5.3 – DEMANDA HÍDRICA DOS LOTES TÍPICOS COM FRUTICULTURA	Erro!
Indicador não definido.	
5.3.1 – Necessidade de Irrigação para as Culturas Seleccionadas	74
5.3.2 – Jornada Máxima de Trabalho	76
5.3.3 – Seleção do Microaspersor	Erro! Indicador não definido.
5.3.4 – Planejamento da Irrigação	76
5.3.5 – Vazões de Demanda para os Lotes Típicos cultivados com Fruticultura	Erro!
Indicador não definido.	
5.4 – DEMANDA HÍDRICA DO LOTE TÍPICO PARA HORTICULTURA	Erro!
Indicador não definido.	
5.4.1 – Necessidades de Irrigação para as Culturas Seleccionadas ...	Erro! Indicador não definido.



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA, PESCA E AQUICULTURA
SUPERINTENDÊNCIA DE IRRIGAÇÃO E UNIDADES AVANÇADAS
Rua Cincinato Pinto, 348 – Centro - Maceió - AL - CEP 57020-050
Fone: (82) 3315-3672 - CNPJ.: 12.200.200/0001-77



5.4.2 – Lâmina de Irrigação.....	Erro! Indicador não definido.
5.4.3 – Turno de Rega e Frequência de Irrigação.....	Erro! Indicador não definido.
5.4.4 – Jornada Máxima de Operação do Sistema de Irrigação	Erro! Indicador não definido.
5.4.6 – Vazão de Dimensionamento e Tempo de Operação do Sistema.....	Erro! Indicador não definido.
5.5 – Demandas Finais Para O Projeto.....	Erro! Indicador não definido.
6 – ESTUDOS DE ALTERNATIVAS DE PROJETO	78
6.1 – ASPECTOS GERAIS SOBRE AS ALTERNATIVAS DE PROJETO	79
6.2 – concepção geral do sistema proposto.....	Erro! Indicador não definido.
6.3 - Caracterização Geral da solução de Projeto.....	Erro! Indicador não definido.
6.3.1 - Captação.....	80
6.3.2– Rede de Distribuição	81
6.3.3 –Acessórios dos Sistemas Adutores.....	86
6.3.4 - Tomadas D'Água dos Lotes e Filtros	87
7 – CUSTOS DO PROJETO.....	88
7.1 – CUSTOS DE INVESTIMENTO	88
7.2 – CUSTOS DE ENERGIA ELÉTRICA.....	89
7.3 - CUSTOS DE EXPLORAÇÃO PARCELAR	93
7.3.1 - Custos de Exploração do Lote (Custeio).....	93
SERVIÇOS.....	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
7.4 – CUSTOS DE OPERAÇÃO, ADMINISTRAÇÃO E MANUTENÇÃO	96
7.4.1 – Custo de OAM para a Estação Elevatória Flutuante	102
7.4.2 – Custo de OAM para os Sistemas Adutores/Distribuidores	102
7.4.3 – Custo de OAM para o Sistema de Piscicultura	Erro! Indicador não definido.
7.4.4 – Custo de OAM para o Sistema “On Farm”	Erro! Indicador não definido.
8.1 – PRODUTIVIDADES ESPERADAS	104
8.2 – PREÇOS	104
9 – ANÁLISE ECONÔMICA	106
9.1 – ASPECTOS GERAIS	106
9.2 – CARACTERIZAÇÃO DOS INDICADORES ECONÔMICOS DETERMINADOS PARA O PROJETO.....	108
9.3 – RESULTADOS DA ANÁLISE ECONÔMICA.....	110
9.4 – CONCLUSÃO DA ANÁLISE ECONÔMICA	111



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA, PESCA E AQUICULTURA
SUPERINTENDÊNCIA DE IRRIGAÇÃO E UNIDADES AVANÇADAS
Rua Cincinato Pinto, 348 – Centro - Maceió - AL - CEP 57020-050
Fone: (82) 3315-3672 - CNPJ.: 12.200.200/0001-77



EM BRANCO



1 – INTRODUÇÃO

Este documento apresenta o Relatório de Viabilidade Técnico-Econômica do Perímetro de Irrigação de Gavião situado em uma adjacente ao Canal Adutor do Sertão Alagoano, entre o km 100,5 e o km 103,5 no município de São José da Tapera no Estado de Alagoas, que consiste em uma iniciativa da Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária, Pesca e Aquicultura – SEAGRI, com objetivo de prover infraestrutura para o desenvolvimento da fruticultura irrigada em parcelas destinadas a pequenos empresários rurais com lotes de até 20 ha.

O Perímetro de Irrigação de Gavião contará com uma área irrigada de cerca de 250 ha e além da área destinada efetivamente à irrigação o Governo do Estado de Alagoas irá desapropriar também uma área de 105,13 ha, localizada a noroeste da área a ser irrigada a uma distância de 1.300m, para fins de reserva legal.

O documento ora apresentado, constitui os estudos de viabilidade técnico econômica para a implementação do empreendimento abrangendo os estudos básicos iniciais, a caracterização física e sócio-econômica da região do projeto, a seleção de culturas mais apropriadas, os sistemas de produção previstos, os métodos de irrigação mais adequados, a definição dos módulos de exploração, as técnicas e demandas culturais previstas, as produções e produtividades previstas, as alternativas de engenharia para o projeto, os aspectos de comercialização e mercado e os estudos ambientais para a implantação do empreendimento em apreço.

O presente documento é composto de um único volume referente ao memorial descritivo.

2 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO

2.1 – LOCALIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO

O Projeto consiste no aproveitamento hidroagrícola de uma área adjacente à margem direita do Canal Adutor do Sertão situado entre os kms 100,5 e 103,5 em uma área inserida no município de São José da Tapera no Estado de Alagoas, entre as coordenadas geográficas N = 9° 26' 55"S (limite setentrional) e S = 9° 28' 47"S (limite meridional) com E = 37° 35' 09" (limite oriental) e O = 36° 36' 19" (limite ocidental).

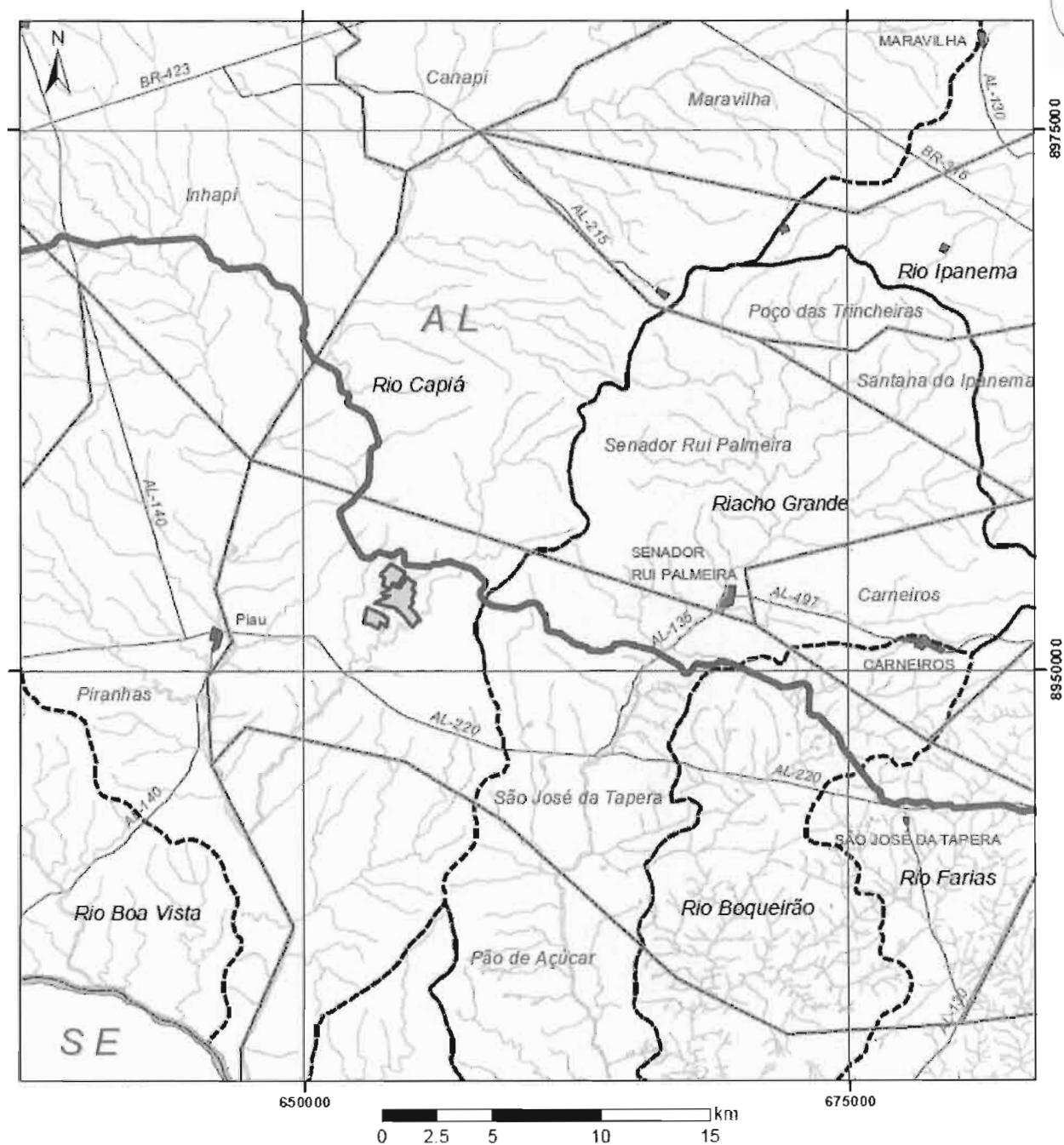
O perímetro irrigado está inserido na bacia do rio Ribeira do Capiá, a 6,5 km do eixo do rio e distante 2,5 km da AL-220, próximo ao povoado de Piau.

O município de São José da Tapera limita-se a norte com os municípios de Senador Rui Palmeira e Carneiros, a sul com Pão de Açúcar, a leste com Monteirópolis e Olho d'Água das Flores e a oeste com Piranhas.

A sede do município tem uma altitude aproximada de 255 m e coordenadas geográficas de 9°33'28,8" de latitude sul e 37°22'51,6" de longitude oeste.

O acesso a partir de Maceió é feito através das rodovias pavimentadas BR-316, BR-101 e AL- 220, com percurso em torno de 220,30 km.

A figura 1 na sequência apresenta o mapa de localização do Perímetro de Gavião.



Legenda

 Perímetro Gavião	 Estradas
 Hidrografia	 Divisão Municipal
 Canal do Sertão	 Bacia Hidrográfica

Figura 1 – Mapa de Localização do Perímetro de Gavião

2.2 – CLIMA

Para os estudos hidroclimatológicos da região do Projeto, foram utilizados os dados da estação climatológica de Pão de Açúcar, localizada no Município de mesmo nome, por se encontrar localizada próxima à margem do São Francisco em condições climáticas similares as da região de interesse e ser uma estação climatológica completa contendo dados históricos de precipitação, temperatura, evaporação, pressão barométrica, radiação, nebulosidade etc..

Os dados da estação de Pão de Açúcar utilizada para o projeto são os seguintes:

Long. 37,42° E - Lat.: 9,72° S - Altitude : 45,0 m

2.2.1 – Classificação Climática

(1) - Classificação Climática por Köppen

Köppen define o clima segundo uma combinação de letras que indicam uma ou várias características climáticas da região, tais como: temperatura, precipitação e suas distribuições ao longo do ano.

Dos tipos climáticos do Nordeste se fazem sentir na região, o Tropical Úmido e o Semi-Árido os quais apresentam as seguintes características:

Tropical Úmido: estação seca no inverno, e amplitude térmica menor que 5 graus centígrados (Aw);

Clima Semi-Árido: estação seca no inverno, com temperaturas sempre superiores aos 18 graus centígrados (BSwhi) e amplitude térmica mensal menor que 5 graus centígrados.

A determinação das regiões climáticas foi realizada segundo os critérios definidos por Llamas (1993), considerando que o período chuvoso apresenta-se no verão. Estes critérios são expostos a seguir.

se $\overline{Pmes} < \overline{Tmes} + 14 \Rightarrow BW$: Clima Seco

se $\overline{Tmes} + 14 < \overline{Pmes} \leq 2 \cdot (\overline{Tmes} + 14) \Rightarrow BS$: Clima Semi-Árido

se Aw: Clima Tropical Úmido

onde:

- $\overline{Pmes}$: Precipitação média mensal, em cm.
- $\overline{Tmes}$: Temperatura média mensal, em °C.



Com a finalidade de facilitar a classificação e o posterior mapeamento, foi criado um índice dividindo as três expressões anteriores pela precipitação média mensal, deste modo a comparação é feita sobre um número natural ao invés de uma magnitude variável. As equivalentes das expressões anteriores são as seguintes:

se $1 < I_{mes} \Rightarrow BW$: Clima Seco;

se $\frac{1}{2} < I_{mes} \leq 1 \Rightarrow BS$: Clima Semi-Árido;

se $I_{mes} < \frac{1}{2} \Rightarrow Aw$: Clima Tropical Úmido, onde:

$$I_{mes} = \frac{\overline{Tmes} + 14}{\overline{Pmes}}$$

Segundo esta metodologia o clima da região do Projeto pode ser classificado como **Bshi**, Clima Semi-Árido com estação seca no inverno, com temperaturas sempre superiores aos 18 graus centígrados e amplitude térmica mensal menor que 5 graus centígrados.

(2) - Classificação Climática por Thornthwaite

O método de Köppen, baseia-se exclusivamente numa relação entre temperatura e precipitação, razão pela qual não tem condições de definir o tipo de vegetação.

Thornthwaite desenvolveu uma classificação climática em função da temperatura, precipitação e evaporação. A introdução da evaporação permite uma definição mais precisa da vegetação, pois ela é um forte condicionante da flora.

O método de Thornthwaite baseia-se em dois índices calculados com base em dados mensais, quais são:

ÍNDICE(P-E): expressa a diferença entre a precipitação e a evaporação, com maior importância quando as temperaturas são elevadas. A expressão proposta para sua estimativa é a seguinte:

ÍNDICE(T-E): expressa a diferença entre a temperatura e a evaporação, e tem maior importância em climas frios. A expressão proposta por Thornthwaite para esse índice expõe-se a seguir:

onde:

Pi: precipitação média mensal, em polegadas, e

Ti: temperatura média mensal, em ° F

Em função dos valores obtidos através dos índices anteriores, classifica-se o clima conforme apresentado no **Quadro 2.1 - Classificação Climática de Thornthwaite**.

Quadro 2.1 - Classificação Climática de Thornthwaite

CLASSE	VEGETAÇÃO	ÍNDICE (P-E)	CLASSE	ÍNDICE (T-E)
muito úmida	floresta tropical	(≥ 128)	megatérmico	(≥ 128)
úmida	floresta úmida	(128;64)	mesotérmico	(128;64)
subúmida	cerrado	(64;32)	microtérmico	(64;32)
semi-árida	Estepe	(32;16)	taiga	(32;16)
árida	desertos	(< 16)	tundra	(16;1)
			gelisol	(≤ 1)

Segundo o ÍNDICE (T-E) de Thornthwaite, a área em estudo está completamente inserida dentro de um clima megatérmico (Estação Climatológica de Pão de Açúcar)

A partir do ÍNDICE (P-E), observa-se que a área esta parcialmente inserida em um clima semi-árido, principalmente na sua porção oeste, passando para um clima subúmido quando nos aproximamos de sua porção central e sudeste.

2.2.2 – Pluviometria

Dos elementos climáticos, a precipitação pluviométrica é de importância fundamental na definição do quadro climático das regiões tropicais, pois da sua quantidade e ritmo mensal dependem toda a vida animal e vegetal e, conseqüentemente, todas as atividades humanas.

O regime pluviométrico observado a partir dos registros realizados na estação climatológica considerada, permite dizer que trata-se de uma área caracterizada pelo nível pluviométrico baixo, inconstante ao longo de todo o ano, com uma estação seca e outra chuvosa, bem definidas. O trimestre mais chuvoso acontece entre maio e julho. Os meses menos chuvosos concentram-se no verão, entre os meses de outubro e dezembro.

A precipitação média anual na área do projeto, encontra-se no entorno de 385 mm/ano.

O **Quadro 2.2** a seguir apresenta as precipitações médias mensais no município de Pão de Açúcar segundo os dados Registrados pelo banco de dados FAO-CLIM.

Quadro 2.2 - Precipitações Médias Mensais – Pão de Açúcar-AL

M E S E S												
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	TOTAL
30,0	11,0	51,0	39,0	59,0	63,0	45,0	18,0	16,0	6,0	20,0	27,0	385,0

A **figura 2.1** apresenta graficamente a variação da precipitação mensal ocorrente na região.

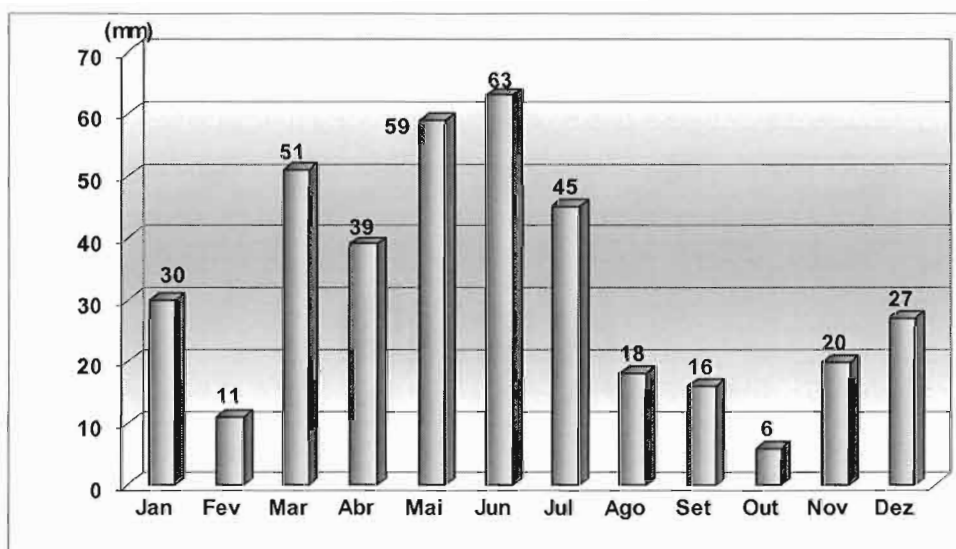


Figura 2 – Precipitação Média Mensal em Pão de Acúcar-AL

2.2.3 – Temperatura

O método de distribuição da água deve ser orientado conhecendo-se bem o clima, especialmente seus efeitos no aumento do consumo, via evaporação e transpiração vegetal.

Os métodos de superfície, principalmente aqueles que formam uma cobertura permanente de água, como a inundação, aceleram as perdas por evaporação em climas muito quentes e secos. Desta forma, torna-se imperativo para o projeto o conhecimento dos dados de temperaturas mensais verificada na região de influência do projeto.

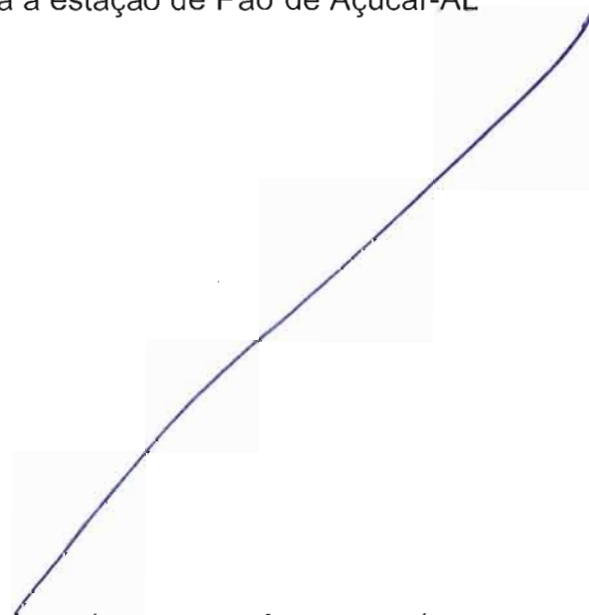
No Quadro 2.3. são apresentados os dados de temperaturas mensais de interesse, onde se observam valores máximos no verão (novembro a fevereiro) e mínimos no inverno (julho a agosto). A temperatura média apresenta uma variação muito pequena ao longo do ano. A maior temperatura média mensal ocorre em fevereiro, 27,8°C, e a menor em julho 22,7°C.

Quadro 2.3 - Dados de Temperatura Para a Estação de Pão de Açúcar-AL

TEMPERATURAS (°C)	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUAL
Temp. Máxima	32,8	32,7	32,4	31,3	28,9	27,2	26,2	26,9	29,1	31,1	32,4	32,7	30,3
Temp. Mínima	23,0	22,9	23,0	22,5	21,4	20,0	19,1	19,3	20,7	21,7	22,4	22,7	21,6
Temp. Média	27,9	27,8	27,7	26,9	25,2	23,6	22,7	23,1	24,9	26,4	27,4	27,7	25,9

FONTE: INEMET

A Figura N° 3 a seguir apresenta o gráfico de variação das temperaturas médias mensais para a estação de Pão de Açúcar-AL



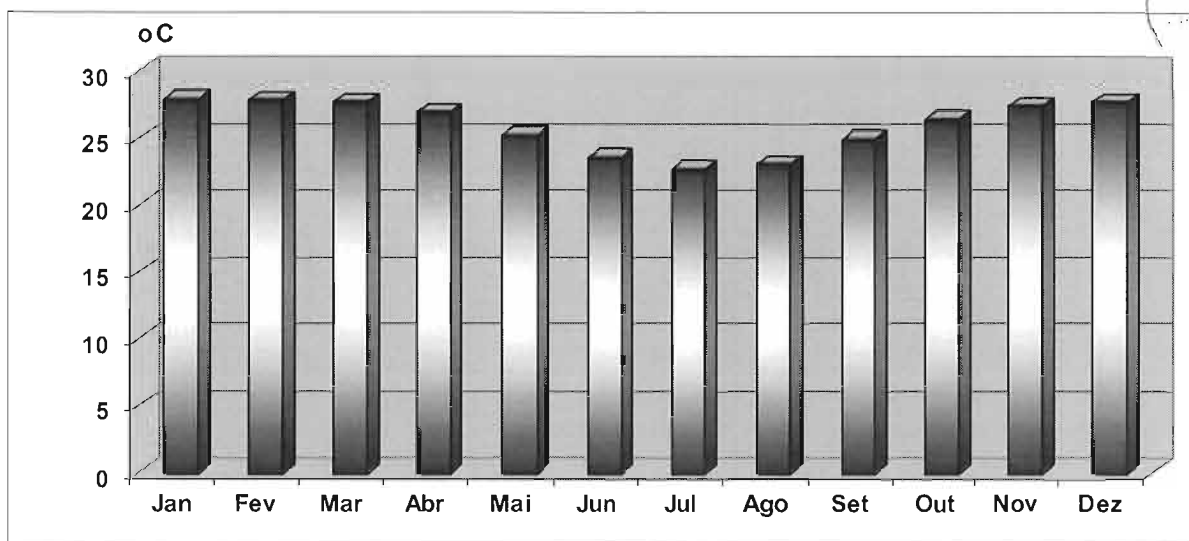


Figura 3 – Temperatura Média Mensal em Pão de Açúcar-AL

2.2.4 – Pressão Atmosférica

A pressão atmosférica é o peso da coluna de ar sobre uma superfície unitária. Como o peso desta coluna diminui com a altitude, a pressão atmosférica se reduz ao se elevar a superfície considerada. Não obstante, a densidade da massa de ar também depende da temperatura, da concentração de vapor d'água e da força da gravidade, fazendo com que a pressão atmosférica seja, portanto, diretamente proporcional a latitude

Ao longo da bacia em estudo, a pressão atmosférica apresenta variações que notadamente são função das diferenças altimétricas observadas entre as estações disponíveis. A Estação de Pão de Açúcar, que se encontra a uma altitude de aproximadamente 45 m, em relação ao nível do mar, apresenta uma pressão média anual de aproximadamente 1011 mb.

2.2.5 – Umidade Relativa do Ar

Esta variável expressa a capacidade do ar circulante em captar o vapor d'água das superfícies livres, solos e vegetação. A precipitação é derivada desta água atmosférica.

A alta umidade atmosférica implica em pelo menos dois efeitos benéficos possíveis no crescimento da planta. Primeiramente muitas plantas podem absorver diretamente umidade do ar saturado. Segundo, a umidade pode afetar a fotossíntese. Segundo Baker (1965) o nível fotossintético cresce com a umidade, mais ou menos substancialmente em função da intensidade luminosa.

A umidade atmosférica tende a ascender com o aumento da latitude, mas a umidade relativa, sendo uma função in da temperatura, tende a aumentar. A umidade atmosférica é máxima sobre os oceanos e decresce à medida que se avança para o interior dos continentes. Ela também decresce com a altitude e é maior sobre áreas vegetadas do que sobre o solo.

Com relação à sua distribuição anual, pode-se constatar que os meses de menor umidade relativa correspondem aos meses de primavera e de verão. As maiores umidades relativas são observadas nos meses de junho a agosto, onde ocorre uma pequena variação, com o maior valor inserido entre os meses de maio a julho.

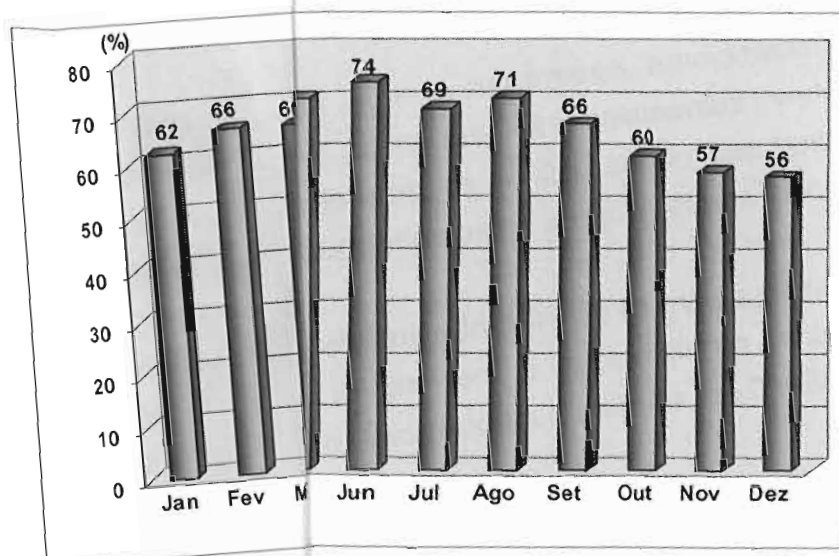


Figura 4 – Umidade Média Mensal em Pão de Açúcar-AL

2.2.6 – Nebulosidade

Denomina-se nebulosidade a cobertura do céu pelas nuvens durante um período fixo de tempo. Gerrega-se uma escala que varia de 0 (zero), que indica um céu completamente sem nuvens, à 10 (dez), representando um céu totalmente coberto.

A média mensal da nebulosidade varia sazonalmente, tendo seus valores maiores no verão e menores no inverno, sempre apresentando um grau de cobertura do céu superior a 30%.

2.2.7 – Insolação

**Quadro 2.4 - Evapotranspiração Potencial Pelo
Método de Penman-Monteith para Pão de Açúcar-AI**

MESES												
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	ANO
258,63	221,65	237,48	222,77	179,03	151,47	169,92	183,71	214,14	253,79	260,4	272,39	2.625,4

Fonte : FAOCLIM 2.0

2.3 – VEGETAÇÃO

A vegetação predominante na área do Projeto é de caatinga hiperxerófila, embora esteja significativamente alterada e com fitofisionomia secundária.

A caatinga pode ser caracterizada como um conjunto de árvores e arbustos que apresentam grande resistência a seca, com fisionomia adaptada a tais condições: raízes desenvolvidas para absorver água nas camadas profundas do solo, caules suculentos, folhas pequenas e caducas e a comum presença de espinhos (MENDES, 1997). Zappi (2008) complementa que na caatinga podem ser encontradas desde áreas de vegetação arbustiva baixa e rala até florestas com indivíduos que atingem facilmente 8m de altura, sendo caracterizada por espécies micrófilas e decíduas, além espinhos, acúleos, folhas e caules suculentos, e o predomínio de ervas anuais. Estas características visam proteger a planta contra a perda d'água por transpiração causada pelo forte calor, possibilitando as mesmas sobreviverem em ambientes com elevado déficit hídrico, como o semiárido nordestino.

As características da caatinga hiperxerófila são determinadas pelos fatores vitais como baixo índice pluviométrico, temperaturas elevadas durante a estação seca, o que provoca aridez e incapacitação do solo predominantemente raso e pedregoso ou com afloramentos cristalinos, o que inviabiliza a absorção da água. Neste ambiente podem ser encontrados entre outras espécies vegetais, o facheiro (*Pilosocereus piauhiensis*), a macambira (*Bromelia laciniosa*), marmeleiro (*Croton ssp*) e juremas (*Mimosa ssp*). Por sua vez, a caatinga hipoxerófila pode ser encontrada em áreas de características edafoclimáticas favoráveis, como o Agreste sublitorâneo, onde esta vegetação é composta por um extrato arbustivo-arbóreo, com a maioria das espécies caducifólias e espinhentas, fazendo-se presentes também, espécies da mata úmida, o que lhe confere um caráter de transição entre estes biomas (ALVES, 2008).

Dentre as espécies vegetais, podem se destacar a canafístula (*Cassia grandis*), o juazeiro (*Zizipus joazeiro*), o mandacaru (*Cereus jamacaru*), e o mulungu (*Erytrina velutina*).



Figura 5 – Vegetação Típica da Região-Mandacaru (*Cereus jamacaru*)

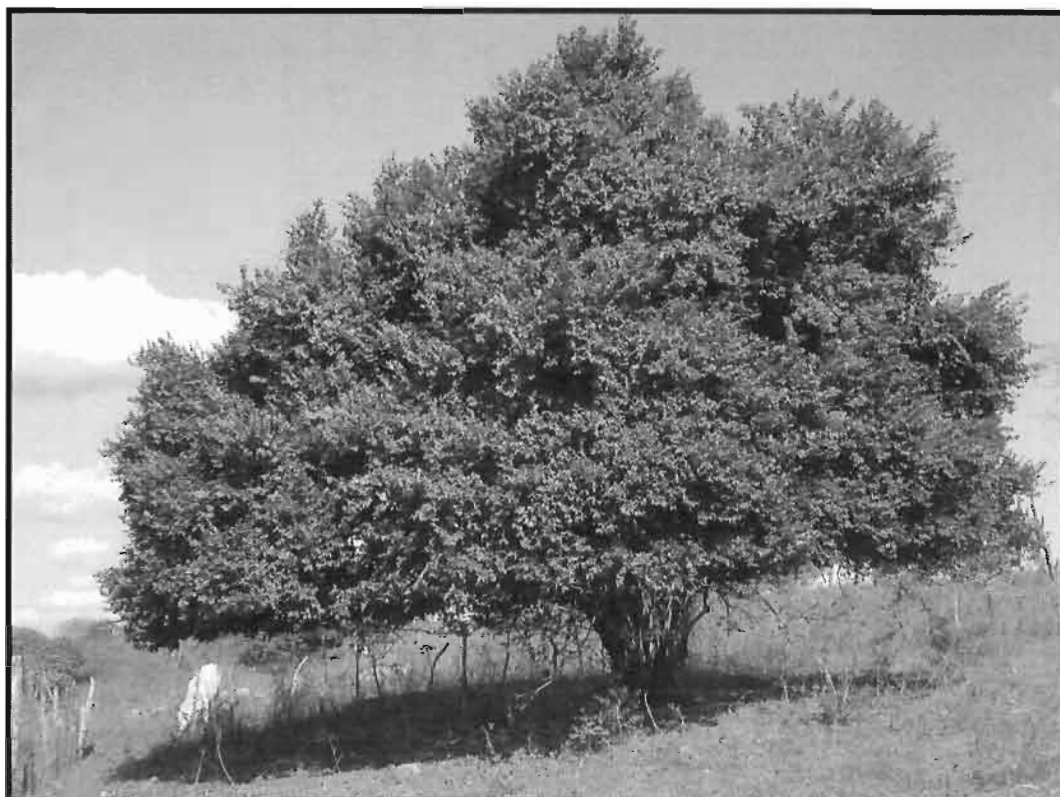


Figura 6 - Vegetação Típica da Região-Juazeiro (*Zizipus joazeiro*),



**Figura 7 - Vegetação Típica da Região - Macambira (*Bromelia laciniosa*) e
Xiquexique (*Pilosocereus gounellei*)**



A evapotranspiração de referência ou potencial representa a perda máxima de água na fase gasosa, de uma cobertura vegetal abundante e uniforme, de baixa altura, em fase de crescimento ativo, cobrindo totalmente uma extensa superfície e sem déficit de água.

Existem maneiras de se medir a evapotranspiração, mas devido aos altos custos dos equipamentos, tais técnicas quase sempre se restringem à pesquisa (Pereira et al., 1997a).

Na ausência de equipamentos de medidas de evapotranspiração da cultura, os pesquisadores, muitas vezes, lançam mão de estimativas baseadas na evapotranspiração de referência (ET_o) e no coeficiente de cultura (K_c). A ET_o se refere a uma cultura hipotética (similar a um gramado), mantida sob condições ideais de crescimento, podendo ser determinada por equações, desde as mais simples, como as baseadas na temperatura, (Thornthwaite, 1948 e Hargreaves & Samani, 1985), até as mais complexas, que envolvem o balanço de energia ao nível das plantas, como o método de Penman-Monteith (Monteith, 1965).

A Comissão Internacional de Irrigação e Drenagem (ICID) e a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), consideram o método de Penman-Monteith (Allen et al., 1998), como padrão de estimativas da evapotranspiração de referência, a partir de dados meteorológicos, sendo utilizado também para avaliar outros métodos (Smith, 1991).

Diversos trabalhos vêm mostrando que o desempenho desse método é satisfatório, quando comparado com medidas em lisímetros: Allen (1986), Allen et al. (1989), Jensen et al. (1990), Allen et al. (1994a), Ribeiro (1996), Maggiotto (1996); Camargo & Sentelhas (1997), Sentelhas (1998), Pereira (1998) e Hussein (1999). Muitas vezes, no entanto, seu emprego é restringido pela disponibilidade de dados meteorológicos, o que acaba exigindo o uso de métodos mais simples.

Para efeito desse Projeto, foram compiladas as informações existentes no Programa FAO-CLIM 2.0 referentes ao Posto de Pão de Açúcar pelo método de Penman-Monteith seguindo as recomendações do Boletim 56 (Allen et al., 1998) da FAO.

O **Quadro 2.4** na sequência apresenta os valores da evapotranspiração potencial calculados para a estação de Pão de Açúcar pelo Método de Penman-Monteith-FAO/56.

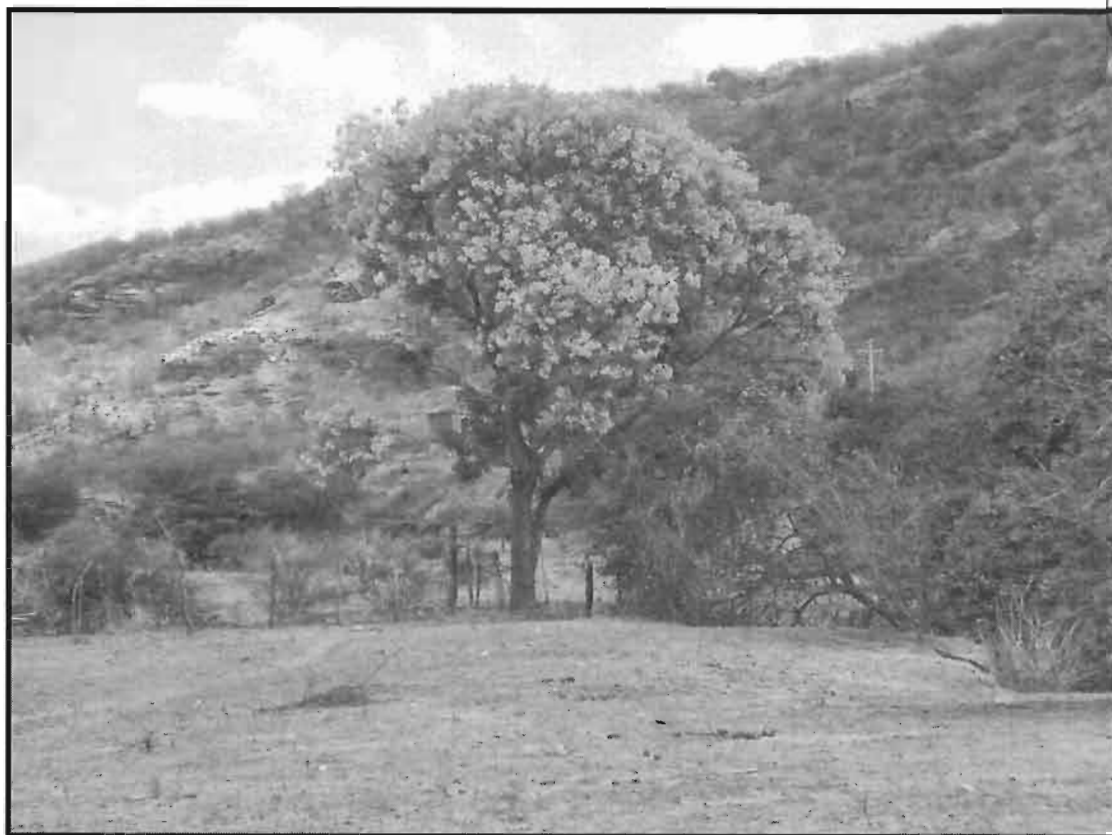


Figura 8 - Vegetação Típica da Região – Craibeira (Tabebuia aurea)

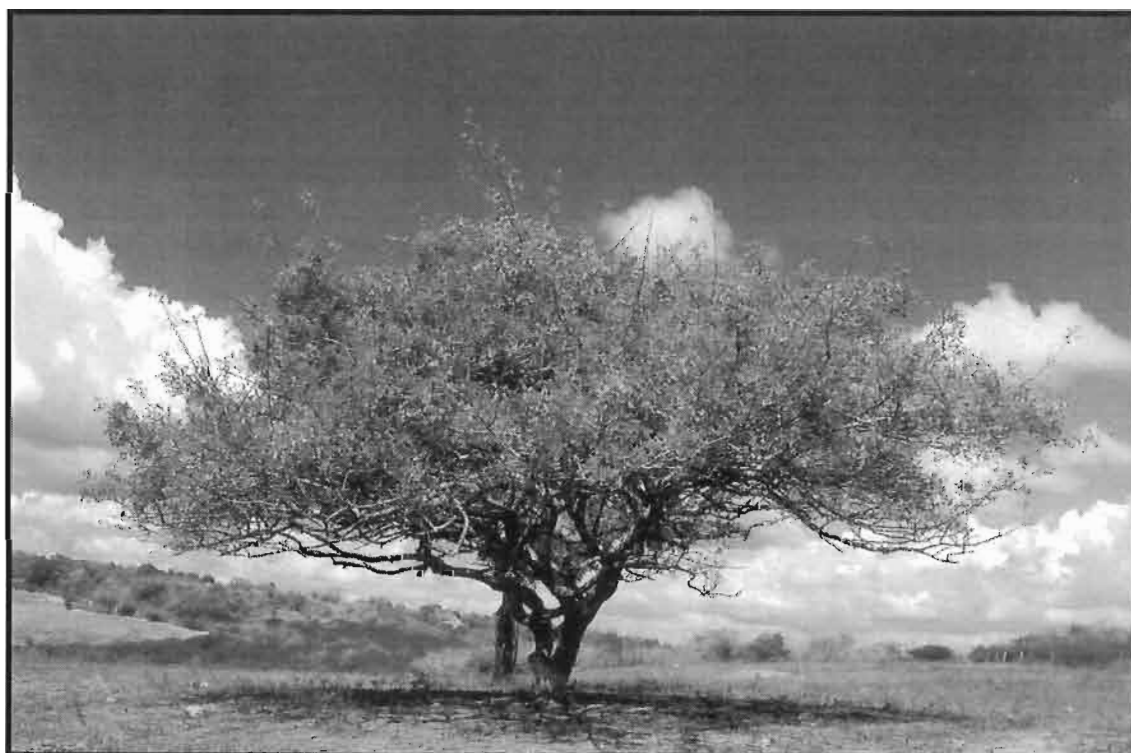


Figura 9 - Vegetação Típica da Região - Umbu (Spondias tuberosa)

Apesar de ser um ambiente rico em biodiversidade, a caatinga também constitui um dos ecossistemas mais frágeis e vulneráveis a ação antrópica desordenada: o

extrativismo, o superpastoreio, o uso descontrolado das práticas de queimadas e a agricultura com desmatamento da vegetação nativa para formação de novos campos agrícolas, podem reduzir de maneira significativa as espécies de seres vivos que dependem destes ambientes para sobreviverem, além de contribuírem para agravar o problema de desertificação dos solos em algumas áreas (MENDES, 1997; ALVES et al., 2009).

Com base em observações feitas no local de depreende-se que pelo seu porte, em épocas pretéritas, a cobertura vegetal ali era de grande exuberância e diversidade. Mesmo no estágio atual são encontradas populações expressivas de algumas espécies arbóreas de porte elevado a exemplo de craibeiras, angicos e baraúnas, ainda que distribuídas em grandes distâncias na região.

2.4 – GEOLOGIA

Situada na porção sudoeste do Estado de Alagoas, a área em estudo encontra-se inserida na Faixa de Dobramento Sergipana, na margem nordeste do cráton do São Francisco. Disposta entre os gnaisses mais antigos do chamado Maciço Pernambuco-Alagoas, retrabalhados no Ciclo Brasileiro, e a borda nordeste do Cráton do São Francisco, a faixa apresenta uma forma triangular, estreitando-se para oeste. Para leste, estende-se por sob a Bacia Sergipe-Alagoas, alcançando ortogonalmente a linha de costa atlântica. Segundo Davison & Santos (1989), sua continuação estaria representada pela Faixa Norte Equatorial, na margem norte do Cráton do Congo-Kasai, na África Central. O limite sul da faixa é traçado ao longo de empurrões que colocam rochas dobradas e metamorizadas (grupos Miaba e Vaza Barris) por sobre a cobertura cratônica correlata (Grupo Estância), pouco deformada.

A Faixa Sergipana é considerada uma entidade orogênica de idade brasileira e cuja zoneografia é definida, segundo a discussão a seguir. Sobre o Cráton do São Francisco, jaz uma cobertura dobrada, o Grupo Estância, onde se instalou uma ante-fossa molássica. Integrando a faixa na sua porção marginal, domina uma sedimentação carbonática que se sobrepõe a uma outra sequência com características pelito-psamíticas de granulação grosseira e com intercalações de rochas metavulcânicas. Os carbonatos gradam, na porção interna, para metaturbiditos e o conjunto tem, sotoposta, uma sequência quartzito-carbonática pertencente ao Grupo Miaba que somente ocorre aureolando os domos de itabaiana e Simão Dias. O metamorfismo é de fácies xisto-verde e o dobramento enérgico tem vergência para sul. Constitui o domínio miogeossinclinal no sentido de Santos e Silva Filho (1975).

A porção mais interna, uma eugeossinclinal, é ocupada por uma socessão de xistos pelíticos e metagrauvas de caráter turbidítico, atravessados por granitos, com metamorfismo cada vez mais enérgico na direção norte. A deformação também se intensifica em direção ao norte, até as proximidades do Maciço Pernambuco-Alagoas, onde também ocorrem processos de granitização.

A porção sul da faixa, corresponde à sedimentação de uma margem passiva, representada pelos grupos Estância, Miaba e Vaza Barris. Mais ao norte, ocorre a faixa do Grupo Macururé. Os metassedimentos do Grupo Macururé correspondem a depósitos turbidíticos, em parte de margem passiva, dominando, porém, uma associação tipo *flysch*, com a presença de intercalações ou detritos vulcânicos. Esses litotipos exibem deformação polifásica, dominada por transporte para sul, sob condições de fácies xisto verde a anfibólito.

2.5 - GEOMORFOLOGIA

O estudo do relevo é um dos temas básicos para qualquer trabalho de uso dos recursos naturais. O conhecimento de seu comportamento é utilizado em estudos ambientais de diferentes tipos, uma vez que os sistemas ambientais apresentam grau da maior ou menor fragilidade em função de suas características genéticas, face às intervenções humanas.

Para que o meio ambiente seja usado racionalmente há necessidade de conhecer as características físicas peculiares das áreas onde ocorrerá a implantação da intervenção antrópica, o que propiciará uma visão diferente em relação às áreas adjacentes, ao tempo em que proporcionará identificar as relações dessa área com outros elementos ou subdivisões da paisagem maior em que a mesma está inserida.

O presente estudo visa analisar a dinâmica do relevo da área onde será implantado um projeto de irrigação por aspersão em áreas de várzea e baixas encostas no vale de um curso d'água. Para uma análise mais detalhada, o trabalho compreendeu a elaboração das cartas de declividade, e geomorfológica.

A primeira porque, constitui-se em importante instrumento, uma vez que expando os aspectos físicos, facilita o aproveitamento humano, pois fornece informações sobre áreas que podem ser favoráveis ao aproveitamento agrícola, áreas que devem ser reflorestadas e as que podem ser ocupadas por loteamentos, tendo em vista a implantação de conjuntos habitacionais (expansão urbana). É bem verdade que as

informações devem ser complementadas com outros dados como, tipo de solo, geologia e geomorfologia.

Quanto à carta geomorfológica, esta fornece dados, referentes as formas de relevo e seus mecanismos de evolução dentro de uma visão sistêmica, onde o modelado é entendido como resposta à interação dos fatores naturais, como litologia, estrutura, clima, etc., conduzindo à identificação de áreas de desequilíbrio ambiental ou de equilíbrio precário, surgidas devido a ações predatórias.

A área do Projeto faz parte da Unidade Morfoescultural Planalto Sedimentar, que ocorre ao longo da costa alagoana e que, estruturalmente, faz parte da Bacia Sedimentar Alagoas.

2.6 – RECURSOS HÍDRICOS

A área do Projeto está inserida na bacia hidrográfica do rio Capiá que, embora pequena (2.396 km²), é a 4ª maior do estado de Alagoas e uma das maiores do Sertão. Cerca de 7% de sua superfície, no extremo Norte, pertence ao estado de Pernambuco e cerca de ¼ do seu perímetro é confrontante com a bacia do rio Moxotó.

O rio Capiá banha os municípios alagoanos de Ouro Branco, Canapi, Maravilha, Poço das Trincheiras, Senador Rui Palmeiras, Inhapi, São José da Tapera, Piranhas e Pão-de-Açúcar. A bacia também inclui parte dos municípios de Mata Grande e Olho D'Água do Casado, em Alagoas e parte do município de Itaíba, em Pernambuco.

O principal afluente do rio Capiá é o rio Canapi. Outros tributários são os riachos: Umbuzeiro, Cabaças, Zuza e Inferno (pela margem direita); Capiazinho, Tigre e Cacimbas (pela margem esquerda). Bem próximo à foz, que deságua no rio São Francisco, localiza-se a cidade alagoana de Entremontes.

Na sequência apresenta-se as principais características fisiográficas da bacia do rio Capiá.

DECLIVIDADE DO ÁLVEO: A declividade média dos 10 principais afluentes do rio Capiá é de 0,0052 m/m, com valores extremos entre o riacho Cacimbas (0,28%) e riacho do Inferno (0,77%), que corta a rodovia AL-220, Olho D'Água do Casado – São José da Tapera. A declividade tem influência direta na velocidade do escoamento e na erosão da calha.

ÁREA DA BACIA: O afluente que apresenta a maior área de drenagem é o riacho Canapi (670 km²) que, sozinho, ocupa mais de ¼ da área da bacia do rio Capiá. Dos 10 principais afluentes (e que aparecem nomeados na Base Cartográfica) do Capiá, o menor em área é o riacho Carié, com cerca de 24 km² localizado na porção média da bacia, e cortado pela rodovia BR-423. A área é o principal elemento no cálculo da produtividade hídrica da bacia e influi também no estudo das descargas máximas.

PERÍMETRO DA BACIA: O maior perímetro pertence à sub-bacia que também apresenta a maior área de drenagem, a do riacho Canapi, com 130 km; por sua vez, o de menor área, tem o menor perímetro, 25 km.

EXTENSÃO DO RIO PRINCIPAL: Também medido com curvímetro, o riacho Canapi, com 53 km de extensão, é o maior dos rios da bacia com exceção do próprio rio Capiá. O menor, com 10 km, é o riacho Carié. A extensão é um parâmetro usado no cálculo da Sinuosidade e no Fator de Forma da bacia, bem como no cálculo da declividade do Alveo.

SINUOSIDADE DO RIO PRINCIPAL: É a relação entre a extensão do rio principal da bacia, medido em planta com curvímetro e a extensão, em linha reta, da nascente à foz, medida com escala gráfica. A sinuosidade é um fator controlador de velocidade média do escoamento. O riacho mais sinuoso é o Canapi (1,34) e o menos sinuoso (1,03) o riacho Cacimbas. Neste último, portanto, as velocidades médias devem ser superiores às encontradas na bacia do Canapi.

COEFICIENTE DE COMPACIDADE: É calculado pela expressão $K_c = 0,282 \cdot P/\sqrt{A}$ onde K_c é o coeficiente, A a área e P o perímetro da bacia. Quanto menor, mais sujeita a enchentes é a bacia. Os riachos Tigre pela margem esquerda e Zuzapela direita, são os mais suscetíveis à enchentes na bacia do rio Capiá, por apresentarem $K_c = 1,22$ e $1,23$ respectivamente. Por outro lado, as bacias dos riachos Capiazinho e Cacimbas, ambos pela margem esquerda do Capiá, são os menos sujeitos a inundações, pois apresentam $K_c = 1,53$ e $1,50$, respectivamente.

LARGURA MÉDIA DA BACIA: A largura média da bacia, por definição é a relação entre a sua área e a sua extensão, dada pela curvimetria do rio principal. Serve ao cálculo do Fator de Forma. A bacia mais longa é, de longe, a do riacho Canapi, com cerca de 13 km, a menos é a do riacho Carié, com 2,4 km.

FATOR DE FORMA: É a relação entre o comprimento da bacia e a sua largura média. Como a largura média, por sua vez, é a relação entre a área e a extensão, o Fator de Forma fica sendo a relação entre a área da bacia e o quadrado da sua extensão. Quanto mais próxima da unidade é essa relação, mais quadrada é a bacia e, portanto, mais sujeita a enchentes, pela simultaneidade dos escoamentos superficiais na calha quando de uma chuva intensa cobrindo toda a bacia. Assim, confirmando aquilo que o Coeficiente de Compacidade já havia revelado, as bacias mais sujeitas a enchentes são as dos riachos Zuza ($K_f = 0,40$) e Tigre ($K_f = 0,35$); as menos sujeitas Cacimbas ($K_f = 0,16$) e Capiazinho ($K_f = 0,13$).

ORDEM DA BACIA: Segundo metodologia desenvolvida por Strahler, todos os segmentos de nascente pertencem à ordem 1; quando 2 segmentos de ordem 1 se encontram, surge o de ordem 2 e assim por diante. A ordem na foz indica o grau de ramificação da bacia. Os riachos Zuza e Canapi são os mais ramificados, os de maior ordem (quatro) na bacia do Capiá. Por outro lado, os riachos do Inferno, Cabaças, Carié e Cacimbas, todos de ordem 2, são pouco ramificados. Os demais são intermediários, pois apresentam ordem 3.

O **Quadro 2.5** na sequência apresenta sumariamente os principais características fisiográficas da Bacia do do rio Capiá.

Quadro 2.5 – Principais Características Fisiográficas da Bacia do Rio Capiá-AL

Principais Afluentes	Decl. (%)	Área (Km ²)	Perím. (Km)	Extensão (Km)	Sinuos.	Coef. Compac.	Larg. Méd. (Km)	Fator Forma	Ordem Da Bacia
Pela Margem esquerda									
1) Riacho Capiazinho	0,75	59,8	42,0	20,0	1,29	1,53	3,0	0,15	3
2) Riacho Tigre	0,50	175,5	57,5	22,5	1,23	1,22	7,8	0,35	3
3) Riacho Cacimbas	0,29	47,9	36,7	17,0	1,10	1,50	2,8	0,17	2
Pela Margem direita									
4) Riacho do Umbuzeiro	0,49	87,8	45,0	20,5	1,11	1,35	4,3	0,21	3
5) Riacho Carié	0,50	23,9	25,0	10,0	1,03	1,44	2,4	0,24	2
6) Riacho Canapi	0,46	670,2	130,0	54,0	1,35	1,42	12,4	0,23	4
7) Riacho Cabaças	0,40	31,9	27,5	12,5	1,25	1,37	2,6	0,20	2
8) Riacho Zuza	0,50	159,6	55,0	20,0	1,06	1,23	8,0	0,40	4
9) Riacho do inferno	0,80	67,8	42,5	14,3	1,05	1,46	4,8	0,33	2
Média	0,52	147,2	51,2	21,2	1,16	1,39	5,3	0,25	3

2.6 – SOLOS

Para o projeto Canal do Sertão Alagoano foram realizados diversos estudos de solos em diferentes níveis de abrangência. Inicialmente, os estudos de solos ao nível exploratório/reconhecimento realizados pela EMPRAPA/SUDENE em 1975 e pelo IPT/CODEAL em 1981, sugeriram analisar as áreas denominadas de: Arapiraca,

Batalha, Major Isidoro, Riacho Grande, Capiá, Delmiro Gouveia, Ouro Branco e Olho d'Aguinha. Estas áreas foram estudadas aos níveis de semidetalhe e detalhe, pela PROTECS/CODEVASF, em 1999. No entanto, estes estudos não abrangeram as áreas propostas nos Estudos de Viabilidade contratado pela CODEVASF para a implantação dos Perímetros de Inhapi I e Inhapi II, desta forma não existe nenhum estudo pedológico ao nível exigido para o desenvolvimento de um projeto básico (Estudo ao nível de Semi-Detalhe ou ainda Detalhe). Para efeito do Projeto de Inhapi I serão consideradas as informações disponíveis ao nível exploratório (1:250.000) apresentadas no Plano Diretor da Bacia do Rio Moxotó, contratado pela Secretaria de Infraestrutura – SEINFRA/AL.

Segundo os mapas exploratórios disponíveis para a região do projeto e seu entorno os principais tipos de solos ocorrentes foram os Planossolos Solódicos (PS), os Solos Litólicos Eutróficos (Re) e Distróficos (Rd), os Regossolos Eutróficos (RE), e os Cambissolos eutróficos.

Segue-se uma descrição de alguns desses solos:

Planossolo Solódico

Esta classe compreende solos com horizonte B textural, normalmente com argila de atividade alta (valor T no horizonte Bt para 100 g de argila, após correção para carbono, maior que 24 mE), mudança textural abrupta, saturação com sódio trocável ($100 \cdot \text{Na}^+/\text{T}$) entre 6 e 15% nos horizontes Bt e/ou C. Os horizontes superficiais mostram características associadas com umidade (mosqueado e/ou cores de redução), indicando fenômenos de oxi-redução. Sua drenagem é portanto imperfeita, apresentando problemas de encharcamento durante o período chuvoso e ressecamento e fendilhamento no Bt durante a época seca.

Segundo os tipos de horizonte A, classe de textura e fases de vegetação e relevo, estes solos foram subdivididos em:

- Planossolo Solódico A fraco e moderado, textura arenosa e média/média e argilosa, fase caatinga hipoxerófila, relevo plano e suave ondulado; primeira componente da associação PL3 e 3º componente das associações NC3 e REed4; fase caatinga hipoxerófila, relevo suave ondulado; terceira componente da associação NC2. Área de ocorrência: municípios de Arcoverde e Sertânia - PE.

- Planossolo Solódico A fraco textura arenosa e média/média e argilosa, fase caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado; primeiro componente da associação PL4. Área de ocorrência: municípios de Inajá e Tacaratu – PE, Mata Grande, Água Branca e Pariconha - AL.

Cambissolo

Compreende solos com horizontes B incipiente ou câmbico, não hidromórficos e com média a alta saturação de bases (V%). Apresentam certo grau de evolução, porém ainda não suficiente para meteorizar completamente os minerais primários de fácil decomposição.

São solos férteis, com boa reserva mineralógica, excelentes permeabilidade e aeração, livres de alumínio tóxico e com pH favorável para a maioria dos vegetais cultivados. O principal fator limitante ao uso agrícola decorre do relevo, em geral bastante acidentado, o que pode tornar os solos mais susceptíveis à erosão. Nesse sentido, o controle da erosão deve ser intenso, mas garantindo prioritariamente uma boa cobertura vegetal. Nas áreas mais acidentadas, deve-se preservar as matas ainda existentes e/ou utilizá-las para pastagem e reflorestamento.

Regossolo

Compreende solos com seqüência de horizonte AC, pouco desenvolvidos, arenosos ou cascalhentos, muito profundos a moderadamente profundos, muito porosos, com ou sem fragipan, comumente situado logo acima da rocha subjacente. Apresentam teores médios a altos de minerais primários facilmente decomponíveis (principalmente feldspato potássico) nas frações areia e/ou cascalho.

São solos cuja drenagem é função da profundidade do fragipan e da rocha; comumente, são bem a fortemente drenados. Em alguns perfis nota-se fragipan ainda em formação.

Segundo o caráter eutrófico, tipos de horizonte A, relevo e vegetação, estes solos podem ser subdivididos em:

- Regossolo Eutrófico com fragipan, A fraco, textura arenosa, fase caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado, constituindo a unidade de mapeamento REe. Área de ocorrência: municípios de Custódia, Buique, Tupanatinga, Itaíba – PE, Mata Grande e Pariconha – AL;

- Regossolo Eutrófico e Distrófico com fragipan, A fraco, textura arenosa, fase caatinga hipoxerófila relevo plano e suave ondulado, constituindo a unidade de mapeamento REed.

Solos Litólicos

A maior importância destes solos na área estudada é que estão presentes em quase todas as associações, o que indica que a sua ocorrência é generalizada.

São solos pouco desenvolvidos, rasos a muito rasos, possuindo apenas um horizonte A assentado diretamente sobre a rocha (R) ou sobre materiais da rocha em grau bastante avançado de intemperização, constituindo um horizonte C sobre a rocha subjacente, pouco intemperizada ou compactada (R). Por isso, pode-se constatar, nestes solos, seqüências de horizonte A-C-R ou A-R. Em algumas áreas, verifica-se o início da formação de um horizonte (B) incipiente.

Trata-se de uma classe de solos pouco recomendável ao uso agrícola ou mesmo à pecuária, mas que servem para a preservação da flora e da fauna.

3 – ASPECTOS DE MERCADO

3.1 ASPECTOS GERAIS

Este capítulo contém os dados básicos, critérios e procedimentos de análise, que em conjunto, compõem os aspectos de mercado dos Estudos de Viabilidade em apreço.

Como parte integrante deste relatório este capítulo vem responder a algumas necessidades fundamentais, imprescindíveis ao processo de planejamento agrícola, subsidiando ainda a Avaliação Econômico-Financeira do Projeto.

Neste sentido, ele subdivide-se em partes constitutivas. A primeira trata da pré-seleção das culturas, baseando-se esta, naturalmente, em informações já disponíveis. Posteriormente, identificadas as culturas a serem avaliadas, procedeu-se a caracterização atual e tendencial dos mercados potenciais, com o objetivo de identificar os produtos que apresentam melhores perspectivas.

A terceira fase constitui o Estudo de Comercialização, ou seja, os agentes e canais de comercialização existentes na área em estudo, assim como a infraestrutura e os custos de comercialização.

O Estudo de Preço visa, a partir da análise dos preços praticados no mercado atacadista, identificar aqueles mercados onde eles alcançam maiores níveis, assim como analisar o comportamento sazonal, e ainda, como forma ilustrativa, apresentam-se as condições de infraestrutura econômica existentes.

3.2 PRÉ-SELEÇÃO DAS CULTURAS A SEREM ESTUDADAS

Este Estudo tem como um de seus objetivos centrais caracterizar a situação atual e tendencial dos mercados nacional e internacional de frutas em todos os seus aspectos.

Considerando-se a complexidade na elaboração do estudo citado e sobretudo a disponibilidade nele encontrada de informações acerca das culturas que apresentam melhores perspectivas de mercado no âmbito regional nordestino (prioritário) e nacional, torna-se indispensável a sua utilização como fonte de dados básicos.

Outro aspecto que vale ser ressaltado, é que a pré-seleção das culturas apresentada nesse capítulo, servirá apenas de um elenco básico de culturas que apresentem potencial sob os aspectos econômicos. Caberá ao Planejamento Agrícola do Projeto proceder a seleção definitiva das culturas a serem irrigadas com base nessas condições de mercado aliadas às condições edafoclimáticas e pedológicas da região em estudo.

Assim, esse estudo de mercado abrangeu somente as culturas permanentes, tendo sido apresentado e avaliado um elenco de culturas o mais amplo quanto possível, de forma a proporcionar maior flexibilidade ao planejamento agrícola do projeto, quando na seleção definitiva dessas.

A exclusão das culturas alimentares tais como : feijão, arroz, milho e mandioca deveu-se em parte à sua baixa capacidade de pagamento, sobretudo se considerarem os custos de irrigação e também face às condições edafoclimáticas ocorrentes na região.

As culturas pré-selecionadas foram, portanto: abacaxi, acerola, banana, mamão, manga, melão, maracujá, graviola, goiaba, pinha, caju e uva.

3.3 CARACTERIZAÇÃO GERAL DOS MERCADOS PARA AS CULTURAS SELECIONADAS

3.3.1 Manga

A manga do Brasil tem o mercado interno como a principal fonte de escoamento da produção. Mesmo com o grande incremento observado atualmente, as nossas exportações de manga ainda não alcançaram 10% do volume total produzido no país. No mercado nacional, a manga é comercializada quase que exclusivamente na forma in natura, embora também possa ser encontrada nas formas de suco integral e polpa congelada. A polpa pode ser empregada na elaboração de doces, geléias, sucos e néctares, além de poder ser adicionada a sorvetes, misturas de sucos, licores e outros produtos.

O principal objetivo dos produtores de manga no mercado interno é a regularidade na oferta, para tanto, tem-se feito uso da indução floral, principalmente, e da diversificação das variedades plantadas, entre precoces, de meia estação e tardias. O uso da indução floral tem como principal objetivo a comercialização da fruta no período de entressafra do mercado interno, época em que os preços da fruta são mais elevados. No mercado interno, a manga alcança as maiores cotações no primeiro semestre, devido a inexistência de safra na maioria dos pólos de produção do país. No mercado do produtor de Juazeiro, a maior central de comercialização de frutas do Nordeste, os preços da manga alcançam a cotação máxima em maio e a mínima em novembro (Fig. 3.1).

Com relação ao volume de manga comercializado no mercado interno, a tendência é de um aumento, principalmente porque, dos 25 mil hectares plantados na região do Vale do São Francisco, 18 mil estarão em produção plena nos próximos dois anos. Essa produção deverá provocar um acréscimo no volume de manga ofertado no mercado nacional de cerca de 280 mil toneladas/ano. Tal volume equivale a mais de 2,8 vezes a quantidade total de manga comercializada atualmente nas principais centrais de abastecimentos do país (CEASAS de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro). Essa produção adicional pode provocar uma queda considerável nos preços da manga no mercado interno. Para evitar que a exploração da manga se torne inviável, é necessário que os mangicultores produzam com qualidade adequada às exigências do mercado nacional e internacional, além de fazer estudos de mercado, para verificar quais estão cotando melhor o produto.

3.3.2 - Maracujá

A comercialização do maracujá apresenta peculiaridades definidas em função da destinação dada à fruta para consumo "in natura" ou agroindustrial, estimando-se que a produção brasileira esteja orientada na proporção de 50% para cada segmento, caracterizando mercados de comportamentos complementares.

Estes mercados apresentam interdependência em função do comportamento dos preços internos ou das cotações internacionais do suco concentrado. Quando ocorre um desequilíbrio nesta relação, com a diminuição dos preços pagos pela indústria aos produtores brasileiros, pela diminuição das cotações internacionais, parcela significativa da produção que deveria ser destinada a este canal de comercialização é orientada ao mercado interno, afetando suas cotações.

A oferta nacional do produto, fortemente concentrada na região Nordeste, tem crescido de forma expressiva nos últimos anos, devendo esta tendência se manter nas próximas duas décadas. Esta também é a tendência da demanda, que além do consumo humano "in natura", conta com um expressivo consumo industrial e uma crescente demanda externa (produto "in natura" e processado).

A região Nordeste responde por mais de 2/3 da oferta nacional do produto. Nela, a produção concentra-se sobretudo nos estados da Bahia e Sergipe, que juntos representam mais de 80% do total regional. A produção irrigada concentra-se notadamente no Ceará e Rio Grande do Norte.

A demanda nordestina também é a maior no País, na mesma proporção da oferta. Ela concentra-se sobretudo na Bahia, Sergipe, Paraíba e Ceará, e tende a apresentar crescimento mais rápido que a oferta.

3.3.3 - Uva

O mercado brasileiro de uvas de mesa é um dos mercados hortifrutícolas que mais crescem no país. O consumo per capita deste produto no Brasil subiu de 0,4 kg/hab/ano no início da década de 80 para quase 2,7 kg/hab/ano em 2001. Esta tendência deve se manter nos próximos anos. De acordo com os estudos de mercados realizado por diversas instituições ligadas a fruticultura, a produção nacional de uva destinada ao mercado doméstico é hoje totalmente absorvida. O excesso de oferta em alguns meses do ano, provoca uma significativa redução

de preços a nível de consumidor, ampliando a demanda nas camadas da população de menor poder aquisitivo, sem no entanto, levar a perdas ou descarte na produção.

Com relação as importações de uvas de mesa, com a implantação do plano real, estas cresceram expressivamente, passando de 8.400 toneladas em 1994 para mais de 25 mil toneladas em 1998, situação que inclusive contribuiu para a queda registrada, neste período, nos preços médios recebidos pelos produtores. Com a desvalorização cambial registrada em 1999, as importações de uva de mesa vindas da Argentina e do Chile, que são nossos principais fornecedores diminuíram, entretanto, com a recente crise da Argentina, que provocou uma drástica desvalorização no peso Argentino, a tendência atual é de incremento das importações de uvas portenhas, situação que pode vir a acarretar uma diminuição no preço do produto no mercado doméstico.

Os principais pólos de produção e comercialização de uvas de mesa no Brasil são os seguintes: **Alto Uruguai**, localizado em áreas dos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, onde se cultiva principalmente as variedades Niágara e Isabel, que são comercializadas entre os meses de dezembro a março; **Região Central do Paraná**, onde se explora as variedades Niágara, Isabel e Concord, que entram no mercado nos meses de dezembro e janeiro; **Região de Marialva**, que é o maior pólo de produção de uva do Paraná, e se dedica principalmente ao cultivo de uvas finas, como Rubi e Itália. Esta zona, que é responsável por mais de 70% da produção vitícola paranaense, entra com o produto no mercado em dois períodos do ano, um que vai de dezembro a fevereiro e outra que inicia em maio e termina em julho; **Região de Jundiaí** (São Paulo), onde predomina o cultivo da variedade Niágara, com as colheitas ocorrendo entre os meses de dezembro a fevereiro; **Região de São Miguel Arcanjo** (São Paulo) que se dedica a exploração de uvas finas (Itália, Rubi, etc.), com a comercialização ocorrendo entre os meses de dezembro a março; **Região de Jales** (São Paulo), que também se especializou no cultivo de uvas finas (Itália, Benitaka, etc.) comercializa sua produção entre os meses de agosto e outubro; **Região do Vale do São Francisco**, assentada em terras de Pernambuco e Bahia, que se dedica ao cultivo de uvas finas (Itália, Benitaka, Red Globe, etc.) sendo sua produção vitícola comercializada ao longo de todo o ano. Todos estes pólos escoam sua produção para o mercado local, regional e extra- regional (nacional), sendo que alguns destes, como é o caso da região do Submédio São Francisco também comercializa seu produto no mercado internacional.

O período de maior oferta da uva de mesa no mercado doméstico ocorre entre os meses de novembro a março. Entretanto, é importante comentar, que o mês de dezembro mesmo estando situado no período de oferta abundante, devido as festas natalinas, os preços desta fruta alcança níveis elevados. Já o período de menor oferta de uvas de mesa nos principais centros consumidores do país se verifica entre os meses de abril até junho. A partir de julho até outubro ocorre uma oferta regular de uvas de mesa no mercado doméstico. Neste contexto de distribuição é interessante comentar a situação privilegiada do pólo de produção de uva na região do Submédio São Francisco, que devido ao clima favorável, pode obter colheitas em qualquer época do ano, condição que permite aproveitar as melhores oportunidades de preços, ocupando as janelas deixadas pelas regiões produtoras concorrentes.

No tocante ao funcionamento do mercado doméstico de uvas de mesa, as figuras dos atacadistas são os principais agentes da distribuição do produto. Eles compram e vendem o produto a granel ou em caixas, e muitas vezes realizam outras funções como, classificação e padronização do produto, financiamento ao produtor, armazenamento, transporte, etc. Existem vários tipos de atacadistas dependendo da área de atuação e das funções de comercialização que assumem. Dentre eles, destacam-se o atacadista nacional, representados principalmente pelos atacadistas de CEASAS, rede de Centrais de distribuição que são a principal intermediadora dos produtos hortifrutícolas do país. Também são elementos relevantes no processo de comercialização de uvas de mesa no mercado interno, os atacadistas regional e local, sendo os primeiros responsáveis pela distribuição da uva nos principais centros de consumo da região geopolítica onde está inserido o pólo de produção e os últimos agrupam a produção do pólo onde atuam e repassam para os atacadistas regionais e nacionais. Os principais clientes dos atacadistas são as casas tradicionais de frutas, sacolões, feirantes de mercados municipais e de feiras livres, além de mini mercados de bairros.

Outro segmento que vem crescendo em importância na distribuição de uvas de mesa no mercado doméstico são as grandes redes de supermercados. Tais instituições seguindo o exemplo das redes de supermercados européias, que hoje já controlam a distribuição dos produtos hortifrutícolas naquele continente, estão implantando centrais de compras e distribuição, onde recebem o produto diretamente das empresas produtoras e enviam para as demais lojas de sua área de atuação.

3.3.4 - Melão

A produção nacional de melão teve incremento de 51,7% de 1997 a 2002 saltando de 167,4 mil toneladas em 1997 para 283 mil toneladas em 2002, segundo os últimos dados do IBGE. Os principais estados produtores são Rio Grande do Norte, Ceará e Bahia, que responderam por 93,7% da produção nacional e 77,3% da área cultivada com melão no país em 2002. O melão do tipo Amarelo é o mais resistente ao transporte à longa distância e ao armazenamento em temperatura ambiente, o que se reflete na opção de cultivo por este tipo pelos produtores, chegando a ocupar cerca de 70% da área cultivada no país, embora tenha se observado tendência de crescimento da área cultivada com melões nobres (Cantaloupe, Gália, Orange e Charentais) na safra 2002/2003. Esses melões atendem as preferências de consumidores mais exigentes, porém necessitam de maiores cuidados no manejo cultural e na póscolheita, principalmente com relação a cadeia de frio.

A produção nordestina concentra-se no Vale do São Francisco, dividindo-se entre Pernambuco e Bahia que, juntamente com o Rio Grande do Norte, representam os Estados maiores produtores da região. O melão produzido na região do Vale, superior em sabor, qualidade, tamanho e produtividade, chegando a atingir 12.000 kg/ha.

A produtividade nacional duplicou no período 1975/1984, passando de 3.888 quilogramas por hectare para 7.845 quilogramas, no ano de 1984.

No tocante à produção do Estado de Alagoas, tanto o volume quanto a produtividade são insignificantes. A oferta estadual representa menos de 1% da produção nordestina, com produtividade em torno de 600 quilogramas por hectare.

O submédio São Francisco, é uma região bastante propícia à cultura do melão, em virtude das condições edafoclimáticas, com possibilidade de produção durante todo o ano. A extraordinária qualidade do melão dessa região, o que tem aumentado a procura pelo produto, já garante aproximadamente 20% da produção para o exterior e o restante para o Centro-Sul do país. Os estudos existentes com relação ao balanço oferta x demanda, evidenciam que o Brasil dever aumentar sua escala de produção para atender o abastecimento interno. A Região Nordeste, que vem se destacando pelo aumento de áreas irrigadas em Petrolina/Juazeiro, dever manter a tendência atual de suprir a Região Centro-Sul e/ou enviar para o mercado externo seus excedentes.

Quanto ao mercado de Alagoas os dados da comercialização de melão na CEASA, para o ano de 2004, indicam que o Estado, é suprido por produtos oriundos de outros Estados do Nordeste, principalmente os estados de Pernambuco (62%) e Rio Grande do Norte (22%).

3.3.5 - Abacaxi

O abacaxi é uma cultura cujo destino principal é o consumo industrial, ficando aproximadamente 10% de produção para o consumo "in natura". Do total exportado apenas cerca 2% saem "in natura", em decorrência de problemas de armazenagem, transporte e perecibilidade.

Os Estados de Minas Gerais e Paraíba são os maiores produtores de abacaxi, cujas produções, somadas, representam mais da metade da produção brasileira. Em seguida, com produções menos representativas, destacam-se: Pará, Bahia, São Paulo, Rio Grande do Norte, Espírito Santo e Rio de Janeiro.

O Estado de São Paulo ocupa, apenas, o 8º lugar entretanto, é o maior consumidor de abacaxi de mesa e o maior produtor de suco concentrado para exportação, apesar de produzir apenas 5% do abacaxi que utiliza. A produção paulista do fruto está concentrada nas regiões Oeste/Noroeste - São José do Rio Preto e Araçatuba (50%) e Central - Bauru e Marília (48%).

O panorama nacional para esse produto, aponta para um declínio acentuado das exportações, associado a um forte crescimento da demanda no mercado interno.

Quanto ao declínio das exportações brasileiras ocorrentes principalmente nos últimos dois anos, acredita-se que esse fato está relacionado com a melhoria dos preços do produto no mercado interno. Os preços externos vêm caindo e não apresentam sinais de recuperação a curto prazo.

A região Nordeste de um modo geral mostra-se superavitária para este produto. Como o balanço nacional também aponta superávits projetados, a melhor opção de mercado para esse produto parece ser o mercado externo, caso haja uma recuperação dos preços externos à curto prazo .

3.3.6 - Mamão

O Brasil é o principal produtor de mamão respondendo por cerca de 20% da produção mundial. A produção nacional vem crescendo acentuadamente, sobretudo após o ano de 1982 quando o estado da Bahia que até então não se destacava como produtor, assumiu a condição de maior produtor do País, respondendo por cerca de 50% da produção nacional.

A demanda nacional por esse produto também é crescente, porém em um ritmo mais lento do que a oferta. Para o ano de 2015 é previsto um superávit de 1,69 milhões de toneladas para o cenário sem irrigação.

O estado da Bahia assume papel de destaque na região Nordeste quanto a oferta desse produto, apresentando uma projeção superavitária de 921,0 mil toneladas para o ano de 2015 em um cenário sem irrigação. Todos os demais estados também apresentam projeções de superávits em seus balanços oferta / demanda para este ano.

As projeções para o mercados Nacional e do Nordeste, apontam para um superávit expressivo para o ano de 2015. Assim para esse produto o melhor mercado parece ser o mercado externo que no entanto, é muito dificultado devido a alta perecibilidade desse produto.

O Mercado de Alagoas que apresenta inexpressivo superávit, pode vir a se tornar um mercado atraente caso não sejam confirmadas as projeções de oferta dos demais estados da região Nordeste.

3.3.7 - Banana

O estado da Bahia é atualmente o maior produtor de banana no cenário nacional, respondendo por cerca de 13% da produção brasileira desse produto. Os estados de São Paulo, Ceará, Rondônia e Pernambuco também apresentam produções expressivas desse produto. Com relação ao cenário nacional, observa-se a projeção crescente da oferta e da demanda. A demanda projetada tem um crescimento mais acentuado do que a oferta, fazendo com que haja um déficit projetado para o ano de 2015 de 1,68 milhões de toneladas.

Apesar do déficit verificado no cenário nacional, a região Nordeste como um todo, apresenta superávit para esse produto. O estados que apresentam maiores saldos em seus balanços oferta / demanda são os estados da Bahia, Pernambuco e Ceará.

A região Nordeste é uma região tradicionalmente produtora de banana. Todos os estados nordestinos apresentam superávit desse produto em seus balanços oferta/demanda. Diante desse quadro, e em vista do grande déficit nacional, o mercado da região Sul/Sudeste apresenta-se como o de melhor potencial para a colocação desse produto.

3.3.8 - Acerola

A exploração da cultura da acerola em escala comercial é relativamente recente entre nós. Somente nos últimos quatro anos o cultivo desse produto tomou impulso. Assim, não existem elementos disponíveis que permitam a elaboração de um balanço oferta/demanda para esse produto. No entanto, são apresentadas considerações gerais sobre o potencial de mercado da acerola que vem apresentando um forte crescimento da oferta no cenário nacional.

Trata-se de uma planta rústica e sua adaptação na região Nordeste foi a melhor possível. Os resultados financeiros vêm se mostrando satisfatórios e o mercado mundial é francamente consumidor.

Muito embora não se disponha de informações concretas de mercado sobre a acerola, observa-se que o mercado se encontra em franca expansão em todo o Brasil e principalmente no nordeste. Isto se deve à importância alimentar da cultura *in natura* em função principalmente, do alto teor de vitamina C e às possibilidades de industrialização para a elaboração de sucos, geléias e sorvetes. Além disso, a acerola é utilizada na preservação de sucos frigorificados e no enlatamento industrial, em decorrência da função antioxidante natural da vitamina C.

As possibilidades de exportação do produto são na forma de polpas ou suco concentrado ou ainda congelado "in natura". A Maísa, maior produtora individual, vem exportando a fruta para o Japão, há três anos, congelada à -25°C, com o uso de nitrogênio líquido, acondicionadas em caixas de papelão de 15 kg, transportados de navio em containers frigorificados.

Os países produtores de acerola que juntamente com o Brasil disputam o mercado internacional são: Venezuela, Colômbia, ilhas do Caribe, Filipinas, Vietnã e EUA (Flórida).

O grande número de formas de aproveitamento da acerola permite prever para um prazo muito longo o equilíbrio entre a oferta e a demanda do produto.

INCLUIR GOIABA

3.4 ASPECTOS DE COMERCIALIZAÇÃO

3.4.1 - Agentes e Fluxos de Comercialização

A comercialização dos produtos agropecuários no estado de Alagoas e especificamente na área do projeto, não diverge das condições habituais verificadas no semi-árido nordestino, onde a cadeia de comercialização é composta por um grande número de pequenos intermediários, pelos quais passa o produto até atingir o consumidor final.

Tal fato vem se tornando um dos principais pontos de estrangulamento para a elevação do nível de renda dos produtores, dado o aviltamento dos preços dos produtos diante da reduzida margem de comercialização e dos elevados custos e riscos inerentes à agricultura. Outro fator agravante diz respeito à desorientação do produtor frente ao mercado. Na região em estudo, a maior parte dos pequenos proprietários (entre 0 a 50 ha) obtêm informações sobre preços exclusivamente dos intermediários.

Observa-se que, algumas vezes, o feirante representa o único atravessador entre o produtor e o consumidor. Noutras vezes, há uma cadeia de intermediação passando o produto por diversos atacadistas até chegar ao consumidor.

Os produtos agropecuários no estado de Alagoas, assim como na própria região Nordeste, possuem fluxos de comercialização similares. As variações que ocorrem, de área para área, são determinadas pelo maior ou menor grau de participação dos agentes de intermediação no "caminho" dos produtos até o consumidor final. Ainda assim, tais caminhos e agentes são quase sempre idênticos.

De uma maneira geral, a comercialização da produção na Região em Estudo, apresenta características típicas de uma economia de subsistência, com exceção da cultura do algodão, inteiramente direcionada para objetivos comerciais.

Os excedentes de produção, principalmente milho e feijão, são comercializados normalmente nas feiras. Os produtos são transportados através de carroças, tratores e carros com carroceria.

A seguir são apresentados os principais agentes de intermediação no estado da Alagoas, bem como os principais fluxos de comercialização, dos produtos agropecuários selecionados:

(1) Proprietário Comprador

Adquire a produção de parceiros como pagamento pela renda da terra e normalmente vende a bodegueiros, armazenistas ou corretores.

(2) Quitandeiros ou Bodegueiros

Também chamados de barraqueiros, são pequenos comerciantes varejistas, quase sempre instalados junto às áreas de produção. Trata-se do pequeno comércio que domina os centros produtores e que possuindo de quase tudo um pouco, realizam operações de troca com os produtores rurais, vendendo também “fiado” ou fazendo adiantamentos monetários, por conta da aquisição de futuras safras. Atuam, também, como coletores, indo comprar nas próprias áreas de produção, transportando os produtos adquiridos em veículos ou animais.

Na medida em que representam um pequeno comércio, a apropriação do lucro é baixa, nesta fase. O lucro maior, deste agente, está no repasse de mercadorias no retalho.

Na verdade constituem forte elemento de ligação entre os produtores e os intermediários. Atuam através do repasse destes últimos, recebendo adiantamentos sob a forma de dinheiro, sacaria e até bens manufaturados. Sua atuação se faz marcante na comercialização do arroz, farinha, milho e feijão.

Têm ainda como função o abastecimento de outras mercadorias não disponíveis no local.

As transações entre quitandeiros e produtores ocorrem, na maioria das vezes, com a produção não colhida.

(3) Corretores

Geralmente são proprietários de terra que conhecem todos os produtores da região e têm transporte. Estão ligados a outros intermediários, especialmente armazenistas e se constituem nos principais açambarcadores da produção para estes intermediários. Podem-se incluir nesta categoria as próprias empresas agrícolas que através de seus

departamentos e gerências comerciais, atuam numa ampla fatia de mercado abrangendo desde pequenos atacadistas locais, atacadistas regionais, até distribuidoras. Transacionam também com atacadistas nas CEASA's no nordeste, realizam vendas diretas em boxes próprios nas referidas CEASA's e vendas direta a supermercados e mercearias da Região Nordeste, bem como a sacolões da mesma região.

(4) Atacadista

Na cadeia de comercialização, esses intermediários atuam, também, junto aos quitandeiros, usineiros, intermediários de menor porte e, principalmente, intermediários/caminhoneiros. Em muitas áreas do estado, a figura do atacadista confunde-se com a do usineiro, na medida em que exercem atividades similares e atuam junto aos mesmos agentes. Os atacadistas apresentam-se, também, como financiadores de pequenos e médios produtores rurais, através do chamado crédito "não oficial". Algumas vezes, esses agentes atuam diretamente para cadeias de supermercados.

(5) Intermediários / Caminhoneiros

São intermediários, estabelecidos ou não, que realizam suas aquisições junto aos quitandeiros e, principalmente, junto aos produtores rurais, nas áreas de produção. Nos mercados municipais atuantes, a presença dos caminhoneiros é bem marcante. Deslocam-se para qualquer área, compensando o combustível dispendido e o desgaste dos veículos com os baixos preços pagos pelos produtos aos usineiros, atacadistas e, também, supermercados.

(6) Marchantes e Boiadeiros

São agentes que, possuindo caminhões especializados para o transporte do gado em pé, adquirem os animais vivos, junto aos pequenos pecuaristas, revendendo para os matadores espalhados no Estado. Em algumas áreas, o marchante substitui a figura do "boiadeiro" tradicional. Atualmente, este último, adquire pequenos lotes que, quando formam uma "boiada", são vendidos às marchanteiras.

(7) Armazenistas

São comerciantes, normalmente chamados de grossistas, por comprarem no atacado. Adquirem grande quantidade de produtos através de outros intermediários e

direcionam estas produções aos principais centros de convergência. Muitas vezes são proprietários de terra, mas têm o comércio como atividade principal.

(8) Varejistas/Retalhistas

São os intermediários que atuam junto ao consumo final dos pequenos, médios e grandes centros urbanos. Esta categoria vai do pequeno feirante até o grande comerciante.

(9) Cooperativas

As cooperativas ocorrentes, possuem atividades nas áreas de comercialização da produção, comercialização de insumos (incluindo sementes selecionadas) e armazenamento dos produtos agrícolas.

Do ponto de vista global do contexto agrícola, as Cooperativas propiciam o acesso aos produtores do crédito rural, assistência técnica e extensão rural.

3.4.2 - Fluxos de Comercialização

O fluxo de comercialização dos produtos dos pequenos e médios produtores é apresentado na Figura 3.1 com a indicação dos agentes atuantes:.

Registre-se, que se destacam como “centros de convergências da produção” e “centros de consumo da produção”, de acordo com os fluxogramas, as seguintes localidades do estado:

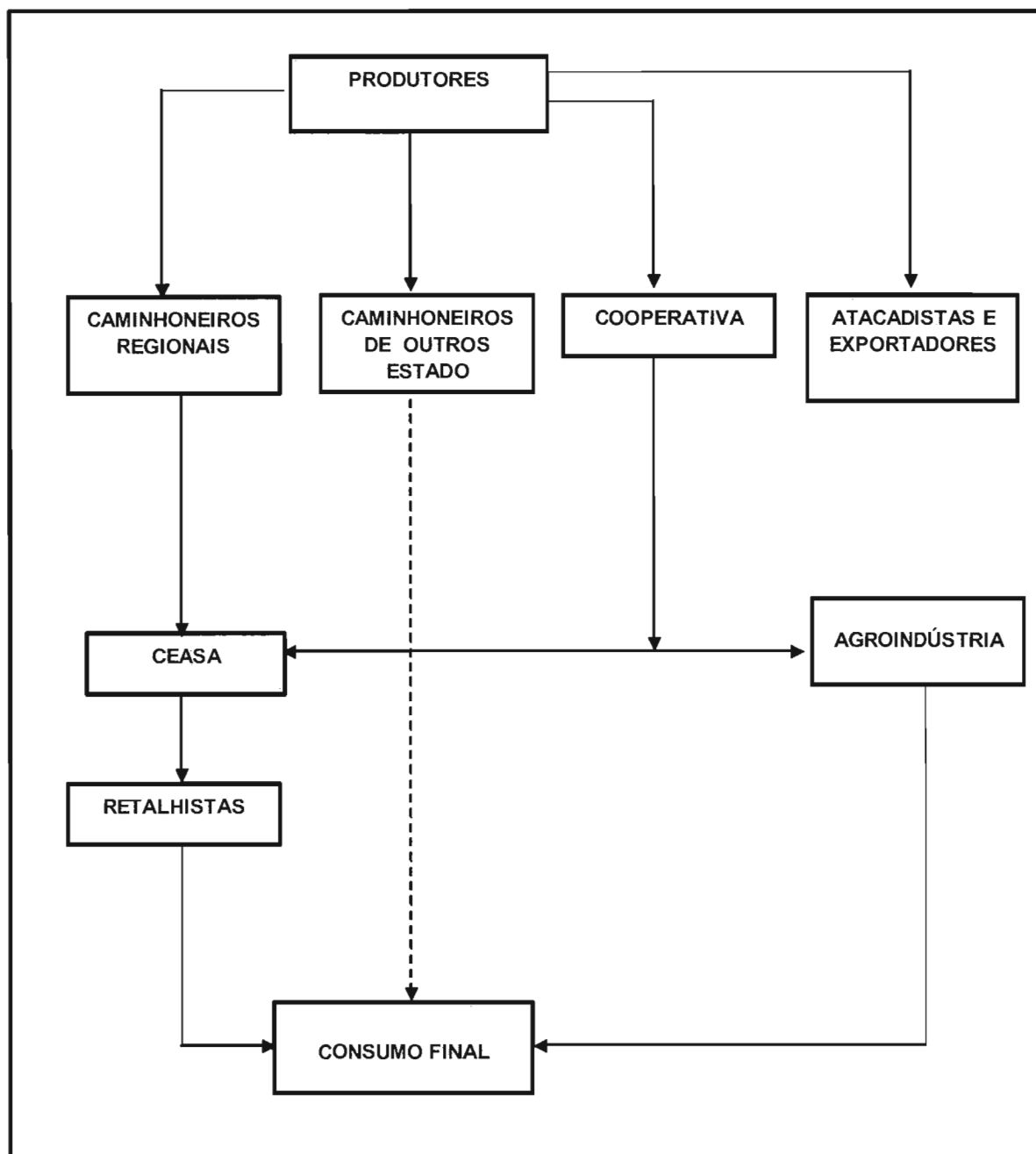


Figura 10 – Fluxograma Geral de Comercialização na Região do Projeto

3.4.2 - Centros de Convergência e de Consumo da Produção

Na produção de frutas os municípios de Delmiro Gouveia e Paulo Afonso na Bahia constituem os centros de convergência da produção.

Com relação aos centros de Consumo são os municípios de Maceió, Arapiraca e Paulo Afonso na Bahia.

As relações comerciais/administrativas ocorrem dos centros de zonas para os centros sub-regionais, destes para as capitais regionais, e destas para a metrópole regional, no caso Maceió.

3.5 ESTUDO DE PREÇOS

O estudo de preços visa subsidiar a seleção das culturas a serem irrigadas e análise econômica do projeto através da estimativa das receitas oriundas com o cultivo irrigado.

As entidades básicas consultadas foram a Conab - Companhia Nacional de Abastecimento e o IDERAL-Instituto de Desenvolvimento Rural e Abastecimento de Alagoas. Foram coletados preços médios mensais ao nível do Produtor para o ano de 2016, como forma de estimativa inicial dos preços médios a serem considerados no Projeto.

O quadro 3.1 a seguir apresentada os Preços ao nível do Produtor levantados para os estudos.

**Quadro 3.1 – Preços ao Nível do Produtor em Alagoas
Para Algumas Culturas Pré-selecionadas - 2016**

Mês	Preços (R\$)						
	Abacaxi Pérola (un)	Banana Nanica (Kg)	Mamão Formosa (kg)	Manga Tome Atkins (kg)	Maracujá (kg)	Uva de Mesa Itália (kg)	Goiaba (kg)
jan/16	2,50	1,00	1,50	1,05	2,50	3,15	1,63
fev/16	3,75	1,68	1,40	1,70	6,00	3,26	1,69
mar/16	4,00	1,00	2,44	2,00	3,13	4,23	2,31
abr/16	4,20	1,24	2,50	2,08	3,10	5,00	2,50
mai/16	4,00	1,47	2,67	4,00	3,42	4,70	2,25
jun/16	4,00	1,50	2,50	1,99	2,90	3,77	1,82
jul/16	3,38	1,50	2,00	1,20	3,25	2,68	2,38
ago/16	3,00	1,50	1,50	1,20	4,00	3,24	2,50
set/16	3,38	1,50	2,00	0,71	3,38	3,29	2,05
out/16	3,04	1,73	1,71	0,73	4,94	4,51	2,31
nov/16	4,20	1,55	1,33	0,56	5,20	4,51	2,50
dez/16	3,90	2,00	1,50	0,57	4,25	3,77	2,50
Preço Médio (R\$)	3,61	1,47	1,92	1,48	3,84	3,84	2,20

Fontes: CONAB e Ideral-AL

(1) Abacaxi

Na CEASA de Salvador, em apenas dois meses do ano, fevereiro e agosto, os preços sofrem alta acentuada. Nos demais, apresentam-se em baixa, sem que a sua comercialização atinja preços satisfatórios.

Em Fortaleza os preços mantêm-se em alta entre os meses de março a abril, quando sofrem uma baixa no período entre maio e julho. No mês de agosto os preços sofrem nova alta equiparando-se ao do período março/abril. De setembro a janeiro entram novamente em baixa quando a oferta do produto aumenta.

Na CEASA de João Pessoa, onde o abacaxi tem forte comercialização, os preços entram em alta a partir do mês de janeiro, atingindo o pico em março, quando começam a decrescer até o mês de julho. Entre os meses de agosto e setembro sofrem nova elevação, embora inferiores aos preços máximos de março, entrando em decréscimo até o mês de dezembro.

Na CEASA de Recife os preços se mantêm em alta entre os meses de janeiro e junho, com ligeira queda no mês de abril. A partir de julho os preços entram em decréscimo até dezembro.

Na CEASA de Natal os preços do abacaxi tendem a crescer a partir do mês de janeiro, mantendo-se estáveis até setembro com ligeiras elevações nos meses de março e setembro, quando começa a decrescer até o mês de dezembro.

(2) Acerola

Na CEASA de Natal os preços da acerola apresentam-se baixos tendo no entanto uma certa estabilidade no período de fevereiro/maio. A partir daí verifica-se uma tendência à elevação, atingindo valores mais altos nos meses de julho e outubro. Já na CEASA de Fortaleza os preços apresentam-se geralmente acima da média, com picos nos meses de abril, agosto e setembro.

(3) Banana

Na CEASA de Salvador a comercialização de banana nanica tem comportamento de preços médios em alta, na maior parte do período do ano, entre os meses de maio a agosto. O preço é estável entre janeiro e abril e em baixa de setembro a dezembro.

Na CEASA de Fortaleza o produto apresenta um comportamento semelhante ao da CEASA de João Pessoa, sendo que o pico máximo dos preços ocorre no mês de junho.

Na CEASA de João Pessoa a comercialização da banana apresenta um comportamento de preços instáveis durante quase todo o ano. Sua elevação ocorre a partir de janeiro, até abril, atingindo o pico no mês de maio, decrescendo entre os meses de agosto a novembro, em função da maior oferta do produto.

Na CEASA de Recife, os preços da banana, estão sempre em alta, mantendo um bom nível de comercialização. Começam a crescer a partir de fevereiro, atingindo o pico no mês de junho. Estão em baixa entre os meses de setembro e janeiro, quando ocorrem os menores preços.

Na CEASA de Natal os preços mais elevados ocorrem entre abril e agosto, com pico em maio, com certo padrão de regularidade. A partir de setembro a oferta do produto começa a crescer provocando queda nos preços até o mês de novembro.

(4) Coco-da-Baía

Os preços na CEASA de Salvador apresentam certa estabilidade entre os meses de janeiro e junho, iniciando um período de alta até o mês de outubro. Atingem o ponto máximo em agosto, começando a decrescer até dezembro.

Situação semelhante ocorre na CEASA de Fortaleza, sendo que os preços apresentam uma redução a partir de agosto, mantendo-se estáveis até dezembro.

Na CEASA de Natal, o coco-da-baía apresenta pequena queda entre os meses de janeiro e março, iniciando significativa e constante elevação dos preços até agosto quando atingem o ponto máximo. Com o abastecimento de importantes áreas produtoras do estado, os preços entram em declínio até dezembro.

(5) Goiaba

Na CEASA de Fortaleza ocorrem variações bruscas de preços no decorrer do ano, com ligeira elevação entre janeiro e março. Há um decréscimo de preços no período entre abril e junho, começando a crescer a partir de julho e atingindo o pico máximo em setembro. Neste mês, o aumento da oferta do produto é bastante significativo, acarretando uma redução em seus preços até o mês de dezembro.

Na CEASA de Natal os preços da goiaba apresentam certa estabilidade, mantendo-se próximos aos níveis médios, principalmente entre os meses de fevereiro e agosto. No mês de setembro sofrem uma sensível redução, começando novamente a reagir em outubro, com tendência à estabilidade até janeiro, quando ocorre uma elevação decorrente da queda da oferta.

(6) Laranja

Os preços apresentam comportamento semelhante nas CEASA's de Recife e Salvador, mantendo-se em alta entre fevereiro e abril. Pequena diferença acontece no mês de janeiro, quando na CEASA de Recife os preços já começam a crescer, enquanto que na CEASA de Salvador isto ocorre a partir de fevereiro. Os preços entram em queda a partir de maio, mantendo esta tendência até o mês de agosto, quando novamente começam a crescer.

Nas CEASA's de Fortaleza e Natal os preços da laranja apresentam certa estabilidade no período fevereiro a junho, tendo seu pico máximo no mês de abril. A partir daí, começam a decrescer até agosto/setembro, sendo que na CEASA de Fortaleza ocorre novo período estável até novembro quando voltam a crescer. Já, na CEASA de Natal existe uma oscilação de preços entre setembro e dezembro.

Na CEASA de João Pessoa existe forte oscilação de preços entre janeiro e abril com altas em fevereiro e abril, e baixa em março. A partir de maio começa uma queda de preços que vai até novembro, com pequena alta em outubro, ou seja, os menores preços são praticados no segundo semestre.

(7) Limão

Nas CEASA's de Recife e Salvador o limão tem o mesmo comportamento de preços entre os meses de janeiro e junho. Apresentam ligeira queda em janeiro e uma pequena elevação em abril. Iniciam uma reação de alta nos preços a partir de julho, atingindo seu pico em outubro e daí em diante observam-se quedas até o mês de fevereiro.

Nas CEASA's de Natal, João Pessoa e Fortaleza, observa-se um comportamento estável dos preços no período de janeiro a julho, sendo que na CEASA de Fortaleza ocorre uma pequena elevação no mês de abril. A partir de agosto, os preços crescem,

atingindo seu pico em setembro e daí em diante, apresentam quedas sucessivas até dezembro.

(8) Mamão Havaí

Em Salvador os preços crescem a partir de fevereiro e se mantêm estáveis até setembro, com picos em março e no próprio mês de setembro, decrescem em outubro e novembro, iniciando um novo período de alta.

Na CEASA de Fortaleza os preços apresentam níveis elevados no período entre janeiro e julho, com picos em março e julho, começando a decrescer a partir de agosto até novembro, começando a reagir em dezembro, quando inicia o período de menor oferta do produto.

Em João Pessoa há uma queda nos preços entre janeiro e fevereiro, notando-se que em função de uma oferta reduzida, os preços elevam-se a partir de março até julho com o pico razoável de preços em maio. Localiza-se entre agosto e dezembro o ponto mais baixo das cotações do produto.

Na CEASA de Recife os preços se mantêm em alta de janeiro a junho, quando atingem seu pico, com ligeira queda em fevereiro. A partir de julho começam a decrescer, tendo uma pequena alta em setembro.

Na CEASA de Natal verifica-se uma elevação dos preços nos meses de março, maio e junho, observando-se uma queda razoável em abril, aos níveis de janeiro. A partir de julho, começam a decrescer até dezembro, destacando-se uma ligeira elevação em agosto.

(9) Manga

Na CEASA de Fortaleza os preços da manga apresentam-se baixos no primeiro semestre do ano, passando a apresentar valores crescentes a partir de junho com pico em setembro.

Para a CEASA de Natal a comercialização da manga mostra-se favorável no período agosto/dezembro, atingindo preços mais elevados no mês de setembro. No primeiro semestre do ano os preços oscilam em torno da média, apresentando comportamento atípico no mês de julho dada a falta de informações.

(10) Maracujá

Na CEASA de Salvador os preços apresentam comportamento semelhante aos da CEASA de Recife, variando os meses em que o produto tem seus preços mais elevados. Em março apresentam ligeira alta, mantendo-se em baixa entre abril e agosto, embora com preços equivalentes aos de março. Apenas durante o mês de setembro seus preços mantêm-se em alta, começando a cair já a partir de outubro.

Na CEASA de Fortaleza, nos meses entre janeiro e abril, os preços sofrem elevação. A partir daí começam a crescer atingindo seu pico em junho quando iniciam uma queda gradativa até o mês de novembro.

Nas CEASA's de Natal e João Pessoa, os preços tendem a manter-se estáveis no período entre janeiro e agosto, com ligeira alta em março e maio. Os preços atingem seu ponto máximo nos meses de setembro e outubro, quando iniciam seu período de queda.

Na CEASA de Recife, o produto apresenta grande oscilação em seus preços durante todo o ano. Nos meses de março, maio e outubro observam-se os maiores preços, principalmente no mês de outubro. Apresentam ligeira queda em abril, mantendo-se no mesmo nível para os meses de junho a setembro, começando a cair a partir de novembro.

(11) Melão

O preço do produto é influenciado pela sazonalidade da oferta, resultando em preços altos por um certo período do ano, nas CEASA's de Recife e Salvador. Isto ocorre nos meses entre janeiro e abril, quando atingem preços máximos, começando a cair de maio até dezembro, com uma pequena elevação no mês de setembro.

Os preços da CEASA de Natal são fortemente influenciados pela produção do estado, desenvolvida a partir de perímetros irrigados. No entanto, apresenta um elevado grau de sazonalidade da oferta o que se reflete nos preços, resultando em queda a partir de agosto em todas as CEASA's. Os maiores preços ocorrem no período de abril a julho, período de entre-safra.

(12) Uva



As CEASA's de Natal, Fortaleza e João Pessoa, comercializam pequenas quantidades de uva nacional, procedentes de Pernambuco, Rio Grande do Sul e São Paulo. Nesse sentido, os preços obedecem às tendências do mercado nacional, que indicam uma elevação geral no segundo semestre. A setembro corresponde o índice sazonal mais elevado, podendo-se considerar como melhor período para vendas o período de setembro à dezembro.

Na CEASA de Recife, os preços sofrem influência da produção do próprio estado que obedece às tendências do mercado nacional. O gráfico indica uma queda nos preços durante o primeiro semestre e uma elevação geral no segundo semestre.

Na CEASA de Salvador os preços têm o mesmo comportamento da CEASA de Recife, ou seja, de queda durante todo o primeiro semestre e alta a partir do mês de julho, com ligeira queda em novembro.

Preços a Nível do Produtor

3.5.2 - Preços Médios no Mercado de Maceió

A seguir, as figuras 3.2 a são apresentados os preços médios mensais no atacado para algumas culturas de interesse direto para o projeto, obtidos através da COMAG - Companhia de Desenvolvimento Agropecuário que é uma Sociedade de Economia Mista, vinculada à Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Pesca, integrante da Administração Indireta do Estado de Alagoas, criada pela Lei Estadual nº 5.380, de 20 de Julho de 1992, resultante da fusão entre a Companhia de Desenvolvimento Agropecuário de Alagoas - CIDAL e a Central de Abastecimento de Alagoas S.A. – CEASA/AL.

Quadro 3.1 – Preços Médios ao Nível do Produtor para Algumas Culturas Pré-Selecionadas.

Mês	Preços (R\$)						
	Abacaxi Pérola (un)	Banana Nanica (Kg)	Mamão Formosa (kg)	Manga Tome Atkins (kg)	Maracujá (kg)	Uva de Mesa Itália (kg)	Goiaba (kg)
jan/16	2,50	1,00	1,50	1,05	2,50	3,15	1,63
fev/16	3,75	1,68	1,40	1,70	6,00	3,26	1,69
mar/16	4,00	1,00	2,44	2,00	3,13	4,23	2,31
abr/16	4,20	1,24	2,50	2,08	3,10	5,00	2,50
mai/16	4,00	1,47	2,67	4,00	3,42	4,70	2,25
jun/16	4,00	1,50	2,50	1,99	2,90	3,77	1,82
jul/16	3,38	1,50	2,00	1,20	3,25	2,68	2,38
ago/16	3,00	1,50	1,50	1,20	4,00	3,24	2,50
set/16	3,38	1,50	2,00	0,71	3,38	3,29	2,05
out/16	3,04	1,73	1,71	0,73	4,94	4,51	2,31
nov/16	4,20	1,55	1,33	0,56	5,20	4,51	2,50
dez/16	3,90	2,00	1,50	0,57	4,25	3,77	2,50
Preço Médio (R\$)	3,61	1,47	1,92	1,48	3,84	3,84	2,20

3.6 Conclusões

A região Nordeste, principalmente a região do semi-árido nordestino abriga hoje a maior bolsa de pobreza rural do Brasil. Por outro lado, sua localização geográfica apresenta características altamente favoráveis à exploração agrícola quando as áreas são providas de água de boa qualidade para irrigação.

A associação de fatores climáticos como alta radiação solar, cerca de 3.600 horas luz/ano, baixa umidade relativa e temperaturas médias elevadas, cria uma situação ótima e contínua à conversão de energia radiante em matéria seca, via máquina na fotossintética, própria da fisiologia das plantas passíveis de serem cultivadas na região. Convém ressaltar da imprescindibilidade do insumo – água -, sem o qual não há desdobramento do processo de produção. É com base nessas premissas, que vem se tornando possível a adequação da exploração racional, com alta tecnologia, de espécies nobres no semiárido nordestino , notadamente as frutícolas destinadas a mercados altamente sofisticados e exigentes como o europeu, o americano e o japonês.

A experiência vem mostrando que as respostas de produtividade e padrão de qualidade das espécies produzidas na região nordeste têm sido surpreendentes e atingindo elevados índices fitotécnicos.

A agricultura irrigada consiste em uma das soluções mais viáveis para a região do semiárido nordestino, capaz de provocar a geração de empregos diretos e indiretos, a entrada de divisas em moeda forte e o lucro, produzindo o crescimento sustentado sob todos os pontos de vista que dizem respeito aos segmentos sócio-econômico-financeiro.

Diversos produtos para exportação já foram definitivamente consagrados técnica e financeiramente na região e outros ainda encontram-se em fase de desenvolvimento. Cabe lembrar que alguns são exportados "in natura" e outros necessitam de tratamento pós-colheita, que podem variar de intensidade, inclusive, em alguns casos, alterando as características físicas do produto colhido, como no caso das polpas e sucos concentrados. Dentre as espécies que vêm sendo exploradas em escala comercial por diversas empresas e produtores rurais destacam-se: melão, manga, uva, acerola, abacaxi, maracujá e a goiaba.

Em suma, o Nordeste brasileiro, desponta como alternativa comprovadamente viável para tornar-se um grande centro de produção agrícola, particularmente de alto valor agregado, capazes de competir nos mercados mais sofisticados e exigentes do mundo. Para tanto, é preciso que haja o aproveitamento racional dos recursos hídricos, seja através de obras de infraestrutura, seja no manejo integrado e interligado das coleções d'água. Enfim, é preciso que haja, antes de mais nada, vontade política pois o potencial de recursos humanos e naturais à prática vem mostrando que é suficientemente favorável. Assim, os aspectos de Mercado e Comercialização apresentado permite que seja traçado um panorama amplamente favorável à comercialização da futura produção do Projeto, ora em estudo, tendo em vista a pressão exercida pela demanda sobre a oferta de produtos agrícolas.

4 – PLANEJAMENTO AGRÍCOLA

4.1 – Aspectos Gerais

Neste capítulo, são apresentadas as bases gerais para a exploração econômica do Perímetro de Irrigação de Gavião, com ênfase para as atividades concernentes à agricultura irrigada.

Este capítulo, também objetiva definir as culturas que serão consideradas para efeito de cálculo da demanda d'água, que por sua vez servirão de base ao dimensionamento das obras e equipamentos de irrigação, bem como definir o nível tecnológico utilizado pelas culturas, consubstanciado nos parâmetros agrônômicos de melhor aproveitamento do uso do solo e da água, a fim de determinar os custos e benefícios do Projeto.

4.2 – SELEÇÃO DAS CULTURAS

A adoção da irrigação implica de um modo geral, na diminuição dos riscos, na possibilidade de explorar uma propriedade de forma mais intensa durante todo o ano e, também, na colocação do produto no mercado em época mais propícia, sob o aspecto econômico.

No entanto, torna-se necessário proceder a uma seleção criteriosa das culturas a serem cultivadas, de modo a compatibilizar, não só os condicionantes de mercado, como também os condicionantes técnicos relacionados ao sistema de irrigação a ser proposto para o projeto. Deve-se ainda considerar que a agricultura irrigada, entre outras vantagens, permite grande flexibilidade para a seleção de culturas, dada a sua pouca dependência dos fatores climáticos, possibilitando adequar os planos de exploração agrícola às oportunidades imediatas de comercialização.

Para a seleção das culturas foram adotados basicamente os seguintes critérios:

- culturas que não requisitassem técnicas mais acuradas ou pioneiras na região, bem como sistemas sofisticados de comercialização;
- culturas que não exigissem, para a sua comercialização, instalações inexistentes na região;
- culturas com alguma tradição na região, facilitando sua introdução junto aos empresários rurais selecionados para o projeto; e,

- culturas cuja rentabilidade por área permitisse a viabilização econômica do projeto.

Foi evitada a proposição de um elenco de culturas muito diversificado, já que isto apresentaria dificuldades inerentes no processo de difusão de tecnologia necessária para a obtenção de elevadas produtividades. Um plano de afolhamento mais sucinto, com um número limitado de culturas, foi considerado mais conveniente diante das características sócio-econômicas dos produtores da região, garantindo-se no entanto a diversidade de cultivos adequada para a obtenção de rentabilidade e segurança na exploração da agricultura irrigada.

Culturas perenes, como a fruticultura, são atualmente excelentes alternativas para a agricultura irrigada na região nordeste brasileira. Sobretudo quando irrigadas por métodos localizados, as culturas perenes apresentam incrementos de produtividade que facilmente proporcionam condições de amortização do investimento em obras e equipamentos. Apesar de só apresentarem os primeiros resultados à médio prazo, são altamente rentáveis e de fácil comercialização nos centros consumidores vizinhos.

Desse modo, levando-se em consideração os aspectos de mercado, tradição na região e adaptação às condições edafoclimáticas locais, as culturas perenes pré-selecionadas neste estudo de planejamento agrícola foram: **Manga, Goiaba e Uva.**

Todas são plenamente adaptáveis ao clima Tropical Quente e Úmido da região, com comprovada rentabilidade sob cultivos irrigados. Além disto, adaptam-se às condições topográficas e pedológicas da área, e são de fácil manejo e comercialização.

4.3 – SELEÇÃO DOS MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO

A seleção criteriosa de um sistema de irrigação adequado para determinadas condições e interesses, representa a melhor oportunidade que o agricultor dispõe para assegurar, dentro de certos limites, o sucesso do seu empreendimento. Para tanto, há necessidade de se ajustar, da melhor maneira possível, as condições existentes às características dos diferentes sistemas de irrigação, procurando-se satisfazer aos interesses envolvidos.

Os principais elementos do meio físico, bem como as características das culturas e os aspectos econômicos-sociais, devem ser apresentados e discutidos em todas as suas nuances.

Apesar das dificuldades para serem devidamente justificados sob um ponto de vista lógico, diversos fatores humanos influenciam na escolha do sistema de irrigação mais adequado. Hábitos, preferências, tradições e preconceitos são alguns elementos comportamentais de difícil entendimento e, aparentemente, injustificáveis, que se tornam definitivos na escolha final de um determinado sistema de irrigação.

O fato é que existe um certo grau de desconfiança quanto à qualquer inovação tecnológica, e as tecnologias já assimiladas passam a ser prioritariamente consideradas, e suas inconveniências aceitas como inevitáveis. Este comportamento pode ser considerado uma forma de segurança social que dificulta a introdução de sistemas de irrigação diferentes daqueles comumente desenvolvidos na região.

Diversas exigências de natureza agrônômica devem ser consideradas na seleção do sistema de irrigação. Algumas culturas requerem tratamentos fitossanitários sistemáticos, o que desaconselha o sistema por aspersão convencional pois a aplicação de água na parte aérea das plantas pode favorecer a introdução e a disseminação de agentes fitopatogênicos e remover os defensivos aplicados, interferindo negativamente na fitossanidade dessas culturas. Já os solos com elevada Velocidade de Infiltração Básica favorecem a uma baixa eficiência de aplicação de água no método de irrigação por sulcos de infiltração.

Um outro aspecto importante é a disponibilidade de água, assim, deve-se optar por sistemas de irrigação que racionalizem o uso da água e da energia e que apresentem alta eficiência de aplicação.

Dentre os métodos de irrigação localizada que apresentam as melhores relações benefício/custo para a irrigação das culturas perenes destacam-se os métodos de gotejamento e o da microaspersão. A adoção do método de gotejamento ensejaria a necessidade do emprego de sistemas de filtragem e de automação da distribuição de água mais complexos, assim como também um manejo mais especializado.

O emprego do método de microaspersão que é relativamente menos complexo do que o sistema de gotejamento, tem aumentado muito, por apresentar como vantagens uma alta eficiência de aplicação de água, limitar o crescimento de plantas invasoras apenas nas partes irrigadas, permitir a aplicação conjunta de água e fertilizantes economizando mão-de-obra, facilitar outras práticas culturais já que as áreas entre plantas permanecem secas e, facilitar a irrigação nas encostas inclinadas e nos solos arenosos, onde os outros sistemas de irrigação são difíceis.

Face ao exposto, para o caso do projeto em questão, propõe-se a adoção de um sistema de irrigação localizada por **gotejamento**.

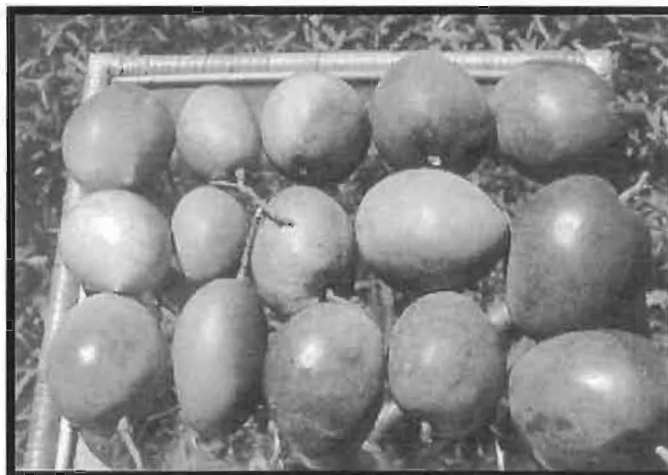
A eficiência de distribuição da água considerada para esse método de irrigação para efeito de projeto foi de 90% .

4.4 – CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO PARA FRUTICULTURA

4.4.1 – Manga (*Mangifera indica*, L.)

a) Origem e Dispersão

A mangueira, originária da Ásia, foi trazida inicialmente para o estado da Bahia pelos portugueses, espalhando-se por toda a região onde se adaptou muito bem, tornando-se uma das principais fruteiras cultivadas na região nordeste do Brasil.



Essa região detém mais da metade da produção nacional, que é uma das maiores do mundo, talvez superada apenas pela da Índia.

b) Características Botânicas e Variedades

É uma planta de porte arbóreo, com hábitos vegetativos e reprodutivos muito particulares.

Existem cerca de 500 variedades de manga no mundo, só na Índia são cerca de 350, e no Brasil são conhecidas dezenas delas. As variedades de origem indiana têm a casca amarela ou verde e a polpa, quando madura, amarela; as americanas, também chamadas “coloridas”, têm a casca e polpa avermelhadas, são as preferidas pelos consumidores e as mais plantadas atualmente. Entre as americanas estão a Haden, Tommy Atkins, Van Dyke, Irwin, Palmer, Ruby, Eldon, Keitt e Kent, sendo as duas últimas mais procuradas por serem tardias. Outras variedades conhecidas no Brasil são: Espada, Rosa, Itamaracá, Ubá, Coquinho, Manguito, Coração-de-Boi e Bourbon.

A variedade escolhida para a área do projeto foi a Tommy Atkins; por ser tardia, o produtor vai conseguir melhor preço do produto no mercado. Esta variedade está sendo muito usada na região nordeste do Brasil.

Quanto ao hábito vegetativo, a mangueira emite fluxos de vegetação durante a primavera e o verão. Essas folhas novas de coloração verde clara e roxeadas endurecem com 45 dias, tornando a lançar novos fluxos. Como a floração só ocorre em ramos de 4 a 17 meses, não se aconselha podas.

O florescimento ocorre de maio a setembro e se dá na forma de inflorescência tipo panícula, viáveis para serem fecundadas das 12 h e 30 min às 16 horas. A polinização ocorre em sua maioria por gravidade, pois o grão de pólen é pesado. É natural uma queda de flores e frutos pequenos com até 30 dias na ordem de 60 a 90%, e com 60 dias na ordem de 94 a 99%.

c) Clima e Solo

A mangueira se adapta melhor em regiões cujo clima apresenta estações seca e úmida bem definidas. Pois a primeira induz a floração, e a segunda promove o crescimento do fruto. Ou, caso haja umidade relativa alta durante o florescimento, a polinização seria prejudicada e o aparecimento de doenças que atacam a inflorescência seria favorecido, como é o caso da antracnose e do oídio.

A temperatura ideal seria em torno de 26° C, com altura de precipitação em torno de 1.000 a 1.200 mm/anuais, altitude até 600 m, ventos moderados para não derrubar flores e alta luminosidade pois o florescimento se dá nas áreas atingidas pelo sol, que também ajuda a "colorir" os frutos.

Apesar de se adaptar em vários tipos de solo, a mangueira explorada comercialmente deve evitar solos mal drenados ou sujeitos ao encharcamento, rasos e pedregosos, preferindo-se os profundos, areno-argilosos, férteis e com pH em torno de 6,5.

d) Propagação

Pode ser por sementes (pé franco) ou enxertia, sendo este último preferido pois começa a produzir com 2 a 2,5 anos de idade em comparação com o pé franco que é com 5 anos.

As variedades que se prestam a porta enxerto são: Coquinho (característica de provocar certo nanismo), e Espada (característica de provocar certo vigor). Uma vez selecionada a variedade porta enxerto; deve-se colher frutos maduros no pé, descascar, lavar, secar à sombra, tratar com fungicida e plantar.

O plantio deve ser em sementeiras com 1,2 m de largura e cerca de 20 cm de altura de material arenoso; o comprimento é variável.

As sementes devem ser dispostas na sementeira parcialmente enterradas (± 2 cm), com a parte ventral para baixo. As sementes podem ser descascadas ou, quando a amêndoa for aderida à casca (variedade Espada), deve-se fazer um corte na ponta.

Quando as mudas estiverem com cerca de 7 dias de germinadas, deve-se transferi-las para sacos de plástico com dimensões de 25 x 30 cm. Após a transferência deve-se fazer uma poda para deixar o ramo mais vigoroso.

Após 6 meses no saco plástico ou quando as plantas apresentarem cerca de 8 pares de folhas e de 10 a 15 mm de diâmetro de tronco, deve-se fazer a enxertia. O método pode ser borbúlia chips (ou chapinha), ou inglês simples. O ramo a ser enxertado deve ser da variedade Kent.

Na planta enxertada deve-se deixar que apenas uma brotação se desenvolva, cortando as demais, principalmente se for do porta-enxerto. Quando este ramo atingir cerca de 10 cm deve ter cortada sua ponta.

A partir daí, deve-se deixar que as plantas se desenvolvam até uma altura de 1,5 m a 1,7 m, para se efetuar a última poda nos ramos afim de deixar a planta com 1,2 m de altura (cerca de 80 cm livres de brotação e 40 cm com brotação).

e) Preparo do Solo, Espaçamento e Plantio

O preparo do solo consistirá em uma aração e uma gradagem niveladora, durante as quais deverá ser incorporado o calcário para correção do solo. As operações de aração e gradagem devem seguir as curvas de nível nos terrenos inclinados, ou podem ser transversais em terrenos planos a levemente inclinados.

Após o preparo do solo e a um mês do plantio, deve-se proceder a abertura das covas com dimensões de 50x50x50 cm espaçadas de 10 m entre linhas e 10 m nas linhas, totalizando 100 plantas/ha. Nesta etapa deve-se separar a terra da camada superficial da cova (mais fértil), da terra da camada inferior; depois, mistura-se à terra da camada superficial, o adubo orgânico e o mineral recomendados e devolve-se esta mistura para o fundo da cova.

O plantio deve ser feito no início do período chuvoso, ou em qualquer época do ano, desde que se faça irrigação. No plantio deve-se deixar que o colo da planta fique um pouco acima do nível do solo.

f) Calagem e Adubação

• Calagem

Incorporar calcário para eliminar alumínio tóxico e/ou elevar os níveis de cálcio e magnésio, antes do plantio das mudas, em área total, na maior profundidade possível (no mínimo até 20 cm). Em todos os casos é recomendável, porém não exclusivamente, o uso de calcário dolomítico para elevar os níveis de magnésio no solo.

Logo, deve-se aplicar a quantidade preconizada, conforme a análise do solo, de calcário com 100% de PRNT (Poder Real de Neutralização Total) com certa antecedência, de dois a três meses, se possível, em relação ao plantio, para que possam ocorrer as reações do material corretivo com o solo em toda a área.

Para a obtenção de bons resultados, o calcário deve ser muito bem misturado ao solo, recomendando-se aplicar metade da dose antes da aração e metade após, seguindo-se então nova incorporação através de gradagem.

• Adubação de Plantio

Após a abertura da cova, um mês antes do plantio, deve-se misturar com a porção superficial do material retirado a adubação orgânica, que pode ser 12 kg de esterco de curral ou composto orgânico, ou 6 kg de esterco de cama de ave, ou 3 kg de esterco de ave por cova, juntamente com 180 g de P_2O_5 (Fósforo), sendo 50% de uma fonte solúvel e 50% de fosfato de rocha, e 30 g de K_2O (Potássio). Após feita a mistura deve-se devolver este material para a cova.

Após 30 dias do transplântio deve-se proceder a adubação nitrogenada com 10 g de N e após 90 dias mais 20 g de N, juntamente com 30 g de K_2O por planta.

• Adubação de Formação (1º, 2º e 3º anos após o plantio)

No primeiro ano deve-se aplicar 15 g de P_2O_5 juntamente com 10 g de K_2O e 10 g de N por planta no início do período chuvoso; mais 10 g de K_2O e 10 g de N por planta no meio do período chuvoso, e 10 g K_2O e de 10 g de N por planta no final do período chuvoso.

No segundo ano deve-se dobrar as doses acima recomendadas e no terceiro ano triplica-las, sempre obedecendo as épocas de aplicação recomendadas.

• Adubação de Produção

Aplicar anualmente, com base na expectativa de produção (unidade: o número de caixas de 28 kg, tipo "M", por planta) e em análise de solo realizada no início da fase de produção:

Teor de P no solo (ppm)	Dose de P_2O_5 (em g/cx/planta)
0 - 20	30
> 20	10
Teor de K no solo (ppm)	Dose de K_2O (em g/cx/planta)
0 - 90	120
91 - 135	60
> 135	20

N: 60g/caixa de 28 kg/planta;

A dose total de N deve ser parcelada em três doses iguais, aplicadas em três épocas: antes da florada, após o pegamento dos frutos e após a colheita; o P deve ser aplicado

em dose única, junto com a 1ª dose de N; o K deve ser aplicado nas três épocas junto com o N, em doses correspondentes a 1/5, 2/5 e 2/5 da dose total.

Na fase inicial de produção (4º ano) e nos anos seguintes, a adubação orgânica pode ser feita na base de 10 t/ha de esterco de curral.

No ano em que não houver produção econômica, deve ser efetuada apenas a aplicação da 1ª época recomendada.

As recomendações fornecidas são em quantidades de nutrientes. Logo, a quantidade do adubo comercial deve ser em função dos teores de nutrientes nele contidos.

A aplicação dos adubos, na fase de formação, deve ser feita em faixas circulares (ou semicírculos em terrenos declivosos) ao redor das plantas. Na fase de produção deve ser feita em faixas com larguras variáveis em função da projeção da copa. Em ambos os casos, os adubos devem ser apenas ligeiramente incorporados.

O plantio de culturas intercalares, desde cereais até frutíferas de ciclo curto, pode ser feito nas entrelinhas do pomar, até que a mangueira chegue a fase de produção. Também é recomendado o plantio de leguminosas para adubação verde.

Após a instalação do pomar devem ser feitas análises do solo a cada 3 ou 4 anos para avaliar a necessidade de calagem e adubação mineral.

g) Tratos Culturais

Além da irrigação e das adubações deve-se proceder, ainda, ao controle de plantas invasoras, periodicamente, para se evitar a concorrência em água, luz e nutrientes. Esta concorrência é mais prejudicial, ainda, quando a cultura está em fase de instalação.

O controle pode ser feito através de capinas manuais ou mecanizadas, roçadas, gradagens superficiais ou com aplicação de herbicidas. Durante o controle deve-se evitar injúrias ao sistema radicular superficial e com os ramos das plantas.

Atenção especial deve ser dada à tubulação de polietileno das linhas porta-emissores afim de não danificá-las.

h) Pragas e Doenças

As pragas mais comuns nas mangueiras são a mosca-das-frutas, a cigarrinha dos pomares, o tripses, a lagarta-das-folhas, algumas cochonilhas e diversos tipos de ácaros.

Dentre as doenças encontram-se, principalmente, as causadas por fungos: oídio - que em condições de alta umidade no período de floração e início de frutificação causa lesões no eixo e flores da panícula e nos frutos, com conseqüente queda prematura dos mesmos; antracnose - que nas condições citadas acima também danifica flores, frutos e folhas formando uma mancha enegrecida com esporos rosas.

As outras doenças de importância são: mancha angular - causada por uma bactéria do gênero Xanthomonas; e o embonecamento - causado por um vírus transmitido por ácaros que provoca uma diminuição no tamanho dos eixos secundários das panículas dando um aspecto de embonecamento.

Tanto para as pragas como para as doenças, o controle deve ser feito em função do dano econômico causado. Logo, a prescrição do controle deve ser feita por um técnico por ocasião da ocorrência do surto.

i) Colheita, Rendimento e Beneficiamento

As mangueiras enxertadas começam a produzir no segundo ano após o plantio, mas a produção econômica só se inicia após o quarto ano. Inclusive, é aconselhável que se retire os frutos do pé, ainda pequenos, antes do quarto ano, para um melhor desenvolvimento da planta.

A colheita é feita de novembro a março, com pico em janeiro e fevereiro. O frutos devem ser colhidos maduros para o mercado local, e “de vez” para mercados mais distantes.

O rendimento varia com a idade da planta, sendo esperados: no 3º ano – 4 t/ha; 4º ano – 10 t/ha; 5º ano – 15 t/ha; 6º ano em diante 25 t/ha .

Para se avaliar os níveis de produção segue-se a indicação conforme o quadro a seguir:

Qualificação	Níveis de Produção
Baixa	até 150 frutos/planta
Regular	De 150 a 200 frutos/planta
Boa	De 250 a 350 frutos/planta
Alta	De 350 a 500 frutos/planta
Muito boa	acima de 500 frutos/planta

A maturação artificial dos frutos pode ser feita com a utilização de etileno a 25° C/3 dias. Os frutos destinados ao mercado externo devem sofrer tratamento contra a infestação da mosca-das-frutas, sendo o método a ser utilizado determinado pelo país de destino, podendo ser por gás EDB, térmico a 52° C/90 min, ou vapor de 44 a 47° C/6 a 8 horas. Os frutos podem ser embalados em caixas tipo K (22 kg), tipo M (28 kg) ou de papelão (12 a 18 frutos).

4.4.2 - UVA (*Vitis spp.*)

a) Clima e solo

A videira, de um modo geral, exige um período de frio no inverno, quando ocorre dormência das gemas. Acontece que atualmente já existem variedades adaptadas às condições do Nordeste Brasileiro que apresentam excelentes Produções no Vale do São Francisco.



Assim, com a utilização das variedades certas e com a adoção de técnicas de cultivo adequadas à região, é possível o cultivo da videira no Projeto. Quanto ao solo, deve-se dar preferência às encostas, pouco íngremes, protegido dos ventos dominantes,

principalmente do sul. Com relação às condições físicas do solo é possível contornar as deficiências pelo uso de porta-enxertos específicos, bem como as propriedades químicas pelo uso de matéria orgânica, fertilizantes e corretivos.

b) Preparo do solo, Plantio e Espaçamento

Está previsto como preparo do solo inicial, uma aradura e uma gradagem. É recomendado fazer a aplicação da dose de calcário necessária com 2 a 3 meses de antecedência ao plantio, distribuindo em cobertura por toda a área a ser plantada. Para uma melhor eficácia, deve-se aplicar metade da dose antes da aração e a outra metade após, seguindo-se então nova incorporação através da gradagem.

As operações de aração e gradagem devem seguir as curvas de nível nos terrenos inclinados ou podem ser transversais em terrenos planos a levemente inclinados.

Para o caso do projeto em que se propõe a condução por latada ou pérgola, o que é recomendado para as uvas finas, recomenda-se a abertura de covas com 60 x 60 x 60 centímetros, sendo o plantio executado no espaçamento de 4 x 3m , perfazendo um total de 833 planta por hectare.

c) Variedades

Para o projeto pode-se ser recomendadas as variedades atualmente cultivadas em Petrolina-PE , ou seja , Sultamina, Paulistinha (IAC 475-11) e Corinto Preto. Como porta enxerto recomenda-se a variedade Tropical (IAC 313).

c) Correção e Adubação

Calagem: A calagem deve ser efetuada de acordo com a análise do solo, em cobertura total da área, corrigindo o pH para 6, além do calcário que será aplicado junto à adubação básica. Assim, recomenda-se a princípio, a aplicação de 2,5 t/ha de calcário com 100% de PRNT (Poder Real de Neutralização Total) com certa antecedência, de dois a três meses se possível em relação ao plantio, para que possam ocorrer as reações do material corretivo com o solo em toda a área.

Para obtenção de bons resultados o calcário deve ser muito bem misturado ao solo, recomendando-se aplicar metade da dose antes da aração e metade após, seguindo-se então nova incorporação através de gradagem.

Adubação de Formação por planta

- Na cova: Esterco de curral 20-30 litros ou Esterco de galinha 7-10 litros
Farinha de ossos 1-1,5kg
Cloreto de Potássio 0,3 -0,4kg
Sulfato de Amônio 0,3-0,5kg.
Calcário 0,5kg.
Em cobertura - Nitrocálcio (subdivididas) 0,3kg

Adubação de Produção por planta

Esterco de curral 10-20 litros
Esterco de galinha 3-7 litros.
Farinha de ossos 0,3-0,5kg.
Cloreto de Potássio 0,1 -0,2kg.
Sulfato de Amônio 0,2-0,3kg.
Em cobertura : Superfosfato simples - 0,1kg.
Cloreto de Potássio - 0,1kg.
Sulfato de Amônio - 0,15kg.

As quantidades de adubos indicadas devem sofrer correção em função dos teores de N, P e K existentes no solo.

e) Tratos Culturais

São previstos para o projeto os seguintes tratos culturais :

- Capinas - Sempre que necessárias, sendo recomendada a cobertura morta.
- Forçamento da brotação - pulverização ou pincelamento das gemas com solução saturada de calciocianamida (20%).
- Esladramento - retirada de brotos dos porta-enxertos (cavalos).
- Irrigação - em intervalos de dez dias (início uma semana antes da poda).
- Poda - Uvas rústicas - curta - 2 gemas. - Uvas finas - longa - 6 a 10 gemas.
- Desbrota - Retirada do excesso de brotação.
- Amarração - Dos brotos aos arames.
- Desbaste - retirada de 60% das bagas com auxílio de tesouras especiais (uvas finas).
- Proteção dos cachos - Com folhas de papel impermeável (uvas finas).

f) Controle Fitossanitário

São as seguintes as principais pragas e doenças passíveis de ocorrência e seu controle :

Pragas:

Pulgões - *Aphis vitis*. Atacam os brotos, são de cor verde-escuro, quase preto. Normalmente apresentam pouca importância, mas podem merecer atenção. Surgem com maior intensidade em períodos secos e com o início das chuvas desaparecem.

Maromba - *Heilipus naevulus*. Seu ataque ocorre no final do inverno, ou início da brotação, quando perfuram os olhos da videira, comendo seu conteúdo. Os prejuízos são muito sérios. Seu controle mais efetivo é a catação manual.

Broca-dos-cachos - *Crytoblabes gnidiella*. São mariposas pequenas, de coloração parda, cujas lagartas, também pequenas, atacam os pedúnculos dos cachos.

Doenças:

Cercosporiose - *Isariopsis clavispora*. Atacam somente as folhas, causando manchas necróticas, de contorno irregular, de coloração avermelhada ou preta e causam o desfolhamento precoce.

Antracnose - *Sphaceloma ampelium*, *Elsinoe ampelina*. Surge desde a brotação, também conhecida por negrão, varíola ou carvão, tanto nos ramos, folhas, gavinhas, flores e frutos. Se manifesta por numerosas e pequenas manchas, de coloração castanho avermelhada sobre o limbo das folhas, das nervuras e do pecíolo, causando deformações. As manchas secam e caem, deixando a folha perfurada. Nos pecíolos e nervuras as manchas são alongadas, deformando a folha. Nos ramos tenros e gavinhas, aparecem manchas pequenas, que se transformam em cancrios penetrantes, deprimidos. Nos cachos e suas ramificações, aparecem manchas escuras deprimidas. Nas bagas, as manchas tomam a feição de olho de passarinho, e, quando muito atacadas, as manchas se unem rachando o fruto. Podem as sementes ficarem expostas, e o fruto mumificar.

Míldio - *Peronospora* - Mofo - *Plasmospora viticola*. Na folha aparecem manchas de óleo, que é descolorimento da folha, amarelado, e na página inferior surge manchas brancas tipo de mofo, seu sintoma característicos, com o evoluir tomam a cor avermelhada e acabam secando a parte da folha.

O quadro 4.1 a seguir apresenta os principais defensivos recomendados para o combate às pragas e doenças de possíveis ocorrência no projeto.

Quadro 4.1 – Principais Defensivos Recomendados para o Combate de Pragas e Doenças na Videira.

Praga ou doença	Nome técnico	Intervalo de segurança	Dosagem g ou cm ³ do i.a ./ha ou 100/litros	Observações

		(dias)	de água	
Antracnose	Ziran	7	300	
	Captan	1	100	
Míldio	Ziran	7	300	
	Captan	1	100	
	Mancozeb	21	150	
Podridões	Captan	1	300	
	Mancozeb	21	200	
	Maneb	7	200	
Cochonilhas	Enxofre		2000	Trat. Inverno
	Paration	-	45	
	Dinozeb	-	1000	
	Óleo mineral		2000	
Pulgões Maromba Broca-dos-cachos	Paration	15	60	Catação manual
	Fention	-	-	
	Etion	14	75	
		15	60	
	Dimetoato	3	50	

g) Colheita e Rendimento

O período de colheita para a região do projeto deverá se iniciar a partir outubro e estender-se por cerca de 3 meses.

Como rendimento médio para o projeto admite-se no segundo ano uma produtividade de 30 t/ha, a partir do terceiro ano até o vigésimo ano 40 t/ha.

4.4.3 – Goiaba (Psidium gtiajava L.)

a) Preparo do Solo e Plantio

A goiabeira é uma planta rústica, que se adapta aos solos arenoargilosos, profundos e bem drenados. Quanto ao clima, as melhores condições são encontradas nas regiões quentes e com chuvas anuais entre 800 a 1.000 mm. Resistente, a goiabeira suporta até geadas leves. A propagação pode ser feita de pé-franco ou por mudas enxertadas (caso recomendado para o projeto). Em qualquer dos casos, as sementes devem ser retiradas de frutos obtidos por autofecundação, em plantas selecionadas. Um grama contém, em média, sessenta sementes, que podem ser guardadas em condições ambientais por até um ano.



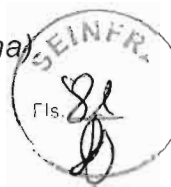
Face as características dos solos da região (solos leves) o preparo do solo consistirá apenas em uma gradagem niveladora durante a qual deverá ser incorporado o calcário para a correção do solo.

O Plantio, no caso de não se adotar a compra direta de mudas enxertadas, deve ser iniciado colocando as sementes em canteiros, em sulcos rasos, espaçados de 10 a 15 cm, para posterior transplante em sacos plástico, quando apresentarem três ou quatro folhas ou 8 a 10 em de altura. Pode-se também fazer o plantio diretamente em sacos de plástico, colocando-se três ou quatro sementes por saco.

Nesse sistema, quando as plantas apresentarem dois ou três pares de folhas, devem ser desbastadas, deixando-se apenas uma muda por saco. Quando as mudas de canteiro têm cerca de 25 cm de altura, são levadas para o viveiro, com 30 a 50 cm de espaço entre as mudas por 80 a 100 cm entre as linhas. Do viveiro, as mudas serão conduzidas à enxertia, ou diretamente para o campo, no caso de culturas de pé-franco. As mudas devem ser levadas para o campo no período das chuvas.

A Enxertia é difícil, trabalhosa e com grau de pagamento muito baixo. Ainda assim, o método mais empregado é o da borbulha de placa em janela aberta, realizado durante o período quente e chuvoso do ano, em cavalos com cerca de um ano de idade, com 10 mm de diâmetro e feita de 10 a 15 cm de altura. As mudas enxertadas são levadas para o campo quando têm de 30 a 40 cm de altura.

Para o Projeto, recomenda-se um espaçamento médio de 7 x 5 m (286 plantas por ha). As covas devem medir 0,50 x 0,50 x 0,50 m.



b) Variedades

Para o Projeto, podem ser recomendadas as variedades IAC-4 (vermelha) e Guanabara, ou ainda, outras que venham a ser recomendadas pelos órgãos governamentais de pesquisa adaptadas à região.

c) Correção e Adubação

A calagem e a adubação devem ser efetuadas de acordo com a análise do solo, que precisa ser repetida pelo menos a cada quatro anos. A calagem deverá ser efetuada para elevar os níveis de cálcio e magnésio no solo.

Em linhas gerais poderá ser aplicado 1,5 t/ha de calcário com 100% de PRNT (Poder Real de Neutralização Total) com certa antecedência, de dois a três meses se possível em relação ao plantio, para que possam ocorrer as reações do material corretivo com o solo em toda a área.

Para obtenção de bons resultados o calcário deve ser muito bem misturado ao solo, recomendando-se aplicar metade da dose antes da aração e metade após, seguindo-se então nova incorporação através de gradagem.

• Adubação de Formação

Após a abertura da cova, com 1 mês antes do plantio, deve-se misturar com a porção superficial do material retirado 8 kg de esterco de curral ou 2,5 kg de esterco de ave, 100 g de P₂O₅ (Fósforo) e 20g de K₂O (Potássio), e devolver para dentro da cova.

Após 60 dias do transplante deve-se proceder a adubação nitrogenada com 30g de N (Nitrogênio) por planta, juntamente com 40g de K₂O por planta. Estes adubos devem ser aplicados à lanço superficialmente ao redor da base das plantas.

• Adubação de Produção

A partir da primeira produção a adubação deve ser feita à lanço em um raio de 30 - 40 cm do tronco da planta, se possível com uma leve incorporação para não injuriar o sistema radicular superficial.

Recomenda-se 30g de P_2O_5 /planta, 20 g de K_2O /planta e 20 g de N por planta, no início da floração. Depois 40 g K_2O e 20 g de N por planta.

As recomendações fornecidas são em quantidade do nutriente, logo a quantidade do adubo comercial deve ser em função da porcentagem do nutriente no mesmo.

d) Tratos Culturais

As capinas podem ser manuais ou mecânicas, cuidando-se para não ferir o tronco e, nem as raízes das plantas. A goiabeira deve ser conduzida em uma haste até a altura de 50 a 60 cm, deixando-se, a partir dos últimos 20 cm, três a quatro bifurcações bem distribuídas, para tornar a futura copa mais aberta e arejada. Recomenda-se efetuar, anualmente, a poda de limpeza (eliminação dos ramos secos, doentes e entrelaçados) e de frutificação (poda dos ramos terminais).

e) Controle Fitossanitário

As principais pragas que atacam a goiabeira são as moscas-das-frutas, o gorgulho-da-goiabeira, o besouro amarelo, os percevejos, algumas cochonilhas e diversas lagartas. Podem ainda ocorrer algumas brocas, como a broca das mirtáceas e a coleobroca. Em culturas de mesa, a mosca-das-frutas é controlada pelo ensacamento dos frutos, o que também controla o gorgulho. As moléstias mais comuns que atacam as goiabeiras são a ferrugem, a verrugose, a antracnose; a mancha-das-folhas, a podridão-das-raízes, o cancro-do-tronco e dos ramos e um tipo especialmente nefasto de bacteriose (devida à *Erwinia peidii*). A ferrugem, a verrugose, a antracnose e a mancha-das-folhas são controladas por meio de tratamento sistemático com calda bordalesa e com uma boa nutrição da planta. Os danos da bactéria são reduzidos por um conjunto de medidas de ordem cultural e fitossanitária, envolvendo desde uma poda total seguida por uma pulverização com calda sulfocálcica a 32° Baumé (grau de densidade da solução), na diluição de 1:8, até aplicações protetoras com fungicida cúprico. No caso de cancro-dos-ramos e do tronco, recomenda-se a eliminação das porções atacadas, quando possível, e a remoção, com escova de aço, das escamas de tecido morto que permanecerem na planta. Segue-se uma pulverização com calda sulfocálcica. A podridão-das-raízes é evitada pela cuidadosa escolha do terreno não se plantando em solos pesados, úmidos, mal drenados ou recém-desbravados.

f) Colheita

Quando enxertada, a goiabeira produz já no primeiro ano; de pé-franco, alguns frutos podem ser esperados no segundo ano. Essa produção cresce à medida que a planta se toma mais velha, até se estabilizar. A colheita dos frutos destinados ao mercado deve ser realizada duas ou três vezes por semana, pela manhã, estando as goiabas ainda cobertas pelo orvalho ou pela chuva. Já os frutos destinados à indústria podem ser colhidos durante o dia todo.

g) Rendimento

Seguindo-se o sistema de produção previsto para o projeto, pode ser esperado um rendimento de 15 ton/ha no ano 1 e, do ano 2 em diante, 30 t/ha.

5 – DEMANDA DE ÁGUA PARCELAR

UNIFRA
84
15

5.1 – DEFINIÇÃO DAS PARCELAS TÍPICAS PARA DIMENSIONAMENTO DAS VAZÕES DE IRRIGAÇÃO

O estabelecimento de um modelo de exploração parcelar em áreas irrigadas fomentadas pelo poder público requer o desenvolvimento uma série de estudos entre os quais destacam-se os estudos pedológicos, estudos de mercado e, principalmente, estudos de viabilidade financeira ao nível da parcela de irrigação.

Para que o projeto seja viável a nível parcelar, é necessário que sejam gerados rendimentos suficientes para financiar os custos do projeto, ressarcir os custos do projeto (por meio das tarifas de água), e fornecer um retorno incremental razoável ao gerenciamento, ao capital e à mão de obra do produto.

Entre os muitos problemas ocorrentes nos perímetros públicos de irrigação destaca-se a adoção de modelos de exploração inadequados, que não geram renda suficiente para manter o irrigante e sua família, principalmente nos primeiros anos em projetos de fruticultura irrigada, quando a parcela ainda não se encontra à plena produção.

Para efeito de dimensionamento da infraestrutura de irrigação (bombas e tubulações) serão consideradas as áreas totais irrigáveis de cada lote com as demandas compatíveis com estas áreas, sendo que como os lotes apresentam dimensões e formas variáveis, para efeito de dimensionamento das demandas hídricas, serão considerados lotes típicos com áreas de 15,0 ha para os quais, serão calculadas demandas totais e específicas e, a partir destas, serão calculadas as demandas parcelares para cada lote.

São previstos no projeto os seguintes lotes típicos :

Quadro 5.1 – Lotes Típicos para Cálculo das Demandas Específicas de Irrigação

PLANO CULTURAL	ÁREA DO LOTE (ha)	MÉTODO DE IRRIGAÇÃO	CULTURAS
TIPO 1	15,0	Gotejamento	Manga
TIPO 2	15,0	Gotejamento	Uva
TIPO 3	15,0	Gotejamento	Goiaba

5.2 – ESTUDOS HIDROCLIMATOLÓGICOS

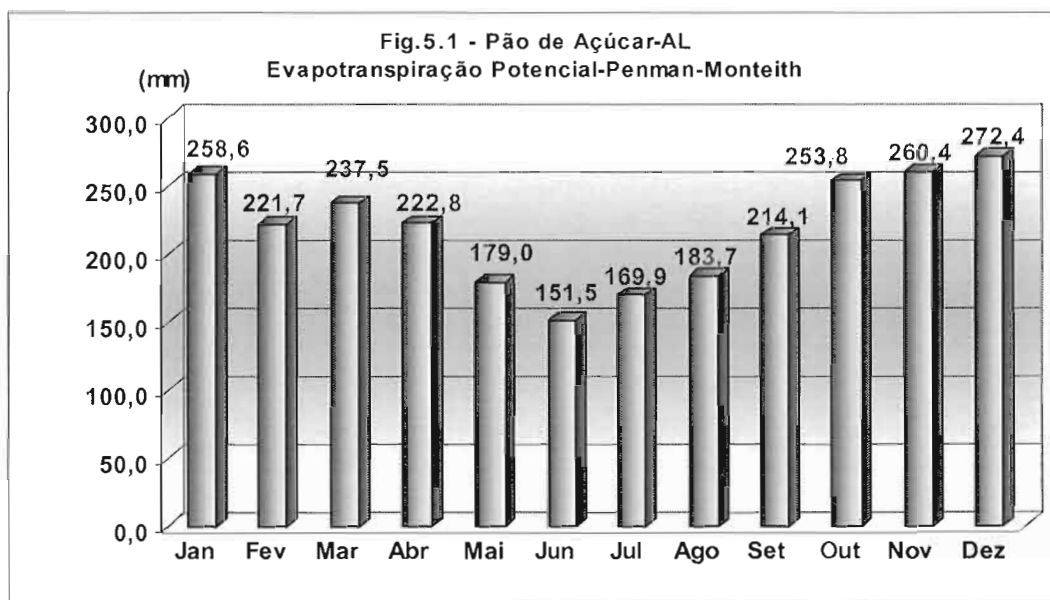
5.2.1 – Evapotranspiração Potencial de Referência

Para o Projeto em apreço, todos os dados meteorológicos utilizados nos estudos de caracterização climática da região são os referentes aos dados da Estação climatológica do INEMET de Pão de Açúcar, localizada na sede desse município e o método de para estimativa da evapotranspiração de referência adotado para efeito de dimensionamento da demanda de Irrigação foi o de Penman-Monteith seguindo as recomendações do Boletim 56 (Allen et al., 1998) da FAO.

O **Quadro 5.1** e a **figura 5.1** na sequência apresentam os valores da evapotranspiração de referência para a estação de Bom Conselho-Pe pelo Método de Penman-Monteith-FAO/56 .

QUADRO 5.1 - EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL PELO MÉTODO DE PENMAN-MONTEITH-PÃO DE ACÚCAR-AL

MÊSES												
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	ANO
258,63	221,65	237,48	222,77	179,03	151,47	169,92	183,71	214,14	253,79	260,4	272,39	2.625,4



5.2.2 – Precipitação Efetiva

Nem toda água que precipita sobre uma cultura é realmente efetiva, isto é, atinge realmente no solo, podendo ser utilizável pelas plantas. Para fins de irrigação, é considerada efetiva a parcela da precipitação total, que atinge o solo, infiltra e é retida na camada ocupada pelo sistema radicular. Assim, ocorrem perdas de água, que podem ser por evaporação da água retida na superfície foliar das plantas, por escoamento superficial e por percolação profunda. As perdas de água por evapotranspiração são função do tamanho, estado de vegetação e natureza da parte aérea da planta; variando também com a intensidade de chuva, velocidade do vento e taxa de evaporação. As perdas por escoamento superficial ocorrem sempre que a intensidade de precipitação supera a capacidade de infiltração do solo. Já as perdas por percolação profunda ocorrem quando a lâmina hídrica penetrada no solo por infiltração, superar a lâmina hídrica líquida (H_i).

Embora normalmente se considere a precipitação efetiva para a realização do balanço hídrico em perímetros irrigados, para o caso do projeto, por questões de segurança em se tratando de um Perímetro no Nordeste com pronunciado déficit hídrico, não foram levados em consideração os dados referentes à precipitação efetiva ocorrente na região.

5.2.3 – Déficits Hídricos

O **Quadro 5.2 e Figura 5.2** a seguir mostram os valores encontrados para os Déficits Hídricos estimados para a região do Projeto.

QUADRO 5.2 – DÉFICTS HÍDRICOS MENSAIS PARA O PROJETO – PÃO DE AÇÚCAR-AL

Parâmetro	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
Precip. Mensal (mm)	30,0	11,0	51,0	39,0	59,0	63,0	45,0	18,0	16,0	6,0	20,0	27,0	385,0
Eto - Penman-Monteith-FAO/56 .	258,63	221,65	237,48	222,77	179,03	151,47	169,92	183,71	214,14	253,79	260,4	272,39	2.625,4
Precip. Efetiva (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Necess. de Irrigação(mm)	258,63	221,65	237,48	222,77	179,03	151,47	169,92	183,71	214,14	253,79	260,4	272,39	2.625,4

5.2.4 – Necessidade de Irrigação para as Culturas Selecionadas

A quantidade de água necessária a uma cultura irrigada por um sistema de irrigação localizada, em termos de lâmina d'água, em milímetros, não difere daquela calculada para qualquer sistema de irrigação, porém, a quantidade de água expressa em volume difere consideravelmente.

Nos sistemas de irrigação localizada, irriga-se somente pontos localizados ou faixas contínuas intercaladas por faixas secas.

O cálculo do volume de água, necessário aos sistemas de irrigação localizada, diz respeito tão somente àquele relativo à superfície evapotranspirante e não a toda a área, tal como acontece nos métodos convencionais de irrigação.

Assim, a quantidade de água necessária à cultura, nos sistemas localizados, é avaliada em termos de volume e não em altura de lâmina d'água. Este volume, para regiões áridas, pode ser calculado do seguinte modo:

$$NI = (ET_o \times K_c - P_e) \cdot A_s$$

Onde:

NI - Necessidade de irrigação da cultura do mês de máximo consumo (l/dia/planta ou por faixas);

ET_o - evapotranspiração potencial de referência (mm/dia);

K_c - coeficiente de cultura relativa ao mês de máximo consumo;

A_s - superfície evapotranspirante ou área sombreada pela cultura na fase adulta (m²);

P_e - precipitação efetiva, mm/dia.

O problema resume-se, então, na determinação da superfície evapotranspirante, que corresponde à área sombreada pela cultura em sua fase adulta, ou seja, considera-se que a evapotranspiração é proporcional à massa vegetativa e que esta, por sua vez, varia com o tipo de planta e com seu estágio de crescimento. Na realidade esta superfície corresponde, mais propriamente, a uma superfície transpirante ou superfície de evapotranspiração potencial, uma vez que, comparativamente, a evaporação do solo é muito pequena, por ocorrer em uma pequena área umedecida e, além do mais, sombreada pela cultura.

Algumas pesquisas que vêm sendo desenvolvidas com vistas a determinação da superfície sombreada média para diversas culturas sugerem a adoção de um índice

médio entre 30 e 50% da área relativa ao espaçamento da cultura. Para o presente Projeto, foi considerado o índice de 50% para todas as culturas selecionadas.

Com relação aos coeficientes de cultivos, que são próprios de cada espécie, referindo-se a cada fase de seu ciclo vegetativo, o projeto considerou um coeficiente de cultivo médio $K_c = 0,85$ para todas as fases do ciclo vegetativo das culturas propostas, uma vez que não existem na atualidade pesquisas que forneçam dados mais precisos.

No cálculo de um sistema de irrigação localizada deve ser estabelecido o volume mínimo de raízes que deve ser umedecido. Sabe-se que quanto maior for o volume de solo umedecido e, portanto, explorado pelas raízes, menor será a probabilidade de ocorrência de "Stress" hídrico na planta. No entanto, sob o aspecto econômico, deve-se buscar o menor volume possível a ser umedecido. Assim, para fins do projeto de em apreço, pode-se adotar um volume maior de umedecimento do solo do que no sistema de gotejamento, cujo fator de transformação da área sombreada para área a ser efetivamente molhada situa-se normalmente em torno de 0,8, sem incorrer em maiores gastos de implantação do sistema.

Assim sendo, por se tratar de uma região árida, por questão de segurança, adotou-se um fator igual a 1 para transformação da área sombreada em área a ser efetivamente molhada, ficando a expressão adotada para o cálculo da necessidade de irrigação tal como apresentada a seguir:

$$NI = (ET_o \times K_c - P_e) \cdot A_m$$

onde:

$A_m = 1,0 A_s \rightarrow$ para efeito de escolha do emissor

$A_s = (0,30 \text{ a } 0,50) \times \text{Espaçamento}$

sendo:

A_s - área sombreada (m^2)

A_m - área molhada (m^2)

O **Quadro 5.2** a seguir apresenta o espaçamento recomendado e a área molhada utilizada para as culturas selecionadas.

QUADRO 5.2
ESPAÇAMENTO E ÁREA MOLHADA DAS CULTURAS SELECIONADAS

CULTURA	ESPAÇAMENTO (m x m)	ÁREA MOLHADA (m²)
MANGA	8 X 8	32
UVA	4 x 3	18
GOIABA	7X 5	17,5

OBS.: Área molhada = Área sombreada

O **Quadro 5.3** a seguir apresenta a necessidade bruta de irrigação diária, considerando uma eficiência de aplicação de 90%, para as culturas selecionadas.

QUADRO 5.3 – NECESSIDADE BRUTA DE IRRIGAÇÃO DIÁRIA (L/DIA/PLANTA)

CULTURA	M E S E S											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
MANGA	354,6	336,4	325,6	315,6	245,4	214,6	233,0	251,9	303,4	347,9	368,9	373,4
UVA	42,5	40,4	39,1	37,9	29,5	25,7	28,0	30,2	36,4	41,8	44,3	44,8
GOIABA	124,1	117,8	114,0	110,5	85,9	75,1	81,5	88,2	106,2	121,8	129,1	130,7

OBS.: KC utilizado = 0,85 para todo o ciclo da cultura, Eficiência de Aplicação = 90%.

Como pode ser observado, o mês de Dezembro é o mais crítico, apresentando o máximo déficit hídrico. Portanto, será esse o mês indicado para o dimensionamento das estruturas hidráulicas do Projeto.

5.3.2 – Jornada Máxima de Trabalho

Este parâmetro básico do dimensionamento das estruturas hidráulicas foi fixado em 16 horas por dia, no mês de máxima demanda, de forma a reduzir os custos das obras envolvidas, como também os custos operacionais relativos à energia consumida. Assim sendo, a operação do sistema dar-se-á fora do horário de ponta da concessionária de energia elétrica.

5.3.4 – Planejamento da Irrigação

• Turno de Rega

A concepção de projeto proposta considera a manutenção de um turno de rega fixo de 1 dia (irrigação de alta frequência) com a adoção de uma jornada diária de irrigação variável ao longo do ano, observando-se, no entanto, a jornada diária máxima de 18 horas.



• Frequência de Irrigação

A frequência de irrigação é determinada relacionando-se o número de dias do mês e o turno de rega, ou seja, é o número de irrigações ou de vezes que o volume de irrigação será aplicado em cada mês. Essa frequência proporciona a determinação do volume mensal de irrigação e, conseqüentemente, das vazões necessárias.

Contudo, em um sistema de irrigação localizada, normalmente deve-se optar pela utilização de um turno de rega fixo (referente ao mês crítico) com a adoção de uma jornada diária de irrigação variável ao longo do ano, o que acarreta numa frequência de irrigação constante, no caso do Projeto, com o turno de rega fixado em uma irrigação por dia.

5.3.5 – Demanda Bruta de Irrigação para os Lotes Típicos de 15,0 ha

Assim sendo, determinou-se a demanda de água para o mês crítico para as culturas selecionadas. A demanda calculada em termos de vazão bruta (ou seja, vazão considerando-se a eficiência de aplicação admitida como 90%) refere-se à necessidade da área efetivamente plantada nos lotes típicos.

Os valores obtidos estão apresentados no **Quadro 5.8** a seguir.

QUADRO 5.8
DEMANDA BRUTA DOS LOTES TÍPICOS PARA O MÊS CRÍTICO (Dezembro)

Culturas	Nº total de Unidades Operac. (Setores)	Área SAU do Lote (ha)	Nº Máx. de Plantas por Setor	Total de Plantas por Lote	Vazão Bruta Total Máx. do Lote (l/s)	Vazão Específica Do Lote (l/s/ha)
MANGA	6	15,0	391	2.344	11,33	0,72
UVA	15	15,0	833	12.500	12,09	0,81
GOIABA	5	15,0	857	4.286	9,26	0,73

A demanda final dos lotes típicos dependerá do arranjo final dos sistemas “on farm”, tendo em vista que o “layout” de campo dos setores pode acarretar pequenos ajustes no que se refere ao número total de plantas por setor ou unidade operacional, uma vez que na unidade operacional, o número de emissores em funcionamento simultâneo é que determina a demanda final do lote. No entanto, para efeito desse Estudo de Viabilidade será adotada a **maior vazão específica (em l/s/ha)** obtida que será então extrapolada para a área total do Projeto para a estimativa da vazão global, a fim de se proceder ao dimensionamento das estruturas de engenharia necessárias a implantação do Projeto. Portanto, a vazão específica adotada para fins de projeto é igual a **0,81 l/s/ha**.

O quadro 5.9 na sequência apresenta as jornadas máximas de irrigação previstas para o pré-dimensionamento realizado.

QUADRO 5.9 – JORNADAS MÁXIMAS MENSAIS DE IRRIGAÇÃO PREVISTAS (h).

CULTURA	M E S E S												MÉDIA (h)
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
UVA	15,1	14,4	13,9	13,5	10,5	9,2	9,9	10,7	12,9	14,8	15,7	15,9	13,81
MANGA	16,9	16,0	15,5	15,0	11,7	10,2	11,1	12,0	14,4	16,6	17,6	17,8	14,57
GOIABA	11,8	11,2	10,9	10,5	8,2	7,2	7,8	8,4	10,1	11,6	12,3	12,4	10,20

6 – ESTUDOS DE ALTERNATIVAS DE PROJETO

6.1 – ASPECTOS GERAIS SOBRE AS ALTERNATIVAS DE PROJETO

A área destinada ao Projeto é adjacente à margem direita do canal Adutor do Sertão Alagoano assim, as condições locais sugerem apenas a adoção de uma única solução de engenharia com a seguinte configuração:

- Captação no Canal adutor do Sertão através de uma estação elevatória dotada de bombas anfíbias;
- Implantação de Rede Pressurizada e acessórios em Ferro fundido e Pvc para distribuição de água aos lotes;
- Implantação de rede de suprimento elétrico à elevatória;
- Implantação de tomadas parcelares na entrada de cada lote;
- Melhoria das estradas vicinais existentes e complementação do sistema viário para escoamento da produção.

O quadro 6.1 na sequência apresenta o arranjo geral dos lotes empresariais concebidos para o Projeto.

Quadro 6.1 – Arranjo Geral dos Lotes para o Projeto

N. do Lote	Área (ha)	Vazão(l/s)
1	13,71	11,11
2	15,00	12,15
3	15,00	12,15
4	8,00	6,48
5	17,02	13,79
6	11,25	9,11
7	12,15	9,84
8	15,00	12,15
9	12,90	10,45
10	24,58	19,91
11	15,30	12,39
12	12,32	9,98
13	14,60	11,83
14	7,01	5,68
15	15,16	12,28
16	7,50	6,08
17	9,51	7,70
18	8,28	6,71
19	6,86	5,56
Total	241,15	195,33

O desenho **DE- XXX** apresenta o Arranjo Geral do Projeto.

A despeito das condições gerais encontradas, apontarem para uma única alternativa técnica para a irrigação da área em apreço, concebeu-se uma alternativa de engenharia capaz de satisfazer os aspectos técnicos a serem considerados, que será então, avaliada economicamente buscando-se identificar, se esta alternativa se mostra viável sobre este aspecto.

Para esta alternativa única de engenharia, serão submetidos à análise econômica, os três planos culturais propostos.

Na realidade, a decisão do que cultivar em última análise, pertence ao próprio agricultor no entanto, para efeito do estudo de viabilidade, são apresentadas as alternativas de cultivo propostas com vistas à verificação da viabilidade técnico-econômica do projeto.

Assim, o elenco de alternativas a serem submetidas à análise econômica ficou assim estabelecido :

Alternativa 1 – Plano cultural 1 (Manga)

Alternativa 2 – Plano cultural 2 (Uva)

Alternativa 3 – Plano cultural 3 (Goiaba)

6.2 - Caracterização Geral da solução de Projeto

6.2.1 - Captação

A captação se dará através da implantação de uma estação elevatória dotada de duas bombas anfíbias flutuantes, que pressurizará diretamente a rede de distribuição.

O sistema de flutuante deverá ser independente para cada uma das duas bombas e será dimensionado para suportar as cargas incidentes, tais como peso próprio e empuxo decorrentes dos esforços transitórios.

Os conjuntos moto bombas serão dispostos de tal forma que não haja interferência hidráulica entre eles, seguindo as recomendações dos manuais de hidráulica contumazes.

A fim de garantir a estanqueidade, as câmaras flutuantes deverão ser testadas com a injeção de ar comprimido a 0,2 kgf/cm², onde então será possível detectar porosidades nos cordões de solda.

Todas as peças deverão receber tratamento anti-corrosivo com jateamento e aplicação de epóxi alcatrão de hulha (300 µm seco), para as câmaras, tubulações e plataforma de trabalho, e epóxi poliuretano amarelo (100 µm seco) para os guarda corpos, pórticos e monovia.

O conjunto será ancorado com lances de corrente ½" galvanizadas, dispostas 2 lances frontais, cada um com um bloco no leito do rio represa e um bloco tensor intermediário, e um lance lateral, unindo a captação a um bloco fundeado na margem.

Está prevista a utilização de tubos PEAD Ø externo 300 mm, PN 4, para unir as tubulações a bordo com a margem. Para evitar o rompimento dos tubos PEAD por fadiga será necessário o uso de juntas metálicas flexíveis.

Quadro 6.2 - Características Gerais dos Conjuntos Elevatórios

Etapa	Nº Unidades	Tipo de Bomba	HM (m)	VAZÃO (l/s)	Pot. (cv)
Única	02	Anfíbia com rotor radial	48,0	97,7	100

6.3.2– Rede de Distribuição

A partir da estação elevatória com captação no Canal Adutor do Sertão, as vazões demandadas pelas parcelas do projeto serão distribuídas até as áreas a serem cultivadas com Fruticultura através de uma rede de tubulações cujos materiais, em princípio, deverão ser de Ferro Fundido para o tubo com diâmetro iguais ou superiores a 400 mm e de PVC DeFoFo para diâmetros inferiores a 400 mm.

Está previsto, também, a utilização de ventosas nos pontos altos e registros de descarga nos pontos baixos das linhas de tubulação assim como, conexões tais como curvas, tês, reduções entre outras.

A rede de distribuição pressurizada dimensionada tem como função conduzir a água de irrigação desde a captação até os lotes, com vazão e pressão adequadas ao perfeito funcionamento do equipamento "on-farm" de todos os lotes.

O "lay out" da rede de distribuição obedeceu o menor caminhamento possível, procurando evitar travessias de talwegues ou outros acidentes topográficos que implicassem em obras onerosas.

No dimensionamento dos diâmetros a serem utilizados na rede pressurizada observou-se como parâmetro principal o limite de velocidade de 2,0 m/s.

Os tubos a serem utilizados serão de classe de pressão de até 1,0 MPa , prevendo-se a adoção de tubos fibra de vidro com ponta e bolsa e junta elástica.

Na entrada de cada lote haverá uma tomada d'água dotada de registros para permitir a abertura e o fechamento do fornecimento de água para o lote.

Nos pontos estratégicos da rede projetada devem ser implantados registros de manobra de forma a seccionar o fluxo dos ramais avariados e efetuar eventuais reparos sem interromper o funcionamento do restante do setor.

Está previsto também, a utilização de ventosas nos pontos altos e registros de descarga nos pontos baixos das linhas de tubulação assim como, conexões tais como curvas, Tes, Reduções entre outras.

Para o cálculo de cada rede pressurizada observou-se o seguinte procedimento:

- A partir do "lay-out" otimizado concebido para a rede estabeleceu-se uma subdivisão em trechos. Os trechos são segmentos limitados por tomadas d'água, mudanças de direção, de diâmetros e bifurcações.

- Em todos os nós de tomada d'água se especifica vazões e pressões necessárias ao atendimento otimizado do sistema "On Farm". A pressão estabelecida considera a pressão mínima para o microaspersor utilizado, a cota mais desfavorável do lote e as perdas localizadas na tomada d'água do lote. No projeto adotou-se como pressão mínima a pressão de 30 m.c.a., uma vez que a pressão de serviço dos microaspersores especificados é de 15 m.c.a.

O cálculo da rede é feito de montante para jusante, em cada trecho, descontando-se as vazões conduzidas para os lotes. Para cada trecho calcula-se a pressão do nó de jusante a partir do nó de montante, subtraindo-se deste as perdas de cargas do trecho. Foram também considerados:

- com vistas a otimização econômica adotaram-se os menores diâmetros possíveis para a tubulação que levem à velocidade abaixo de 2,0 m/s.

- as perdas de carga ao longo da tubulação foram calculadas pela fórmula de Hazen-Williams.

Seguindo-se este procedimento simula-se o comportamento da rede verificando-se em cada nó o valor de pressão que atende os critérios estabelecidos, alterando-se os diâmetros convenientemente para que isso ocorra.

Para o dimensionamento das redes pressurizadas dos três setores de irrigação foi utilizado o consagrado software de domínio público **EPANET 2**, disponibilizado pela Environment Protection Agency (EPA).

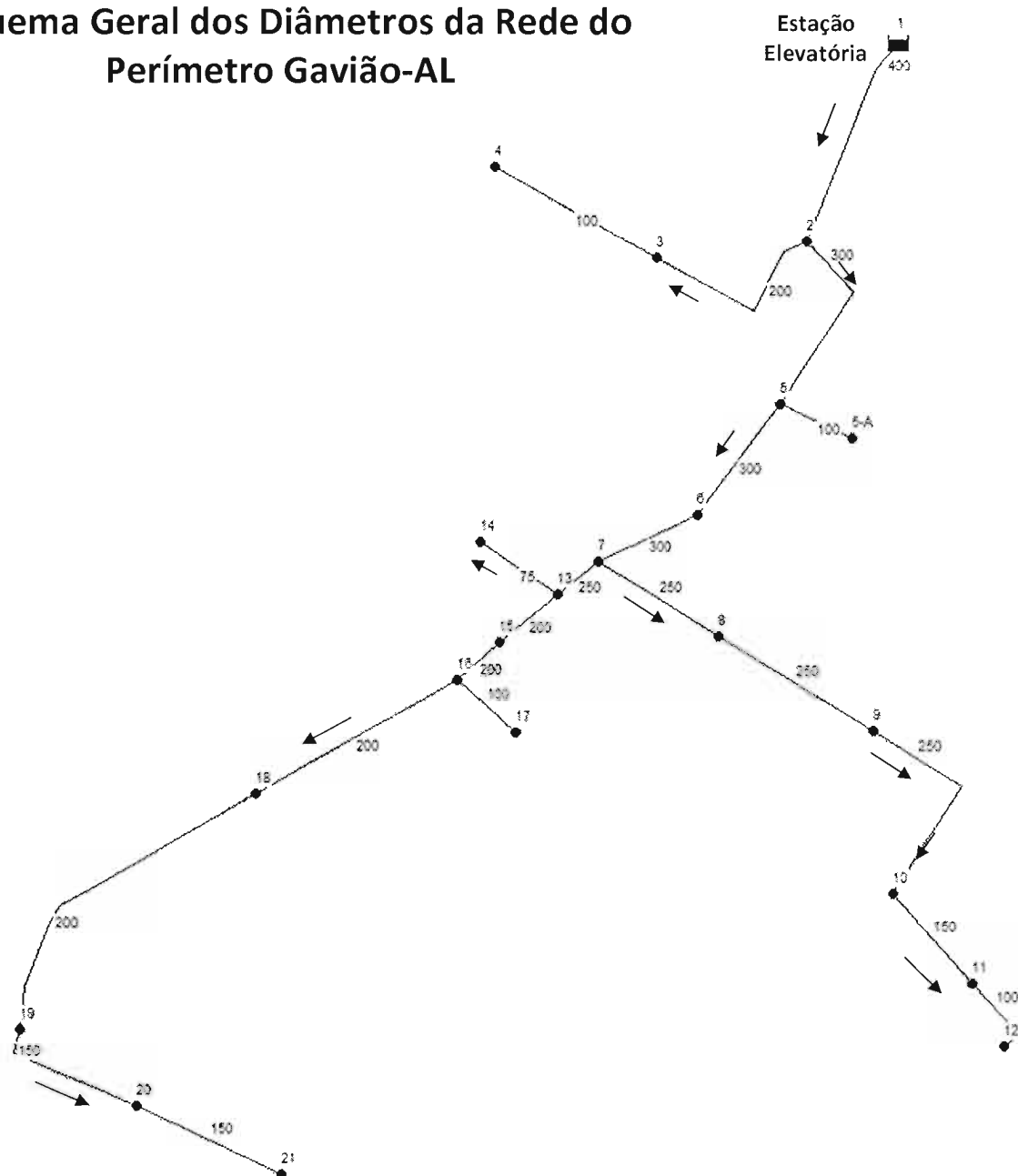
O dimensionamento efetuado apresentou as seguintes estimativas de tubulações:

Quadro 6.2- Tubulação Prevista na Rede de Distribuição

Ø	EXTENSÕES DA REDE POR DIÂMETRO (m)							TOTAIS
	75	100	150	200	250	300	400	
Comp	241	750	991	2219	1.312	1.091	497	7.101

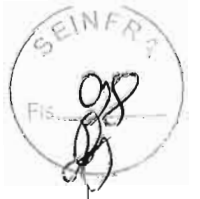
Na sequência são apresentados os memórias de dimensionamento hidráulico pelo software **EPANET 2**, para a rede pressurizada dimensionada.

Esquema Geral dos Diâmetros da Rede do Perímetro Gavião-AL



Quadro 6.3 – Dimensionamento da Rede Pressurizada

Perímetro de Gavião-AL - Rede Pressurizada										Pressão Máx.: 55,2m Pressão Mín.: 30,2m			
TRECHO	Nós		Vazão do Nó (l/s)		Extensão (m)	Ø (mm)	Vazão no Trecho (l/s)	Vel. (m/s)	hf Unit, (m/km)	Cota Piezom.(m)		Pressão Disp.(m)	
	Mont,	Jus,	Mont,	Jus,						Mont,	Jus,	Mont,	Jus,
1	1	2	-195,34	0,00	496,7	400	195,3	1,6	5,5	310,00	307,28	0,00	40,28
2	2	3	0,00	24,30	463,2	200	35,4	1,1	5,9	307,28	304,55	40,28	39,55
3	3	4	24,30	11,11	431,2	100	11,1	1,4	20,2	304,55	295,85	39,55	50,85
4	2	5	0,00	0,00	469,0	300	159,9	2,3	13,4	307,28	301,01	40,28	45,01
5	5	6	0,00	9,11	322,3	300	146,1	2,1	11,3	301,01	297,37	45,01	52,37
6	6	7	9,11	0,00	300,0	300	137,0	1,9	10,0	297,37	294,36	52,37	53,36
7	7	8	0,00	9,84	323,4	250	72,0	1,5	7,4	294,36	291,96	53,36	49,96
8	8	9	9,84	19,85	422,5	250	62,1	1,3	5,6	291,96	289,58	49,96	42,58
9	9	10	19,85	19,91	536,5	250	42,3	0,9	2,8	289,58	288,10	42,58	34,10
10	10	11	19,91	12,39	275,0	150	22,4	1,3	10,2	288,10	285,28	34,10	38,28
11	11	12	12,39	9,98	196,3	100	10,0	1,3	16,6	285,28	282,03	38,28	41,03
12	7	13	0,00	0,00	30,0	250	65,1	1,3	6,1	294,36	294,17	53,36	53,17
13	13	14	0,00	6,48	241,3	75	6,5	1,5	30,2	294,17	286,89	53,17	49,89
14	13	15	0,00	5,56	266,5	200	58,6	1,9	15,0	294,17	290,18	53,17	55,18
15	15	16	5,56	0,00	122,5	200	53,0	1,7	12,5	290,18	288,65	55,18	46,65
16	16	17	0,00	10,45	58,1	100	10,5	1,3	18,0	288,65	287,60	46,65	47,60
17	16	18	0,00	6,71	535,2	200	42,6	1,4	8,3	288,65	284,21	46,65	32,21
19	18	19	6,71	11,83	832,5	200	35,9	1,1	6,0	284,21	279,18	32,21	30,18
20	19	20	11,83	12,28	351,0	150	24,0	1,4	11,7	279,18	275,07	30,18	32,07
21	20	21	12,28	11,75	365,4	150	11,8	0,7	3,1	275,07	273,94	32,07	36,94
18	5-A	5	13,79	0,00	64	100	-13,79	1,76	30,12	299,1	301,0	46,1	45,0



6.3.3 –Acessórios da Rede Pressurizada

(1) Registros de Descarga

Nos pontos baixos de canalização serão instaladas conexões em "T", com um tubo de derivação dotado de registro na extremidade. Esse registro deve estar localizado dentro de uma caixa de concreto com um tubo drenante no fundo. Sua função é esgotar periodicamente água e materiais retidos nos colos baixos das redes, evitando assim o entupimento por deposição continuada desses materiais.

(2) – Ventosas

Com o objetivo de evitar o acúmulo de ar nos pontos altos da tubulação a ser assentada o que, em determinadas situações, pode vir a prejudicar o escoamento da água, serão instaladas ventosas de simples função em derivação através de um TÊ, precedidas de um registro de gaveta para permitir a sua manutenção.

(3) - Registro de Manobra

Com o intuito de permitir isolamento de setores específicos da rede das demais ramificações serão instalados registros nas principais bifurcações. Esses registros recebem o nome de válvula de manobra e serão utilizados sempre que se fizer necessário cortar o fluxo em determinados setores da rede, para permitir manutenção ou em situações de emergência, como o rompimento dos tubos.

(4) – Blocos de Ancoragem

Nas mudanças de direção, nas reduções bruscas e nas bifurcações, foram projetados blocos de ancoragem de concreto não armado envelopando a tubulação. Sua função é absorver os esforços provenientes da mudança de direção do fluxo de água por sua inércia e para minimizar a pressão de contato com o solo.

O projeto não prevê a ancoragem de peças referentes às mudanças de direção verticais uma vez que estas são pouco acentuadas. Contudo, nos casos em que se detectou subpressões elevadas devidas ao lençol freático, foram projetados blocos para resistirem a esse esforço vertical.

A superfície do bloco que transmitirá os esforços deve ficar em contato com terreno não reaterrado (terreno natural).



6.3.4 - Tomadas D'Água dos Lotes e Filtros

Na entrada de cada lote haverá uma tomada d'água dotada de um registro para permitir a abertura e o fechamento do fornecimento de água para o lote, um hidrômetro, para permitir a medição individual do consumo parcelar, um dispositivo para ferti-irrigação e um dispositivo de filtragem.

Com relação aos dispositivos de filtragem, para os lotes em que está previsto a utilização do método de gotejamento, serão utilizados apenas filtros de disco (120 Mesh) na tomada de cada lote.



7 – CUSTOS DO PROJETO

Os custos de Projeto referem-se aos custos para a implantação da infraestrutura comum para o abastecimento dos lotes, aos custos de bombeamento e aos custos de operação e manutenção do perímetro.

Não serão considerados os custos relativos a implantação do sistema “On Farm” nessa fase dos estudos.

Para efeito de Projeto serão consideradas as seguintes alternativas :

- **Alternativa 1** – Plano cultural 1 (Manga)
- **Alternativa 2** – Plano cultural 2 (Uva)
- **Alternativa 3** – Plano cultural 3 (Goiaba)

7.1 – CUSTOS DE INVESTIMENTO

Para a consecução de uma análise econômico-financeira pautada o quanto possível em cenários reais, é imprescindível que se proceda a uma caracterização objetiva e criteriosa dos custos de investimento e dos custos de operação, administração e manutenção (O.A.M.).

Os custos de investimento referem-se aos custos fixos para a implementação da infraestrutura necessária no projeto, tais como: implantação da estação elevatória flutuante, implantação da rede de subadutoras, a implantação do sistema parcelar, entre outros.

Para a composição dos custos de investimento das alternativas de projeto procedeu-se, em linhas gerais, à utilização de curvas paramétricas de custo, a orçamentação expedita das estruturas que assim o exigiram, à consulta a fabricantes de equipamentos e à adoção de índices técnicos referentes a outros projetos similares.

Como regra geral os custos não incluíram juros ou serviço da dívida nem depreciação, e foram determinados a preços constantes.

O **Quadro 7.1** a seguir apresenta a síntese dos custos de investimento para a alternativa a única alternativa de engenharia estudada, apresentando ainda, o resumo dos custos previstos para o sistema “on farm” de cada lote tipo que permitiu a obtenção

dos custos finais referentes às 4 alternativas estudadas na análise econômica. O **Quadro de 7.2** apresenta o detalhamento destes custos.



QUADRO 7.1 – SÍNTESE DO ORÇAMENTO ESTIMATIVO-BASE MAI/2006

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	Custo Total (R\$)
1	SERVIÇOS GERAIS	185.114,41
2	CAPTAÇÃO - ELEVATÓRIA FLUTUANTE	674.000,00
3	SISTEMA DE PISCICULTURA - VIVEIROS DE ENGORDA E RECRIA	19.573,68
4	REDE PRESSURIZADA	644.377,92
	SUBTOTAL	1.523.066,02

**ENTRA Quadro 7.2
PLANILHA DE ORÇAMENTO EM EXCEL !**

7.2 – CUSTOS DE ENERGIA ELÉTRICA

Os custos de energia elétrica, incidentes no Projeto referem-se aos custos decorrentes da elevação das vazões demandadas pelo Projeto como um todo a partir da captação na elevatória flutuante até a pressurização dos sistemas.

Para essa determinação, adotaram-se os seguintes critérios :

- Considerar a tarifa incidente no bombeamento como tarifa horo-sazonal azul-A4 na bandeira com custo intermediários (verde);
- Considerar o desconto de 90 % para irrigação no período de 23 às 5 horas – Portaria nº 105 do DNAEE - Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica, de 03 de abril de 1992.
- A jornada diária para a determinação dos custos de energia elétrica foi considerada como a média das médias das jornadas mensais calculadas para cada cultura. Assim, adotou-se uma a jornada média de 11 horas.

A seguir apresenta-se a metodologia para a quantificação dos custos de energia elétrica a partir das tarifas horo-sazonais, por ser este um custo relevante e que dispõe de metodologia específica.

O custo anual de energia elétrica prevista para o Perímetro foi determinado através das seguintes expressões:

$$C_e = C_d + C_c$$

$$C_d = 12 P_{max} \left(\frac{J_1 d_1}{J_3} + \frac{J_2 d_2}{J_3} \right) \times (1 - L)$$

$$C_c = P_a (n_1 t_1 + n_2 t_2 + n_3 t_3 + n_4 t_4) \times 10^{-3} \times (1 - L)$$

$$P_a = \frac{Q_a \times H_{man}}{75 \times C_2 \times \eta_b \times \eta_m} \quad P_{max} = \frac{Q_L \times H_{man}}{75 \times C_2 \times \eta_b \times \eta_m}$$

Onde:

J_1 = Horas por dia de trabalho na ponta (h);

J_2 = Horas por dia de trabalho fora da ponta (h);

J_3 = Jornada diária total de trabalho (24h);

C_e = custo anual de energia elétrica (R\$);

C_d = custo anual de demanda (R\$);

C_c = custo anual de consumo (R\$);

P_{max} = potência máxima de operação no final da etapa (kW);

P_a = potência média anual de operação (kW);

d_1 = tarifa básica de demanda, para horário de "ponta" (R\$);

d_2 = tarifa de demanda, para horário "fora de ponta" (R\$);

L = taxa de redução para serviços de saneamento = 15%;

t_1 = tarifa de consumo, para horário de "ponta", no período hidrológico seco (R\$);

t_2 = tarifa de consumo, para horário de "ponta", no período hidrológico úmido (R\$);

t_3 = tarifa de consumo, para horário "fora de ponta", no período hidrológico seco (R\$);

t_4 = tarifa de consumo, para horário "fora de ponta", no período hidrológico úmido (R\$);



n_1 = número de horas do ano, em horário de "ponta" e em período seco

$$n_1 = \frac{J_1}{J_3} \times 730 \text{ h/mês} \times 7 \text{ meses}$$

n_2 = número de horas do ano, em horário de "ponta" e em período úmido

$$n_2 = \frac{J_1}{J_3} \times 730 \text{ h/mês} \times 5 \text{ meses}$$

n_3 = número de horas do ano, em horário "fora de ponta" e em período seco

$$n_3 = \frac{J_2}{J_3} \times 730 \text{ h/mês} \times 7 \text{ meses}$$

n_4 = número de horas do ano, em horário "fora de ponta" e em período úmido

$$n_4 = \frac{J_2}{J_3} \times 730 \text{ h/mês} \times 5 \text{ meses}$$

Q_a = vazão média anual de operação (l/s);

H_{man} = altura manométrica (m);

C_2 = coeficiente de transformação de HP para kW = 1,341;

η_b = rendimento da bomba;

η_m = rendimento do motor;

Q_L = vazão limite da etapa considerada (l/s);

A seguir são apresentadas as tarifas adotadas no estudo de avaliação econômica conforme a **resolução Nº 2.214 de 28 de Março de 2017** da ANNEL – Agência Nacional de Energia Elétrica.

Concessionária: CEAL – Companhia de Eletricidade de Alagoas

Tarifa Horo-sazonal Azul - Subgrupo A4 (2,3 a 25 kV)

Bandeira Amarela com Impostos.



. Tarifas de demanda (R\$/kW = Mar/2.017)

- Ponta = 42,92
- Fora de Ponta = 14,12

. Tarifas de consumo (R\$/MWh = Mar/2.017)

- Ponta seca = 413,34 (Bandeira Amarela)
- Ponta-úmida = 413,34 (Bandeira Amarela)
- Fora de Ponta-Seca = 293,15 (Bandeira Amarela)
- Fora de Ponta-Úmida = 293,15 (Bandeira Amarela)

Os Quadros 7.3 a 7.5 apresentam a seguir a composição desses custos para as três alternativas de Projeto.

QUADRO 7.3 – ALTERNATIVA 1 - CULTIVO DE MANGA- ESTIMATIVA DE CUSTOS DE ENERGIA ELÉTRICA

ESTIMATIVA DE CUSTOS DE ENERGIA ELÉTRICA - ALTERNATIVA 1 - MANGA
TARIFA HORO-SAZONAL AZUL - SUBGRUPO A3 - MARÇO - 2017 - BANDEIRA AMARELA

TARIFA HORO-SECCIONAL 2020 - SUBGRUPO A3 - MARÇO - 2017 - BANDEIRA AMARELA												
D1 TARIFA DEMANDA P/PONTA R\$/kw : 42,92						L (TAXA DE REDUCAO DEMANDA) : 0,10		<=Da Concessionária				
D2 TARIFA DEMANDA F/PONTA R\$/kw : 14,12						L (TAXA DE REDUCAO DE CONSUMO) : 0,15		<=Da Concessionária				
T1 TARIFA CONS. PONTA/SECA R\$/MW x h : 413,34						L (TAXA DE REDUCAO P/ IRRIGAÇÃO) : 0,90		<=Portaria 105/92-DNAE				
T2 TARIFA CONS. PONTA/UMID. R\$/MW x h : 413,34						NUM. DE MESES DE OPERAÇÃO P/ ANO 12						
T3 TARIFA CONS. F.PONTA/SECA R\$/MW x h : 293,15						JORNADA DIARIA TOTAL (h) : 24,00						
T4 TARIFA CONS. F. PONTA/UMID. R\$/MW x h 293,15						TOTAL DE HORAS POR ANO : 8.760						
Ano	Vazão Bombreada (l/s)	Altura Manom. (m)	Rend. da Bomba (%)	Rend. do Motor (%)	Jornada F.da Ponta (h)	Jornada na Ponta (h)	Potência Consumida (kW)	Custo de Demanda (R\$)	Custo de Consumo Taxas de Redução		Custo de Consumo (R\$)	Custo Total Anual (R\$)
									90%	15%		
1a 30	195,40	48,00	79,0%	90,0%	14,6	0,0	131,3	12.176,18	8.428,82	102.691,17	111.119,99	123.296,18
Valor Presente[12% a.a] => 860,60 (R\$ X 1.000)												
Custo Médio Mensal			R\$ 2.390,55									
Custo Médio Diário			R\$ 79,68									
Custo Médio Horário			R\$ 3,32									

QUADRO 7.4 – ALTERNATIVA 2- CULTIVO DE UVA - ESTIMATIVA DE CUSTOS DE ENERGIA ELÉTRICA

106
8

ESTIMATIVA DE CUSTOS DE ENERGIA ELÉTRICA - ALTERNATIVA 2 - UVA

TARIFA HORO-SAZONAL AZUL - SUBGRUPO A3 - MARÇO - 2017

D1 TARIFA DEMANDA P/PONTA R\$/kw : 42,92												L (TAXA DE REDUCAO DEMANDA) : 0,10		<=Da Concessionária	
D2 TARIFA DEMANDA F/PONTA R\$/kw : 14,12												L (TAXA DE REDUCAO DE CONSUMO) : 0,15		<=Da Concessionária	
T1 TARIFA CONS. PONTA/SECA R\$/MW x h : 413,34												L (TAXA DE REDUCAO P/ IRRIGAÇÃO) : 0,90		<=Portaria 105/92-DNAE	
T2 TARIFA CONS. PONTA/UMID. R\$/MW x h : 413,34												NUM. DE MESES DE OPERAÇÃO P/ ANO 12			
T3 TARIFA CONS. F.PONTA/SECA R\$/MW x h : 293,15												JORNADA DIARIA TOTAL (h) : 24,00			
T4 TARIFA CONS. F. PONTA/UMID. R\$/MW x h 293,15												TOTAL DE HORAS POR ANO : 8.760			
Ano	Vazão Bombeada (l/s)	Altura Manom. (m)	Rend. da Bomba (%)	Rend. do Motor (%)	Jornada F.da Ponta (h)	Jornada na Ponta (h)	Potência Consumida (kW)	Custo de Demanda (R\$)	Custo de Consumo Taxas de Redução		Custo de Consumo (R\$)	Custo Total Anual (R\$)			
									90%	15%					
1a 30	195,40	48,00	79,0%	90,0%	13,8	0,0	131,3	11.508,99	8.428,82	93.138,50	101.567,33	113.076,32			
Valor Presente(12% a.ª) => 850,38 (R\$ X 1.000)															
Custo Médio Mensal			R\$ 2.362,16												
Custo Médio Diário			R\$ 78,74												
Custo Médio Horário			R\$ 3,28												

QUADRO 7.5 – ALTERNATIVA 3- CULTIVO DE GOIABA - ESTIMATIVA DE CUSTOS DE ENERGIA ELÉTRICA

ESTIMATIVA DE CUSTOS DE ENERGIA ELÉTRICA - ALTERNATIVA 3 - GOIABA

TARIFA HORO-SAZONAL AZUL - SUBGRUPO A3 - MARÇO - 2017

D1 TARIFA DEMANDA P/PONTA R\$/kw :							42,92		L { TAXA DE REDUCAO DEMANDA } :				0,10		<=Da Concessionária	
D2 TARIFA DEMANDA F/PONTA R\$/kw :							14,12		L { TAXA DE REDUCAO DE CONSUMO } :				0,15		<=Da Concessionária	
T1 TARIFA CONS. PONTA/SECA R\$/MW x h :							413,34		L { TAXA DE REDUCAO P/ IRRIGAÇÃO } :				0,90		<=Portaria 105/92-DNAE	
T2 TARIFA CONS. PONTA/UMID. R\$/MW x h :							413,34		NUM. DE MESES DE OPERAÇÃO P/ ANO				12			
T3 TARIFA CONS. F.PONTA/SECA R\$/MW x h :							293,15		JORNADA DIARIA TOTAL (h) :				24,00			
T4 TARIFA CONS. F. PONTA/UMID. R\$/MW x h							293,15		TOTAL DE HORAS POR ANO :				8.760			
Ano	Vazão Bombeada (l/s)	Altura Manom. (m)	Rend. da Bomba (%)	Rend. do Motor (%)	Jornada F.da Ponta (h)	Jornada na Ponta (h)	Potência Consumida. (kW)	Custo de Demanda (R\$)	Custo de Consumo Taxas de Redução		Custo de Consumo (R\$)	Custo Total Anual (R\$)				
									90%	15%						
1a 30	195,40	48,00	79,0%	90,0%	10,2	0,0	131,3	8.506,65	8.428,82	50.151,50	58.580,33	67.086,97				
Valor Presente(12% a.ª) =>													804,39		(R\$ X 1.000)	
Custo Médio Mensal			R\$ 2.234,41													
Custo Médio Diário			R\$ 74,48													
Custo Médio Horário			R\$ 3,10													

7.3 - CUSTOS DE EXPLORAÇÃO PARCELAR

7.3.1 - Custos de Exploração do Lote (Custeio)

A determinação das despesas de custeio por unidade de área cultivada é importante pois fornece elementos capitais para a elaboração de uma análise econômica do projeto.

As contas culturais montadas para o projeto basearam-se nos sistemas de produção previstos para cada cultura e em índices médios de rendimentos e uso de insumos na agricultura irrigada e foi realizada considerando-se o mês de março de 2017.



Para os insumos, cada conta cultural definiu por hectare os quantitativos indispensáveis a cada exploração. Estes são constituídos de sementes, fertilizantes, defensivos e embalagens.

Os quantitativos de sementes e mudas foram preconizados em função das recomendações dos órgãos de pesquisa e extensão rural e das experiências dos agricultores que atuam na própria região.

As produtividades adotadas nas contas culturais foram estimadas com base na experiência de outros perímetros de irrigação no Nordeste.

Os fertilizantes químicos anotados em cada conta cultural foram estabelecidos de acordo com o levantamento pedológico e as recomendações da EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, com base em quatro níveis de exigência de cada solo. Daqueles estudos foram quantificados para o projeto os volumes e valores dos elementos simples, indicados para complementar os solos agricultáveis e as necessidades de cultivos/ha.

Com relação aos defensivos agrícolas, procurou-se recomendar produtos capazes de controlar a incidência de pragas, doenças e ervas invasoras ou daninhas. Para tanto, cada cultura obteve, de acordo com o seu plano cultural e as recomendações técnicas regionais, os volumes de produtos/ha.

O **Quadro 7.6** na sequência, apresenta o resumo dos custos anuais de exploração para os lotes irrigados.



Quadro 7.6 - Custos Anuais de Exploração para Fruticultura

CULTURA	VIDA ÚTIL (ANOS)	CUSTO DE FORMAÇÃO (R\$/ha)	CUSTO DE MANUTENÇÃO (R\$/ha)	CUSTO MÉDIO ANUAL (R\$/ha)
Manga	20	7.879,29	2.853,31	3.104,61
Uva	15	27.882,00	32.945,69	32.608,11
Goiaba	20	5.799,71	5.467,71	5.484,31

Quadro 7.7
Resumo dos Custos Anuais de Custeio Agrícola

ALTERNATIVAS	CULTURA	Área Total(ha)	Custo/ha (R\$/ha)	Custo Total Anual (R\$)
Alternativa 1	Manga	241,15	3.104,61	748.676,40
Alternativa 2	Uva	241,15	5.484,31	1.322.541,36
Alternativa 1	Goiaba	241,15	3.260,81	786.344,33



QUADRO 7.8 - CONTA CULTURAL PARA A CULTURA DA MANGA - FORMAÇÃO - 1 HA

DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT. (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
PREPARO DO SOLO				
ARAÇÃO	hr/ma	4	120,00	480,00
GRADAGEM	hr/ma	4	120,00	480,00
APLICAÇÃO DE CALCÁRIO	hr/ma	1	120,00	120,00
PLANTIO				
ABERTURA DE COVA	d/h	6	40,00	240,00
PLANTIO INCLUINDO A DEMARCAÇÃO	d/h	40	40,00	1600,00
ADUBAÇÃO BÁSICA DE PLANTIO	d/h	20	40,00	800,00
TUTORAMENTO DAS MUDAS	d/h	5	40,00	200,00
TRATOS CULTURAIS				
CAPINA QUÍMICA	hr/ma	3	120,00	360,00
APLICAÇÃO MECÂNICA DE DEFENSIVOS	hr/ma	3	120,00	360,00
ADUBAÇÃO EM COBERTURA	d/h	10	40,00	400,00
COROAMENTO	d/h	5	40,00	200,00
PODA DE FORMAÇÃO	d/h	20	40,00	800,00
INSUMOS				
MUDAS	Un.	140	5,80	812,00
TUTORES	Un.	250	0,50	125,00
ESTERCO DE CURRAL	t	1,2	160,00	192,00
SUPER FOSFATO TRIPLO	kg	61	2,70	164,70
SULFATO DE AMÔNIO	kg	105	0,85	89,25
CLORETO DE POTÁSSIO	kg	40	1,50	60,00
CALCÁRIO DOLOMÍTICO	kg	125	0,10	12,50
FORMICIDA	kg	7,5	16,77	125,78
THIOVIT	kg	5	8,40	42,00
TAMARON	l	1	25,20	25,20
ROUND-UP	l	5	13,16	65,80
ESPALHANTE ADESIVO	l	2,5	8,80	22,00
TESOURA DE PODA	Un.	2	51,53	103,06
TOTAL DE MAO DE OBRA	d/h	106	40,00	4240,00
TOTAL DE MECANIZACAO	hr/ma	15	120,00	1800,00
TOTAL DE INSUMOS	-	-	-	1.839,29
TOTAL GERAL	-	-		7.879,29

QUADRO 7.9 - CONTA CULTURAL PARA A CULTURA DA MANGA – PLENA PRODUÇÃO - 1 HA

DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT. (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
TRATOS CULTURAIS				
CAPINA QUÍMICA	hr/ma	3	120,00	360,00
APLICAÇÃO MECÂNICA DE DEFENSIVOS	hr/ma	3	120,00	360,00
ADUBAÇÃO EM COBERTURA	d/h	2	40,00	80,00
COROAMENTO	d/h	5	40,00	200,00
PODA	d/h	2	40,00	80,00
COLHEITA E ACONDICIONAMENTO				
COLHEITA MANUAL	d/h	20	40,00	800,00
TRANSPORTE INTERNO	d/h	4	40,00	160,00
CARREGAMENTO DE CAMINHÃO	d/h	2	40,00	80,00
INSUMOS				
SUPER FOSFATO TRIPLO	kg	80	2,70	216,00
SULFATO DE AMÔNIO	kg	120	0,85	102,00
CLORETO DE POTÁSSIO	kg	40	1,50	60,00
FORMICIDA	kg	3	16,77	50,31
THIOVIT	kg	5	8,40	42,00
TAMARON	l	1	25,20	25,20
ROUND-UP	l	5	13,16	65,80
ESPALHANTE ADESIVO	l	2,5	8,80	22,00
TESOURA DE PODA	Un.	2	75,00	150,00
TOTAL DE MAO DE OBRA	d/h	35		1400,00
TOTAL DE MECANIZACAO	hr/ma	6		360,00
TOTAL DE INSUMOS	-	-	-	1093,31
TOTAL GERAL	-	-	-	2.853,31

QUADRO 7.10 - CONTA CULTURAL PARA A CULTURA DA UVA - FORMAÇÃO - 1 HA

DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT. (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
PREPARO DO SOLO				
ARAÇÃO	hr/ma	4	120,00	480,00
GRADAGEM	hr/ma	3	120,00	360,00
SULCAMENTO	hr/ma	1	120,00	120,00
ADUBAÇÃO	hr/ma	1,5	120,00	180,00
MÃO DE OBRA	d/h	5	40,00	200,00
TRANSPORTE INTERNO	hr/ma	1	120,00	120,00
PLANTIO				
CONFEÇÃO DA LATADA	d/h	200	40,00	8000,00
PLANTIO/ DEMARCAÇÃO	d/h	40	40,00	1600,00
MUDAS	un	999	27,00	26.973,00
TRANSPORTE INTERNO	hr/ma	2	120,00	240,00
TRATOS CULTURAIS				
CAPINA/ ADUBAÇÃO DE COBERTURA	hr/ma	4	120,00	480,00
PULVERIZAÇÃO	hr/ma	21	120,00	2520,00
TRANSPORTE INTERNO	hr/ma	3	120,00	360,00
TRANSPORTE INTERNO	d/h	4	40,00	160,00
TUTORAMENTO	d/h	10	40,00	400,00
COROAMENTO	d/h	35	40,00	1400,00
PODA	d/h	20	40,00	800,00
AMARRAÇÃO	d/h	25	40,00	1000,00
PULVERIZAÇÃO	d/h	32	40,00	1280,00
INSUMOS				
CORETO DE POTÁSSIO	kg	560	1,50	840,00
SULFATO DE AMÔNIO	kg	680	0,85	578,00
SUPERFOSFATO SIMPLES	kg	700	0,90	630,00
ESTERCO DE CURRAL	t	8	160,00	1280,00
CALCÁRIO	kg	1400	0,10	137,20
STIMUFOL	l	10	12,18	121,80
FORMICIDA	kg	3	16,77	50,31
THIOVIT	kg	8	8,40	67,20
AFUGAN	l	2	32,20	64,40
BAYLETON	kg	2	27,72	55,44
TAMARON	l	1	25,20	25,20
CUPROSAN AZUL	kg	5	17,67	88,35
MANZATE	kg	5	18,20	91,00
EXTRAVON	l	2	5,60	11,20
ROUND-UP	l	5	13,16	65,80
ESPALHANTE ADESIVO	l	5	8,80	44,00
ARAME 06	kg	139	1,25	173,75
ARAME 12	rolo	18	56,21	1011,78
ARAME 14	kg	861	1,89	1627,29
ARAME 18	kg	10	1,60	16,00
MOURÃO (3,2 x 0,3 m)	un.	4	10,99	8,79
MOURÃO (1,2 x 0,12 m)	un.	192	4,71	180,86
MOURÃO (2,7 x 0,10 m)	un.	834	3,12	520,42
MOURÃO (2,7 x 0,15 m)	un.	184	5,01	184,37
TESOURA DE PODA	un	2	75,00	150,00
TESOURA DE DESBASTE	un	4	37,47	149,88



DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT. (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
CANIVETE	un	2	4,48	8,96
TOTAL DE MÃO DE OBRA	d/h	367	40,00	14.840,00
TOTAL DE MECANIZAÇÃO	hr/ma	41	120,00	4.860,00
TOTAL DE INSUMOS	-	-	-	8.182,00
TOTAL GERAL	-	-	-	27.882,00

QUADRO 7.11 - CONTA CULTURAL PARA A CULTURA DA UVA – PLENA PRODUÇÃO - 1 HA

DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT. (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
TRATOS CULTURAIS				
CAPINA/ ADUBAÇÃO DE COBERTURA	hr/ma	4	120,00	480,00
PULVERIZAÇÃO	hr/ma	21	120,00	2520,00
TRANSPORTE INTERNO	hr/ma	3	120,00	360,00
TUTORAMENTO	d/h	5	40,00	200,00
COROAMENTO	d/h	54	40,00	2160,00
PODA	d/h	40	40,00	1600,00
DESEMB. DOS CACHOS	d/h	90	40,00	3600,00
DESBASTE MANUAL	d/h	20	40,00	800,00
APLICAÇÃO DE ÁCIDO GIBERÉLICO	d/h	15	40,00	600,00
RALEIO COM TESOURA	d/h	80	40,00	3200,00
LIMPEZA DOS CACHOS	d/h	30	40,00	1200,00
PULVERIZAÇÃO	d/h	32	40,00	1280,00
INSUMOS				
CORETO DE POTÁSSIO	kg	560	1,50	840,00
SULFATO DE AMÔNIO	kg	680	0,85	578,00
SUPERFOSFATO SIMPLES	kg	700	0,90	630,00
ESTERCO DE CURRAL	t	2,5	160,00	400,00
CALCÁRIO	kg	1000	0,10	98,00
ÁCIDO GIBERÉLICO	kg	0,18	669,19	120,45
STIMUFOL	l	3	12,18	36,54
FORMICIDA	kg	3	16,77	50,31
THIOVIT	kg	8	8,40	67,20
AFUGAN	l	2	32,20	64,40
BAYLETON	kg	2	27,72	55,44
TAMARON	l	1	25,20	25,20
CUPROSAN	kg	5	17,67	88,35
MANZATE	kg	5	18,20	91,00
EXTRAVON	l	2	5,60	11,20
ROUND-UP	l	5	13,16	65,80
ESPALHANTE ADESIVO	l	5	8,80	44,00
ALCEADOR	un.	1	240,00	240,00
FITA PLÁSTICA PARA ALCEADOR	Rolo	60	3,20	38,40
PLÁSTICO	m	20	0,07	1,40
CAIXA (4,5 KG)	un.	4000	2,40	9600,00
COLHEITA	d/h	20	40,00	800,00
TRANSPORTE INTERNO	d/h	6	40,00	240,00
CARREGAMENTO DE CAMINHÃO	d/h	4	40,00	160,00
TRANSPORTE INTERNO	hr/ma	5	120,00	600,00

DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT. (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
TOTAL DE MÃO DE OBRA	d/h	390	10,00	15.840,00
TOTAL DE MECANIZAÇÃO	hr/ma	33	120,00	3.960,00
TOTAL DE INSUMOS	-	-	-	13.145,69
TOTAL GERAL	-	-	-	32.945,69

QUADRO 7.12 - CONTA CULTURAL PARA A CULTURA DA GOIABA - FORMAÇÃO - 1 HA

DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT. (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
PREPARO DO SOLO				
ARAÇÃO	hr/ma	4	120,00	480,00
GRADAGEM	hr/ma	3	120,00	360,00
ADUBAÇÃO/DEMARCAÇÃO/ETC	d/h	35	40,00	1400,00
TRANSPORTE INTERNO	hr/ma	5	120,00	600,00
PLANTIO				
ABERTURA DE COVA	d/h	12	40,00	480,00
PLANTIO INCLUINDO A DEMARCAÇÃO	d/h	5	40,00	200,00
ADUBAÇÃO BÁSICA DO PLANTIO	d/h	4	40,00	160,00
TRATOS CULTURAIS				
TUTORAMENTO DAS MUDAS	d/h	8	40,00	320,00
CAPINA QUÍMICA	hr/ma	3	120,00	360,00
APLICAÇÃO MECÂNICA DE DEFENSIVO	hr/ma	3	120,00	360,00
TRANSPORTE INTERNO	hr/ma	3	120,00	360,00
ADUBAÇÃO EM COBERTURA	d/h	3	40,00	120,00
PODA	d/h	25	40,00	1000,00
PINCELAMENTO E COROAMENTO	d/h	35	40,00	1400,00
INSUMOS				
MUDAS	un	315	9,80	3.087,00
ESTERCO DE CURRAL	t	2	160,00	320,00
SUPER FOSFATO TRIPLO	kg	175	2,70	472,50
SULFATO DE AMÔNIO	kg	220	0,85	187,00
CLORETO DE POTÁSSIO	kg	140	1,50	210,00
CALCÁRIO DOLOMÍTICO	kg	250	0,10	25,00
FORMICIDA	kg	3	16,77	50,31
CUPROSAN	kg	10	17,67	176,70
EXTRAVON	l	2	5,60	11,20
FOLIDOL	l	3	11,00	33,00
TAMARON	l	2	25,20	50,40
ROUND-UP	l	5	13,16	65,80
ESPALHANTE ADESIVO	l	3,5	8,80	30,80

DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT. (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
TOTAL DE MAO DE OBRA	d/h	127	10,00	3680,00
TOTAL DE MECANIZACAO	hr/ma	21	21,25	1080,00
TOTAL DE INSUMOS	-	-	-	4.719,71
TOTAL GERAL	-	-	-	5.799,71

QUADRO 7.13 - CONTA CULTURAL PARA A CULTURA DA GOIABA – PLENA PRODUÇÃO - 1 HA

DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT. (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
TRATOS CULTURAIS				
TUTORAMENTO DAS MUDAS	d/h	8	40,00	320,00
CAPINA QUÍMICA	hr/ma	3	120,00	360,00
APLICAÇÃO MECÂNICA DE DEFENSIVO	hr/ma	3	120,00	360,00
TRANSPORTE INTERNO	hr/ma	3	120,00	360,00
ADUBAÇÃO EM COBERTURA	d/h	3	40,00	120,00
PODA DE FORMAÇÃO	d/h	30	40,00	1200,00
PINCELAMENTO E COROAMENTO	d/h	22	40,00	880,00
COLHEITA E ACONDICIONAMENTO				
COLHEITA MANUAL	d/h	20	40,00	800,00
TRANSPORTE INTERNO	d/h	4	40,00	160,00
CARREGAMENTO DE CAMINHÃO	d/h	2	40,00	80,00
INSUMOS				
SULFATO DE AMÔNIO	kg	220	0,85	187,00
CLORETO DE POTÁSSIO	kg	140	1,50	210,00
CALCÁRIO DOLOMÍTICO	kg	125	0,10	12,50
FORMICIDA	kg	3	16,77	50,31
CUPROSAN	kg	10	17,67	176,70
EXTRAVON	l	2	5,60	11,20
FOLIDOL	l	3	11,00	33,00
TAMARON	l	2	25,20	50,40
ROUND-UP	l	5	13,16	65,80
ESPALHANTE ADESIVO	l	3,5	8,80	30,80
TOTAL DE MAO DE OBRA	d/h	89	10,00	3560,00
TOTAL DE MECANIZACAO	hr/ma	9	21,25	1080,00
TOTAL DE INSUMOS	-	-	-	827,71
TOTAL GERAL	-	-	-	5.467,71

7.4 – CUSTOS DE OPERAÇÃO, ADMINISTRAÇÃO E MANUTENÇÃO

O Manual para Elaboração de Projetos de Irrigação e Drenagem feito pelo extinto Ministério do Interior, para o Programa FINOR-ALIMENTOS em 1986, estabelece alguns índices percentuais para a estimativa dos custos de OAM das diversas estruturas componentes dos Projetos de Irrigação e Drenagem no Brasil.

7.4.1 – Custo de OAM para a Estação Elevatória

O custo de OAM anual para essas estruturas pode ser considerado como 2% dos custos de investimento das mesmas.

7.4.2 – Custo de OAM para os Sistemas Adutores/Distribuidores

O custo de OAM anual para os Sistemas Adutores do Projeto pode ser considerado como 1,5 % dos custos de investimento desses sistemas.

O **Quadro 7.14** apresenta a síntese dos custos anuais de OAM comuns à todas as alternativas de projeto..

QUADRO 7.14
SÍNTESE DOS CUSTOS ANUAIS DE OAM

NATUREZA DO CUSTO	Custo OAM ((R\$)
CAPTAÇÃO E ESTAÇÃO ELEVATÓRIA	
SISTEMA ADUTOR/DISTRIBUIDOR	



O **Quadro 7.27** a seguir apresenta a síntese dos custos anuais para as 3 alternativas de Projeto.

QUADRO 7.27
SÍNTESE DOS CUSTOS ANUAIS PARA O PROJETO

ALTERN.	NATUREZA DO CUSTO			TOTAL
	ENERGIA	OAM	CUSTEIO AGRÍC.	
Altern. 1 (Manga)				
Altern. 2 (Uva)				
Altern.3 (Goiaba)				

8 – BENEFÍCIOS DO PROJETO

8.1 – PRODUTIVIDADES ESPERADAS

Os benefícios considerados na presente avaliação econômica são decorrentes da receita oriunda da produção esperada do Projeto. Assim, as produtividades adotadas no projeto são compatíveis com as produtividades verificadas no nordeste sob condições de irrigação. O **Quadro 8.1** a seguir apresenta as produtividades consideradas.

QUADRO 8.1 – PRODUTIVIDADES ESPERADAS PARA O PROJETO

CULTURA	ANO DE EXPLORAÇÃO	RENDIMENTO (t/ha)
MANGA	0	0
	1	20
	2	50
	3	30
UVA	0 a 2	0
	3	6
	4 em diante	18
GOIABA	0	0
	1	15,0
	2 em diante	30

8.2 – PREÇOS

Os valores de mercado ao nível do produtor foram levantados junto a Conab - Companhia Nacional de Abastecimento e o IDERAL-Instituto de Desenvolvimento Rural e Abastecimento de Alagoas. Foram coletados preços médios mensais ao nível do Produtor para o ano de 2016, como forma de estimativa inicial dos preços médios a serem considerados no Projeto.

O quadro 8.2 a seguir apresenta os Preços médios ao nível do Produtor levantados para os estudos.

QUADRO 8.2
VALOR DA PRODUÇÃO ESTIMADA PARA O PROJETO

CULTURA	VALOR DA PRODUÇÃO ESTIMADO (R\$/t)
Manga	1.480,00
Uva	3.840,00
Goiaba	2.200,00

Fontes: CONAB e Ideral-AL

9 – ANÁLISE ECONÔMICA

9.1 – ASPECTOS GERAIS

O objetivo principal do Estudo de Viabilidade de um sistema é o de conceber alternativas de solução ou concepção técnica e, a partir destas, gerar alternativas de projeto e definir a solução ótima sob os aspectos sociais, técnicos e econômicos, ou mostrar a inviabilidade econômica das concepções de engenharia encontradas.

A concepção de alternativas técnicas tem a finalidade de definir os diversos tipos e características de conformação de sistemas que possam ser aplicados à solução do projeto. Todas as alternativas de solução geral do problema devem ser consideradas, respeitando-se as limitações estabelecidas pelas condições sociais e tradição cultural da região do Projeto, gerando, dessa maneira, as soluções prováveis para o sistema. A consideração das restrições técnicas e sociais fará com que certas alternativas de concepção sejam eliminadas e que outras tenham seu campo de aplicabilidade reduzido.

Os fatores operacionais, econômicos e financeiros que agem sobre as diversas alternativas tecnicamente viáveis fazem com que elas gerem novas alternativas (ou subalternativas) em função de critérios de divisão de etapas e de estagiamento de unidades. Dessa forma, a escolha da alternativa a ser adotada deve estar baseada num princípio de escolha que deve ser o da melhor resposta econômico-financeira.

Foram procedidas análises econômicas envolvendo todos os custos de investimento exceto o custo de implantação da barragem e, todos os custos de investimento exceto os custos de implantação da barragem e do sistema “on farm” .

Assim, como já mencionado nesse documento, o elenco de alternativas submetidas à análise econômica foi o seguinte :

ALTERNATIVAS ENVOLVENDO TODOS OS CUSTOS DE INVESTIMENTO

- **Alternativa 1** – Plano cultural 1 (Manga)
- **Alternativa 2** – Plano cultural 2 (Uva)
- **Alternativa 3** – Plano cultural 3 (Goiaba)

A análise econômica realizada considerou o cálculo dos indicadores econômicos tradicionais composto por: indicador Benefício menos Custo (B-C); Relação Benefício Sobre Custo (B/C); Taxa Interna de Retorno (TIR) e Tempo de Recuperação dos Investimentos (Payback).

A análise econômica foi realizada com preços constantes, referidos a julho de 2000. Entretanto, devido ao nível atual do estudo, a análise econômica levou em conta somente os custos econômicos globais dos sistemas de adução e de irrigação à plena operação e o valor agregado pelo Sistema de Irrigação, não considerando os benefícios sociais.

Cabe salientar que no caso presente, por se tratar de um projeto social, a parcela dos benefícios é seguramente muito representativa, devendo alterar os indicadores econômicos encontrados por esta análise.

Os benefícios sociais decorrentes deste projeto são:

- redução do êxodo rural;
- efeito multiplicador na economia da região, decorrente do desenvolvimento da atividade hidroagrícola;
- empregos diretos e indiretos;
- erradicação progressiva da pobreza absoluta na região.

Dessa maneira, os benefícios do projeto advindos unicamente da produção agrícola do Perímetro de Irrigação, foram comparados com os custos de investimento, operação e manutenção (excluindo o custo de projeto).

9.2 – CARACTERIZAÇÃO DOS INDICADORES ECONÔMICOS DETERMINADOS PARA O PROJETO



Alguns indicadores econômicos permitem a avaliação econômica do projeto. Estes indicadores tomaram como referência a rentabilidade de 12% a.a. em R\$, deste modo, pode-se comparar a rentabilidade do Projeto com a de outro investimento qualquer que remunera o capital empatado nesta taxa de rentabilidade.

A avaliação econômica considerou o período de 30 anos de projeto o que seria razoável em função da vida útil dos meios de produção envolvidos.

A seguir são apresentados os principais indicadores econômicos adotados.

(1) Valor Presente da Receita Líquida

Este indicador considera os recebimentos líquidos no tempo e indica a importância nominal, no presente, que estes recebimentos representam comparadas a um investimento alternativo com uma taxa de juros pré-estabelecida.

O valor presente da receita líquida referente à vida útil do projeto foi determinado pela seguinte expressão:

$$V_p = \frac{V_f}{(1+i)^n}$$

onde:

V_p = valor presente;

V_f = valor futuro;

i = taxa de desconto, considerada igual a 12% a.a.; e

n = intervalo de tempo, em anos, entre o ano considerado e o ano base de fim de plano (alcance do projeto).

(2) Taxa Interna de Retorno

Este indicador econômico representa a maior taxa de juros para qual o projeto apresenta o valor presente da receita líquida positivo, ou igual a zero. Nesses termos o projeto será tanto mais desejável quanto maior for este indicador, pois maior será a taxa de juros que se aceitaria pagar pelo empate do capital.

(3) Razão Benefício Custo

Este indicador aponta a relação do valor presente da receita bruta a uma taxa pré-estabelecida (12%) pelo valor presente dos custos totais de produção à mesma taxa para um período de tempo.

Deste modo, um projeto será mais desejável quanto maior for este indicador em relação a unidade.

(4) Tempo de Retorno do Capital (Payback)

Este indicador aponta o tempo necessário para a recuperação do capital empatado (valor presente da receita líquida = 0), segundo as condições expostas no presente trabalho.

9.3 – RESULTADOS DA ANÁLISE ECONÔMICA

Os resultados da análise econômica efetuada para as oito alternativas estudadas podem ser observados no **Quadro 9.1** a seguir:

QUADRO 9.1 – SÍNTESE DA ANÁLISE ECONÔMICA PARA AS ALTERNATIVAS ESTUDADAS

INDICADORES ECONÔMICOS:	ALTERNATIVA-1 (Manga)	ALTERNATIVA-2 (Uva)	ALTERNATIVA-3 (Goiaba)
VALOR PRESENTE DO INVESTIMENTO (R\$)	2.947.093,02	2.947.093,02	2.947.093,02
VALOR PRESENTE DOS CUSTOS DE EXPLORAÇÃO OAM (R\$)	7.308.639,15	64.299.954,62	11.461.170,78
VALOR PRES. DOS CUSTOS TOTAIS (R\$)	10.255.732,17	67.247.047,64	14.408.263,80
VALOR PRES. DO BENEFÍCIO BRUTO (R\$)	34.689.570,80	68.341.054,25	51.469.424,21
VALOR PRES. DO BENEFÍCIO LÍQUIDO (R\$)	24.433.838,64	1.094.006,61	37.061.160,41
RELAÇÃO BENEFÍCIO / CUSTO	3,38	1,02	3,57
TAXA INTERNA DE RETORNO	43,83%	12,66%	77,78%
TEMPO DE RECUPERAÇÃO DO CAPITAL (PAY BACK)	6	25	4

Os **Quadros 9.2 a 9.4** a seguir apresentam a análise econômica detalhada do Estudo de Viabilidade para as três alternativas estudadas.

ENTRAM QUADROS 9.2 A 9.4 – ANÁLISE ECONÔMICA - PLANILHAS EM EXCEL

9.4 – CONCLUSÃO DA ANÁLISE ECONÔMICA

Dentre as três alternativas estudadas contemplando os diferentes planos de cultivo, o que apresentou os indicadores econômicos mais atraentes foi **a alternativa 3**.

Esta alternativa que considera o cultivo da cultura da goiaba, apresenta uma taxa interna de retorno de 77,8%, com uma relação benefício custo de 3,57, além de um tempo de recuperação do capital de 4 anos. Estes indicadores, aliados à concepção do plano de cultivo, apontam a concepção de engenharia prevista, como viável em termos econômicos.

Os demais planos de afolhamento estudados dentro da mesma concepção de engenharia, também se mostraram atraentes sob o aspecto econômico, e poderão ser utilizados dependendo das condições de mercado.

Algumas ressalvas devem ser feitas à análise econômica realizada no presente trabalho como por exemplo o fato de que a análise econômica efetuada considerou uma taxa de 12% a.a. taxa esta, bastante modesta, ainda que oficial, face às taxas de juros hoje praticadas no Brasil.



Processo/ Referência: 3300-298/2019.
Interessado: SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E
TURISMO.
Nº do Contrato / Objeto:
Assunto: VIABILIZAÇÃO DE ELABORAÇÃO DE PROJETOS
COMPLEMENTARES PARA A INFRAESTRUTURA DE EXECUÇÃO
DO PROJETO DE IRRIGAÇÃO.

À Superintendência Especial de Projetos Especiais e Infraestrutura Hídrica:

Para ciência e manifestação visando o atendimento do pleito.

Maceió/AL em 29 de 03 de 2019.

Cristiano Roberto Araújo Medeiros
Chefe de Gabinete/SEINFRA

Processo/Referência: 3300-298/2019
Interessado: Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Turismo
Nº Contrato/Objeto:
Assunto: Viabilização de Elaboração de Projetos Complementares – Irrigação.

Ao Senhor Secretário Executivo de Infraestrutura,

Considerando a solicitação oriunda da **Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Turismo**, onde solicita desta Secretaria a adoção de providências necessárias à elaboração de **Projetos Complementares** que possibilitem a contratação de empresa especializada em serviços de engenharia, visando oferecer infraestrutura adequada ao **Projeto de Irrigação de Gavião**, no município de São José da Tapera.

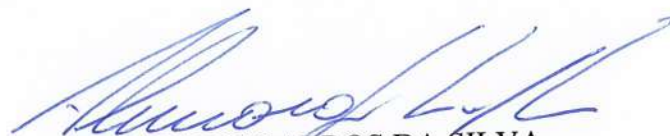
A presente solicitação é decorrente da necessidade de promoção de infraestrutura adequada para o desenvolvimento de fruticultura irrigada em parcelas destinadas a pequenos empresários rurais, com lotes de até 20ha, de iniciativa da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Turismo (SEDETUR), juntamente com a Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária, Pesca e Aquicultura (SEAGRI).

Após análise da documentação presente nos autos, identificamos que fora apresentado uma Planilha Orçamentária, o Arranjo Geral do Perímetro e o Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica do Perímetro de Irrigação proposto, onde identificamos também a ausência dos dados do profissional autor da documentação.

Deste modo, diante dos fatos observados, surge a necessidade de elaboração das elementos técnicos necessários e adequados (Projeto Básico e Projeto Executivo, compostos de Memorial Descritivo, Desenhos, Planilhas Orçamentárias, Anotações de Responsabilidade Técnica e demais documentos necessários ao licenciamento ambiental e à desapropriação da área) à contratação e execução da infraestrutura apropriada ao Projeto de Irrigação.

Portanto, evoluímos os autos para conhecimento e providencias necessárias à contratação de empresa especializada para a elaboração dos serviços técnicos de engenharia alusivos à ***Estudo de Viabilidade, Projeto Básico e Projeto Executivo, compostos de Memorial Descritivo, Desenhos, Planilhas Orçamentárias e demais documentos necessários ao licenciamento ambiental e à desapropriação da área do Perímetro de Irrigação do Gavião***, a ser executado no município de São José da Tapera.

Atenciosamente,



ALEXANDRE BARROS DA SILVA,
Superintendente de Infraestrutura Hídrica



ANDRÉ COELHO DA PAZ ARROXELLAS,
Superintendente Especial de Projetos Especiais
e Infraestrutura Hídrica



ENCIBRA S.A.

Estudos e Projetos de Engenharia

Maceió, 10/02/2020

Ofício_PJ1813_AL_013-2020

A

Secretaria de Estado da Infraestrutura - SEINFRA

Rua Cincinato Pinto, nº 530 – Centro

Maceió/AL

Ref.: Contrato nº 38/2018- CPL/AL

-Ass.: ENTREGA DO PROJETO DE UM SISTEMA DE CAPTAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA. NOTA DE SERVIÇO Nº03/2019.

At: *Aloizio Correia Torres Junior*
Superintendente de projetos Especiais

Prezado Senhor,

A ENCIBRA S.A. Estudos e Projetos de Engenharia, referente a **CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDOS E PROJETOS, GERENCIAMENTO, SUPERVISÃO E APOIO NA FISCALIZAÇÃO DE OBRAS DE INFRAESTRUTURAS DE SANEAMENTO**, objeto do **CONTRATO nº 38/2018 - CPL/AL**, firmado em 26/12/2018 e com ordem de serviço em 03/05/2019, vem por meio deste, encaminhar o seguinte projeto, referente a nota de serviço:

Nota de Serviço nº 03/2019 - Prestação de Serviços Técnicos de Elaboração do Projeto Básico para implantação de um Sistema de Captação e distribuição de água do Canal do Sertão Alagoano, para atendimento à região da Zona Rural denominada Perímetro Gavião, no município de São José da Tapera/Al.

Anexo: 1 (um) CD - Apresentação

2 (dois) CD - Projeto

Atenciosamente,

Alexandre Miguel Lopez

Encibra S/A Estudos e Projetos de Engenharia

12:00 h
11/02/2020



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

TERMOS DE REFERÊNCIA

CONTRATAÇÃO DE EMPRESA DE ENGENHARIA, PARA IMPLANTAÇÃO DE PERÍMETRO IRRIGADO PILOTO, COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA ATRAVÉS DO CANAL DO SERTÃO ALAGOANO PARA UMA ÁREA DE 238,29 HA, DENOMINADO PERÍMETRO GAVIÃO, LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA – AL.



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

SUMÁRIO

- 1. OBJETO**
- 2. TIPO DE LICITAÇÃO E REGIME DE CONTRATAÇÃO**
- 3. TERMINOLOGIAS E DEFINIÇÕES**
- 4. DESCRIÇÃO GERAL DOS SERVIÇOS E FORNECIMENTOS**
- 5. LOCALIZAÇÃO, ACESSO AOS PERÍMETROS**
- 6. ESCOPO DOS SERVIÇOS**
- 7. ESTIMATIVA DE CUSTOS**
- 8. CONDIÇÕES DE PARTICIPAÇÃO**
- 9. VISITA AO LOCAL DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS**
- 10. PRAZO DE EXECUÇÃO**
- 11. FORMA E CONDIÇÕES DE PAGAMENTO**
- 12. MULTAS**
- 13. DOCUMENTAÇÃO DE HABILITAÇÃO**
- 14. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA**
- 15. PROPOSTA FINANCEIRA**
- 16. CRITÉRIOS DE JULGAMENTO DAS PROPOSTAS**
- 17. REAJUSTAMENTO DE PREÇOS**
- 18. FISCALIZAÇÃO**
- 19. RECEBIMENTO DO OBJETO**
- 20. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA**
- 21. SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO**
- 22. DEMAIS DOCUMENTOS(ANEXOS)**



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

1. **OBJETO**

Contratação de empresa de engenharia, para implantação de Perímetro Irrigado Piloto, com abastecimento de água através do Canal do Sertão Alagoano para uma área de 238,29 ha, denominado Perímetro Gavião, localizado no município de São José da Tapera – AL.

2. **TERMINOLOGIAS E DEFINIÇÕES**

Nestes Termos de Referência ou em quaisquer outros documentos relacionados com os serviços de engenharia acima solicitados, os termos ou expressões têm o seguinte significado e/ou interpretação:

- **SEINFRA – Secretaria de Estado da Infraestrutura de Alagoas** - Empresa pública vinculada ao Governo do Estado de Alagoas. Localizada na Rua Cincinato Pinto, nº 530 - Centro - Maceió/AL.
- **LICITANTE** - Empresa habilitada para apresentar proposta.
- **CONTRATO** - Documento, subscrito pela SEINFRA e a Contratada, que define as obrigações de ambas com relação à execução dos serviços.
- **PLANTAS E TEXTOS** - Documentos que consubstanciam, através de figuras, detalhes, textos e fichas, os resultados dos trabalhos relativos aos estudos.
- **CONTRATADA** - Empresa licitante selecionada e contratada pela SEINFRA para a execução dos serviços.
- **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA** - Tipo de norma destinada a fixar as características dos serviços de engenharia, condições ou requisitos exigíveis para matérias primas, produtos semi-fabricados, elementos de construção, materiais ou produtos industriais semi-fabricados. Conterá a definição do serviço, descrição do método construtivo, controle tecnológico e geométrico e norma de medição e pagamento.
- **FISCALIZAÇÃO** - Equipe da **SEINFRA** atuando sob a autoridade de um Coordenador, indicada para exercer em sua representação a fiscalização do contrato.
- **DOCUMENTOS DE CONTRATO** - Conjunto de todos os documentos que definem e regulam a execução dos serviços de engenharia, compreendendo o Edital de **PREGÃO ELETRÔNICO** para a execução dos itens e seus fornecimentos, Termos de Referência, Especificações Técnicas, desenhos, proposta da executante, cronograma e demais documentos complementares que se façam necessários à execução dos serviços.
- **PROJETO EXECUTIVO** - Projeto de engenharia que reúne os elementos necessários e suficientes à execução completa dos serviços.

3. **MODALIDADE DE LICITAÇÃO, REGIME DE CONTRATAÇÃO E CRITÉRIO DE JULGAMENTO**

- 3.1. **Modalidade:** Pregão Eletrônico;



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

- 3.2. **Regime de Execução:** Empreitada por preço global;
3.3. **Critério de Julgamento:** Menor Preço.

4. **LOCALIZAÇÃO, ACESSO AOS PERÍMETROS**

- 4.1. Os serviços de engenharia para instalação do Perímetro Irrigado Gavião, serão realizados na seguinte localização:

O presente projeto se justifica pela necessidade do aproveitamento hidroagrícola de uma área adjacente à margem direita do canal adutor do Sertão Alagoano, situado entre os quilômetros 100,5 e 103,5 em uma área inserida no município de São José da Tapera no Estado de Alagoas. O referido projeto consistirá num perímetro irrigado inserido na bacia do Rio Ribeira do Capiá a 6,5 quilômetros do eixo do rio e distante 2,5 quilômetros da AL-220, próximo ao povoado de Piau.

5. **DESCRIÇÃO GERAL DOS SERVIÇOS E FORNECIMENTOS**

- 5.1. O objetivo desses Termos de Referência é o estabelecimento de normas, critérios e condições contratuais principais para o fornecimento das informações que permitam a elaboração de propostas e posteriormente a seleção e a contratação de empresa para o transporte, carga, descarga, fornecimento de equipamentos, materiais e execução dos serviços de engenharia necessários para a plena instalação do Perímetro Irrigado Gavião.
- 5.2. Os serviços, objeto desta licitação, serão contratados em conformidade com as Especificações Técnicas – Anexo II, Projeto Básico/Executivo – Anexo III, Levantamento e Classificação de Solos – Anexo I, que são partes integrantes deste Termo de Referência. Todo o conjunto de materiais e demais prestações de serviços deverão ser entregues/fornecidos/executados em área do Perímetro Gavião, a ser executado.

6. **CONDIÇÕES DE PARTICIPAÇÃO**

- 6.1. Poderão participar da presente licitação empresas do ramo de engenharia, pertinente e compatível com o objeto desta licitação, individuais, que atendam as exigências deste Termo de Referência e seus anexos.

6.2. **CONSÓRCIO**

- 6.2.1. Não será permitida a participação de empresas sob a forma de consórcio.

6.3. **SUBCONTRATAÇÃO**

- 6.3.1. Será permitida a subcontratação, com anuência prévia da SEINFRA, não devendo ultrapassar 30% (trinta por cento) do valor total da proposta por lote.

6.4. **VISITA AO LOCAL DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS**

- 6.4.1. Recomenda-se às licitantes que seja realizada a visita aos locais onde serão executados os serviços e suas circunvizinhanças, por intermédio do seu representante legal ou responsável técnico, para tomar pleno conhecimento das condições e peculiaridades inerentes à natureza dos trabalhos a serem executados, avaliando os problemas futuros de modo que os custos



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

propostos cubram quaisquer dificuldades decorrentes de sua execução, e obter, sob sua exclusiva responsabilidade, todas as informações que possam ser necessárias para a elaboração da proposta e execução do contrato.

- 6.4.2. É de inteira responsabilidade da licitante a verificação "in loco" das dificuldades e dimensionamento dos dados necessários à apresentação da Proposta. A não verificação dessas dificuldades não poderá ser avocada no desenrolar dos trabalhos como fonte de alteração dos termos contratuais estabelecidos.
- 6.4.3. Os custos de visita aos locais das obras e serviços de engenharia correrão por exclusiva conta da licitante.
- 6.4.4. Em caso de dúvidas sobre a visita ao local onde serão executados os serviços as licitantes deverão contatar com a SEINFRA, pelos telefones: (82) 3315-3780 - Fax: (82) 3315-3430.
- 6.4.5. A declaração de que conhece o local onde serão executados os serviços e suas circunvizinhanças será obrigatoriamente emitida pela empresa licitante (Modelo de Declaração – Anexo - A deste TR), através dos seus prepostos.

7. DOCUMENTAÇÃO DE HABILITAÇÃO

7.1. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

7.1.1. A Licitante deverá apresentar os seguintes documentos:

- a) Registro ou inscrição da empresa no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), através de certidão, demonstrando o ramo de atividade pertinente e compatível com o objeto deste Termo de Referência;
- b) DECLARAÇÃO DE CONHECIMENTO DO LOCAL DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS (conforme subitem 6.4.5 e Anexo - A deste TR) informando que tem conhecimento do local onde serão executadas as obras e serviços de engenharia, emitida pela própria licitante, assinada pelo(s) o(s) Responsável(is) Técnico(s) ou Representante Legal;
- c) Atestado(s) de capacidade técnica, em nome da empresa, expedido por pessoas jurídicas de direito público ou privado, devidamente registrado no CREA da região onde os serviços foram executados, acompanhado(s) da(s) respectiva(s) Certidão(ões) de Acervo Técnico – CAT – dos profissionais, expedida(s) por este Conselho, que comprovem que a licitante tenha executado serviços similares, de porte e complexidade semelhantes, ao objeto desta licitação;
 - c.1) Definem-se como serviços similares:
 - c.1.1) Fornecimento e instalação de no mínimo 02 (DOIS) CONJUNTOS MOTOBOMBAS ANFÍBIOS (tipo monobloco), instalados sob canais trapezoidais: Vazão $\geq 335 \text{ m}^3/\text{h}$, Altura Manométrica $\geq 20 \text{ mca}$;
 - c.1.2) Fornecimento e instalação de pelo menos 01 (hum) de Quadro de Comando de Partida com Inversor de Frequência;
 - c.1.3) Fornecimento e instalação de TUBO PVC DEFOFO $\geq 500 \text{ MM}$;



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

- c.1.4) Fornecimento e instalação de pelo menos 01 (hum) sistema de AUTOMAÇÃO para funcionamento dos conjuntos motobombas;
- c.1.5) Comprovação de Operação e/ou pré-operação de Perímetros irrigados (Públicos ou Privados) ≥ 238 há.
- c.2) É permitido o somatório dos quantitativos estipulados na alínea “c.1.1”, mediante comprovação em mais de um atestado;
- c.3) Definem-se como serviços de porte e complexidade similares àquelas que apresentam grandezas e características técnicas semelhantes às descritas no Projeto Executivo;
- c.4) Deverá(ão) constar do(s) atestado(s) ou da(s) certidão(ões) expedida(s) pelo CREA, em destaque, os seguintes dados: local de execução, nome do contratante e da pessoa jurídica contratada, nome(s) do(s) responsável(is) técnico(s), seu(s) título(s) profissional(is) e número(s) de registro(s) no CREA; descrição técnicas sucinta indicando os serviços e quantitativos executados e o prazo final de execução.
- c.5) Caso a licitante participe de mais de um lote não será necessário a repetição da apresentação do mesmo atestado por lote, devendo a licitante apenas fazer referência para quais lotes destinar-se-ão os atestados apresentados.
- d) Comprovação de que a licitante possui em seu quadro permanente, na data da entrega da proposta obrigatoriamente pelo menos 03 (três) Profissionais de nível superior nos seguintes campos do conhecimento: Engenharia Mecânica, Engenharia Civil e Engenharia Agrônoma (Agronomia), tendo obrigatoriamente pelo menos 01 (um) profissional de nível superior, nas áreas de engenharia mecânica, pelo menos 01 (um) profissional de nível superior, na área de engenharia civil e pelo menos 01 (um) profissional de nível superior na Área de Engenharia Agrônoma (Agronomia) detentores de atestados de responsabilidade técnica, e devidamente registrados no CREA, acompanhado das respectivas Certidões de Acervo Técnico – CAT, expedida por este Conselho, que comprovem ter os profissionais executados serviços similares ao objeto desta licitação;
- d.1) Definem-se como serviços similares:
- d.1.1) **Para o Engenheiro Mecânico ou Engenheiro Naval:**
- a) Instalação CONJUNTO MOTOBOMBA ANFÍBIO (tipo monobloco), instalados sob canais trapezoidais;
- b) Operação e/ou Pré-operação de Perímetro Irrigado (Público ou Privado).
- d.1.2) **Para o Engenheiro Civil:**
- a) Instalação de Tubulação em PVC, DIÂMETRO ≥ 500 MM;
- b) Operação de Perímetro Irrigado (Público ou Privado).
- d.1.3) **Para o Engenheiro Agrônomo:**
- a) Instalação de Projeto de Irrigação por Gotejamento (Publico ou Privado);



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

- d.2) Entende-se, para fins deste Edital, como pertencente ao quadro permanente:
- O empregado;
 - O sócio;
 - O detentor de contrato de prestação de serviço.
- d.3) A licitante deverá comprovar através da juntada de cópia de: ficha ou livro de registro de empregado ou carteira de trabalho do profissional, que comprove a condição de pertencente ao quadro da licitante, do contrato social, que demonstre a condição de sócio do profissional, ou do contrato de prestação de serviço, celebrado de acordo com a legislação civil comum, ou declaração de contratação futura do profissional detentor do atestado apresentado, desde que acompanhado da anuência deste.
- d.4) Quando se tratar de dirigente ou sócio da licitante tal comprovação será através do ato constitutivo da mesma;
- d.5) No caso de duas ou mais licitantes apresentarem atestados de um mesmo profissional como responsável técnico, como comprovação de qualificação técnica, ambas serão inabilitadas.
- e) A licitante deverá apresentar catálogos, desenhos e dados, ou descrição detalhada, sobre forma de literatura, demonstrando as principais características construtivas e operacionais dos equipamentos objeto desta licitação, e compreenderá no mínimo o seguinte:
- e.1) Uma descrição detalhada das principais características técnicas e do desempenho dos bens, inclusive lista básica dos componentes com os respectivos fabricantes;
- e.2) Desenhos preliminares dos equipamentos e materiais ofertados com dimensões, peso e demais características;
- e.3) No caso da apresentação de catálogos de toda a linha de produtos da licitante, deve ser indicado claramente, quais os bens que constituem o objeto da proposta;

8. PROPOSTA FINANCEIRA

- 8.1. A Proposta Financeira deverá ser firme e precisa, limitada rigorosamente ao objeto desta licitação, e não poderá conter condições ou alternativas não previstas neste TR e seus anexos constitutivos.
- 8.2. A Proposta Financeira constitui-se dos seguintes documentos:
- a) Planilha de Custos do Valor da Proposta da Licitante com todos os seus itens, devidamente preenchida, com clareza e sem rasuras, conforme o Modelo de Planilha - **Anexo A** – Quadros Complementares para as Propostas Orçamentárias, que é parte integrante deste Termo de Referência.
- Junto com a proposta, as Planilhas de Custos da Licitante deverão ser apresentadas em meio eletrônico (Microsoft Excel ou software livre em CD-ROM), sem proteção do arquivo, objetivando facilitar a conferência da mesma;
 - As Planilhas de Custos da Licitante deverão ser preenchidas e assinadas por profissional competente, conforme os arts. 13 e 14 da Lei nº 5194/1966.



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

- Não poderão ser apresentados preços unitários diferenciados para um mesmo serviço num mesmo lote, no entanto, poderão ser oferecidos preços diferentes em lotes distintos.
- b) Planilhas de composição de preços unitários, impressa em formulário próprio, ofertados por item e subitem, com clareza e sem rasuras, vedada a utilização de unidades genéricas ou indicadas como verba;
 - A planilha de composição de preços unitários deverá ser apresentada também em meio eletrônico (Microsoft Excel ou software livre em CD-ROM), sem proteção do arquivo, objetivando facilitar a conferência da mesma;
 - A licitante deverá apresentar a planilha de composição de preços unitários em conformidade com a Planilha de Custos do Valor da Proposta da Licitante (Planilha Detalhada);
 - A licitante deverá, na composição de preços unitários de mão-de-obra, observar os pisos salariais normativos da categoria correspondente, fixados por lei, dissídio coletivo, acordos ou convenções coletivas de trabalho do(s) município(s) onde ocorrerá(ão) o(s) serviço(s), ou, quando esta abranger mais de um município;
 - No caso de existirem itens de serviços repetidos na Planilha de Custos do Valor da Proposta da Licitante será necessário apresentar apenas uma composição de preços unitários, referenciando os itens aos quais a composição pertence, sendo necessário entregar as referidas composições na mesma ordem e com os mesmos nomes dos serviços constantes das planilhas, devendo estar devidamente assinadas por profissional competente, conforme os arts. 13 e 14 da Lei 5194/1966;
 - As composições de custos unitários poderão ser verificadas quanto à adequação ao projeto, cabendo à comissão solicitar a compatibilidade da composição de custo unitário ao projeto.
- c) Detalhamento dos Encargos Sociais - Complementares para as Propostas Orçamentárias
 - Encargos Sociais distintos para mensalistas e outro para horista.
- d) Detalhamento do BDI – Complementares Proposta para as propostas Orçamentárias
 - Um quadro para o fornecimento de materiais e equipamentos e outro para os serviços;
 - No preenchimento dos Quadros – Detalhamento do BDI, a licitante deverá considerar todos os impostos, taxas e tributos, conforme previsto na legislação vigente, ou seja, aplicado sobre o preço de venda da obra;
 - Deverá ser considerado no BDI, o ISS do município onde será executada os serviços. No caso de serviços que abrangem municípios distintos, para definição do ISS médio, deverá ser calculado com base na legislação de cada município e verificação de seu respectivo peso no volume dos serviços;
 - Não poderão ser considerados no Detalhamento do BDI, bem como na Planilha de Custos do Valor da Proposta da Licitante, os tributos: Imposto de Renda Pessoa Jurídica – IRPJ e a Contribuição Social Sobre o Lucro Líquido – CSLL;
 - No detalhamento do BDI, não deverá constar do item “Despesas Financeiras” a previsão de despesas relativas aos dissídios;



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

- e) Cronograma Físico-Financeiro dos itens da Planilha de Custos do Valor da Proposta da Licitante, obedecendo às atividades e prazos, com quantitativos previstos mês a mês, observando o prazo estabelecido para a execução dos serviços, conforme estabelecido neste TR;
- f) O Termo da Proposta – Anexo B, deverá ser o primeiro documento da Proposta Financeira a ser ofertada, assinada, obrigatoriamente pelo Representante Legal da licitante (ou quem for possuidor de procuração), e dos profissionais detentores das CATs apresentadas no ato do presente Pregão Eletrônico (Engenheiro Mecânico, Engenheiro Civil e Engenheiro Agrônomo).
- 8.3. A planilha financeira também deverá ser assinada e carimbada Representante Legal da licitante (ou quem for possuidor de procuração), e dos profissionais detentores das CATs apresentadas no ato do presente Pregão Eletrônico (Engenheiro Mecânico, Engenheiro Civil e Engenheiro Agrônomo)
- 8.4. A licitante deverá utilizar, sempre que possível, nos valores propostos, mão de obra, materiais, tecnologias e matérias primas existentes no local da execução das obras e serviços de engenharia, desde que não se produzam prejuízos à eficiência na execução do objeto e que seja respeitado o limite do orçamento estimado para a contratação.

9. **ESTIMATIVA DE CUSTOS E DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA**

- 9.1. Os recursos orçamentários em que correrão as despesas da presente contratação são oriundos do Programa de Trabalho: **XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX**, sob a gestão da SEINFRA-AL
- 9.2. O valor máximo que a SEINFRA se propõe a pagar pelas obras/serviços/fornecimentos, objeto desta licitação, o valor máximo, detalhado abaixo:

- **Preimetro Irrigado Gavião - R\$ 12.471.439,67 (Doze milhões quatrocentos e setenta e um mil quatrocentos e trinta e nove reais e sessenta e sete centavos).**

- 9.3. Estão inclusos no valor acima, o BDI, os encargos sociais, as taxas, os impostos e os emolumentos. Os quantitativos e os preços de referência da SEINFRA-AL para os itens necessários à execução do objeto constam da Planilha de Custos do Valor do Orçamento de Referência – Anexo B (Planilhas Orçamentárias), parte integrante deste Termo de Referência.
- 9.4. No orçamento de referência foram consideradas as seguintes taxas de BDI e Encargos Sociais:

BDI:		Serviços: 23,03%		Fornecimento: 14,18%	
ENCARGOS SOCIAIS:		113,76% Horista		70,17% Mensalista	
OUTROS:		PIS: 0,65%		COFINS: 3,00%	
				CPRB: _____%	

- 9.5. O orçamento estimado estará disponível permanentemente aos órgãos de controle externo e interno.

10. **PRAZO DE EXECUÇÃO**



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

- 10.1. O prazo máximo para execução do objeto deste TR é contado em dias, a partir da data de emissão da Ordem de Serviço, conforme especificado abaixo, podendo ser prorrogado, mediante manifestação expressa das partes:

PERIMETRO GAVIÃO	Prazo de execução da obra (em dias consecutivos)	Prazo de vigência do contrato (em dias consecutivos)
	180 dias	240 dias

- 10.2. O prazo para vigência do contrato, contado em dias, a partir da data de emissão da Ordem de Serviço, será o prazo de execução do objeto informado acima, acrescido de mais 90 dias consecutivos para expedição do Termo de Encerramento Físico dos serviços.

11. **FORMA E CONDIÇÕES DE PAGAMENTO**

- 11.1. Os pagamentos das obras, serviços e fornecimentos de engenharia serão efetuados em reais, com base nas medições mensais, dos serviços efetivamente executados, obedecendo os preços unitários apresentados pela CONTRATADA em sua proposta, e contra a apresentação da Fatura/Notas Fiscais, devidamente atestada pela fiscalização da SEINFRA-AL, formalmente designada, e do respectivo Boletim de medição referente ao mês de competência, observando-se o disposto nos subitens seguintes.

- 11.1.1. A SEINFRA somente pagará a CONTRATADA pelos serviços efetivamente executados, com base nos preços integrantes da proposta aprovada e, caso aplicável, a incidência de reajustamento e reequilíbrio econômico financeiro e atualização financeira.

- 11.1.2. Nos preços apresentados pela Licitante deverão estar incluídos todos os custos diretos e indiretos para a execução das obras e dos serviços, de acordo com as condições previstas no Termo de Referência e seus anexos, constituindo-se na única remuneração possível de ser atribuída pelos trabalhos contratados e executados.

11.2. **Forma de pagamento para equipamentos de maior relevância:**

- a) **BOMBAS ANFÍBIAS (TIPO MONOBLOCO)**: O pagamento para o Equipamento Bomba Anfíbia (Tipo Monobloco), será realizado de acordo com as seguintes condicionantes:
- 1) **FABRICAÇÃO E TESTES DE FÁBRICA DA BOMBA**: 25% do valor total do item (fornecimento);
 - 2) **ENTREGA DA BOMBA NO CANTEIRO DE OBRA E/OU LOCAL DESIGNADO PELA FISCALIZAÇÃO SEINFRA-AL**: 50% do valor total do item (fornecimento);
 - 3) **START-UP DA BOMBA**: 25% do valor total do item (fornecimento).



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

- b) QUADRO DE PARTIDA DE COMANDO (SOFT-STARTER E CHAVE INVERSORA): O pagamento para os Equipamento acima mencionados, será realizado de acordo com as seguintes condicionantes:
- 1) FABRICAÇÃO E TESTES DE FÁBRICA DOS QUADROS DE COMANDO DE PARTIDA: 25% do valor total do item (fornecimento);
 - 2) ENTREGA DOS QUADROS DE COMANDO DE PARTIDA NO CANTEIRO DE OBRA E/OU LOCAL DESIGNADO PELA FISCALIZAÇÃO SEINFRA-AL: 50% do valor total do item (fornecimento);
 - 3) START-UP DOS QUADROS DE COMANDO DE PARTIDA: 25% do valor total do item (fornecimento).
- c) MATERIAIS ELÉTRICOS - SUBSTAÇÃO (e seus componentes: Transformadores, Cabos Elétricos, postes, etc): O pagamento para os Equipamento acima mencionados, será realizado de acordo com as seguintes condicionantes:
- 1) ENTREGA DOS MATERIAIS ELÉTRICOS - SUBSTAÇÃO (e seus componentes: Transformadores, Cabos Elétricos, postes, etc) NO CANTEIRO DE OBRA E/OU LOCAL DESIGNADO PELA FISCALIZAÇÃO SEINFRA-AL: 75% do valor total do item (fornecimento);
 - 2) INSTALAÇÃO DOS MATERIAIS ELÉTRICOS - SUBSTAÇÃO (e seus componentes: Transformadores, Cabos Elétricos, postes, etc): 25% do valor total do item (fornecimento).
- d) TUBULAÇÃO DE PVC: O pagamento para os Tubos de PVC e demais conexões que compõem o sistema de tubulação, será realizado de acordo com as seguintes
- 1) ENTREGA DA TUBULAÇÃO DE PVC E DEMAIS CONEXÕES NO CANTEIRO DE OBRA E/OU LOCAL DESIGNADO PELA FISCALIZAÇÃO SEINFRA: 75% do valor total do item (fornecimento);
 - 2) ASSENTAMENTO/INSTALAÇÃO DA TUBULAÇÃO DE PVC E DEMAIS CONEXÕES NO CANTEIRO DE OBRA E/OU LOCAL DESIGNADO PELA FISCALIZAÇÃO SEINFRA: 75% do valor total do item (fornecimento); 25% do valor total do item (fornecimento).



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

e) MEDIDORES DE VAZÃO, VÁLVULAS, REGISTROS E DEMAIS HIDROMECÂNICOS: O pagamento para os Equipamentos acima mencionado será realizado de acordo com as seguintes condicionantes:

- 1) ENTREGA DOS EQUIPAMENTOS MEDIDORES DE VAZÃO, VÁLVULAS, REGISTROS E DEMAIS HIDROMECÂNICOS NO CANTEIRO DE OBRA E/OU LOCAL DESIGNADO PELA FISCALIZAÇÃO SEINFRA-AL: 75% do valor total do item (fornecimento);
- 2) INSTALAÇÃO/MONTAGEM ENTREGA DOS EQUIPAMENTOS MEDIDORES DE VAZÃO, VÁLVULAS, REGISTROS E DEMAIS HIDROMECÂNICOS NO CANTEIRO DE OBRA E/OU LOCAL DESIGNADO PELA FISCALIZAÇÃO SEINFRA-AL: 75% do valor total do item (fornecimento); 25% do valor total do item (fornecimento).

f) DEMAIS EQUIPAMENTOS/SERVIÇOS: O pagamento, será realizado de acordo com o previsto no Cronograma físico/financeiro e no desenvolvimento e avanço da obra/serviço.

11.3. O pagamento da mobilização e desmobilização será no valor apresentado na proposta da Licitante, respeitado o valor máximo constante da Planilha de Custos do Valor do Orçamento de Referência (Planilha Orçamentária) que integra o presente TR, da seguinte forma:

- a) Mobilização: serão medidos e pagos proporcionalmente ao efetivamente realizado.
- b) Desmobilização: após a total desmobilização, comprovada pela Fiscalização.

11.4. Administração Local e Manutenção de Canteiro (AM) – será pago conforme o percentual de serviços executados (execução física) no período, conforme a fórmula abaixo, limitando-se ao recurso total destinado para o item, sendo que ao final da obra o item será pago 100%.

$$\%AM = \frac{\text{Valor da Medição Sem AM}}{\text{Valor do Contrato (incluso aditivo financeiro) Sem AM}}$$

11.4.1. Administração Local e Manutenção de Canteiro (AM) terá como unidade, na Planilha de Custos, a medida “global”, e será pago mensalmente o valor absoluto, com no máximo duas casas decimais, oriundo do produto entre o percentual da fórmula supracitada e o valor total da “AM”.

11.4.2. Caso haja atraso no cronograma, por motivos ocasionados pela SEINFRA, será pago o valor total da Administração Local e Manutenção de Canteiro (AL) prevista no período da medição.

11.4.3. O aditivo financeiro da Administração Local/Manutenção do canteiro de obras (AM) não está atrelado à prorrogação de prazo contratual. Seu acréscimo decorre apenas em virtude de acréscimos financeiros realizados ao contrato, por meio de aditivos de valor. Além disso, a CONTRATADA deverá demonstrar efetivamente o acréscimo da estrutura de Administração Local/Manutenção do canteiro de obras (AM), disponibilizada para execução dos serviços.

11.5. O cronograma físico-financeiro apresentado pela licitante deve atender as exigências deste TR e ser entendido como primeira estimativa de evento dos serviços objeto desta licitação. Com base



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

nesse cronograma de licitação, será ajustado um cronograma de execução de acordo com a programação física e financeira existente por ocasião da emissão da ordem de serviço, ou durante a execução do contrato, desde que devidamente autuado em processo, contemporâneo à sua ocorrência (Art. 57 da Lei nº 8.666/93).

12. REAJUSTAMENTO DE PREÇOS

- 12.1. Os preços permanecerão válidos por um período de um ano, contados da data de apresentação da proposta. Após este prazo, poderão ser reajustados aplicando-se a seguinte fórmula de reajuste (desde que todos os índices tenham a mesma data base):

$$R = V (I1 - I0)/I0 ;$$

onde:

R = valor do reajustamento procurado;

V = valor contratual a ser reajustado;

I1 = índice correspondente ao mês de aniversário da proposta financeira;

I0 = índice inicial correspondente ao mês de apresentação da proposta financeira.

- 12.2. O índice a ser considerado no reajustamento será extraído das tabelas publicadas na revista Conjuntura Econômica, editada pela Fundação Getúlio Vargas – código AO 1006827 - IPA-Origem-OG-DI-Prod. Ind.-Transformação - Máquinas, Aparelhos e Materiais Elétricos.

13. MULTAS

- 13.1. Nos casos de inadimplemento ou inexecução total do contrato, por culpa exclusiva da CONTRATADA, cabe a aplicação de penalidades de suspensão temporária do direito de contratar com a Administração, além de multa de 10% (dez por cento) do contrato, independente de rescisão unilateral e demais sanções previstas em Lei;
- 13.1.1. Nos casos de inexecução parcial da obra ou serviços ou atraso na execução dos mesmos, será cobrada multa de 2% (dois por cento) do valor da parte não executada do contrato ou fase em atraso, sem prejuízo da responsabilidade civil e perdas das garantias contratuais.
- 13.1.2. O atraso na execução dos serviços, inclusive dos prazos parciais constantes do cronograma físico-financeiro, constitui inadimplência passível de aplicação de multa, conforme o subitem 13.1.1 acima.
- 13.1.3. Ocorrida a inadimplência, a multa será aplicada pela SEINFRA-AL, após regular processo administrativo, observando-se o seguinte:
- a) A multa será descontada da garantia prestada pela licitante;
 - b) Caso o valor da multa seja de valor superior ao valor da garantia prestada, além da perda desta, responderá a licitante pela sua diferença, a qual será descontada dos pagamentos eventualmente devidos pela Administração ou ainda, quando for o caso, cobrada judicialmente;
 - c) Caso o valor do faturamento seja insuficiente para cobrir a multa, a licitante será convocada para complementação do seu valor no prazo de 05(cinco) dias a contar da data da convocação;



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

- d) Não havendo qualquer importância a ser recebida pela empresa vencedora, esta será convocada a recolher a SEINFRA-AL o valor total da multa, no prazo de 05(cinco) dias, contado a partir da data da comunicação.

13.1.4. A licitante vencedora terá um prazo inicialmente de 5(cinco) dias úteis para defesa prévia e, posteriormente, diante de uma eventual decisão que lhe tenha sido desfavorável, terá mais um prazo de 05(cinco) dias úteis, contado a partir da data de cientificação da aplicação multa, para apresentar recurso à SEINFRA-AL. Ouvida a fiscalização e acompanhamento do contrato, o recurso será encaminhado à Assessoria Jurídica da Superintendência Regional/Sede, que procederá ao seu exame.

13.1.4.1. Após o procedimento estabelecido no item anterior, o recurso será apreciado pela Diretoria Executiva da SEINFRA-AL, que poderá rejeitar ou não a multa.

13.1.5. Em caso de relevação da multa, a SEINFRA-AL se reserva o direito de cobrar perdas e danos porventura cabíveis em razão do inadimplemento de outras obrigações, não constituindo a relevação novação contratual nem desistência dos direitos que lhe forem assegurados.

13.1.6. Caso a Diretoria Executiva mantenha a multa, não caberá novo recurso administrativo.

14. **FISCALIZAÇÃO**

14.1. A coordenação do contrato, bem como a Fiscalização da execução dos serviços será realizada pela SEINFRA-AL, por técnicos designados na forma do Art. 67, da Lei 8.666/93, a quem compete verificar se a licitante vencedora está executando os trabalhos, observando o contrato e os documentos que o integram.

14.2. A Fiscalização deverá verificar, no decorrer da execução do contrato, se a contratada mantém, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação, comprovada mediante consulta ao SICAF, CADIN ou certidões comprobatórias.

14.3. A Fiscalização terá poderes para agir e decidir perante a contratada, inclusive rejeitando serviços que estiverem em desacordo com o contrato, com as Normas Técnicas da ABNT e com a melhor técnica consagrada pelo uso, obrigando-se desde já a contratada a assegurar e facilitar o acesso da Fiscalização, aos serviços, e a todos os elementos que forem necessários ao desempenho de sua missão.

14.4. A Fiscalização terá plenos poderes para sustar qualquer serviço que não esteja sendo executado dentro dos termos do Contrato, dando conhecimento do fato à Área de Irrigação, responsável pela execução do contrato.

14.5. Cabe à Fiscalização verificar a ocorrência de fatos para os quais haja sido estipulada qualquer penalidade contratual. A Fiscalização informará ao setor competente quanto ao fato, instruindo o seu relatório com os documentos necessários, e em caso de multa, a indicação do seu valor.

14.6. Das decisões da Fiscalização, poderá a Contratada recorrer à Área de Irrigação da SEINFRA-AL, responsável pelo acompanhamento do contrato, no prazo de 10 (dez) dias úteis da respectiva comunicação. Os recursos relativos às multas serão feitos na forma prevista no item 12 deste documento.



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

- 14.7. A ação e/ou omissão, total ou parcial, da Fiscalização não eximirá a Contratada da integral responsabilidade pela execução do objeto deste contrato.
- 14.8. Toda comunicação da CONTRATADA para a SEINFRA-AL deverá ser por escrito, via Fiscalização;
- 14.9. Cabe ao Fiscal do CONTRATO a constatação de falhas, omissões ou negligência da CONTRATADA, na execução dos serviços e fornecimentos destes Termos de Referência. Isso vindo a ocorrer será de única e exclusiva responsabilidade da CONTRATADA reparar os prejuízos, diretos e indiretos, ocasionados às estruturas do Perímetro ou a terceiros;
- 14.10. Fica assegurado a Fiscalização o direito de acompanhar à execução dos serviços e fornecimentos, prestados pela licitante vencedora CONTRATADA, com livre acesso aos locais de trabalho para a obtenção de quaisquer esclarecimentos julgados necessários. À SEINFRA-AL fica assegurado o direito de, a seu critério, acompanhar total ou parcialmente, diretamente ou através de terceiros, a execução dos Serviços e Fornecimentos destes Termos de Referência.

15. **RECEBIMENTO DO OBJETO**

- 15.1. Após o término dos serviços a contratada requererá, através da fiscalização, o recebimento definitivo dos serviços contratados.
- 15.2. A fiscalização fará a vistoria e estando os serviços de acordo com as especificações, efetivamente não tendo nenhuma observação a fazer, será lavrado o Termo de Encerramento Físico do Contrato, com a liberação da caução.
- 15.3. Na hipótese de correções, a contratada terá um prazo de 30 (trinta) dias para regularização das mesmas. Só após a realização destas correções, e estando a Fiscalização de acordo, será lavrado o Termo de Encerramento Físico do Contrato, que permitirá a liberação da caução contratual, sendo que este deverá ser assinado por representantes da SEINFRA-AL, juntamente com representante autorizado pela contratada.
- 15.4. A última fatura de serviços somente será encaminhada para pagamento após emissão do Termo de Encerramento Físico do Contrato, que deverá ser anexado ao processo de liberação e pagamento.
- 15.5. A SEINFRA-AL terá até 90 (noventa) dias para, através da Fiscalização, verificar a adequação dos serviços recebidos com as condições contratadas, e emitir parecer conclusivo.
- 15.6. O recebimento definitivo dos serviços, após a sua execução e conclusão, obedecerá ao disposto nos Artigos 73 a 76 da Lei n.º 8.666/93 e alterações posteriores.

16. **SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO**

- 16.1. A Contratada deverá atender à legislação pertinente à proteção da integridade física e da saúde dos trabalhadores durante a realização dos serviços, conforme dispõe a Lei nº 6.514 de 22.12.1977, Portaria nº 3.214 de 08.06.1978 do MTE;
- 16.2. A Contratada se obrigará a cumprir e fazer cumprir as Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho – NRs, pertinentes à natureza dos serviços a serem desenvolvidos;



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

- 16.3. A Contratada se obrigará a elaborar os Programas PPRA e PCMSO, além do PCMAT nos casos previstos na NR-18;
- 16.4. A Contratada se obrigará a manter no local das instalações o SESMT conforme dimensionamento disposto no Quadro II da NR-4.

17. CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

- 17.1. A CONTRATADA deverá atender às diretrizes estabelecidas pelo Decreto nº 7.746, de 05/06/2012, que regulamentou o art. 3º da Lei nº 8.666, de 21/06/1993. Em seu art. 4º, o Decreto nº 7.746 que estabelece como diretrizes de sustentabilidade critérios e práticas para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável por meio das contratações realizadas pela administração pública federal direta, autárquica e fundacional e pelas empresas estatais. São diretrizes de sustentabilidade, entre outras:
- a) Menor impacto sobre recursos naturais como flora, fauna, ar, solo e água;
 - b) Preferência para materiais, tecnologias e matérias-primas de origem local;
 - c) Maior eficiência na utilização de recursos naturais como água e energia;
 - d) Maior geração de empregos, preferencialmente com mão de obra local;
 - e) Maior vida útil e menor custo de manutenção do bem e da obra;
 - f) Uso de inovações que reduzam a pressão sobre recursos naturais; e
 - g) Origem ambientalmente regular dos recursos naturais utilizados nos bens, serviços e obras.
- 17.2. Na execução da obra e serviços será exigido o pleno atendimento da Instrução Normativa SLTI/MP nº 01/2010, onde a CONTRATADA deverá adotar as seguintes providências:
- a) Deverá ser priorizado o emprego de mão-de-obra, materiais, tecnologias e matérias-primas de origem local para execução, conservação e operação das obras públicas.
 - b) Deverá fazer o uso obrigatório de agregados reciclados nas obras contratadas, sempre que existir a oferta de agregados reciclados, capacidade de suprimento e custo inferior em relação aos agregados naturais.
 - c) Realizar a separação dos resíduos recicláveis descartados, na fonte geradora, e a coleta seletiva do papel para reciclagem, promovendo sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, nos termos da IN MARE nº 6, de 3/11/95, e do Decreto nº 5.940/2006, ou outra forma de destinação adequada, quando for o caso.
 - c1) Os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis devem ser acondicionados adequadamente e de forma diferenciada, para fins de disponibilização à coleta seletiva.
 - d) Otimizar a utilização de recursos e a redução de desperdícios e de poluição, através das seguintes medidas, dentre outras:
 - I) Racionalizar o uso de substâncias potencialmente tóxicas ou poluentes;
 - II) Substituir as substâncias tóxicas por outras atóxicas ou de menor toxicidade;
 - III) Usar produtos de limpeza e conservação de superfícies e objetos inanimados que obedeçam às classificações e especificações determinadas pela ANVISA;
 - IV) Racionalizar o consumo de energia (especialmente elétrica) e adotar medidas para evitar o desperdício de água tratada;
 - e) Utilizar lavagem com água de reuso ou outras fontes, sempre que possível (águas de chuva, poços cuja água seja certificada de não contaminação por metais pesados ou agentes bacteriológicos, minas e outros);
 - f) Fornecer aos empregados os equipamentos de segurança que se fizerem necessários, para a execução de serviços;



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

- g) Respeitar as Normas Brasileiras - NBR publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas sobre resíduos sólidos;
- 17.3. A CONTRATADA deverá observar as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil estabelecidos na Lei nº 12.305, de 2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos, Resolução nº 307, de 05/07/2002, do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, e Instrução Normativa SLTI/MPOG nº 1, de 19/01/2010, nos seguintes termos:
- a) O gerenciamento dos resíduos originários da contratação deverá obedecer às diretrizes técnicas e procedimentos do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, ou do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil apresentado ao órgão competente, conforme o caso;
 - b) Nos termos dos artigos 3º e 10º da Resolução CONAMA nº 307, de 05/07/2002, a CONTRATADA deverá providenciar a destinação ambientalmente adequada dos resíduos da construção civil originários da contratação, obedecendo, no que couber, aos seguintes procedimentos:
 - b.1) resíduos Classe A (reutilizáveis ou recicláveis como agregados): deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos Classe A de reservação de material para usos futuros;
 - b.2) resíduos Classe B (recicláveis para outras destinações): deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
 - b.3) resíduos Classe C (para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação): deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas;
 - b.4) resíduos Classe D (perigosos, contaminados ou prejudiciais à saúde): deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
 - c) Em nenhuma hipótese a CONTRATADA poderá dispor os resíduos originários da contratação aterros de resíduos domiciliares, áreas de “bota fora”, encostas, corpos d’água, lotes vagos e áreas protegidas por Lei, bem como em áreas não licenciadas.
 - d) Para fins de fiscalização do fiel cumprimento do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, ou do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, conforme o caso, a CONTRATADA comprovará, sob pena de multa, que todos os resíduos removidos estão acompanhados de Controle de Transporte de Resíduos, em conformidade com as normas da Agência Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, ABNT NBR nºs 15.112, 15.113, 15.114, 15.115 e 15.116, de 2004.”
- 17.4. Nos termos do artigo 33, inciso IV, da Lei nº 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos e Resolução CONAMA nº 362, de 23/06/2005, a CONTRATADA deverá efetuar o recolhimento e o descarte adequado do óleo lubrificante usado ou contaminado originário da contratação, bem como de seus resíduos e embalagens, obedecendo aos seguintes procedimentos:
- a) Recolher o óleo lubrificante usado ou contaminado, armazenando-o em recipientes adequados e resistentes a vazamentos e adotando as medidas necessárias para evitar que venha a ser misturado com produtos químicos, combustíveis, solventes, água e outras substâncias que inviabilizem sua reciclagem, conforme artigo 18, incisos I e II, da Resolução CONAMA nº 362, de 23/06/2005 e legislação correlata;



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

- b) Providenciar a coleta do óleo lubrificante usado ou contaminado recolhido, através de empresa coletora devidamente autorizada e licenciada pelos órgãos competentes, ou entregá-lo diretamente a um revendedor de óleo lubrificante acabado no atacado ou no varejo, que tem obrigação de recebê-lo e recolhê-lo de forma segura, para fins de sua destinação final ambientalmente adequada, conforme artigo 18, inciso III e § 2º, da Resolução CONAMA nº 362, de 23/06/2005, e legislação correlata;
- c) Exclusivamente quando se tratar de óleo lubrificante usado ou contaminado não reciclável, dar-lhe a destinação final ambientalmente adequada, devidamente autorizada pelo órgão ambiental competente, conforme artigo 18, inciso VII, da Resolução CONAMA nº 362, de 23/06/2005, e legislação correlata.

18. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

- 18.1. A licitante vencedora deverá apresentar à SEINFRA-AL antes do início dos trabalhos, os seguintes documentos:
- 1. “Lay-out”, discriminando todos os materiais/equipamentos e estruturas civis utilizados, dos sistemas de bombeamento, direto em um canal de irrigação ou outro ponto de chegada, bem como a forma de distribuição para a rede de irrigação, das instalações elétricas propostas, e a identificação dos locais de implantação dos mesmos.
 - 2. A licitante vencedora deverá apresentar, em no máximo 30(trinta) dias após a liberação da Ordem de Serviço, Projeto Executivo com desenhos dimensionais e detalhamento dos quantitativos e custos para nova captação flutuante, que deverá ser apreciado pela Fiscalização.
 - 3. Plano de Trabalho a ser aprovado pela Fiscalização da SEINFRA-AL.
 - 4. Cronograma físico detalhado e adequado ao Plano de Trabalho referido na alínea acima.
 - 5. Fornecimento do endereço, no Brasil, do local onde serão realizados os testes de fábrica para o devido acompanhamento pela fiscalização da SEINFRA-AL.
- 18.2. Atendimento às condicionantes ambientais necessárias à obtenção das Licenças do Empreendimento, emitidas pelo órgão competente, relativas à execução dos serviços, caso seja necessário;
- 18.3. Apresentar-se sempre que solicitada, através do seu Responsável Técnico e Coordenador dos trabalhos, nos escritórios da CONTRATANTE em Maceió - AL.
- 18.4. Providenciar junto ao CREA as Anotações de Responsabilidade Técnica – ART’s referentes ao objeto do contrato e especialidades pertinentes, nos termos da Lei nº 6.496/77.
- 18.5. A CONTRATADA assumirá inteira responsabilidade pelo transporte interno e externo do pessoal e dos insumos até o local dos serviços e fornecimentos.
- 18.6. Responsabilizar-se por todos e quaisquer danos causados às estruturas, construções, instalações elétricas, cercas, equipamentos, etc., bem como por aqueles que vier causar à SEINFRA-AL e a terceiros, existentes no local ou decorrentes da execução dos serviços e fornecimentos objeto desta licitação.



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

- 18.7. Exercer a vigilância e proteção de todos os materiais e equipamentos no local dos serviços e fornecimentos.
- 18.8. Colocar tantas frentes de serviços quantas forem necessárias (mediante anuência prévia da Fiscalização), para possibilitar a perfeita execução dos serviços e fornecimentos no prazo contratual.
- 18.9. Responsabilizar-se pelo fornecimento de toda a mão-de-obra, sem qualquer vinculação empregatícia com a SEINFRA-AL, bem como todo o material necessário à execução dos serviços objeto do contrato.
- 18.10. Responsabilizar-se por todos os ônus e obrigações concernentes à legislação tributária, trabalhista, securitária, previdenciária, e quaisquer encargos que incidam sobre os materiais e equipamentos, os quais, exclusivamente, correrão por sua conta, inclusive o registro do serviço contratado junto ao CREA do local de execução dos serviços.
- 18.11. Todos os acessos necessários para permitir à chegada dos equipamentos e materiais no local de execução dos serviços deverão ser previstos, avaliando-se todas as suas dificuldades, pois os custos decorrentes de qualquer serviço para melhoria destes acessos correrão por conta da Contratada.
- 18.12. A contratada deverá manter um preposto, aceito pela SEINFRA-AL, no local do serviço, para representá-la na execução do objeto contratado (art. 68 da Lei 8.666/93).
- 18.13. Responsabilizar-se, desde o início dos serviços até o encerramento do contrato, pelo pagamento integral das despesas inerentes ao contrato e quaisquer outros tributos que venham a ser cobrados.
- 18.14. A contratada deverá utilizar pessoal experiente, bem como equipamentos, ferramentas e instrumentos adequados para a boa execução dos serviços e fornecimentos.
- 18.15. Promover a substituição dos profissionais integrantes da equipe técnica somente quando caracterizada a superveniência das situações de caso fortuito ou força maior, sendo que a substituição deverá ser feita por profissional de perfil técnico equivalente ou superior e mediante prévia autorização da SEINFRA-AL.
- 18.16. Durante a execução dos serviços e fornecimento, caberá à empresa contratada as seguintes medidas:
 - a. Instalar e manter no local uma placa de identificação do serviço, com as seguintes informações: nome da empresa (contratada), RT pelos serviços com a respectiva ART, nº do Contrato e contratante (SEINFRA-AL), conforme Lei nº 5.194/1966 e Resolução CONFEA nº 198/1971;
 - i. A placa de identificação dos serviços deve ser no padrão definido pela SEINFRA-AL e em local por ela indicado, cujo modelo encontra-se na publicação Instruções para a Preparação de Placas de Obras Públicas. Modelo padrão será o 1-B do anexo do manual de instrução para a preparação de placas de obras do Ministério da Integração Nacional, disponível no site www.integracao.gov.br independente das exigidas pelos órgãos de fiscalização de classe;
 - b. Manter no local dos serviços um Diário de Ocorrências, no qual serão feitas anotações diárias referentes ao andamento dos serviços, qualidade dos materiais, mão-de-obra, etc, como também reclamações, advertências e principalmente problemas de ordem técnica que



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

requeiram solução por uma das partes. Este diário, devidamente rubricado pela Fiscalização e pela Contratada em todas as vias, ficará em poder da Contratante após a conclusão dos serviços;

- c. Obedecer às normas de higiene e prevenção de acidentes, a fim de garantir a salubridade e a segurança nos acampamentos e nos canteiros de serviços;
- d. Responder financeiramente, sem prejuízo de medidas outras que possam ser adotadas por quaisquer danos causados à União, Estado, Município ou terceiros, em razão da execução dos serviços; e
- e. Fazer com que os componentes da equipe de mão-de-obra operacional (operários) exerçam as suas atividades, devidamente uniformizados, em padrão único (farda) e fazendo uso dos equipamentos de segurança requeridos para as atividades desenvolvidas, em observância à legislação pertinente.

18.17. Na execução dos serviços, fornecimentos e montagem objeto da presente licitação a contratada deverá atender às seguintes normas e práticas complementares:

- a. Projetos, Normas Complementares e demais Especificações Técnicas;
- b. Códigos, leis, decretos, portarias e normas federais, estaduais e municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos, e as normas técnicas da SEINFRA;
- c. Instruções e resoluções dos órgãos do sistema CREA-CONFEA; e
- d. Normas técnicas da ABNT e do INMETRO, e principalmente no que diz respeito aos requisitos mínimos de qualidade, utilidade, resistência e segurança, especialmente no que se refere aos itens de fornecimento de estruturas flutuadoras e tubos utilizados na montagem no sistema de bombeamento.

19. **OBRIGAÇÕES DA SEINFRA**

- 19.1. Exigir da CONTRATADA o cumprimento integral deste Contrato.
- 19.2. Esclarecer as dúvidas que lhe sejam apresentadas pela CONTRATADA, através de correspondências protocoladas.
- 19.3. Fiscalizar e acompanhar a execução do objeto do contrato.
- 19.4. Expedir por escrito, as determinações e comunicações dirigidas a CONTRATADA, determinando as providências necessárias à correção das falhas observadas.
- 19.5. Rejeitar todo e qualquer serviço inadequado, incompleto ou não especificado e estipular prazo para sua retificação.
- 19.6. Emitir parecer para liberação das faturas, e receber as obras e serviços contratados.
- 19.7. Efetuar o pagamento no prazo previsto no contrato.

20. **CONDIÇÕES GERAIS**

- 20.1. O resultado do fornecimento e execução dos serviços objeto do certame licitatório, incluindo os desenhos originais, as memórias de cálculo, as informações obtidas e os métodos desenvolvidos



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

no contexto das obras, serão de propriedade da SEINFRA, e seu uso por terceiros só se realizará por expressa autorização desta.

20.2. Este Termo de Referência e seus anexos farão parte integrante do contrato a ser firmado com a CONTRATADA, independente de transições.

21. **DEMAIS DOCUMENTOS (ANEXOS)**

21.1. São ainda, documentos integrantes destes Termos de Referência:

- a. Levantamento de Solos e Classificação– Anexo I (EM SEPARADO);
- b. Especificações Técnicas: Equipamentos, Materiais e serviços – Anexo II (EM SEPARADO);
- c. Projeto executivo – Anexo III (EM SEPARADO);
- d. Modelo Declarações – Anexo IV (EM SEPARADO);
- e. Planilhas Orçamentárias – Anexo – A (EM SEPARADO);
- f. Termo da Proposta – Anexo – B (EM SEPARADO);

ANEXO – II

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS EQUIPAMENTOS, MATERIAIS E EXECUÇÃO DE SERVIÇOS

PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO: IRRIGAÇÃO PERÍMETRO IRRIGADO GAVIÃO

METODOLOGIA PARA ESPECIFICAÇÃO DAS VÁLVULAS HIDRÁULICAS

RESUMO: O presente documento se refere a metodologia empregada para a seleção das Válvulas hidráulicas operadas, Tubulação a ser adquirida e instalada, as Bombas de captação e pressurização do sistema de irrigação, os Quadros de Comando de Partida dos conjuntos motobombas e o sistema de impermeabilização dos Reservatórios de armazenamento d'água a serem executados e instalados nos lotes de irrigação no Projeto Gavião, em São José da Tapera, Alagoas. Neste são encontrados os critérios utilizados para futura aquisição.

1.0 – OBJETIVO E JUSTIFICATIVAS

Este trabalho tem por objetivo apresentar um instrumento a ser futuramente replicado, caso assim desejem, de modo a facilitar a eleição dos equipamentos e materiais a serem utilizados, em qualquer situação futuro, mais especificamente no controle das parcelas irrigadas sob pressurização coletiva.

Assim, a correta escolha do equipamento objetivou estabelecer critérios técnicos de funcionalidade com o menor custo/benefício possível, bem como manter ou aprimorar as funções desejadas.

I – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DAS VÁLVULAS / HIDRÔMETROS E VENTOSAS:

No caso neste documento apontado, tratam-se de 02 tipos de válvulas:

- Válvulas **LIMITADORAS DE VAZÃO / SUSTENTADORA DE PRESSÃO (FR / PS)** a serem colocadas na entrada dos lotes. Estas, quando devidamente reguladas e em operação, evitam as irregularidades normalmente ocorrentes em sistemas de distribuição coletiva, além de manterem a rede sempre cheia a sua montante, reduzindo os efeitos transitórios do ar na tubulação (enchimento e esvaziamento); e,
- Válvulas **SUSTENTADORAS DE PRESSÃO (PS)** em determinados ramais, também com o intuito de manter a rede sempre cheia e também de servir como rebaixamento de cota (estática) para algumas válvulas de lotes a jusante, visto que a carga piezométrica não pode ser inferior á estática, senão as válvulas não fechariam.

2.0 – PRINCÍPIOS ADOTADOS

Inicialmente para a seleção das válvulas devem-se analisar os dados do projeto original, como vazão, pressão incidente e a pressão de sustentação.

Foram prediletas válvulas plásticas, até o diâmetro de 4". Para diâmetros superiores, foram eleitas válvulas metálicas.

De modo a promover a ampla concorrência, este documento adotou alguns princípios a saber:

- a)** Todas as válvulas até 4" devem ser plásticas, pois além do melhor preço e de atenderem perfeitamente

aos objetivos, são mais resistentes à cavitação do que as metálicas quando se analisa o **diferencial de pressão** montante ÷ jusante. Aquelas resistem a um diferencial **de até 5:1**, enquanto as últimas, $2,7 \approx 3:1$;

b) Só serão aceitas válvulas **limitadoras de vazão** com pilotos **diferenciais** atuando através de orifícios inox (**SST 304 OU 316**) postados a jusante. Não serão aceitos sob nenhuma hipótese, para esta função, **pilotos tipo “palheta”** -, que não funcionam adequadamente, e nem os do tipo “pitot”;

c) Devido ao exposto anteriormente, **só serão aceitos pilotos FR e PS plásticos de 03 vias ou**, no caso da função FR, **piloto servo plástico de 2/3 vias**. Os Pilotos de 03 vias geram pouca perda de carga pois, na condição de **não modulação**, permitem o esvaziamento total da câmara e, por conseguinte, abertura total da válvula, gerando menor perda de carga;



1



2



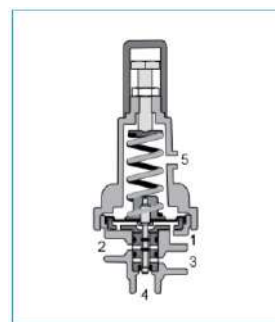
3



4



5



6

- 1- Piloto de palheta;
- 2- Piloto Diferencial – Detalhe em 6
- 3- Orifício
- 4- Piloto de Altitude
- 5- Válvula FR com “pitot” e piloto de altitude (em depósito)

As válvulas deverão ser fornecidas com dispositivos para a aferição de pressão, a serem instalados a sua **jusante e montante**, nos quais são inseridos tubos tipo “pitot” plásticos ou metálicos, conectados a manômetros.

Obrigatoriamente as válvulas devem ser fornecidas com os circuitos montados, e possuir registro de 03 vias para o controle e determinação de sua operação (“open”, auto e “closed”).

As figuras a seguir ilustram determinados modelos de tais dispositivos.



7– Modelo de Tomada de Pressão (ilustrativo); 8- Base Manômetro (ilustrativo); e, 9 – Registro de 03 vias (ilustrativo).

3.0 – CRITÉRIOS TÉCNICOS PARA ESPECIFICAÇÃO DAS VÁLVULAS

A escolha das válvulas adotou os seguintes princípios:

3.1 – Velocidade no corpo das válvulas ficou entre **1,81 e 3,13 m/s**;

3.3–A pressão máxima incidente na rede de até **100 mca**;

3.4 – Determinação do “**KV**” das válvulas, que é uma unidade métrica que define qual a vazão - em **m³/h** - de água, a uma temperatura de 20 Cº, que transita sob um diferencial de pressão de **1 bar**. Quanto maior o Kv, maior a vazão aduzida e, deste modo, poder-se-á inclusive reduzir o diâmetro das válvulas utilizadas e, conseqüentemente, o seu custo de implantação. A sua equação é **Kv = Q. (ΔP^{0,5})⁻¹**, sendo Q = vazão em **m³/h** e **(ΔP)** a perda de carga em bar. Assim, foram analisados os valores de “Kv” de várias marcas, e eleito o menor deles como referência, permitindo a ampla concorrência, em função do quadro a seguir:

VÁLVULA	KV MÍNIMO
2" PLÁSTICA	70
2.1/2" PLÁSTICA	80
3" PLÁSTICA	98
4" PLÁSTICA	198
6" METÁLICA	462
8" METÁLICA	474
10" METÁLICA	866
12" METÁLICA	1.643

4.0 –ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS - VÁLVULAS PLÁSTICAS (FR / PS)

Aquisição de válvulas plásticas controladoras de vazão / redutoras de pressão (PR/FR), com piloto plástico redutor de pressão de **03 vias**, e piloto plástico **diferencial de 03 vias**, acionado por orifício em **aço inox** para lotes do Projeto Pontal, em Petrolina, Pernambuco.

- Válvulas Plásticas Redutoras de Pressão / Limitadoras de Vazão:

Diâmetros de referência - **2" a 4"**. Em caso de coincidência de características operacionais, comprovadas através do catálogo técnico, deverá ser fornecida a de **maior** diâmetro. As válvulas

devem obrigatoriamente possuir tomadas de pressão tipo “pitot” a montante e a jusante, e registro de 03 vias.

- **Vazão a ser Limitada e Pressão a ser Sustentada a Montante nos Lotes - Quadro a seguir:**

LOTE	Vazão Total Disp. Lote (m ³ /h)	Pressão Sustentação VALV PS (mca)
01	38,79	26,63
02	42,44	15,00
03	42,44	18,15
04	22,63	18,93
05	48,15	18,97
06	31,83	25,83
07	34,37	34,14
08	42,44	30,35
09	28,83	29,44
10	75,54	26,67
11	36,86	30,44
12	34,85	32,85
13	41,30	17,22
14	19,83	20,64
15	42,89	20,44
16	21,22	28,99
17	26,90	24,94
18	23,42	20,19
19	19,41	39,24

- **Pressão a ser Sustentada a Montante nas Redes – O Quadro a seguir determina a localização das Válvulas PS dos ramais e a pressão de sustentação das mesmas:**

Ø Válv.	6" MT	10" MT PS/ PR	4" PL	4" PL	4" PL	4" PL	4" PL
PONTO	EB (03 Unidades)	RAMAL PRINCIPAL - E 54 + 6,66	RAMAL PRINCIPAL - - E 148	RAMAL 1.0 - E 28	RAMAL 2.0 - E 12	RAMAL 3.0 - E 17	RAMAL 4.0 - E 69
Q (m ³ /h)	224,71	592,92	83,94	81,22	65,07	69,34	71,72
Hf (mca)	2,35	3,09	1,80	1,69	1,08	1,23	1,32
COTA MÁXIMA INICIAL	267	267	267	267	267	267	267
COTA VALV PS	266	251	250	250,1	255,19	242,22	245
COTA MÁXIMA CORRIGIDA	266	251	251	267	267	251	251
P. ESTÁTICA	1	16	1	16,9	11,81	8,78	6
Piez. (mca)	19,54	26,08	21,38	27,31	19,93	27,50	26,66
P. SUSTENTAÇÃO PS (mca)	19,54	26,08	21,38	27,31	19,93	27,50	26,66

MT - METÁLICA
PL - PLÁSTICA

- **Pressão de Serviço Mínima do Equipamento:**

- Plásticas - 100 mca;
- Metálicas – 100 mca

- **Corpo da Válvula**

- **Plásticas**
 - Nylon Reforçado com Fibras de Vidro; ou.
 - uPVC.
- **Metálicas**
 - Ferro Fundido Nodular.

- **Quanto a passagem do Fluido (Plásticas e metálicas) – Serão aceitas as dos tipos:**

- Globo;
- Oblíquas ou “Y”;
- Passagem Direta ou tipo “Saunders”; ou,
- “Luva”.

- Quanto ao Tipo de Selagem

- Selagem Direta tipo Diafragma **com ou sem molas**, a depender do modelo;
- Selagem Direta tipo “Luva”; ou,
- Selagem Indireta ou por Atuador Rígido.

- Quanto aos Pilotos

- **Piloto Diferencial (FR)** - limitador de vazão, plástico, **03 vias**, conexões **NPT 1/8”**, PN 10, com 05 portas, sendo 01 delas acima do seu diafragma e outra abaixo deste. Deve estar combinado com o orifício inox instalado a MONTANTE da válvula, conectados aos lados montante e jusante do orifício; ou
- **Piloto Sustentador de Pressão (PR)** – Piloto Sustentador de Pressão com mola apta a operar com **35 mca**, plástico, 03 vias, conexões **NPT 1/8”**, PN 10.

Não serão aceitos modelos que não sejam com **PILOTOS DIFERENCIAIS**;

- Quanto ao Orifício

- **Orifício** – O orifício para a função **limitadora de vazão** deverá ser em **AÇO INOX (SST 304 ou 316)**, e deverá ser calculado de modo que atue quando o diferencial de pressão através deste atinja **4,5 mca**, ou seja que esta possua uma perda de carga **MÁXIMA** neste valor. Caberá à empresa fornecedora a sua instalação, incluindo aí os conectores e demais peças necessárias para o seu devido funcionamento.

- Quanto a Conferência das Características Técnicas

A empresa vencedora deverá providenciar uma bancada hidráulica, devidamente reconhecida (universidades, institutos, etc.), para a aferição das perdas de carga e das vazões e pressões a serem reguladas.

Válvulas FR / PS - Observações Complementares:

- Todas as válvulas com diâmetro **igual ou superior** a 6” deverá ter relê acelerador; e,
- Todas as válvulas - qualquer que seja o seu diâmetro ou material - deverão ter registro de 03 vias, tomada de pressão a jusante a montante e filtro de dedo.

METODOLOGIA PARA ESPECIFICAÇÃO DOS HIDRÔMETROS

RESUMO: O presente documento se refere a seleção de hidrômetros a serem adquiridos e instalados no Projeto Gavião, em São José da Tapera, Alagoas.

Neste são encontrados os critérios utilizados para futura aquisição.

2.0 – OBJETIVO E JUSTIFICATIVAS

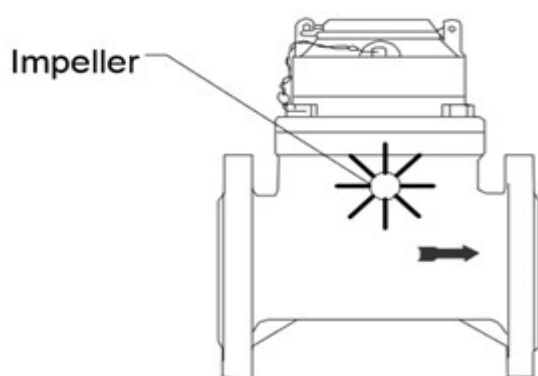
Este documento tem por objetivo apresentar um instrumento que facilite a especificação de hidrômetros para água bruta, mas que também podem ser aplicados em sistemas de abastecimento de água. Assim, a correta escolha do equipamento deverá, além de tornar menos onerosa a concorrência, reduzir os custos com **O & M** quando comparados aos hidrômetros tipo “Woltmann” inadequados para a aplicação nas condições de irrigação.

3.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS – HIDRÔMETROS TANGENCIAIS

Os hidrômetros tangenciais se mostraram, ao longo do tempo, mais adequados às condições de água bruta, que é o caso específico da irrigação, sendo que nada impede a sua utilização em sistemas de abastecimento de água tratada. Possuem maior robustez, além de preço mais convidativo.

De forma nenhuma serão aceitos hidrômetros do tipo “Woltmann”, os quais se mostraram indevidos para água bruta em diversos projetos da seinfra.

Os hidrômetros **TANGENCIAIS** são assim designados pois o fluido, ao passar pelo dispositivo, apenas toca em uma hélice (impeller), posicionada na sua geratriz superior interna, e assim o risco de danos mecânicos provocados por pedras, lixo, etc., é assaz reduzido.



1

1 – Esquema Construtivo do Hidrômetro Tangencial.

Assim como nas válvulas hidráulicas, foram compilados **04** catálogos técnicos para a sua especificação (**Quadro 2.1**), mas nada impede de serem também agregadas outras marcas às aqui ocorrentes.

Quadro 2.1 – Resumo dos Hidrômetros Tangenciais (marcas) Utilizados

MARCA	MODELO
BERMAD	TURBO – IR -A
DOROT	DIM - A
AZUD	WPI - SDC
RAPHAEL	RMI

3.0 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS – HIDRÔMETROS TANGENCIAIS

Hidrômetros Tangenciais – Características Gerais:

Os hidrômetro deverão ter o “KV” **mínimo** em função do diâmetro, conforme o Quadro a seguir:

DN Pol.	KV
50	111
65	186
80	214
100	321
125	479
150	913
200	1.565
250	2.213
300	4.225

Poderá ser aceito diâmetro superior ao especificado desde que atenda aos critérios construtivos (ser tangencial, **PN 10 no mínimo**) e de perda de carga **máxima (KV)**;

- Material do Corpo – Ferro Fundido Nodular;
- Classe de Pressão Exigida – **PN 10**, podendo ser aceita superior;
- Pintura em Epoxy;
- O hidrômetro deverá possuir entrada para contador de pulsos, visando futura automação.

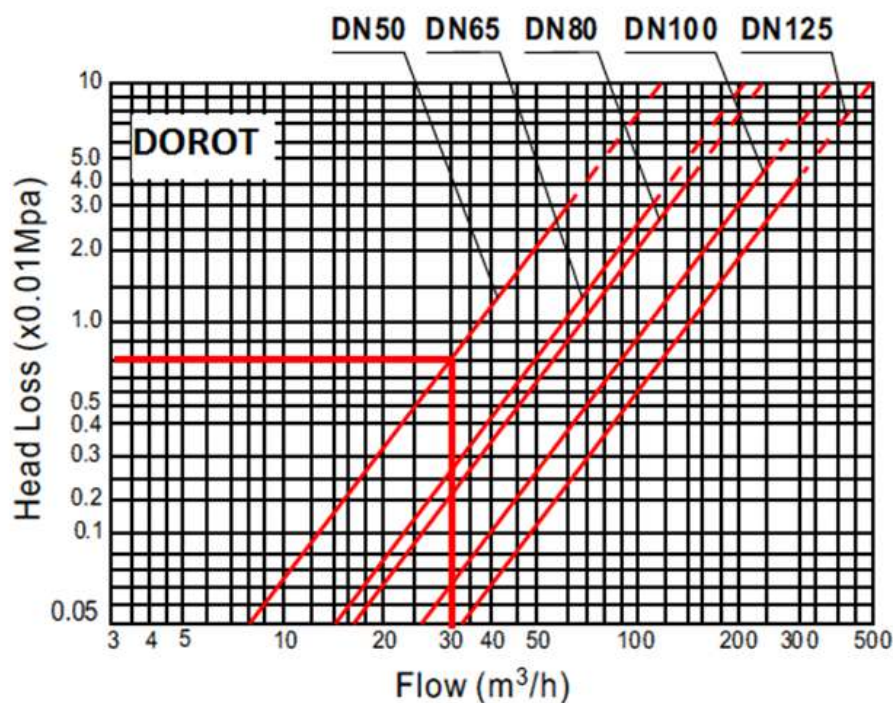
Válvulas Limitadoras de Vazão e Hidrômetros - Observações Complementares:

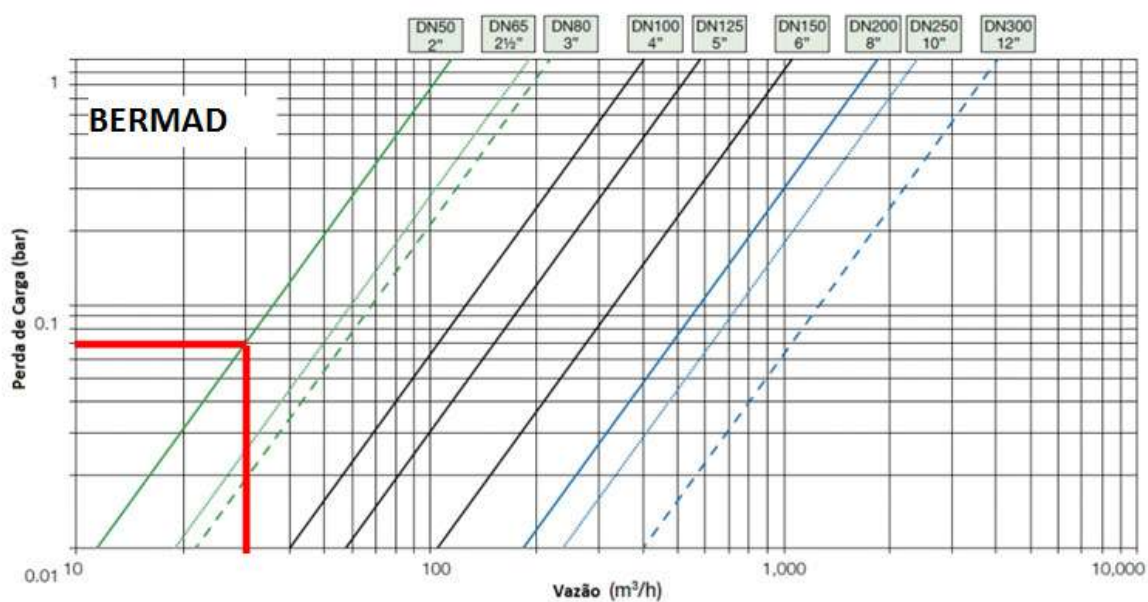
Tendo em vista que: válvulas limitadoras necessariamente necessitam de hidrômetros para sua regulação e conferência; que há modelos que conjugam tais características em 01 só dispositivo, sendo o hidrômetro do tipo “ultrassom” e; que há no mercado hidrômetros com copo de plástico, também sob este sistema (“ultrassom”), aceitar-se-ão tais variações, desde que, **em acordo com a fiscalização do Governo estadual**:

- a) O preço não seja superior ao dos elementos cotados em seus respectivos diâmetros, (válvulas plásticas + hidrômetros de ferro fundido);
- b) Que o KV mínimo dos dispositivos alternativos respeite os indicados no projeto, o que deve ser checado com os catálogos técnicos fornecidos pela projetista e seu responsável técnico; e,
- c) Que em caso de troca por dispositivos superiores e mais caros, cabe ao fornecedor ao ajuste das conexões ao inicialmente previsto, sem ônus para a Secretaria.

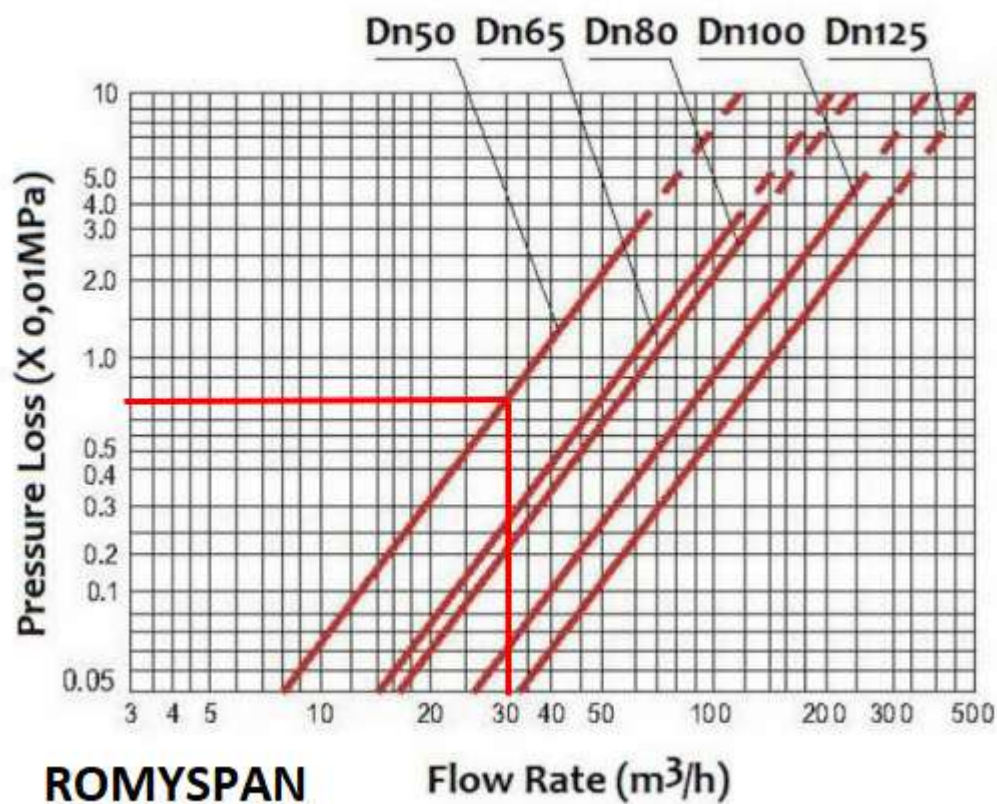
ANEXOS HIDRÔMETROS TANGENCIAIS

Head Loss Curve

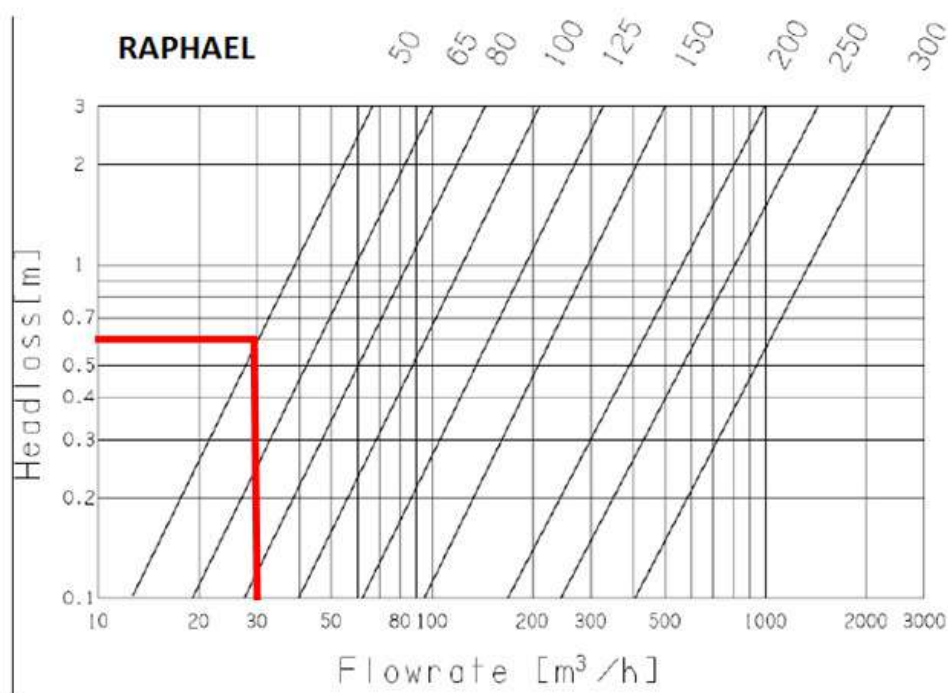




PÉRDIDA DE CARGA:



HEADLOSS CURVE



METODOLOGIA PARA ESPECIFICAÇÃO DAS VENTOSAS

RESUMO: O presente documento se refere a seleção de ventosas a serem adquiridas e instaladas no Projeto Gavião, em São José da Tapera, Alagoas.

As ventosas necessárias para o sistema estão dispostas no Quadro a seguir, e na coluna “Q Admissão m³/h” indica a vazão de admissão **mínima** desejada para um diferencial de pressão (**ou tensão**) de até – 1 mca.

Ø Ventosa (pol)	Q Admissão Mínima (m³/h)
MT TE 2" NSLAM	1.250
MT TE 4" NSLAM	2.500
MT TE 6" NSLAM	3.000
MT TE 8" NSLAM	6.000
MT TE 10" NSLAM	9.000
PL TP EF 2"	200

MT TE NSLAM - VENTOSA METÁLICA TRÍPLICE FIUNÇÃO NON SLAM

PL TP EF - Ventos Plástica Tríplice Efeito

OBS: As ventosas previstas para as entradas dos reservatórios não estão nesta listagem.

Ressalta-se que:

- Todas** as ventosas indicadas, plásticas e metálicas, são de **tríplice efeito**;
- Todas** as ventosas **plásticas** eleitas foram de 2"; e,

- c) **Todas** as ventosas **metálicas** são do tipo “non-slam”, ou seja, têm a velocidade de expurgo controlada.

ESPECIFICAÇÕES VENTOSAS

VENTOSAS PLÁSTICAS 2” –

- Modelo.....Tríplice função alta performance
- ♦ Extremidade..... Rosca 2” BSP
- ♦ Classe da pressão PN 16
- Flutuador.....Cilíndrico dotado de guia para que a vedação ocorra sempre no mesmo lado.
- ♦ Tampa..... Fibra Nylon
- ♦ Corpo.....Ferro Fundido Nodular
- ♦ Material do flutuador.....Policarbonato ou Polipropileno expandido
- ♦ Pressão de operação..... 0,2 a 16 Kg/cm²
- ♦ Pressão de fechamento com ar (fechamento prematuro) 8 mca
- ♦ Pressão mínima de fechamento com água (estanqueidade).....2 mca
- ♦ Expulsão de AR com diferencial de pressão de + 5 mca no mínimo 400 m³/h
- ♦ Admissão de AR com diferencial de pressão de - 1 mca no mínimo 200 m³/h
- ♦ Garantia contra defeitos de fabricação 4 anos

VENTOSAS METÁLICAS 2 A 10” (no caso de haver em estoque de diâmetro superior, utilizá-las).

- Modelo.....Tríplice função alta capacidade/ NON SLAM
- ♦ Extremidade..... Rosca 2” BSP (com adaptador flange de ventosa x Rosca)
- ♦ Classe da pressão PN 16
- Flutuador.....Cilíndrico dotado de haste em aço inox
- ♦ Tampa..... Metálica
- ♦ Corpo.....Metálico
- ♦ Material do flutuador.....HDPE
- ♦ Pressão de operação..... 0,2 a 16 Kg/cm²
- ♦ Pressão mínima de fechamento com água (estanqueidade).....2 mca

♦ Admissão de AR com diferencial de pressão de - 9 mca **VER QUADRO ANTERIOR**

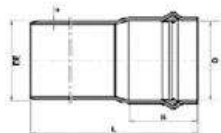
Tanto nas ventosas PLÁSTICAS COMO METÁLICAS, só serão aceitas ventosas com **FLUTUADOR CÔNICO**.

Não serão aceitas ventosas com flutuadores ESFÉRICOS em nenhuma hipótese.

II – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DAS TUBULAÇÕES

Para as tubulações de PVC, devem-se obedecer as características de CLASSE DE PRESSÃO, ESPESSURA DE PAREDE, DIÂMETROS INTERNO E EXTERNO, conforme as tabelas a seguir:

Tubo PVC Rígido Irriga LF DEFoFo JEI 6m

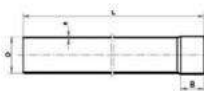


DIMENSÕES (mm) PN 60								
Cotas	100	150	200	250	300	350	400	500
B	122,8	150,1	177,8	187,8	207,1	223	237,6	278,5
D	118,8	171	223	275	327	379,5	431,5	535
DE	118	170	222	274	326	378	429	532
e	2,7	3,9	5	6,2	7,4	8,6	9,8	12,1
L	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000

DIMENSÕES (mm) PN 80								
Cotas	100	150	200	250	300	350	400	500
B	122,8	150,1	177,8	187,8	207,1	223	237,6	278,5
D	118,8	171	223	275	327	379,5	431,5	535
DE	118	170	222	274	326	378	429	532
e	3,1	4,4	5,8	7,1	8,5	9,9	11,2	13,9
L	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000

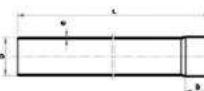
DIMENSÕES (mm) PN 125								
Cotas	100	150	200	250	300	350	400	500
B	122,8	150,1	177,8	187,8	207,1	223	237,6	278,5
D	118,8	171	223	275	327	379,5	431,5	535
DE	118	170	222	274	326	378	429	532
e	4,8	6,8	8,9	11	13,1	15,2	17,2	21,3
L	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000

Tubo irriga LF PN 40 PBL



Dimensões (mm)						
Cotas	35	50	75	100	125	150
B	32	50	70	86	100	115
D	38,1	50,5	75,5	101,6	125	150
L	6032	6050	6070	6086	6100	6115
e	1,2	1,2	1,5	2	2,5	3

Tubo irriga LF PN 60 PBL



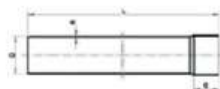
Dimensões (mm)						
Cotas	35	50	75	100	125	150
B	32	50	70	86	100	115
D	38,1	50,5	75,5	101,6	125	150
L	6032	6032	6070	6086	6100	6115
e	1,4	1,4	2	2,8	3,4	4

Tubo irriga LF PN 80 PBL



Dimensões (mm)				
Cotas	50	75	100	150
B	50	70	86	115
D	50,5	75,5	101,6	150
L	6050	6070	6086	6115
e	1,9	2,5	3,6	5

Tubo irriga LF PN 125 PBL



Dimensões (mm)						
Cotas	50	75	100	125	150	200
B	50	70	86	100	115	145
D	50,5	75,5	101,6	125	150	200
L	6050	6070	6086	6100	6115	6145
e	2,1	3,1	4,1	5	6	8

III – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – CONJUNTOS MOTOBOMBAS DE CAPTAÇÃO E PRESSURIZAÇÃO

1. OBJETIVO:

Transmitir as informações técnicas necessárias ao fornecimento e a instalação de 04 (quatro) Conjuntos-Motobombas ANFÍBIOS (tipo monobloco) de potência instalada de 30cv cada Equipamento, para serem instalados em paralelo. Bomba Anfíbia 01 (Instalada com Quadro de Comando de Partida com Inversor de Frequência de 30cv) e as Bombas Anfíbias 02, 03 e 04-Reserva (Instaladas com Quadros de Comando de Partida individuais com Chave Soft Starter de 30CV cada).

A Potencia instalada Total é de 90CV (3 x 30CV, já que a quarta bomba é reserva, e entrará no sistema apenas quando um dos outros 03 equipamentos estiver inoperante).

O fornecimento e serviços referidos nestas especificações compreendem os estudos, projetos, preparação de desenhos de fabricação, a fabricação, teste na fábrica, carga, transporte e descarga dos novos equipamentos no local da obra, e também os serviços de montagem, instalação e comissionamento dos novos conjuntos motobomba.

2. NORMAS:

O fornecimento e instalação objeto destas especificações técnicas deverão seguir as normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, e na falta destas às normas estabelecidas pelas seguintes instituições:

- 2.1.** ANSI – American National Standard Institute;
- 2.2.** DIN - Deutsches Institut fuer Normung;
- 2.3.** NEMA – National Electrical Manufacturers Association;
- 2.4.** ASTM - American Society for Testing Materials;
- 2.5.** AISI - American Iron and Steel Institute;
- 2.6.** ISO - Internacional Standards Organization.
- 2.7.** IEC – International Electrotechnical Comission;
- 2.8.** SAE – Society of Automotive Engineers;
- 2.9.** HIS – Hidraulic Institute Standards;
- 2.10.** AWWA – American Water Works Association.

Quaisquer divergências entre as especificações e as citadas normas, deverão ser comunicadas, por escrito, a Fiscalização, para esclarecimentos.

3. AMBIENTE DE OPERAÇÃO:

- 3.1.** Altitude: Abaixo de 1.000 metros;
- 3.2.** Clima: tropical, temperatura entre: 23°C a 35°C;
- 3.3.** Umidade relativa do ar: 40 a 80%;
- 3.4.** Fluido Bombeado: Água Bruta.

4. ESCOPO DE FORNECIMENTO:

4.1 - CONJUNTO MOTOBOMBA ANFÍBIO (TIPO MONOBLOCO):

O fornecimento compreenderá de instalação de 11 (onze) novos conjuntos motobombas ANFÍBIOS (tipo monobloco) completos e os equipamentos, serviços, peças e acessórios, que se façam necessários a perfeita instalação e boa operação dos novos equipamentos (conforme projeto executivo e planilha orçamentária)

4.2 – ITENS RESTANTES PREVISTOS PARA O FORNECIMENTO:

- ✓ A execução dos testes de fábrica das bombas;
- ✓ Embalagens para transporte;
- ✓ Desenhos e documentos de fabricação;
- ✓ Carga e transporte desde a fábrica até o local das obras, inclusive seguro dos equipamentos;
- ✓ O fornecimento dos conjuntos motobombas anfíbios (tipo monobloco);
- ✓ O fornecimento das bases metálicas para a bomba e para o motor, ajuste e fixação das bombas no flutuante compacto individual modular;
- ✓ As ferramentas especiais para operação e manutenção;
- ✓ Os manuais de manutenção e serviço do equipamento;
- ✓ A aparelhagem de instrumentação e controle conforme especificação;
- ✓ A execução da preparação das tubulações de recalque para o assentamento dos novos equipamentos;
- ✓ A execução da montagem e instalação dos novos equipamentos nos módulos flutuantes compactos individuais modulares, da Estação de bombeamento previstas no Grupo 01 e Grupo 02 da presente licitação;

- ✓ A execução do comissionamento dos novos equipamentos;

5. PONTO DE OPERAÇÃO:

Os novos conjuntos motobombas anfíbios (tipo monobloco), deverão ser projetados e fabricados para atender aos seguintes pontos de operação:

PERIMETRO IRRIGADO	ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO	VAZÃO UNITÁRIA	VAZÃO TOTAL	ALTURA MANOMÉTRICA	QUANTIDADE DE BOMBAS (OPERANDO)	POTENCIA UNITÁRIA/BOMBA	MODELO BOMBA
		M³/H	M³/H	M.C.A	UND	CV	
GAVIÃO	CAPTAÇÃO TALUDE CANAL SERTÃO	223,33	670,00	20,00	3	30	R1-260/30B

6. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DOS NOVOS EQUIPAMENTOS:

Conjunto motobomba anfíbio (tipo monobloco)

Fornecimento de conjuntos moto-bomba Anfíbios (Submersível – tipo monobloco), entendendo-se como anfíbio o conjunto que pode ser utilizado emerso ou submerso no fluido bombeado, sem perda de características operacionais e construtivas, com seus respectivos implementos para captação ou recalque de água bruta e/ ou tratada.

A descrição dos componentes e a concepção hidromecânica dos conjuntos moto-bomba a seguir enunciada, definem as condições mínimas para o atendimento das especificações.

Quando houver material indicado para determinado componente, este deverá ser entendido como preferencial e de padrão mínimo de qualidade aceitável pela contratante, sendo obrigatório ao fabricante, em caso de não atendimento do material designado, indicar materiais equivalentes ou superiores aos especificados.

Quando o fabricante não tiver condições de atender aos detalhes das especificações técnicas devido à técnicas diferentes de fabricação, o mesmo deverá descrever completamente os aspectos que estão em desacordo com essas especificações. Assim como, as alterações na concepção, julgadas convenientes pelo fabricante, deverão ser explicitamente acusadas na proposta técnica e justificadas suas vantagens em

confronto com as especificações exigidas, estando sua aceitação sujeita à análise da contratante.

Os parâmetros de eficiência (vazão, altura manométrica, rendimento da bomba e fator de potência) reais de ensaio de cada conjunto deverão ser levantados em testes de bancada, utilizando-se instrumentação e equipamentos devidamente aferidos. As referidas aferições deverão ser atestadas por certificados atualizados emitidos pelo INMETRO ou Laboratórios de Metrologia Aplicada reconhecidos nacionalmente ou ainda, por instituições particulares desde que aprovado pela Unidade requisitante.

Os testes e ensaios de desempenho deverão ser executados conforme estabelecidos nestas Disposições Técnicas Gerais.

O fabricante deverá efetuar as necessárias alterações e os testes serão repetidos até que o equipamento atenda ao especificado, sem qualquer ônus para a contratante.

Cada conjunto moto-bomba deverá ser fornecido **completo**, isto é, com **bomba e motor elétrico montados, juntamente com crivo para instalação direta na captação.**

O conjunto moto-bomba deverá ser originalmente projetado para trabalhar **dentro e fora d'água e em qualquer grau de inclinação, bem como também trabalhar em linha.**

O conjunto moto-bomba deverá ser monobloco, formando um conjunto único entre motor, bombeador, carcaças externas e flanges de conexão.

Os flanges de sucção e de recalque devem estar em posição axial.

A carcaça deverá ser provida de parafusos com olhal, orelhas de suspensão ou equivalente apropriado.

Na carcaça deverá haver uma plaqueta com uma flecha que indique o sentido de rotação do rotor.

6.1. Especificação Técnica dos conjuntos motobombas anfíbios (tipo monobloco):

Tipo do motor: Elétrico, submerso, assíncrono e rebobinável.

Tipo de isolamento: Bobinado molhado com fio encapado

Classe de Isolamento: Y (90° C)

Grau de Proteção: IP68W – Conforme ABNT NBR IEC 60529:2005

Tipo construtivo: Monobloco (sem acoplamentos entre motor e bomba)

Tipo de montagem: Vertical ou horizontal ou diagonal

Modelo: Anfíbia

Tensão: 380 v

Fator de serviço: 1,15

Tipo de Refrigeração: Próprio fluido bombeado

Rotação: MÁXIMA PERMITIDA 1700 RPM – IVPolos (MENOR ROTAÇÃO É PERMITIDO).

Frequência: 60 Hz

Carcaça de entrada: Ferro Fundido Nodular GGG40 (DIN 1693 / ASTM A-536 Gr 60-40-18)

Rotor: Ferro Fundido Nodular GGG40 (DIN 1693 / ASTM A-536 Gr 60-40-18)

Difusor: Ferro Fundido Nodular GGG40 (DIN 1693 / ASTM A-536 Gr 60-40-18)

Carcaça Intermediária: Aço carbono (ASTM-A36)

Vedação do eixo: Selo mecânico com carbeto de tungstênio

Tipo de Mancal Radial: Deslizamento com buchas de bronze

Tipo de Mancal Axial: Deslizamento de grafite

Eixo: Aço SAE 4140 com revestimento em carbeto de tungstênio

Anéis de desgaste: Bronze TM-23

Flanges: Sucção: 200MM (ISO 2531) / Descarga: 200MM (ISO 2531)

DIMENSIONAMENTO:

O dimensionamento dos equipamentos deverá ser baseado nas informações contidas nas folhas de dados anexas e nas informações colhidas nas peças gráficas dos conjuntos módulos flutuantes a serem fornecidos.

A visita ao local da obra é de inteira responsabilidade da licitante a verificação “in loco” das informações contidas nestas Especificações Técnicas e a verificação das demais dificuldades de execução do objeto.

A não verificação destas informações e dificuldades, não poderá ser invocada no desenrolar dos trabalhos como fonte de alteração dos termos contratuais que venham a ser estabelecidos.

7. DESENHOS:

No prazo de 30 (trinta) dias, após a emissão da respectiva ordem de fornecimento do contrato CONTRATADA deverá elaborar e fornecer os desenhos dimensionais dos conjuntos, detalhando:

- ✓ As principais dimensões do conjunto;

Os desenhos serão devidamente analisados pela Fiscalização da SEINFRA-AL, que procederá sua aceitação, ou não, da seguinte forma:

- i. **Desenho Aprovado:** quando não há qualquer observação ou exigência a ser adicionada, e a Contratada é autorizada a iniciar a fabricação do equipamento.
- ii. **Desenho Aprovado com Comentários:** quando há observações ou exigências adicionais a serem implementadas, porém a Contratada é autorizado a iniciar construção do painel, desde que acate os comentários e corrija o desenho.
- iii. **Desenho Comentado:** Neste caso há observações ou exigências adicionais muito importantes e a Contratada deverá corrigir a documentação e enviá-la novamente para aprovação.

Os desenhos ou documentos **não aprovados** deverão ser reapresentados no período máximo de 30 (trinta) dias, a partir da data de devolução, com a incorporação dos comentários realizados.

A aprovação dos desenhos pela Fiscalização da SEINFRA-AL é o evento que autoriza a Contratada a proceder à fabricação do equipamento.

Após a aprovação definitiva, os desenhos certificados deverão ser fornecidos em 03 (três) vias impressas, acompanhadas do arquivo digital gravado em CD-ROM.

8. TESTES DE FÁBRICA:

A CONTRATADA deverá executar os testes, na própria fábrica, ou em laboratório de reconhecida idoneidade, localizado no território nacional, previamente aprovado pela Fiscalização, utilizando pessoal especializado, equipamentos e instrumentos apropriados para este fim.

Os testes serão testemunhados pela Fiscalização e aqueles que não resultarem em aprovação serão repetidos, e seus custos correrão às expensas do fornecedor.

A CONTRATADA deverá convocar a Fiscalização para a realização dos testes com no mínimo 15 (quinze) dias de antecedência e no ato da convocação informar:

- a) A lista de testes a serem realizados;
- b) A programação, dia a dia, dos testes a serem realizados;
- c) A lista dos instrumentos de medição disponíveis para os ensaios;
- d) Modelos das planilhas que serão utilizadas para registro dos resultados.

a) Teste Hidrostático:

O conjunto da coluna e cabeçote deverá ser submetido ao teste hidrostático aplicando-se o valor mais elevado entre as condições:

- a) Pressão de teste igual a 1,5 vezes a pressão de vazão nula (“shut-off”);
- b) Pressão de teste igual a 2 vezes a pressão nominal de operação.

b) Teste de Desempenho:

Os testes de desempenho serão feitos em protótipo a rotação nominal, ou em modelo reduzido. Neste caso a escala do modelo deverá ser claramente indicada na proposta e explicitada no “programa de testes de aceitação” retrocitado, a ser submetida à aprovação da SEINFRA. As tolerâncias permitidas nos testes serão aquelas prescritas pela norma DIN - 1944, Classe II.

Serão levantados, pelo menos 6 (seis) pontos de operação, a partir dos quais serão traçadas as curvas de desempenho, até pelo menos 120% (cento e vinte por cento) do ponto nominal.

c) Teste de NPSH:

Deverá ser especificado o NPSH requerido nos pontos extremos de operação. O respectivo teste deverá ser feito com base no “Hydraulic Institute Standards”.

Para o ponto especificado no contrato, deverão ser medidos e garantidos dentro das tolerância, os parâmetros de Q, H e HP, sendo que para os demais pontos exige-se apenas a medição dos mesmos parâmetros.

Os testes deverão incluir determinação de:

- a) Vazão (Q);
- b) Altura manométrica (AMT);
- c) Potência consumida pela bomba (BHP);
- d) Potência hidráulica (WHP);
- e) Potência elétrica consumida pelo motor;
- f) Rendimento e rotação.

A aprovação dos testes de fábrica pela Fiscalização da SEINFRA-AL é o evento que autoriza a Contratada a proceder à entrega do equipamento em campo.

9. ENTREGA DOS NOVOS EQUIPAMENTOS:

A CONTRATADA deverá dispor de equipamentos de manuseio de carga para proceder o descarregamento, a montagem e a instalação dos novos conjuntos motobomba no local definido em projeto executivo, para ser a Estação de bombeamento (Capitação no Canal do Sertão Alagoano) desta licitação.

A CONTRATADA é responsável pela boa conservação e pela integridade dos equipamentos, desde sua fabricação, e na entrega do equipamento deverá observar:

9.1. No Transporte:

- a) A proteção das partes internas com óleo viscoso;
- b) A limpeza das partes metálicas expostas com produtos anticorrosivos;
- c) Todos os orifícios existentes nos equipamentos deverão ser fechados com “plugs” ou flanges de madeira ou com outro material semelhante;
- d) As normas de segurança para a carga e a descarga do equipamento.

9.2. Documentação que Acompanha os Equipamentos:

- a) Capa identificadora;
- b) Índice dos Documentos;
- c) Curvas de Desempenho de Projeto;

- d) Cópia de todos Desenhos Aprovados;
- e) Plano de Fundação;
- f) Composição em corte da bomba;
- g) Sistema de Lubrificação;
- h) Folha de dados da Bomba;
- i) Plano de Pintura;
- j) Manual de Instruções de Instalação, Operação e Manutenção;
- k) Certificados de ensaios e testes realizados na fábrica, com os resultados obtidos;
- l) Desenhos esquemáticos de folgas e tolerâncias;
- m) Lista de peças sobressalentes, recomendável para 02 anos de operação.

9.3. Na Inspeção de Recebimento:

Será realizada uma inspeção de recebimento, com testemunho da transportadora, em todos equipamentos fornecidos, observando-se:

- a) Antes do descarregamento, a presença de eventuais danos provocados durante o transporte, verificando-se as condições externas (deformações, falha na pintura, oxidações falta de acessórios, etc.);
- b) No descarregamento, o cumprimento das normas de segurança e utilização dos pontos de apoio apropriados para a tarefa, conforme instruções do fabricante;
- c) Após o descarregamento, as condições externas (deformações, falha na pintura, oxidações falta de acessórios, etc.), assim como o completo fornecimento de acessórios, de componentes e da Documentação que acompanha os equipamentos.

Após a realização da inspeção de recebimento, a Fiscalização atestará a nota fiscal dos equipamentos. Caso haja alguma ocorrência de inconformidade, a Fiscalização notificará e comunicará imediatamente a transportadora e a CONTRATADA para que sejam providenciadas as ações corretivas pertinentes.

Após a aprovação da entrega dos equipamentos, a Fiscalização convocará a Contratada a realizar os serviços de instalação e comissionamento do equipamento.

10. INSTALAÇÃO:

A execução dos serviços de montagem e instalação do equipamento seguirá um Plano de Trabalho previamente elaborado pela Contratada e aprovado pela Fiscalização, onde será definida a programação dos serviços de campo a serem executados, com objetivo de minimizar o impacto da obra na operação normal do Perímetro Irrigado.

Para a execução dos serviços de montagem e instalação do equipamento, a Contratada enviará uma equipe técnica, devidamente capacitada, e junto com ela todas as ferramentas, EPI's, instrumentos, máquinas e materiais de consumo necessários à execução dos serviços, em estreita conformidade com as instruções técnicas do fabricante e com as demais normas técnicas anteriormente citadas.

A CONTRATADA deverá garantir a presença de um supervisor do fabricante dos conjuntos motobomba, durante a execução dos serviços de montagem e testes de campo. O mesmo será o responsável pela coordenação dos serviços de instalações das bombas. Essa presença é dispensável, caso a Licitante prove que é a representante técnica/comercial da fabricante do equipamento.

É responsabilidade da Contratada atender a todos requisitos e condições mínimas estabelecidas na NR10 – SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE, DO MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, e implementar medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade.

Antes do início dos serviços, a contratada deverá certificar-se que os equipamentos e materiais necessários estejam disponíveis e em perfeito estado.

Caso seja observado qualquer dano ou falta de alguma das partes integrantes dos equipamentos, o fato deverá ser imediatamente comunicado à fabricante e providenciada integralização qualitativa/ quantitativa do escopo de fornecimento.

11. COMISSIONAMENTO:

Após a conclusão da instalação do novo conjunto motobomba a Contratada, acompanhada da Fiscalização realizará os seguintes procedimentos, de forma a garantir a perfeita entrada em operação dos novos equipamentos fornecidos.

Durante os testes deverá ser verificado cuidadosamente se cada equipamento ou acessório está operando corretamente, cumprindo perfeitamente as funções para as quais foi fabricado, sem defeitos nem problemas de funcionamento devido a uma instalação imperfeita.

Durante os testes, a CONTRATADA deverá registrar a operação de cada um dos equipamentos e anotar atentamente a operação de todos os instrumentos para cada item testado e em especial dados referidos ao ruído, vibração e temperatura dos mancais. Os níveis de vibração não deverão exceder os limites recomendados pelo “Hydraulic Institute Teste Code, Centrifugal Pump Section”.

Cada unidade de bombeamento deverá ser testada isoladamente e em conjunto.

Os testes deverão ser executados de forma ordenada e de acordo com um programa a ser apresentado pela CONTRATADA e sujeito à aprovação da Fiscalização.

Os níveis de vibração estabelecidos pelo Hydraulic Institute Teste Code, Centrifugal Pump Section, e os limites de ruídos e temperaturas dos mancais, prescritos pelos fabricantes dos conjuntos motobomba, devem ser submetidos à aprovação da fiscalização antes do início dos testes de comissionamento, Start-up e de pré-operação.

Os equipamentos de medição de vibrações, ruídos, rotação, temperatura dos mancais e vazão, devem ser especificados na proposta técnica. Estes equipamentos devem ser submetidos a aprovação da fiscalização, antes da realização dos testes de comissionamento.

Tanto a montagem como os testes deverão ser dirigidos por um técnico de experiência comprovada que se responsabilizará em nome da CONTRATADA por todos os testes, reparos ou modificações que se fizerem necessários.

Todos os equipamentos e acessórios deverão funcionar perfeitamente dentro da faixa operacional prevista. Qualquer anormalidade deverá ser informada à Fiscalização e registrada no relatório final de montagem e testes.

Todos os lubrificantes, graxas e materiais que se fizerem necessárias para a perfeita execução dos testes, serão de responsabilidade da CONTRATADA.

Todos os reparos ou modificações devidos a falhas, omissões ou defeito de montagem, serão corrigidos pela CONTRATADA sem ônus adicionais ao CONTRATANTE.

a) Biblioteca Técnica:

O manual de operação e manutenção do novo conjunto motobomba instalado, descrevendo de forma clara e objetiva todos procedimentos necessários ao seu bom funcionamento, deverá estar disponível, juntamente com todas informações técnicas de todos seus componentes instalados.

b) Inspeção Técnica das Instalações

Verificações Mínimas dos equipamentos instalados:

- ✓ Fundação e Assentamento correto no flutuante compacto individual;
- ✓ Certificar-se que os equipamentos e materiais fornecidos estejam em perfeito estado após sua instalação;
- ✓ Verificar se a instalação dos equipamentos foi executada em estreita conformidade com o projeto e as instruções essenciais dos Fabricantes
- ✓ Montagem da Tubulação de Recalque;
- ✓ Fixação dos condutores do motor.

c) “Start up”:

Em cada equipamento deverão ser executados os seguintes procedimentos:

Antes da Primeira Partida

- ✓ Verificar a calibragem das proteções elétricas dos motores;

Primeira partida com motor (tipo monobloco):

- ✓ Proceder à partida individual do conjunto motobomba;
- ✓ Medir e registrar a corrente elétrica do motor e aferir sua adequação aos valores nominais de projeto;
- ✓ Medir e registrar a tensão elétrica disponível nos terminais do motor;
- ✓ Medir e registrar o fator de potência do motor e aferir sua adequação aos valores nominais de projeto;
- ✓ Medir a rotação do conjunto;
- ✓ Medir a pressão de sucção e de descarga;
- ✓ Medir o nível de ruído e de vibrações do conjunto;
- ✓ Medir a vazão;

Concluído o 'start-up', todos os equipamentos deverão ter seus elementos de fixação reapertados e deverá ser realizada uma limpeza geral do local da instalação, recolhendo-se todos os materiais e equipamentos não utilizados.

d) Testes de Campo e Pré-operação:

A contratada deverá monitorar o funcionamento de cada equipamento durante as primeiras 40 horas de operação com objetivo de executar em cada equipamento os seguintes procedimentos:

- ✓ Monitorar a variação da corrente elétrica do motor;
- ✓ Monitorar a variação do nível de ruído e de vibrações do conjunto;
- ✓ Monitorar a variação de pressão e de sucção do conjunto;
- ✓ Monitorar a variação de pressão e de descarga do conjunto;
- ✓ Monitorar a variação de vazão do conjunto;
- ✓ Verificar o aperto dos parafusos e a fixação do conjunto, ao final do período;
- ✓ Aferir os manômetros, ao final do período.

Ao final do serviço a Contratada deverá elaborar um Relatório Final de Serviço, registrando os resultados de todos os ensaios e testes realizados durante o comissionamento do equipamento, e também o comportamento do equipamento durante o período de pré-operação, atestando que o mesmo encontra-se adequadamente instalado e operando em conformidade com suas especificações técnicas, acompanhado dos Certificados de Garantia dos equipamentos.

A aprovação do Comissionamento, com seu respectivo Relatório Final de Serviço, é o evento pelo qual a Fiscalização autoriza o pagamento final do contrato.

12. GARANTIA:

A licitante deverá garantir que os equipamentos a serem fornecidos não tenham falhas de projeto, construção e materiais aplicados, ser suficiente em tamanho, capacidade e que foram utilizados materiais próprios para preencher as condições de operação a que está destinado. Sua validade deverá ser de no mínimo 18 (dezoito) meses à partir da data de entrada da última entrega dos equipamentos no local de execução das instalações ou de 12 meses depois que cada unidade dos equipamentos forem colocados em operação, valendo o evento que ocorrer primeiro.

A inspeção e aceitação pela SEINFRA-AL em nada diminui as responsabilidades da licitante quanto às garantias de qualidade e de desempenho contratadas.

IV – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – QUADROS DE COMANDO DE PARTIDA DE CONJUNTOS MOTOBOMBAS (INVERSORES DE FREQUÊNCIA E SOFT STARTER DE 30CV CADA).

1. Objetivo

Esta especificação técnica tem como objetivo estabelecer procedimentos de fornecimento/instalação de painel (Quadro de Comando de Partida), com 03 (três) equipamentos com Inversor de Frequência e 01 (um) equipamento com chave de partida Soft Starter, para partida das 04 Bombas anfíbias (tipo monobloco), dispostas em paralelo, integrante do sistema de Captação de água bruta, diretamente do Talude do Canal do Sertão Alagoano para distribuição de água para irrigação plena do Projeto Gavião.

O fornecimento e serviços referidos nestas especificações compreendem os estudos, projetos, preparação de desenhos de fabricação, a fabricação, teste na fábrica, carga, transporte e descarga dos novos equipamentos no local da obra, e também os serviços de montagem, instalação e comissionamento dos novos equipamentos de Painéis com Inversores de Frequência e chave de partida Soft Starter.

2. Detalhamento Técnico Exigido

Quadro de Comando de Partida em gabinete Metálico, com com chave de partida Soft Starter de 400cv. Para partida de conjunto motobomba anfíbio (tipo monobloco).

2.1. Especificação Técnica:

- Inversor de Frequência (01 Quadro) 30cv potência/Chave de partida Soft starter 30cv potência;
- Retificador 6-Pulsos;
- Alimentação de rede 380V-500V, 50/60HZ;
- Nível de curto Icc=50KA/1s;
- Ambiente abrigado, grau de proteção IP42;
- Pintura externa lisa RAL7035;
- Chave de manobra e fusíveis uR;

- Reator de entrada para redução de harmônicos;
- Temperatura de trabalho (mínima: 0°; máxima: 40°);
- Tipo de Sistema (3TN – Solidamente Aterrado);
- Tipologia (DFE – Retificação através de Doido – 6 pulsos);
- Grau de Proteção (Padrão – ambiente abrigado – IP21 – Grelhas+Filtro Ar);
- Acesso para Conexão dos Cabos e Comando (Padrão: entrada de cabos inferior; Saída de cabos inferior ou superior);
- Base Soleira (acesso aos chumbadores pela parte interna do painel: Padrão – base estrutura do peinel);
- Manobra e Proteção (Padrão: Chave seccionadora tripolar, Fusíveis aR: 1x fase);
- IHM: Display de alta resolução;
- Entradas e Saídas (Digitais e Analógicas):

Padrão: - 6 x Entradas Digitais (Programáveis).

- 2 x Entradas Analógicas (Programáveis: 0-10v ou 0-20mA,

Resolução de 10 bit).

- 3 x Saídas Digitais (Programáveis).

- 2 x Saídas Analógicas (Programáveis: 0-20mA, Resolução de 12 bit, ajustável para 4-20mA);

- Parada de Emergência (Padrão – botão de emergência: parada por rampa ou inércia);
- Filtro de Entrada / Saída (Padrão – Reator de entrada incorporado);
- Filtros EMC/RFI (Muflas EMC nos acessos aos cabos; Categoria C3, 2° ambiente, Rede aterrada-TN);
- Módulo de Comunicação (Padrão – IHM: Display de alta resolução com comunicação Bluetooth – USB; MODBUS RTU 485 ou Drive-to-Drive - XD2D);

2.2. Projetos, desenhos e dimensionais:

- Apresentação para aprovação da fiscalização de desenho/projeto dimensional dos Gabinetes metálicos;

V – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – CONFEÇÃO DE MANIFOLDER/BARRILETE DE AÇO CARBONO E DEMAIS HIDROMECAÑICOS EM AÇO CARBONO

1 Objetivo

Esta Especificação objetiva estabelecer características técnicas e condições para a fabricação, testes, carga, transporte, descarga e serviços de supervisão de instalação para os hidromecânicos confeccionados em aço carbono, tais como: Barrilete recalque das bombas Anfíbias sob talude do Canal do Sertão Alagoano, e demais conexões necessárias, a serem instaladas para a plena execução do Projeto piloto de Perímetro Irrigado Gavião.

Serão apresentados todos os procedimentos a serem obedecidos para a execução e montagem das estruturas, como também do fornecimento dos materiais a serem utilizados, acompanhados de especificações técnicas e certificados de qualidade fornecida pela empresa responsável pela fabricação desta unidade.

O processo de execução/confeção dos hidromecânicos confeccionados em Aço Carbono serão seguidos de acordo com as normas nacionais e internacionais (seu código constará em cada processo) para que possa ser feita a fiscalização ou para obter informações mais específicas das normas.

Na inspeção de qualidade dos hidromecânicos serão realizados ensaios não destrutivos, tais como: exame feito por líquido penetrante nas soldas circunferências, exames de ultra-som nos cruzamentos das soldas, exame visual do padrão de jateamento e testes através de rugosímetro, medição de espessura seca de camadas de tintas e chapas utilizadas.

PARTE I - MATERIAIS

1. Tubulação de aço (ASTM - A36)

As chapas de aço utilizadas (Tubulação) na fabricação dos hidromecânicos, visam garantir a integridade estrutural, quando em operação e submetidas aos esforços e cargas consideradas nas normas e definições de projeto. Estas chapas são laminadas a quente em aço carbono.

2. Normas

O aço é a mais versátil e a mais importante das ligas metálicas.

O aço é produzido em uma grande variedade de tipos e formas, cada qual atendendo eficientemente a uma ou mais aplicações. Esta variedade decorre da necessidade de contínua adequação do produto às exigências de aplicações específicas que vão surgindo no mercado, seja pelo controle da composição química, seja pela garantia de propriedades específicas ou, ainda, na forma final (chapas, perfis, tubos, barras, etc.).

Existem mais de 3500 tipos diferentes de aços e cerca de 75% deles foram desenvolvidos nos últimos 20 anos. Isso mostra a grande evolução que o setor tem experimentado.

Os aços-carbono possuem em sua composição apenas quantidades limitadas dos elementos químicos carbono, silício, manganês, enxofre e fósforo. Outros elementos químicos existem apenas em quantidades residuais.

A quantidade de carbono presente no aço define sua classificação. Os aços de baixo carbono possuem um máximo de 0,3% deste elemento e apresentam grande ductilidade. São bons para o trabalho mecânico e soldagem, não sendo temperáveis, utilizados na construção de edifícios, pontes, navios, automóveis, dentre outros usos. Os aços de médio carbono possuem de 0,3% a 0,6% de carbono e são utilizados em engrenagens, bielas e outros componentes mecânicos. São aços que, temperados e revenidos, atingem boa tenacidade e resistência. Aços de alto carbono possuem mais do que 0,6% de carbono e apresentam elevada dureza e resistência após têmpera. São comumente utilizadas em trilhos, molas, engrenagens, componentes agrícolas sujeitos ao desgaste, pequenas ferramentas etc.

Na construção civil, o interesse maior recai sobre os chamados aços estruturais de média e alta resistência mecânica, termo designativo de todos os aços que, devido à sua resistência, ductilidade e outras propriedades, são adequados para a utilização em elementos da construção sujeitos a carregamento. Os principais requisitos para os aços destinados à aplicação estrutural são: elevada tensão de escoamento, elevada tenacidade, boa soldabilidade, homogeneidade micro estrutural, susceptibilidade de corte por chama sem endurecimento e boa trabalhabilidade em operações tais como corte, furação e dobramento, sem que se origine fissuras ou outros defeitos.

Os aços estruturais podem ser classificados em três grupos principais, conforme a tensão de escoamento mínima especificada:

Tipo	Limite de escoamento mínimo, Mpa
Aço carbono de média resistência	195 a 259
Aço de alta resistência e baixa liga	290 a 345
Aço ligados tratados termicamente	630 a 700

Dentre os aços estruturais existentes atualmente, o mais utilizado e conhecido é o ASTM A36, que é classificado como um aço carbono de média resistência mecânica.

Propriedades mínimas	Resistência à tração, psi	58.000 - 79.800
	Rendimento psi Força,	36.300
	Alongamento	20,0%
Química	Ferro (Fe)	99%
	De carbono (C)	0,26%
	O manganês (Mn)	0,75%
	Cobre (Cu)	0,2%
	Fósforo (P)	Max 0,04%
	Enxofre (S)	Max 0,05%

Chapas de aço laminadas a quente de carbono

Espessura	0,5-100 mm
Largura	1250 mm, 1500 mm, 1800 mm, 2000 mm, 2.500 milímetros ou como necessário
Comprimento	2000-12000 milímetros
Padrão	AISI, ASTM, BS, DIN, GB, JIS
Material	A36, SS400, SPCC, SPHC, Q195, Q 235, Q345
Tehnique	Laminadas a quente;
Galvanizados	

Grades, placas de piso e escadas de mão devem ser galvanizado e devem estar em conformidade com a norma ASTM A108 e ANSI A202.1, ASTM A123.

Revestimentos galvanizados devem estar em conformidade com a norma ASTM A123, A153 ASTM e ASTM A525. A espessura mínima do revestimento deve ser alcançada através da aplicação de 0,61 kg. de revestimento de zinco com uma espessura uniforme, por metro quadrado de área de superfície.

Parafusos porcas arruelas e grades submersas

Aço Inoxidável AISI 202, 304 e 316

Especificação padrão: Parafusos e Porcas AISI L 304316316

Material: Aço Inoxidável

Grau de força: A2-70, A2-80, A470, A4-80 etc

Acabamento de Superfície : Natural

PARTE II – TRATAMENTO DOS MATERIAIS

1. Preparação das superfícies

A chapa de aço ao ser laminada na usina, reage com oxigênio, formando em sua superfície uma película de óxido de ferro (carepa de laminação), a carepa em sua composição química, se oxida com extrema facilidade ao ficar exposta ao ar. Dessa forma, para se evitar a oxidação do aço é preciso remover a carepa e revestir a superfície da chapa de aço com revestimento de finalidade anti-corrosiva.

1.1 Jateamento abrasivo

A limpeza do aço é feita através de jato abrasivo, que consiste na remoção de óleos, graxas, carepa de laminação, restos de pintura e ferrugens, a remoção dos resíduos varia de acordo com os seguintes graus de limpeza, conforme norma ABNT-NBR 7348.

Grau de intemperismo de superfície de aço:

Grau A: Superfície de aço completamente coberta de carepa de laminação intacta e com pouca ou nenhuma corrosão.

Superfície interna: Padrão AS 2.1/2 (Jato Abrasivo ao Metal Quase Branco)

Superfície externa: Padrão AS 2.1/2 (Jato Abrasivo ao Metal Quase Branco)



O material utilizado para o processo do jateamento abrasivo é feito com granalhas de aço. Cria-se durante a limpeza da superfície graus de rugosidade na chapa, que serão medidos após o término do jateamento com finalidade de certificar o padrão de limpeza conforme norma.

Aplicação:

ESTRUTURAS APARENTES					
	INTERNAS		EXTERNAS		
	ÚMIDO	SECO	INDUSTRIAL	URBANO	RURAL
AMBIENTE			Sol, chuva, umidade, fuligem, poeiras de produtos químicos, SO ₂ , NO, CO ₂ e H ₂ S	Sol, chuva, umidade, fuligem e SO ₂ (intensidade de tráfego)	Sol, chuva, umidade, e poeiras do solo (baixos teores de poluentes)
Preparo	Remoção de	Remoção de	Remoção de	Remoção de	Remoção de
Mínimo de	95% de Carepas	65% de Carepas	95% de Carepas	95% de Carepas	65% de Carepas
Superfície	e Ferrugens	e Ferrugens	e Ferrugens	e Ferrugens	e Ferrugens

1.2 Teste de rugosidade das chapas

Tipo da granalha: ANGULAR

Granulometria: G-40 -SABLACIER

Grau de Acabamento: S A 2 1/2

Pressão no Bico de Jateamento (ar/granalha) 5 kg.

Rugosidade na chapa após o jateamento com parâmetros definidos no rugosímetro em LT-15,0 mm e LC-2,50mm para todas as medições.

1- RA-9,82ym-----RZ-69,6ym----RMAX----76,3ym----PC-81/C.

2- RA-9,66ym-----RZ-64,3ym----RMAX----86,2ym----PC-71/C

3- RA-9,08ym-----RZ-75,2ym----RMAX----88,4ym----PC-76/C

Especificações dentro da norma:

ISO-8501-1: 1988 -(SIS 05 59 00-1967) - Pictorial surface preparation standarts for painting steel surfaces.



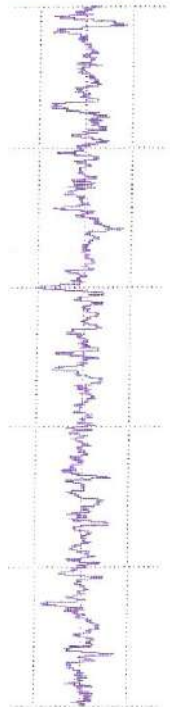
Teste feito por rugosímetro



PERTHOMETER M4Pi
DATA
OBJ.

LT 15.0 MM
LC GS 2.50 MM
RA 3.08 YM
RZ 75.2 YM
RMAX 88.4 YM
PCX 0.00 > 76 /C

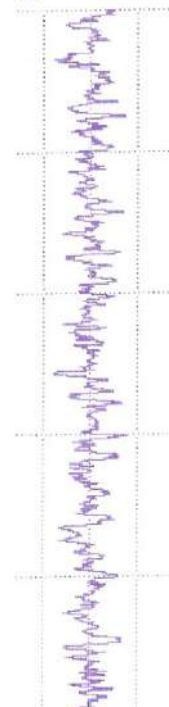
R PERFIL
LC GS 2.50 MM
VER 50.0 YM



PERTHOMETER M4Pi
DATA
OBJ.

LT 15.0 MM
LC GS 2.50 MM
RA 3.82 YM
RZ 69.6 YM
RMAX 76.3 YM
PCX 0.00 > 81 /C

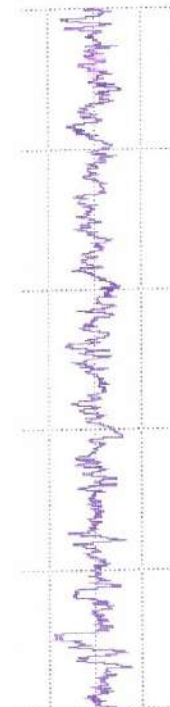
R PERFIL
LC GS 2.50 MM
VER 50.0 YM



PERTHOMETER M4Pi
DATA
OBJ.

LT 15.0 MM
LC GS 2.50 MM
RA 3.68 YM
RZ 64.3 YM
RMAX 86.2 YM
PCX 0.00 > 71 /C

R PERFIL
LC GS 2.50 MM
VER 50.0 YM



1.3 Revestimento primário

As chapas de aço após serem jateadas aplicam-se 01 (uma) demão de revestimento a base de primer epóxy, totalizando em média 30 a 40 micrômetros de espessura seca, na cor vermelha óxido. Somente 50mm das arestas horizontais e verticais da superfície da chapa não receberão revestimento, pois a soldagem das chapas deverá ser livre de qualquer outro elemento.

Após a soldagem e limpeza da solda, estas arestas estarão preparadas para receber o revestimento, a segunda demão será aplicada após o término da montagem das câmaras.

PARTE III - PROCESSO DE MONTAGEM

1. Corte das chapas

As medidas das chapas utilizadas na construção dos flutuantes metálicos, geralmente são de 1500mm (largura) x 6000mm (comprimento), estas dimensões variam conforme a altura e o desenvolvimento do cilindro. São utilizadas estas medidas, devido ao aproveitamento de material. Porém ao receber o material do fornecedor, as chapas de aço podem encontrar-se em dimensões diferentes, sendo assim é preciso cortar arestas que sejam superiores às medidas desejada, e esquadrear o material.

Para as chapas de aço com espessuras pouco superiores a 6,30mm, é realizado o processo de corte mecânico através de guilhotina, em casos especiais pode ser realizado em chapas com até 12,50mm. Porém o processo para chapas com espessuras superiores a 6,30mm, normalmente é utilizado o processo térmico através de plasma.

2. Calandragem

Conformação a frio:

As chapas de aço com espessura até 12,50mm podem ser conformadas a frio em equipamentos convencionais, tanto para operações de dobramento como calandragem. Para chapas com espessuras acima de 12,50mm, a conformação a frio não é recomendada. No entanto, a conformação é possível em condições especiais e utilizando-se grandes raios de dobramento.

Conformação a quente:

Para chapas com espessura acima de 12,50mm a conformação, quando necessária, deverá ser feita à quente controlando-se a temperatura de aquecimento, para que não ultrapasse a 900°C.

Observação:

Na fábrica, a chapa de aço poderá ser unida com pontos de solda, transformando as chapas em uma só superfície com o desenvolvimento total, e consecutivamente calandrado uma só peça para a formação do anel.



3. Montagem dos BARRILETES DE SUÇÃO E RECALQUE

Para montagem e confecção das câmaras de sucção e recalque, são montados anéis com as chapas de aço calandradas e chanfradas, que serão unidas em processos preliminares através de pontes de solda. Este processo de pontagem é feito, pois uma vez soldado completamente o anel ou qualquer outra parte do flutuante, o aço se dilata pelo calor da solda, sendo assim, ficaria impossível a montagem com bom acabamento.

4. Soldagem

"Soldagem é o processo de união de materiais usado para obter a coalescência (união) localizada de metais e não metais, produzida por aquecimento até uma temperatura adequada, com ou sem a utilização de pressão e/ou material de adição" (American Welding Society - AWS).

4.1. Tipos de soldagem

Para a preparação, confecção e montagem das plataformas flutuantes, poderão ser aplicados até três tipos distintos de soldagem, a saber.

4.1.1. Soldagem a Arco Submerso

4.1.1.1 Fundamentos do Processo

Neste processo de soldagem, um arco elétrico é estabelecido entre o arame-eletrodo e o material a ser soldado, com a diferença que o arco permanece totalmente submerso em uma camada de fluxo, não sendo, pois, visível. Dessa forma, a solda se desenvolve sem faíscas, luminosidades e respingos, características dos demais processos de soldagem com arco aberto. (PARANHOS, p.133, 2000).

De acordo com o método de fabricação, os fluxos podem ser aglomerados ou fundidos. Os fluxos aglomerados, além das funções de proteção e limpeza do arco e metal depositado, funcionam também como um isolante térmico, garantindo uma excelente concentração de calor que irá caracterizar a alta penetração que pode ser obtida com o processo.

Os fluxos aglomerados são constituídos de compostos minerais finamente moídos, como óxidos de manganês, silício, alumínio, titânio, zircônio ou cálcio e desoxidantes como ferro-silício, ferro-manganês ou ligas similares. Juntamente com esses elementos é adicionado um agente aglomerante, geralmente silicato de sódio ou de potássio.

Os fluxos fundidos são constituídos dos mesmos ingredientes e fundidos em forno, formando um “vidro metálico” que, após o resfriamento, é reduzido a partículas granulares, com dimensões requeridas para assegurar as características apropriadas de soldagem.

Na soldagem por arco submerso, a corrente elétrica flui através do arco e da poça de fusão, que consiste em metal de solda e fluxo fundidos. O fluxo fundido é, normalmente, condutivo (embora no estado sólido, a frio não o seja). Em adição a sua função protetora, a cobertura de fluxo pode fornecer elementos desoxidantes e, em solda de aços-liga, pode conter elementos de adição que modificariam a composição química do metal depositado.

Durante a soldagem, o calor produzido pelo arco elétrico funde uma parte do fluxo, o material de adição (arame) e o metal de base, formando a poça de fusão. A zona de soldagem fica sempre protegida pelo fluxo escorificante, parte fundida e uma cobertura de fluxo não fundido. O eletrodo permanece a uma pequena distância acima da poça de fusão e o arco elétrico se desenvolve nesta posição. Com o deslocamento do eletrodo ao longo da junta, o fluxo fundido sobrenada e se separa do metal de solda líquido, na forma de escória. O metal de solda, que tem ponto de fusão mais elevado do que a escória, se solidifica enquanto a escória permanece fundida por mais algum tempo. A escória também protege o metal de solda recém-solidificado, pois este é, ainda devido a sua alta temperatura, muito reativo com o Nitrogênio e o Oxigênio da atmosfera tendo a facilidade de formar óxidos e nitretos que alterariam as propriedades das juntas soldadas. Com o resfriamento posterior, remove-se o fluxo não fundido (que pode ser reaproveitado) e a escória (relativamente espessa, de aspecto vítreo e compacto e que, em geral, se destaca com facilidade) através de aspiração mecânica ou métodos manuais.

O fluxo é distribuído por gravidade. Fica separado do arco elétrico, ligeiramente à frente deste ou concentricamente ao eletrodo. No arco submerso, esta separação permitirá que se utilize diferente composição fluxo-arame, podendo com isto selecionar combinações que atendam especificamente um dado tipo de junta em especial.

Outra característica do processo de soldagem por arco submerso está em seu rendimento, pois, praticamente, pode-se dizer que não há perdas de material por projeções (respingos). Possibilita também o uso de elevadas correntes de soldagem (até 4000 A) o que, aliada às altas densidades de corrente (60 a 100 A/mm²), oferecerá ao processo alta taxa de deposição, muitas vezes, não encontrada em outros processos de soldagem. Estas características tornam esse processo econômico e rápido em soldagem de produção.

Em média, gasta-se com este procedimento cerca de 1/3 do tempo necessário para fazer o mesmo trabalho com eletrodos revestidos. As soldas realizadas apresentam boa tenacidade e boa resistência ao impacto, além de excelente uniformidade e acabamento dos cordões de solda.

O processo apresenta alta taxa de deposição, ou seja, grande massa de metal depositada por unidade de tempo. E é utilizado na maioria das ligas ferrosas e em algumas não-ferrosas, sendo automático ou, raramente, semi-automático.

No Brasil, a soldagem ao arco submerso é utilizada amplamente na indústria de equipamentos metálicos como tubos, navios, perfis, plataformas marítimas, trocadores de calor e toda série de equipamentos pesados, bem como na recuperação de peças, como cilindros de laminação e peças rodantes de tratores. (PARANHOS, p.133, 2000).

A maior limitação deste processo de soldagem é que não permite a soldagem em posições que não sejam a plana ou a horizontal. Ainda assim, a soldagem na posição horizontal só é possível com a utilização de retentores de fluxo de soldagem.

Na soldagem ao arco submerso (SAW), a união das peças é obtida pela sua fusão localizada com um arco elétrico estabelecido entre um eletrodo metálico nu, geralmente um arame, e a peça de trabalho.

A proteção da poça de fusão e do arco é feita por um material granulado (fluxo) que colocado sobre a junta, cobrindo a região do arco (figuras 1 e 2). O uso do fluxo limita as posições de soldagem que podem ser usadas e impedem a observação direta da região do arco.

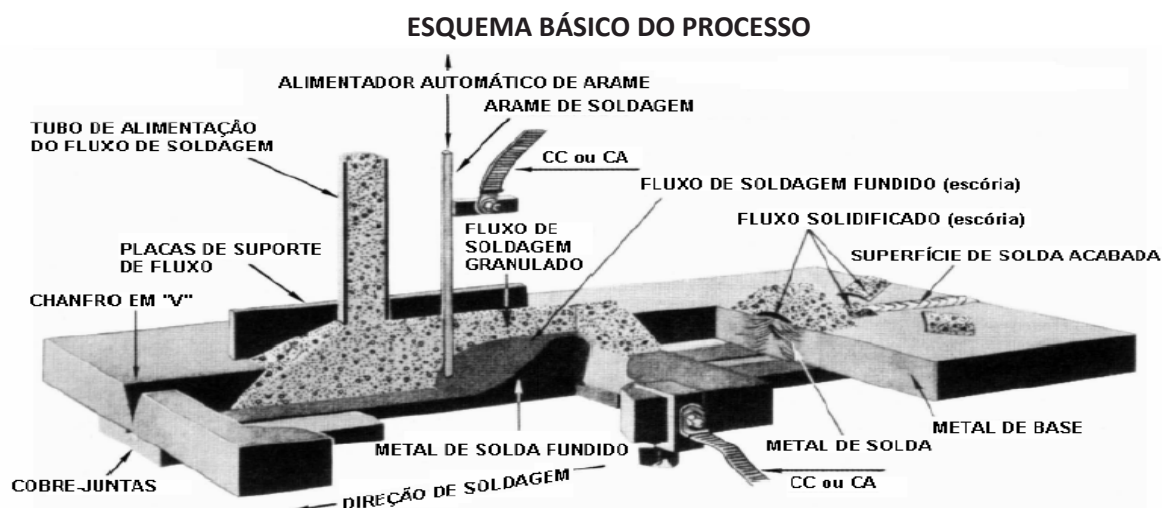


Figura 1

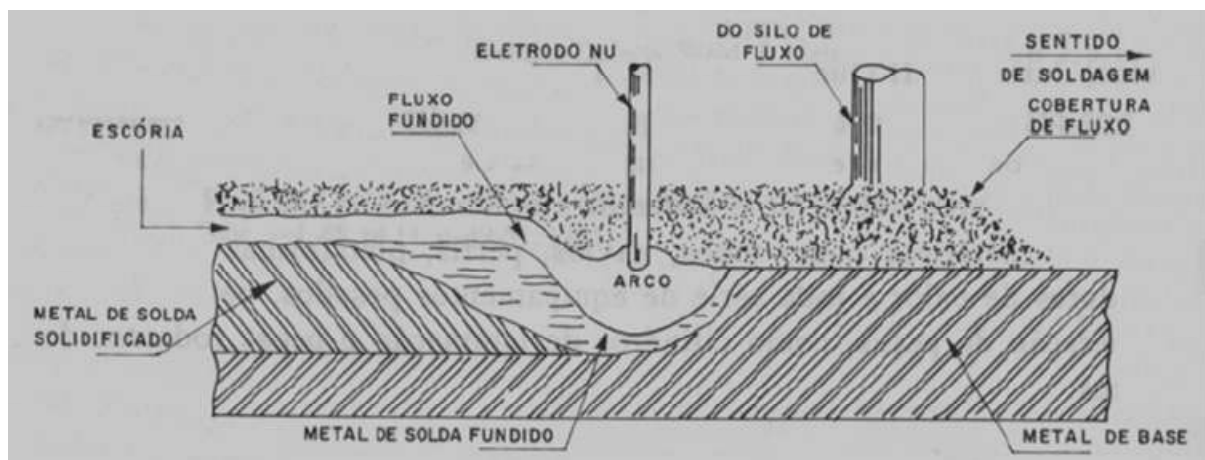


Figura 2

4.1.1.2 Equipamento Básico

O equipamento básico do processo consiste de uma fonte de energia, cabos, cabeçote de soldagem (composto, em geral, de tocha, alimentador de arame ou fita, sistema de controle e sistema de alimentação de fluxo) e sistemas para o deslocamento e posicionamento das peças e/ou do cabeçote. (figuras 3,4,5 e 6).

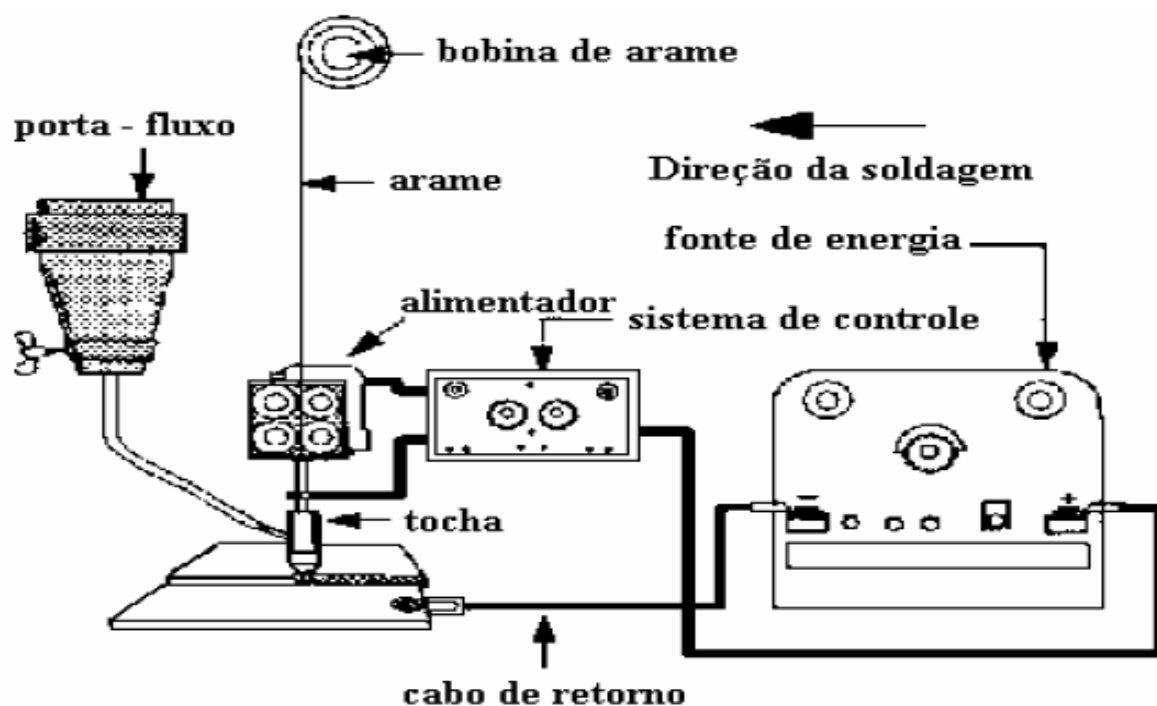


Figura 3



Figura 4

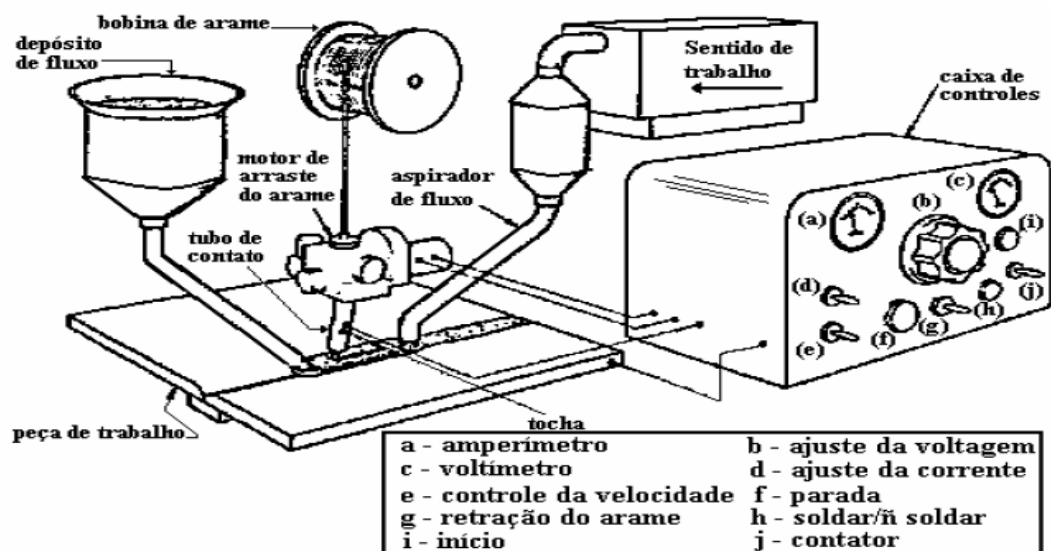


Figura 5



Figura 6

O processo é quase sempre usado na forma mecanizada com altas densidades de corrente, possibilitando em uma grande penetração e alta taxa de deposição (até cerca de 22 kg/h).

4.1.1.3 Vantagens do Processo

- Podem-se usar chanfros com menor área de metal depositado
- Arco encoberto eliminando salpicos e radiação
- Altas velocidades de soldagem
- Altas taxas de deposição
- Utilização de fluxo (elementos liga, desoxidantes)
- Excelentes propriedades mecânicas
- Soldagens em áreas abertas
- Escória facilmente destacável

4.1.1.4 Limitações

- Equipamento complexo e caro (fonte de alta potência, sistema de movimentação do cabeçote, posicionamento e coleta de fluxo)
- Fluxo sujeito a contaminação (umidade)
- Necessidade de remoção da escória
- Normalmente restrito às posições plana e horizontal
- Utilizado para espessura de, no mínimo, 6mm

4.1.1.5 Consumíveis de Soldagem

A escolha dos consumíveis para esta aplicação deve atender aos procedimentos de soldagem e propriedades desejadas para a solda. Na soldagem SAW, o arame e o fluxo desempenham um papel conjunto na determinação das propriedades da solda e, portanto, sua escolha será designada de acordo com a norma AWS A5.17.

4.1.1.6 Variáveis do Processo

- Técnica base de soldagem (um ou vários arames, etc.),
- Projeto da junta,
- Combinação arame/fluxo,
- Diâmetro do eletrodo,
- Equipamentos de suporte (dispositivos de deslocamento de peças, posicionadores, etc.),
- Distância do bico de contato à peça,
- Ângulo do eletrodo em relação a solda,
- Corrente de soldagem,
- Tensão do arco, e
- Velocidade de soldagem.

4.1.1.7 Influência do Diâmetro do Eletrodo (Tabela 1)

Bitola do arame (mm)	Faixa de Corrente (A)
2,4	120-700
3,2	220-1100
4,0	340-1200
4,8	400-1300
6,4	600-1600
8,0	1000-2400

4.1.1.8 Efeito da Inclinação do Eletrodo no Formato do Cordão

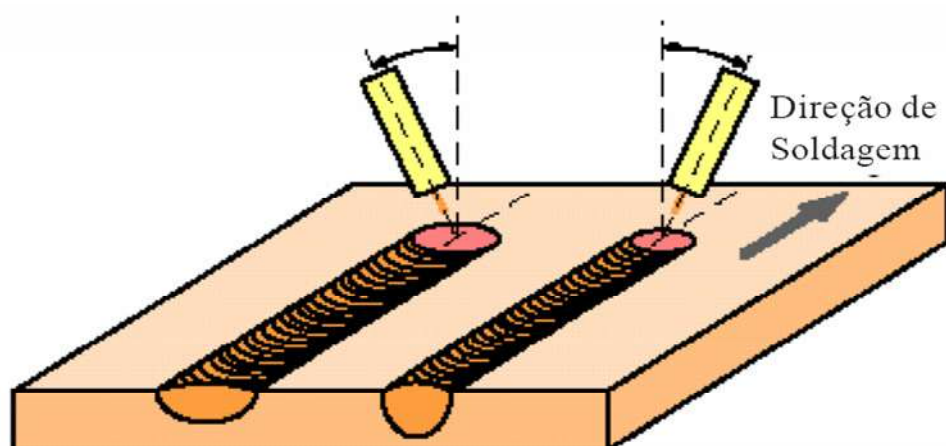


Figura 7

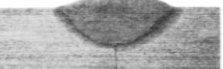
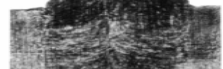
CORRENTE DE SOLDAGEM	BAIXA	CORRETA	ALTA
CHANFRO RETO JUNTA DE TOPO CHAPA 12,5 mm	 350 AMPERES 29 Volts 75 cm/min	 500 AMPERES 29 Volts 75 cm/min	 650 AMPERES 29 Volts 75 cm/min
CHANFRO EM "V" 45° JUNTA DE TOPO CHAPA 12,5 mm	 840 AMPERES 40 Volts 32 cm/min Resultado: penetração e reforço insuficientes	 1200 AMPERES 40 Volts 32 cm/min Resultado: as soldas são satisfatórias em todos os aspectos	 1560 AMPERES 40 Volts 32 cm/min Resultado: ambas as soldas têm penetração e reforço excessivos; a parte inferior tem sobreposição de reforço e é mais larga que a parte superior (forma de "pera")

Figura 8

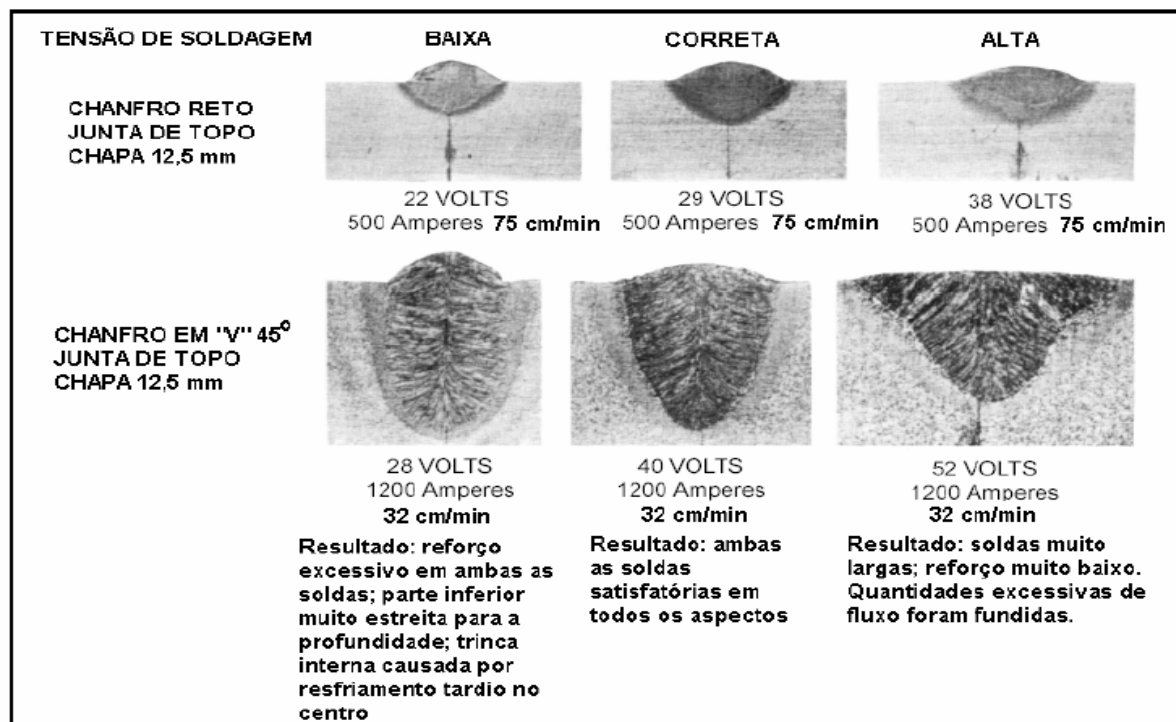


Figura 9

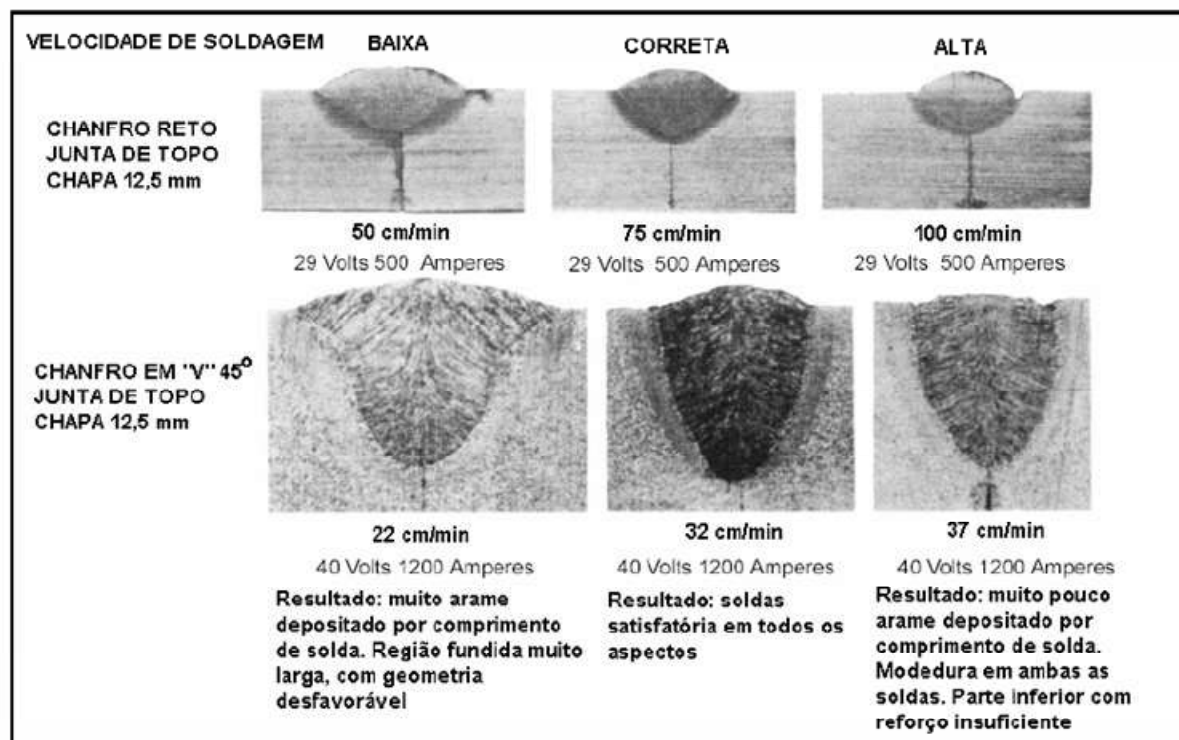


Figura 10

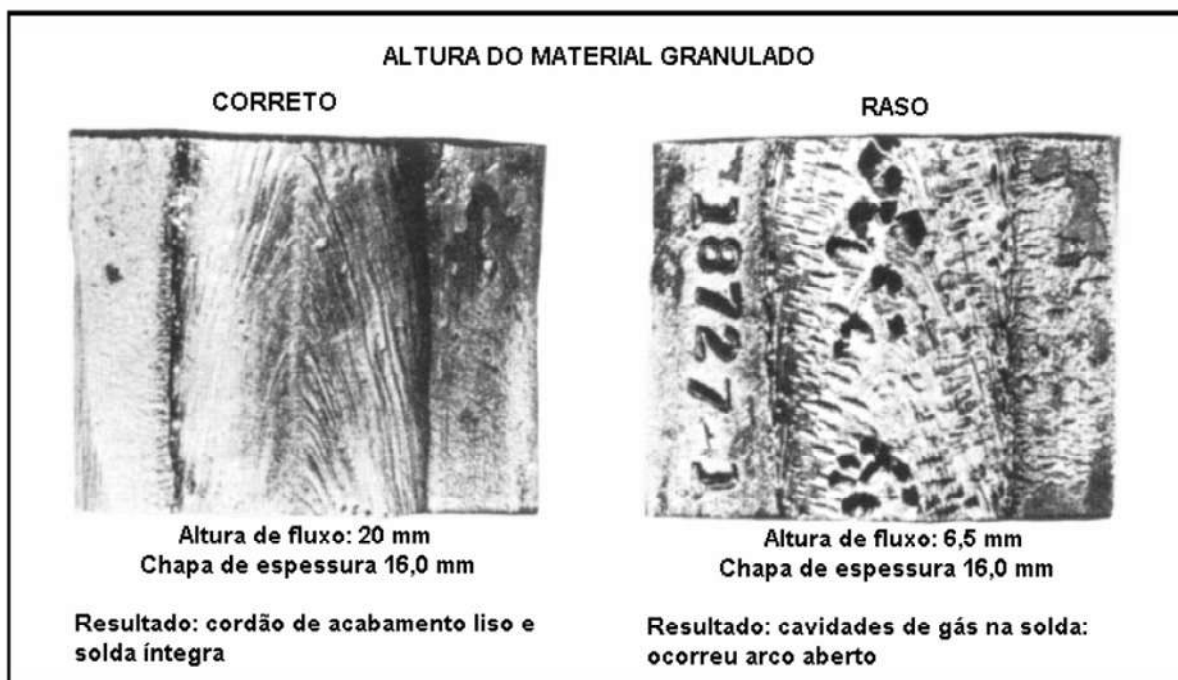
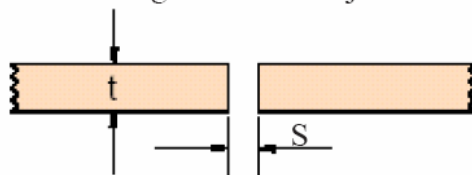


Figura 11

Tabela 2 Parâmetros para a soldagem SAW de juntas de topo sem chanfro⁽⁶⁾.



t (mm)	s (mm)	Diâmetro de arame (mm)	Corrente (A)	Tensão (V)	Velocidade de soldagem (cm/min)
1,5	0	2,4	250-350	22-24	250-400
2,0	0	2,4	325-400	24-26	250-400
2,8	0	2,4	350-425	24-26	190-250
3,6	0-1,6	2,4	400-475	24-27	125-200
4,4	0-1,6	3,2	500-600	25-27	100-180
4,8	0-1,6	3,2	575-650	26-28	90-115
6,4	0-2,4	4,0	750-850	27-29	75-90
8,0	0-2,4	4,8	800-950	27-30	65-75

4.1.2. Soldagem MIG/MAG

A soldagem com arco elétrico e gás de proteção, sigla em inglês GMAW (Gas Metal Arc Welding), é conhecida como soldagem MIG/MAG (MIG – Metal Inert Gas e MAG – Metal Active Gas). Trata-se de um processo de soldagem que utiliza o arco elétrico como fonte de calor, entre a peça e o consumível em forma de arame, (eletrodo não revestido), fornecido por um alimentador contínuo, realizando uma união de materiais metálicos pela fusão. O arco elétrico funde o arame de forma contínua à medida que é alimentado à poça de fusão. O metal de solda é protegido da atmosfera por um fluxo de gás, ou mistura de gases, inerte (MIG) ou ativo (MAG).

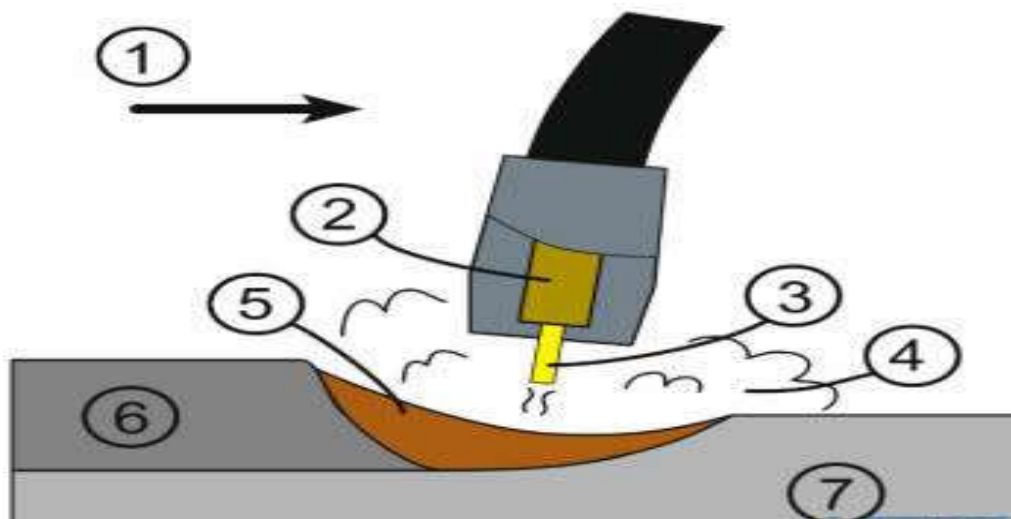
Neste processo de soldagem é utilizada a corrente contínua (DC) e geralmente o arame é utilizado no pólo positivo (polaridade inversa). A polaridade direta é raramente utilizada, pois proporciona uma menor taxa de transferência do metal fundido do arame de solda para a peça. As correntes mais comumente empregadas são de 50A até mais de 600A, com tensões de soldagem de 15V até 32V. Um arco elétrico autocorrigido e estável é obtido com o uso de uma fonte de tensão constante e com um alimentador de arame de velocidade constante.

Atualmente, o processo MIG/MAG é aplicável à soldagem da maioria dos metais utilizados na indústria, como os aços, o alumínio, aços inoxidáveis, cobre e vários outros. Peças com espessura acima de 0,5mm podem ser soldados praticamente em todas as posições.

Resumindo o processo MIG ou Metal Inert Gás é denominado MIG o processo de soldagem utilizando gás de proteção quando esta proteção utilizada for constituída de um gás inerte, ou seja, um gás normalmente monoatômico como Argônio ou Hélio, e que não tem nenhuma atividade física com a poça de fusão.

Este processo foi inicialmente empregado na soldagem do alumínio e o termo MIG ainda é uma referência a este processo.

Resumindo o processo MAG ou Metal Active Gas o processo é denominado MAG quando a proteção gasosa é feita com um gás dito ativo, ou seja, um gás que interage com a poça de fusão (normalmente CO₂). Veremos na sequência deste procedimento, exemplos de soldagem utilizando os dois métodos: MIG e MAG.



Solda MIG/MAG. (1) Direção de trabalho, (2) Bico de contato, (3) Arame consumível, (4) Gas de proteção, (5) Poça de fusão, (6) Solda solidificada, (7) Peça de Trabalho.

(Figura 12)

4.1.2.1 Aplicações e vantagens de utilizar uma solda MIG/MAG

4.1.2.1.1 Aplicações

O uso do processo MIG/MAG, é atualmente uma unanimidade nas mais diversas áreas de aplicações, onde é requerido o cumprimento das seguintes exigências:

- Elevada produtividade;
- Automação;
- Soldagem de ferros de baixa liga;
- Soldagem de aços inoxidáveis;
- Soldagem de alumínio;
- Posições de soldagem diferenciadas;
- Compatibilidade com os requisitos atuais de proteção ambiental

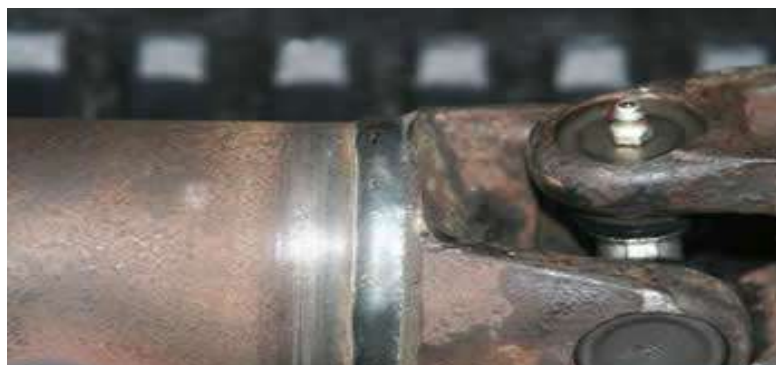


(Figura 13) Robôs MIG/MAG em linha de produção

4.1.2.1.2 Vantagens

O processo MIG/MAG apresenta várias vantagens em relação a outros processos de soldagem por arco elétrico em baixa ou alta produtividade, como Eletrodo Revestido, arco submerso e TIG. Abaixo mostramos uma lista com algumas vantagens:

- Não há necessidade de remoção de escória;
- Não há perdas de pontas como no eletrodo revestido;
- Tempo total de execução de soldas de cerca da metade do tempo se comparado ao eletrodo revestido;
- Alta taxa de deposição do metal de solda;
- Alta velocidade de soldagem; menos distorção das peças;
- Largas aberturas preenchidas ou amanteigadas facilmente, tornando certos tipos de soldagem de reparo mais eficientes;
- Baixo custo de produção;
- Soldagem pode ser executada em todas as posições;
- Processo pode ser automatizado;
- Cordão de solda com bom acabamento;
- Soldas de excelente qualidade;
- Facilidade de operação;
- Fácil de aprender.



(Figura 14) uma das grandes vantagens do processo de solda MIG/MAG, é a ausência de escória no cordão de solda.



(Figura 15) com MIG/MAG você NÃO SOLDA debaixo d'água

4.1.2.2 Limitações

- Como acontece em qualquer processo, a soldagem MIG/MAG apresenta algumas limitações:
- Não solda metais muito espessos, sendo indicada para metais de pequena e média espessura;
- Não deve ser utilizado em presença de corrente de ar;
- Manutenção mais trabalhosa, (tocha, roldanas, bico de contato, bocal, regulador de gás);
- Médio custo do equipamento em relação à Soldagem com Eletrodo Revestido.
- Por causa do uso do gás, não é tão portátil.

4.1.2.3 Gases para soldagem MIG/MAG

A seleção do gás correto para sua aplicação é crítico para a qualidade final da solda. O critério de escolha usado inclui as seguintes características, mas não está restrito a elas:

- Tipo de metal base a ser soldado
- Alguma característica especial do material depositado após a soldagem
- Espessura do material a ser soldado e o design da solda
- Modo de transferência do material
- Posição de soldagem
- Tipo de penetração necessária para a solda
- Aparência final da solda
- Custo



Figura 16

4.1.2.3.1 Para o processo MIG

- para a soldagem de aços em geral, precisamos de um gás de característica INERTE/IONIZÁVEL, pois precisamos proteger a poça de solda, para que enquanto o material estiver sendo depositado, ele não reaja com nada à sua volta. A opção tradicional neste caso é o gás chamado "Mistura", que se compõe normalmente de 75% de Ar (argônio) e 25% de CO₂ (Dióxido de Carbono). Em situações específicas, pode se utilizar este gás em proporções diferentes. O gás é comercializado por metro cúbico (m³) em cilindros de alta pressão, normalmente com capacidade para 3, 7 ou 10m³. Existem alguns outros tipos de gases que também servem, como o hélio, mas raramente são utilizados no Brasil, principalmente por questão de custo.
- para a soldagem de alumínio, níquel ou titânio, utilizamos argônio puro.

4.1.2.3.2 Já para o processo MAG

- É necessário um gás ATIVO, que reage na poça de solda durante a soldagem, e o gás utilizado é o CO₂ principalmente por questões de custo. Este gás é vendido por kg em cilindros de alta pressão, sendo que o tamanho padrão para a indústria são cilindros com capacidade de 25 kg.



Figura 17

4.1.2.4 Seção de soldagem MIG/MAG

Com pequenos detalhes, podemos melhorar muito a seção de soldagem. Confira as recomendações:

- Ela precisa ser bem ventilada e caso não exista isto naturalmente, a instalação de um sistema para retirar os fumos/vapores da solda é extremamente recomendável.

- Iluminação natural, sempre é uma boa pedida por questões de custo, mas se necessário, não deixe de iluminar a seção, um local de trabalho bem iluminado, evita stress e fadiga de quem estiver trabalhando e, conseqüentemente, aumenta a qualidade e produtividade dos serviços.



Figura 18

Instalação elétrica adequada é muito importante, e deve estar de acordo com a potência dos equipamentos que são ali utilizados. Ter uma seção sem "cabos elétricos alienígenas" passando de um lado para o outro, dá um toque de organização e segurança, pense nisto. A instalação elétrica da seção, deve ser feita toda embutida, com tomadas trifásicas para alta amperagem e disjuntores trifásicos de 63amps, individuais para cada uma, tudo ligado diretamente em quadro de energia central.



Figura 19

- Uma boa bancada de aço também é fundamental. Ela deve ser suficientemente resistente para suportar as peças que serão soldadas e o calor gerado pela soldagem, deve ter pés de borracha para evitar curtos circuitos por descuido, o tampo deve ser sem pintura para não gerar gases com o calor da soldagem, etc. A mesa que será utilizada, deverá ser projetada especialmente para seções de soldagem.
- Paredes pintadas de uma cor clara ajudarão muito a criar o efeito de difundir a luminosidade gerada pelo arco de solda, tornando o ambiente mais saudável para o soldador.
- Ter um armário com chave ajuda muito na organização, e para guardar: epis, arames diversos, ferramentas, acessórios para a tocha, reguladores para gases diversos, etc.

4.1.2.5 Segurança X Soldagem MIG/MAG

4.1.2.5.1 Proteção UV e Metais Incandescentes

A luz produzida pela solda MIG/MAG, é extremamente brilhante. Se você olhar diretamente para o arco de solda, mesmo que seja por um curto período, pode provocar queimadura na sua córnea, que é extremamente sensível a luzes brilhantes, tal como olhar diretamente a luz do sol, neve, reflexos brilhantes, etc.

A irradiação UV, proveniente de uma soldagem utilizando gás inerte, é inúmeras vezes mais forte do que soldando com gás ativo ou mistura.

Tecnicamente a radiação do arco causa uma inflamação na córnea provocada pelo excesso de raios ultravioletas gerados pela soldagem, que é conhecida pelos oftalmologistas como "Radiação do Arco". Um dos sintomas mais usuais que indicam que você "queimou" sua córnea, é a sensação de que alguém está "cutucando" seus olhos à noite.

A utilização de uma "máscara de solda" é obrigatório e não opcional. Ela não serve somente para proteger o soldador de respingos inerentes à soldagem, mas sim e principalmente, da radiação do Arco/UV.

Durante uma soldagem, é recomendável utilizar uma "cortina para solda", e se estiver soldando em ambiente externo, lembre de alertar quem esteja por perto, principalmente crianças e até pequenos animais como gatos e cachorros, pois eles também podem se machucar.

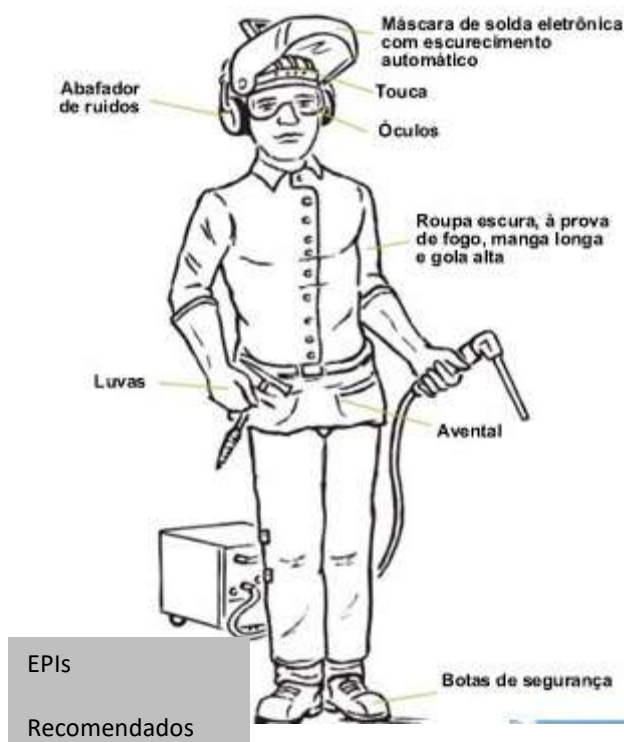


Figura 20

A luz da soldagem produz muito raios ultravioletas (UV) e pode causar queimaduras, tal qual se você estivesse exposto ao sol.

Proteger rosto, mãos, braços, pernas também é essencial. Como durante a soldagem costumam "respingar" pequenos pedaços de metal incandescente, proteções tipo "raspa" são as mais indicadas.

Cuidados com o EPI são essenciais, e a utilização deles é obrigatória e não opcional.

4.1.2.5.2 Recomendações: EPI'S básicos sugeridos para um soldador:

- Botas com solado isolante
- Perneiras em couro
- Avental em couro
- *Mangotes*
- Luvas de raspa
- Máscaras tipo escudo ou capacete
- Touca de solda
- Abafador de ruído
- Óculos de proteção

4.1.2.5.3 Fumos metálicos & Gases & Vapores

Soldagem MIG/MAG gera "fumos metálicos de solda", que são basicamente os vapores que você enxerga.

Os vapores gerados estão associados ao tipo de material que está se soldando, amperagem, habilidade do soldador, limpeza da chapa que está sendo soldada, ventilação do local, etc.

Há tipos de materiais que podem gerar gases extremamente venenosos, como na soldagem de zinco, e é muito importante que o soldador conheça as variáveis do assunto e se previna de contaminação.

Tudo isto é algo acumulativo e departamentos de soldagem devem ter boa ventilação ou até mesmo sistemas de exaustão dos fumos. Nunca solde em lugar fechado como dentro de uma garagem, sem a devida ventilação.

IMPORTANTE: Um Técnico em Segurança do Trabalho deve fazer o controle da exposição aos "fumos" em departamentos de soldagem e a utilização de EPIS é mandatório.

4.1.3. Soldagem a Arco Elétrico com Eletrodos Revestidos

4.1.3.1 Introdução

O processo de soldagem por arco elétrico com eletrodo revestido consiste, basicamente, na abertura e manutenção de um arco elétrico entre o eletrodo revestido e a peça a ser soldada.

O arco funde simultaneamente o eletrodo e a peça. O metal fundido do eletrodo é transferido para a peça, formando uma poça fundida que é protegida da atmosfera (O_2 e N_2) pelos gases de combustão do revestimento. O metal depositado e as gotas do metal fundido que são ejetadas, recebem uma proteção adicional através do banho de escória, que é formada pela queima de alguns componentes do revestimento.

A menos que se solde em uma câmara de vácuo, o que é impensável devido ao custo, todos os processos de soldagem por arco elétrico precisam de algum tipo de proteção para evitar contaminações da atmosfera.

No caso do processo de soldagem aqui estudado, será o revestimento dos eletrodos que, entre outras coisas, produzirá uma proteção gasosa através de sua queima. Antes do estudo propriamente dos revestimentos e suas funções, são apresentados os inconvenientes da soldagem com arames sem revestimento (e sem proteção gasosa).

Um eletrodo sem revestimento e sem nenhum outro tipo de proteção, após sua fusão perde parte de seus elementos e deposita um metal nitretado e oxidado, cujo valor das propriedades mecânicas serão relativamente inferiores as das chapas de aço doce. Estes dois elementos químicos (Nitrogênio e Oxigênio) são os principais para influenciar a deterioração das propriedades.

4.1.3.2 Soldagem - Definição

Soldagem é o processo de união de materiais usado para obter a coalescência (união) localizada de metais e não metais, produzida por aquecimento até uma temperatura adequada, com ou sem a utilização de pressão e/ou material de adição" (American Welding Society - AWS).

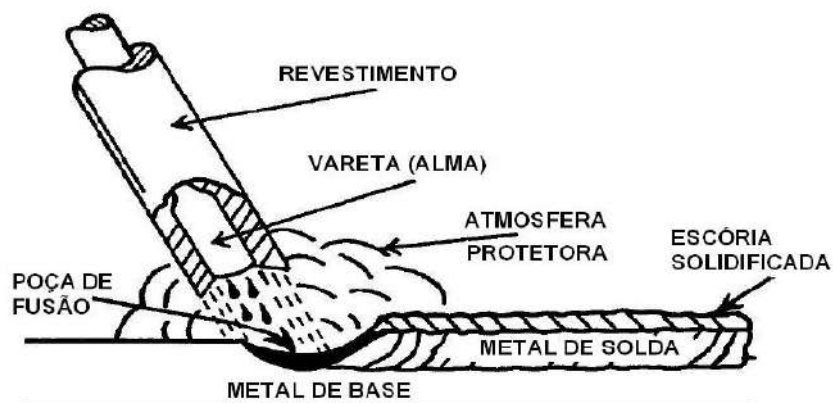


Figura 1 - Soldagem a arco elétrico com eletrodo revestido

Figura 21

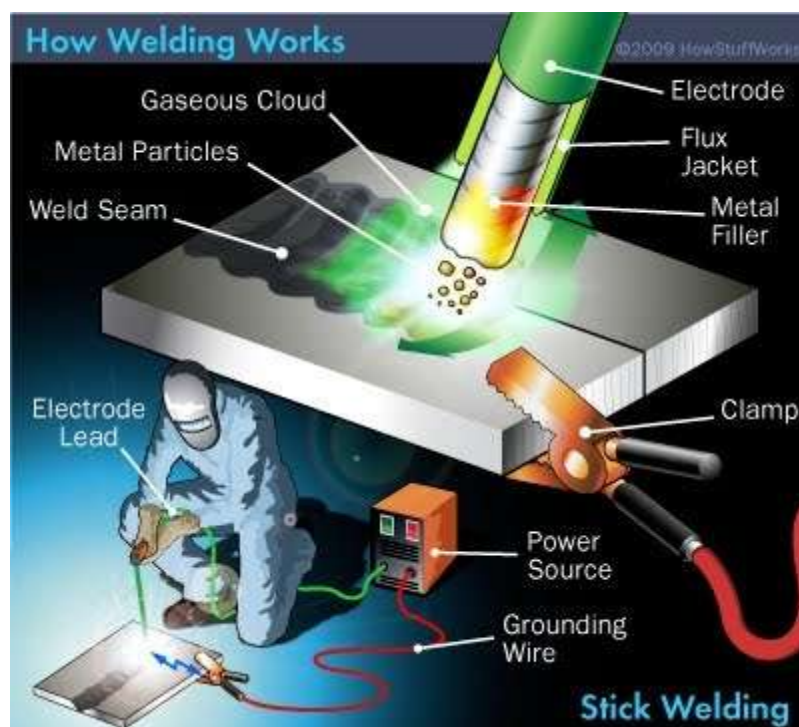


Figura 22

4.1.3.3 A fabricação de eletrodos revestidos

Eletrodos revestidos para aço carbono consistem de apenas dois elementos principais: a alma metálica, normalmente de aço de baixo carbono, e o revestimento. A alma metálica contém alguns elementos residuais, porém os teores de fósforo e enxofre devem ser muito baixos para evitar fragilização no metal de solda. A matéria prima para a alma metálica é um fio-máquina laminado a quente na forma de bobinas, que é posteriormente trefilado a frio até o diâmetro adequado do eletrodo, retificado e cortado no comprimento adequado.

Os ingredientes do revestimento, dos quais existem literalmente centenas para escolher, são cuidadosamente pesados, misturados a seco — mistura seca — e então é adicionado o silicato de sódio e/ou potássio — mistura úmida — que é compactada em um cilindro e alimentada à prensa extrusora. O revestimento é extrudado sobre as varetas metálicas que são alimentadas através da prensa extrusora a uma velocidade muito alta. O revestimento é removido da extremidade do eletrodo — a ponta de pega — para garantir o contato elétrico, e também da outra extremidade para assegurar uma abertura de arco fácil.

Os eletrodos são então identificados com a marca comercial e sua classificação antes de entrar no forno de secagem, onde eles sofrem um ciclo controlado de aquecimento para assegurar o teor adequado de umidade antes de embalá-los.

4.1.3.4 Constituição do Eletrodo

4.1.3.4.1 Vareta metálica (“alma”)

- conduz a corrente elétrica;
- fornece metal de adição para a junta.

4.1.3.4.2 Revestimento

- facilita a abertura do arco e o estabiliza;
- ajusta a composição química do cordão, pela adição de elementos de liga;
- desoxida o metal de solda;

- protege a poça de fusão e o metal de solda contra a contaminação pela atmosfera, através da geração de gases e de uma camada de escória, a qual reduz a velocidade de solidificação e permite a desgaseificação do metal de solda;
- confere características operacionais, mecânicas e metalúrgicas ao eletrodo e à solda;
- facilita a soldagem nas diversas posições de trabalho.

4.1.3.5 Tipos de revestimento

4.1.3.5.1 Celulósico - o revestimento celulósico apresenta as seguintes características:

- elevada produção de gases resultantes da combustão dos materiais orgânicos (principalmente a celulose);
- principais gases gerados: CO₂, CO, H₂, H₂O (vapor);
- não devem ser ressecados;
- a atmosfera redutora formada protege o metal fundido;
- o alto nível de hidrogênio no metal de solda depositado impede o uso em estruturas muito restritas ou em materiais sujeitos a trincas por hidrogênio;
- alta penetração;
- pouca escória, facilmente destacável;
- muito utilizado em tubulações na progressão descendente;
- operando em CC+, obtém-se transferência por spray.

4.1.3.5.2 Rutílico - o revestimento rutílico apresenta as seguintes características:

- consumível de uso geral;
- revestimento apresenta até 50% de rutilo (TiO₂);
- média penetração;
- escória de rápida solidificação, facilmente destacável;
- o metal de solda pode apresentar um nível de hidrogênio alto (até 30 ml/100g);
- requer ressecagem a uma temperatura relativamente baixa, para que o metal de solda não apresente porosidades grosseiras.

4.1.3.5.3 Básico - o revestimento básico apresenta as seguintes características:

- geralmente apresenta as melhores propriedades mecânico metalúrgicas entre todos os eletrodos, destacando-se a tenacidade;
- elevados teores de carbonato de cálcio e fluorita, gerando um metal de solda altamente desoxidado e com muito baixo nível de inclusões complexas de sulfetos e fosfetos;
- não opera bem em CA, quando o teor de fluorita é muito elevado;
- escória fluida e facilmente destacável;
- cordão de média penetração e perfil plano ou convexo;
- requer ressecagem a temperaturas relativamente altas;
- após algumas horas de contato com a atmosfera, requer ressecagem por ser altamente higroscópico;

4.1.3.5.4 Altíssimo rendimento - o revestimento de altíssimo rendimento apresenta as seguintes características:

- adição de pó de ferro (rutílico/básico);
- aumenta a taxa de deposição;
- pode ou não ser ligado;
- aumenta a fluidez da escória, devido à formação de óxido de ferro;
- melhora a estabilidade do arco e a penetração é reduzida, principalmente com alta intensidade de corrente, o que pode minimizar a ocorrência de mordeduras;
- possibilidade de soldar por gravidade (arraste);
- reduz a tenacidade do metal de solda.

Os eletrodos de altíssimo rendimento possuem uma aplicação com altas taxas de deposição, que é a soldagem por gravidade em estaleiros navais com o dispositivo (tripé) mostrado na Figura 3. Equipamento para soldagem por gravidade do eletrodo E7024.

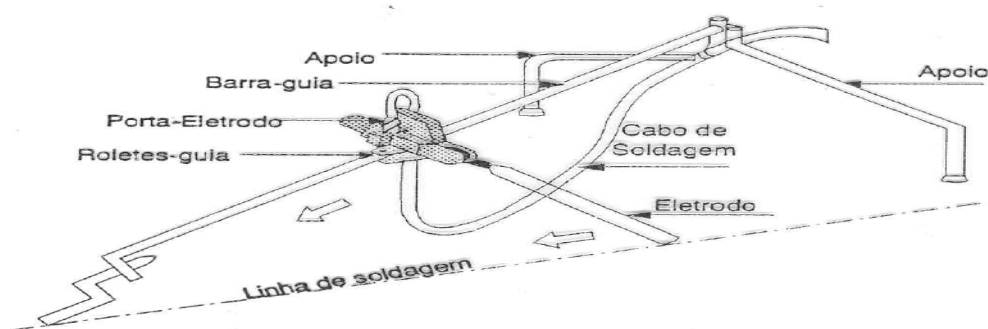


Figura 3 - Equipamento para soldagem por gravidade do eletrodo OK 33.80

Figura 23

4.1.3.6 Especificações AWA Para Eletrodos Revestidos

A AWS - American Welding Society (Sociedade Americana de Soldagem - o equivalente à nossa Associação Brasileira de Soldagem) criou um padrão para a identificação dos eletrodos revestidos que é aceito, ou pelo menos conhecido, em quase todo o mundo. Devido a simplicidade, e talvez o pioneirismo, esta é a especificação mais utilizada no mundo atualmente para identificar eletrodos revestidos.

Estas especificações são numeradas de acordo com o material que se pretende classificar, conforme a tabela abaixo.

4.1.3.6.1 Tabela 3 especificações AWS para eletrodos revestidos

REF. AWS	Eletrodos para:
A 5.1	Aços ao Carbono
A 5.3	Alumínio e suas ligas
A 5.4	Aços inoxidáveis
A 5.5	Aços baixa liga
A 5.6	Cobre e suas ligas
A 5.11	Níquel e suas ligas
A 5.13	Revestimento (alma sólida)
A 5.15	Ferros fundidos
A 5.21	Revestimento (alma tubular com carbonetos de Tungstênio)

Entre estas especificações as mais populares são as utilizadas para aço Carbono (AWS A 5.1), as utilizadas para aços de baixa liga (AWS A 5.5), e as utilizadas para aços inoxidáveis (AWS A 5.4).

4.1.3.6.2 A especificação AWS A5.1

Essa especificação da American Welding Society (AWS) foi desenvolvida ao longo dos anos por um comitê composto de membros que representam os fabricantes de consumíveis, usuários da indústria de soldagem e membros independentes de universidades e laboratórios. Essa equipe equilibrada é necessária para evitar tendências nas especificações.

Os eletrodos para aços carbono são classificados pelos fabricantes de consumíveis, em conformidade com a especificação acima, com base nas propriedades mecânicas (também conhecidas como propriedades físicas) do metal de solda, no tipo de revestimento, na posição de soldagem, e no tipo de corrente (CA ou CC). O sistema de classificação é elaborado para fornecer certas informações sobre o eletrodo e o metal de solda depositado. O significado das designações da AWS é mostrado na Figura 4 e na Tabela II.

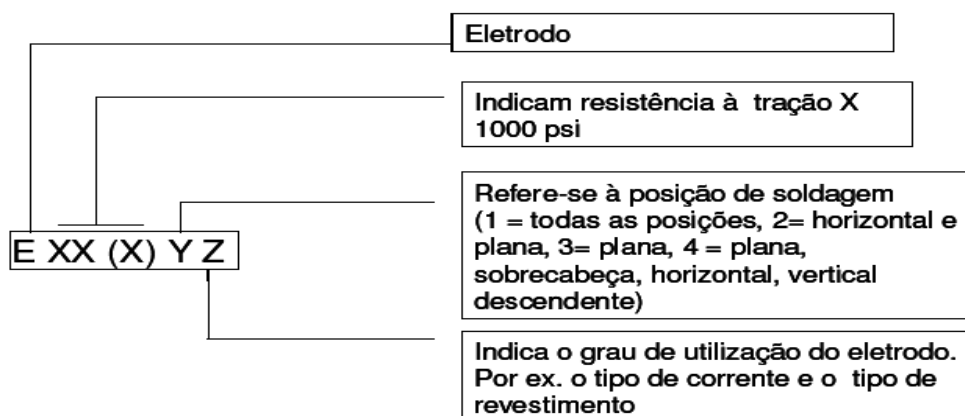


Figura 4 - Classificação de eletrodos revestidos para aços carbono

Figura 24

4.1.3.6.3 Tabela 4 classificação de eletrodos revestidos para aço doce

Classe	Corrente	Arco	Pene- tração	Revestimento/escória	Pó de ferro
EXX10	CC+	agressivo	profunda	celulósico - sódio	0-10%
EXX11	CA/CC+	agressivo	profunda	celulósico - potássio	0
EXX12	CA/CC-	médio	média	rutílico - sódio	0-10%
EXX13	CA/CC-/CC+	suave	leve	rutílico - potássio	0-10%
EXX14	CA/CC-/CC+	suave	leve	rutílico - pó de ferro	25-40%
EXX15	CC+	médio	média	baixo hidrogênio - sódio	0
EXX16	CA/CC+	médio	média	baixo hidrogênio - potássio	0
EXX18	CA/CC+	médio	média	baixo hidrogênio - pó de ferro	25-40%
EXX20	CA/CC-	médio	média	óxido de ferro - sódio	0
EXX22	CA/CC-/CC+	médio	média	óxido de ferro - sódio	0
EXX24	CA/CC-/CC+	suave	leve	rutílico - pó de ferro	50%
EXX27	CA/CC-/CC+	médio	média	óxido de ferro - pó de ferro	50%
EXX28	CA/CC+	médio	média	baixo hidrogênio - pó de ferro	50%
EXX48	CA/CC+	médio	média	baixo hidrogênio - pó de ferro	25-40%
O percentual de pó de ferro é baseado na massa do revestimento					

Tabela II - Classificação dos eletrodos para aços carbono

Algumas das aplicações em que podem ser utilizados estes eletrodos são apresentadas na tabela.

4.1.3.6.4 Tabela 5 desempenho de alguns eletrodos em diferentes aplicações

<i>Aplicações</i>	6010	6011	6013	7016	7018	7024
Aço com Enxofre alto ou sem análise química	na	na	3	10	9	5
Alta ductilidade	6	7	5	10	10	5
Alta penetração	10	9	5	7	7	4
Alta resistência ao impacto	8	8	5	10	10	9
Alta taxa deposição	4	4	5	4	6	10
Espessura fina, probabilidade de distorção	5	7	9	2	2	7
Espessura grossa, alta restrição	8	8	8	10	9	7
Facilidade remoção de escória	9	8	8	4	7	9
Filete 1G/2G alta produtividade	2	3	7	5	9	10
Filete todas posições	10	9	7	8	6	na
Pouca perda por respingos	1	2	7	6	8	9
Topo posição plana e < 6.0 mm	4	5	8	7	9	9
Topo todas pos. e < 6.0 mm	10	9	8	7	6	na

Os valores estão correspondidos entre 10 (aplicação fortemente indicada) a 1 (aplicação não recomendada). A sigla "na" significa "não aplicável".

4.1.3.6.5 Manutenção e cuidados com os eletrodos

Caso não sejam tomados os adequados cuidados no armazenamento e manuseio, os eletrodos revestidos podem se danificar. Parte ou todo o revestimento pode se danificar, principalmente nos casos de dobra ou choque do eletrodo. Sempre que se observar qualquer alteração no estado do eletrodo, este não deve ser utilizado em operações de responsabilidade.

A umidade em excesso no revestimento dos eletrodos (principalmente os básicos), é de uma forma geral, prejudicial a soldagem. Ela pode levar a instabilidade do arco, formação de respingos e porosidades principalmente no início do cordão e a fragilização e fissuração pelo Hidrogênio.

O nível de umidade pode ser medido em laboratórios conforme estipulado na norma AWS A5.5-81. Pode também ser estimado praticamente, quando o teor de umidade for suficientemente alto, por duas diferentes maneiras.

Verificação do comportamento do eletrodo durante a soldagem. Os eletrodos úmidos, em geral, geram um som explosivo e, quando a umidade for excessiva, haverá, no início da soldagem, desprendimento de vapor d'água do eletrodo.

Além disto, ocorrendo a interrupção da soldagem com um eletrodo úmido, o revestimento tende a trincar longitudinalmente.

Verificação do som produzido pelo choque de dois ou mais eletrodos. Dois eletrodos úmidos ao se tocarem geraram um som mais abafado e grave do que eletrodos secos, que por sua vez produzem um som mais agudo e metálico.

Devido aos citados problemas causados pela umidade, os eletrodos devem de preferência ser adquiridos em embalagens hermeticamente fechadas e armazenados em ambientes controlados, de modo a serem evitados danos e contatos com a umidade do ar. Por ambientes controlados, entendem-se ambientes com umidade relativa do ar menor do que 50%. As embalagens dos eletrodos são consideradas totalmente estanques enquanto fechadas. Após abertas, perdem a capacidade de executar uma adequada armazenagem, e os eletrodos devem ser mantidos em estufas.

O período máximo que se recomenda para que um eletrodo permaneça fora da estufa é duas horas. Após este tempo, há o risco de ocorrer absorção excessiva de umidade. Caso isto venha a acontecer, os eletrodos básicos devem ser recondicionados por um tratamento de ressecagem, devendo em seguida retornarem as estufas.

Como os eletrodos são produzidos por diferentes fabricantes, é normal se encontrar diferenças nos tempos e temperaturas considerados ideais para a manutenção e ressecagem. Por isto as empresas devem ter procedimentos específicos para a correta armazenagem dos eletrodos levando em conta estas diferenças. Na ausência destes, as recomendações do fabricante podem ser aplicadas diretamente. Tendo em vista estas diferenças, a tabela 7 apresentada a seguir é simplesmente uma referência.

4.1.3.6.6 Tabela 6 armazenamento e ressecagem dos eletrodos

CLASSE DO ELETRODO	Armazenamento Embalagem Fechada	Armazenagem Em Estufa	Tratamento De Ressecagem
E XX10 e E XX11	Temperatura ambiente	Geralmente não recomendado	Geralmente não recomendado
EXX12,XX13,XX14,XX20,XX24 e XX27	Ver a nota	65 a 85°C	120 a 150°C 1 hora (min.)
E 7015/16,E 7018/28	Ver a nota	65 a 95°C	260 a 320°C 1 hora (min.)
E 80/9015,E 80/9016 e E 80/9018	Ver a nota	95 a 120°C	320 a 370°C 1 hora (min.)
E 100/110/12015E 100/110/12016 e E 100 110 12018	ver nota	1 95 a 120°C	345 a 400°C 1 hora (min.)
E XXX15/16(inoxidáveis)	ver nota	1 65 a 95°C	200 a 230°C 1 hora (min.)

NOTA: umidade do ar abaixo de 50% e temperatura 10°C acima da temperatura ambiente, porém no mínimo 20°C.

4.1.3.6.7 Vantagens e desvantagens

4.1.3.6.7.1 Vantagens do Processo

- grande versatilidade
- baixo custo de operação
- equipamento necessário é simples
- possibilidade de uso em locais de difícil acesso ou sujeitos a ventos

4.1.3.6.7.2 Desvantagens do Processo

- baixa produtividade
- necessários cuidados especiais com os eletrodos
- grande volume de gases e fumos gerados no processo

4.1.3.6.8 Aplicações

- Fabricação e montagem de equipamentos
- Manutenção e reparos
- Construções em campo
- Soldagem por gravidade (estaleiros)
- Soldagem em geral de chapas de espessura 3 a 40mm

4.1.3.6.9 Ligas soldáveis

• **Ligas que podem ser soldadas**

- aço carbono
- aço de baixa, média e alta liga.
- aços inoxidáveis
- ferros fundidos
- alumínio
- níquel
- cobre

4.1.3.6.10 Ligas não soldável

• **Ligas que não podem ser soldadas**

- metais de baixo ponto de fusão
- chumbo
- estanho
- zinco

– metais refratários ou muito reativos

- titânio
- zircônio
- molibdênio
- nióbio

4.1.3.6.11 Repartição térmica

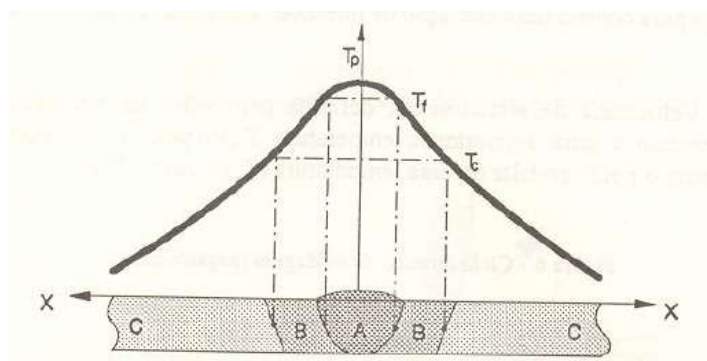


Figura 25

4.1.3.6.12 Equipamentos

- Fonte de energia.
- Cabos (terra, porta eletrodo).
- Porta eletrodo.
- Terminal terra.
- Ferramentas.
- picadeira
- escova de aço, escova rotativa.
- lixadeira, maquina

- EPI

- máscaras, óculos
- casaco, avental, mangas, luvas, polainas, gorro.

4.1.3.6.13 Fontes de Energia

- Corrente constante

- Tensão em vazio

- 50 -100 v
- ↑ tensão em vazio → ↑ facilidade de abertura do arco

- Corrente contínua

- melhor estabilidade do arco
- CC+ é polaridade inversa, isto é, o eletrodo é ligado ao pólo positivo e a peça ao negativo
- CC- é polaridade direta, isto é, o eletrodo é ligado ao pólo negativo e a peça ao positivo
- Corrente alternada
- tendência a maior instabilidade do arco
- menor perda nos cabos
- CA: não existe polaridade definida

4.1.3.6.14 Tipos de fonte

- transformador

- fornece somente CA

- retificador

- CA da rede → transformador → CA de soldagem → retificador → CC disponível para a soldagem

- gerador

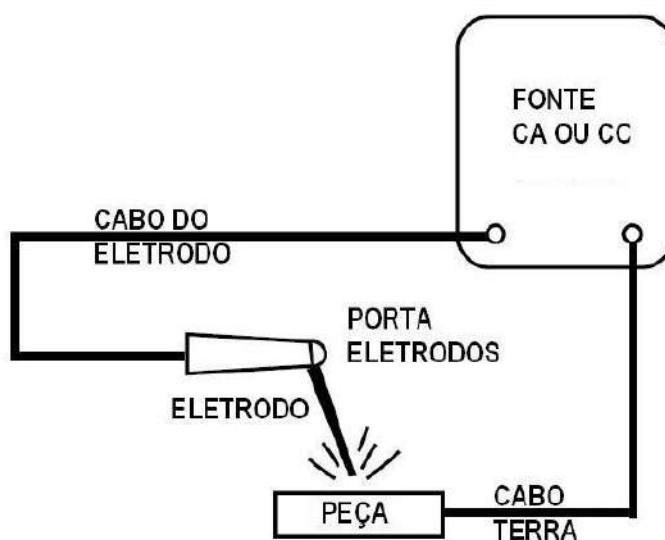
- fornece CC+, CC- ou CA

- inversor
- fornece CC+ ou CC-
- pode ser portátil

4.1.3.6.15 Fontes - escolha

- Tipo de corrente
- Faixa de corrente necessária
- Fator de trabalho
- Posição de soldagem requerida
- Potência disponível na rede de alimentação

4.1.3.6.16 Circuito de soldagem para o processo com eletrodos revestidos



Conexões e os efeitos das polaridades direta (cc-) e reversa (cc+)

Figura 26

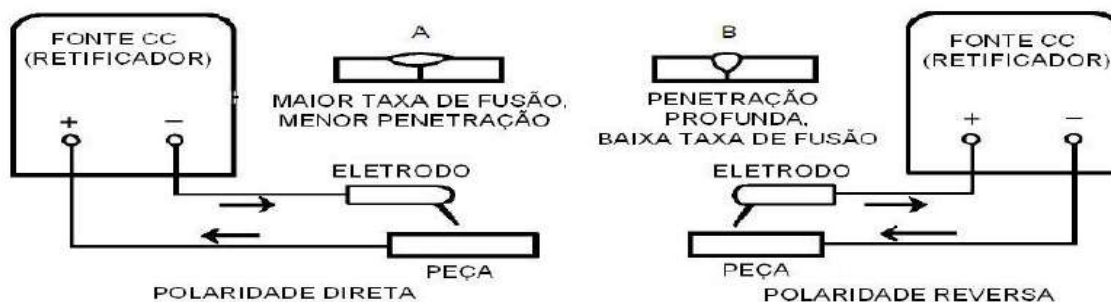


Figura 12 - Conexões e efeitos da corrente contínua

Figura 27

4.1.4. Critério para Seleção do Processo

Quando há múltiplas escolhas para a seleção do processo de soldagem a ser realizada em uma junta é essencial fundamentar a decisão final nas seguintes considerações. I) Considerações Técnicas; II) Considerações de Produção; III) Considerações Econômicas.

4.1.3.1 Considerações Técnicas

As maiores dos fatores que afetam as considerações técnicas são: as propriedades dos materiais, sua espessura, projeto da junta e, também, acessibilidade bem como a posição de soldagem.

4.1.3.2 Propriedades dos Materiais

Materiais como o aço com baixo carbono ou mais especificamente aço doce podem ser soldados por quase todos os processos, mas este não é o caso para todos os materiais, como é o caso dos aços de alta liga, alumínio, cobre, titânio, etc. As principais propriedades do material que afetam a seleção de um processo de soldagem para a realização de solda de uma junta de qualidade desejável são: condutividade térmica, coeficiente de expansão térmica, reação com oxigênio atmosférico, resíduo de fluxo, e sensibilidade de trinca.

- **Condutividade Térmica:** Materiais com alta condutividade térmica apresentam problemas no processo de soldagem, pois este pode não conseguir prover calor adequado para fundir o material à taxa desejada. Isto indica porque materiais como o cobre e o alumínio são difíceis de soldar. Se a condutividade térmica do material é muito baixa, como é o caso do aço inoxidável, há um acúmulo excessivo de calor ao redor da poça de solda, resultando em um aquecimento diferencial com consequente desenvolvimento de tensões residuais.
- **Coeficiente de Expansão Térmica:** Materiais com altas taxas de expansão térmica conduzem a uma expansão e contração diferencial no aquecimento e resfriamento respectivamente durante a soldagem. Isto pode resultar em distorção e/ou tensões

residuais. Alumínio cobre zinco, estanho e suas ligas têm alto coeficiente de expansão térmica e são, portanto, de difícil de serem soldados.

Oxidação: Materiais que oxidam através da reação com o oxigênio atmosférico são bastante difíceis de soldar. O exemplo mais comum que podemos citar é o alumínio e suas ligas que oxidam em atmosfera normal causando dificuldades consideráveis na dispersão ou dissolução dos óxidos que dificulta a qualidade aceitável nas juntas soldadas. Trabalhar, por exemplo, titânio e zircônio. Estes materiais reativos requerem eliminação completa de oxigênio das imediações da zona de solda, necessitando assim do uso de Soldagem à Arco com Eletrodo de Tungstênio com Proteção Gasosa (GTAW) para propósito geral de fabricação, e mais caro a Soldagem com Feixe de Elétrons (EBW) para a fabricação de componentes críticos.

- **Resíduo de Fluxo:** A soldagem de alumínio através do processo de Soldagem Oxiacetileno e Eletrodo revestido (SMAW) podem necessitar do uso de fluxos. O resíduo de tais fluxos é altamente reativo, afetando as propriedades e desempenho da solda. Isto requer um cuidado impecável na remoção de tal resíduo de fluxo, conduzindo assim ao aumento de custos.
- **Sensibilidade à Trinca:** Alguns materiais têm alta afinidade por hidrogênio a elevadas temperaturas resultando assim na absorção deste gás proveniente da umidade e produtos de hidrocarboneto na forma de óleo e graxa ao redor do equipamento de soldagem e consumíveis. O hidrogênio residual em metal de solda conduz frequentemente a formação de trincas frias (aços de alta resistência) e ou porosidade (alumínio) afetando o sucesso na fabricação ou o desempenho da junta de solda. Assim o processo de soldagem selecionado para unir tais materiais deve ser o que assegura a ausência ou eliminação de hidrogênio da zona de poça de solda. Por isso o processo Oxiacetileno e Eletrodo Revestido (SWAW) são evitados, pois nestes processos há alta possibilidade que o hidrogênio seja absorvido.

4.1.3.3 Espessuras do Material

A espessura do material possui um papel vital na seleção do processo de soldagem.

Por exemplo, lâmina de metal (≤ 3 mm de espessura) pode ser melhor soldada por Soldagem por Resistência, Soldagem Oxacetileno, Soldagem a Arco com Metal-Gás Inerte (MIG) / com Metal-Gás Ativo (MAG) - (GMAW), Soldagem à Arco com Eletrodo de Tungstênio com Proteção Gasosa (GTAW), Soldagem Arame Tubular (Fluxo Cored Arc Welding - FCAW), Soldagem a Laser, Soldagem a Ultra-som e Soldagem por Feixe de Elétrons (EBW). Chapas de espessuras finas (3-6 mm) e médias (6-20 mm) podem ser soldadas por Soldagem a Arco MIG/MAG (GMAW), Soldagem por Arco Submerso (SAW), FCAW, Soldagem Eletro – Gás (EGW), Soldagem por Feixe de Elétrons (EBW), de média e alta potência. Chapas espessas (20-75mm) e muito espessas (>75mm) podem ser melhor soldados através da Soldagem por Arco Submerso (SAW), Soldagem Elétroescória (ESW), Soldagem por Feixe de Elétrons (EBW) de alta potência e Soldagem Térmica.

A figura 28 mostra as faixas normais de espessura de alguns dos processos de soldagem estabelecidos na fabricação industrial.

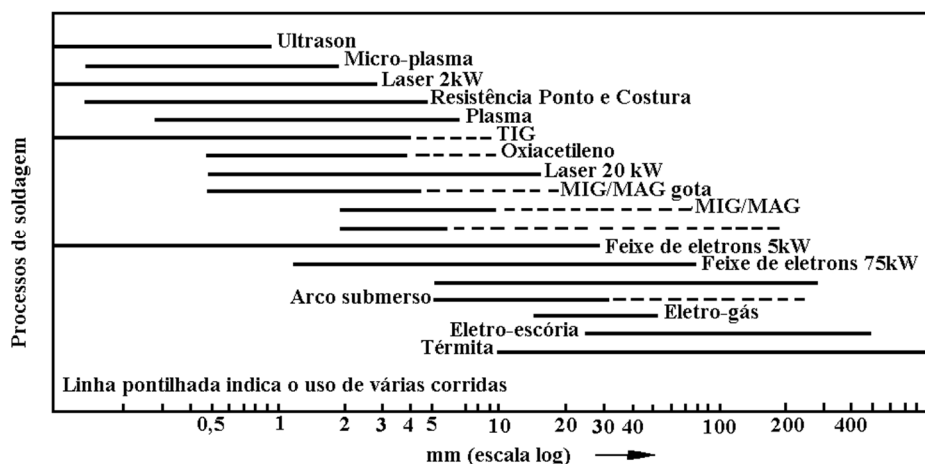


Figura 28 – Faixas normais de espessura para diferentes processos de soldagem para soldagem de lâminas e chapas.

A espessura do material controla a taxa de resfriamento e decide o fluxo de calor.

Taxa de resfriamento também será alta, aumentando assim a dureza do material e a ZTA requerida por unidade de tempo para alcançar uma boa solda. Altas espessuras significam altas taxas de resfriamento e consequente aumento na dureza do material significará que a Isto pode conduzir frequentemente em absorção de hidrogênio e em consequência pode originar trincas. Para contornar estes problemas é comum a realização de um pré-aquecimento e um tratamento térmico pós-solda. Porém, o custo da solda por unidade de comprimento fica mais caro, podendo inviabilizar o processo. O pré-aquecimento também é empregado para soldar metais não ferrosos de alta condutividade térmica, para assegurar a devida fusão entre a solda e o metal de base.

4.1.3.4 A seleção de um processo de soldagem também é baseada no tipo de junta de solda.

Projeto e Acessibilidade da Junta, a solda em lâminas de metal sobrepostas pode ser feita facilmente por Solda Resistência por Ponto e Costura, os eixos podem ser unidos por Soldagem por Atrito ou Topo Sob Pressão (FLASH BUTT WELDING), chapas em ângulo e espessas podem ser soldadas convenientemente através da Soldagem por Arco Submerso (SAW), tubos de pequenos diâmetros podem ser melhor soldados

por GTAW (TIG), na solda de topo reto em chapas muito espessas é satisfatório o processo de Soldagem Eletroescória (ESW) ou Soldagem Térmica. Nestes casos específicos não é possível mudar facilmente os processos citados para algum outro. Porém quando o objetivo a ser soldado for extremidades chanfradas em "V", em chapas de espessura média, é possível usar os processos de Eletrodo Revestido (SMAW), MIG/MAG (GMAW), Soldagem por Arame Tubular (FCAW) e Soldagem por Arco.

A fácil acessibilidade é outra consideração importante para selecionar um processo de fusão das paredes laterais Submerso (SAW) com igual sucesso. Em extremidades chanfradas em "U" são similarmemente convenientes aos processos de soldagem à arco, porém é obviamente não apropriada para a Soldagem por Feixe de Elétrons (EBW), para o qual a solda de topo com zero de abertura é o projeto de junta mais apropriado. Por exemplo, para o emprego do processo de Soldagem por Arco Submerso (SAW) é imperativo um espaço adequado para o soldador ter mobilidade para observação visual e controle; porém solda em fendas estreitas e fundas pode ser realizada por Soldagem por Feixe de Elétrons (EBW) e Soldagem a Laser. O processo de Soldagem por Arco Submerso (SAW) pode não ser capaz de soldar juntas entre chapas verticais pouco espaçadas, mas já a tocha de MIG/MAG e Soldagem por Arame Tubular (GMAW/FCAW) poderiam ser bem convenientes para a realização do trabalho. A solda de uma fenda estreita, porém, exigiria uma tocha de MIG/MAG (GMAW) especialmente projetada para alcançar a devida junta.

4.1.3.5 Posição de Soldagem

Alguns processos como Eletrodo Revestido, MIG/MAG, TIG, etc. podem ser realizadas em qualquer posição enquanto outras são limitadas a uma ou poucas posições. Por exemplo, Soldagem a Arco Submerso é mais apropriada para soldagem vertical descendente ou plana enquanto Soldagem por Eletroescória é frequentemente aplicada para soldagem vertical ascendente.

Para pequenas soldagens, as capacidades de posição podem não ser de grande importância, pois os produtos e as peças podem ser girados até a posição mais vantajosa para soldagem. Para soldagem de campo, particularmente para grandes estruturas, não é possível que as giremos até a melhor posição. Por exemplo, para a fabricação de tanques de armazenamento de óleo, precisa-se que se solde usando principalmente posições horizontais e verticais de soldagem. Isto geralmente significa condições difíceis de soldagem, baixos padrões de corte e, além disso, aumento de problemas em alcançar a qualidade de solda desejada. Para tais situações um simples processo de soldagem como Eletrodo Revestido trabalha melhor. Por outro lado, soldagem de tubos de pequenos diâmetros pode ser feita em qualquer posição e para tal trabalho métodos de soldagem mecanizados empregando carro de solda "welding bugs" servem bem. Um guia para selecionar processos de alta deposição para diferentes posições de soldagem estão resumidos na tabela 7.

Tabela 7 Seleção de processos para diferentes posições de soldagem.

Processos de soldagem Posição de Soldagem Arco Submerso MIG/MAG/Arame Eletroescória Plano ou de cima para baixo R R NR Horizontal de ângulo R R NR Horizontal P R NR Vertical NR R R Sobre cabeça NR R NR Cano sem rotação NR R NR R – Recomendada, P – Possível, mas não popular NR – Não recomendada.

4.1.3.6 As considerações de produção que afetam a seleção de processos para juntas de solda

Considerações de produção incluem a forma e o tamanho da peça a ser trabalhada, as taxas de deposição, a disponibilidade de materiais a serem consumidos durante o processo, a manutenção do equipamento, fumos e respingos causados durante a operação, o pré-aquecimento e o tratamento necessário pós-solda, a habilidade requerida do operador, a possibilidade de mecanização e automação e a compatibilidade com outros processos.

4.1.3.7 A forma e o tamanho da peça a ser trabalhada podem afetar a seleção de um processo

Forma e Tamanho da Peça a ser Trabalhada de soldagem. Por exemplo, peças de grande tamanho ou com formas complexas são difíceis de serem soldadas por Soldagem por Feixe de Elétrons (EBW) devido a natureza de sua operação e o tamanho da câmara de vácuo requerida. Similarmente, nem todas as formas de peça podem ser soldadas através de soldagem a fricção. Assim, em tais caso a seleção pode ser limitada unicamente aos processos de soldagem a arco.

4.1.3.8 Taxa de deposição

Quando material é depositado, como é na maioria dos processos de soldagem a arco, pode ser exigido alcançar uma taxa mínima de deposição de metal para cumprir os planos de entrega exigidos. Por exemplo, na soldagem de juntas longas e retas de chapas espessas para construção naval é mais conveniente usar soldagem a arco submerso com altas taxas de deposição do que qualquer outro processo; enquanto que para formas mais complicadas, a taxa de deposição desejada pode ser conseguida através do processo de soldagem a arco com eletrodo revestido.

Em geral a produtividade de um processo de soldagem a arco, incluindo Soldagem Eletroescória (ESW), é baseado na sua taxa de deposição e é melhor sempre se referenciar nos dados disponíveis do assunto antes de se fazer uma seleção. A figura 20.2 mostra um resumo da taxa de deposição baseada em um ciclo de trabalho de 100% para os processos mais comumente usados desta categoria.

Tabela 8 Tipo de Processo de soldagem versus razão de deposição.

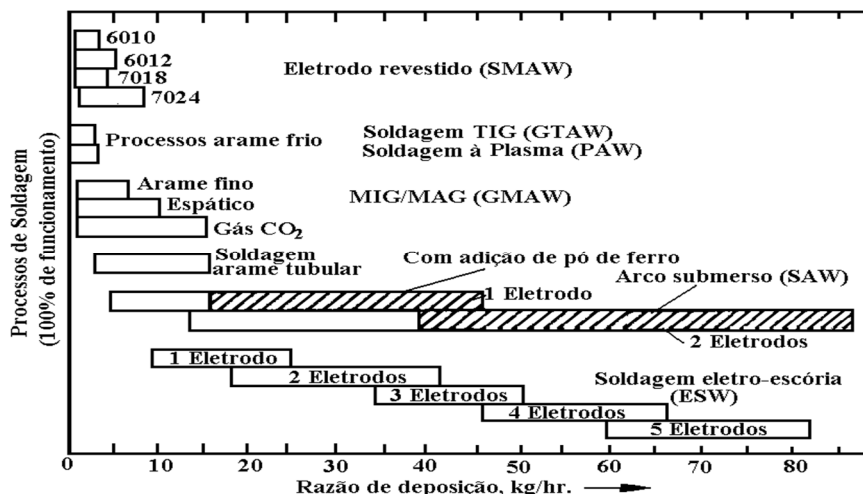


Tabela 8

4.1.3.9 A seleção de um processo de soldagem também pode ser afetada pela disponibilidade

Disponibilidade de Materiais a Serem Consumidos Durante o Processo de materiais a serem consumidos durante o processo. Por exemplo, para soldagem de uma determinada liga de alumínio pode não ser possível adquirir o arame tubular cobreado com o fluxo apropriado, limitando o uso do processo FCAW. Fácil disponibilidade e suprimento regular são essenciais para o uso de um processo sem interrupção e, portanto somente devem ser selecionados aqueles processos onde não haja escassez de materiais consumíveis.

4.1.3.10 Um serviço técnico de manutenção apropriado deve estar sempre disponível para

Manter o equipamento trabalhando em ordem. Assim, se um equipamento moderno e sofisticado for instalado, deve-se assegurar que em caso de defeitos pode-se obter uma ajuda técnica em curto prazo e custos razoáveis. Caso contrário a operação de soldagem pode ser interrompida causando atraso nos prazos de entrega, aumentando os custos da soldagem. Tais eventualidades podem surgir com o uso dos equipamentos EBW, soldagem a laser, soldagem a ultra-som, os avançados sistemas de soldagem sinérgicos, ou até mesmo unidades de solda por resistência com circuitos elétricos complicados.

4.1.3.11 Ventilação

No caso de um processo com geração excessiva de fumos pode ser necessário o uso de um sistema de ventilação mais efetivo ou até a instalação de um sistema de exaustão para uma estação individual de soldagem, para evitar a interferência na operação de outras unidades.

4.1.3.12 Os processos nos quais são gerados respingos em excesso são de difíceis de serem

Respingos empregados nas proximidades de outras máquinas e unidades. Por exemplo o processo de soldagem com CO₂ está sempre associado a uma considerável ou até mesmo excessiva quantidade de respingos, e assim a necessidade de manter sua operação longe das outras máquinas e produtos acabados. A subsequente remoção dos respingos também envolve trabalho extra e limita seu uso a um trabalho comparavelmente mais grosseiro.

4.1.3.13 Habilidade Requerida pelo Operador

A habilidade do operador é outro fator muito importante na seleção de um processo de soldagem. Se os operários não são capazes de operar habilmente um sistema este não será utilizado de forma ótima. Este fator pode restringir seriamente a introdução de equipamento mais moderno e sofisticado. Esse é o motivo pelo qual é muito mais fácil introduzir o processo de Soldagem com Eletrodo Revestido e o processo de Soldagem Oxiacetileno em um novo local do que introduzir os processos MIG/MAG e TIG. Alternativamente, gastos extras podem ter que ser incorridos no treinamento da força de trabalho para manejar mais produtivamente novos processos.

4.1.3.14 Alguns dos processos de soldagem como Soldagem por Fricção, Soldagem Ultra-

Compatibilidade do Processo sônica pode ser convenientemente instalada ao lado de outros processos tais como usinagem, enquanto que em processos de Soldagem a Arco ou Soldagem de Topo sob Pressão, tem que se manter uma razoável distância de outras máquinas para evitar os respingos e faíscas provenientes de seu funcionamento. A necessidade de compatibilidade entre diferentes processos deve, entretanto, ser checada no estágio de seleção para evitar problemas posteriores.

4.1.3.15 Nem todos os processos de soldagem podem ser mecanizados, logo é essencial avaliar.

Mecanização e Automação necessidade para a mecanização ou automação no estágio apropriado. Por exemplo, o processo de Soldagem com Eletrodo Revestido não pode ser mecanizado no sentido real do

termo, enquanto que o processo MIG/MAG e Soldagem por Resistência por Pontos podem ser facilmente utilizados nos seus modos mecanizados.

Com o crescente uso de robôs é imperativo manter em mente os futuros potenciais dos processos enquanto se seleciona um processo de soldagem, particularmente para o uso em indústrias com alto volume de. Enquanto MIG/MAG e Soldagem por Resistência por Pontos podem encontrar uso extensivo no modo automatizado há mínimas chances dos processos de Eletrodo Revestido, Arco Submerso e Oxi-gás serem utilizados desta maneira.

4.1.3.16 Conclusões

É evidente que na discussão do assunto de seleção de um processo de soldagem para fabricar uma dada estrutura ou um componente precisa ter na base uma cuidadosa análise das considerações técnicas, de produção e econômicas, assim como o tipo de produto.

No momento em que o processo de revestimento automático não puder ser realizado com sucesso, Eletrodo Revestido pode ser a alternativa.

4.2. Preparação e Execução de Juntas Soldadas.

4.2.1. Objetivo

Estabelecer as exigências para a execução de soldas, definindo parâmetros de referência para servir de base tanto para o executante como para a fiscalização da SEINFRA.

4.2.2. Condições Gerais

4.2.2.1 Introdução

A soldagem deverá ser realizada por soldadores qualificados dentro das condições estabelecidas pelos procedimentos de soldagem.

4.2.2.2 Condições climáticas

Em condições climáticas adversas, as soldas somente poderão ser executadas sob proteção de abrigos apropriados que impeçam a penetração de chuva e ventos fortes prejudiciais à qualidade final da solda.

4.2.2.3 Área de trabalho

Para as soldas executadas no nível do solo ou acima, a área de trabalho em torno da solda não deverá ter menos que 600mm de raio. Quando a solda for executada dentro de valas, o local de soldagem deverá ter dimensões suficientes para que um ou mais soldadores possam ter livre acesso ao local, assim como devem ser retirados todos os pedaços de ferro, madeira, pedra ou qualquer outro objeto que ponham em risco a integridade física do soldador.

Para a execução de soldas em ambientes fechados, é obrigatória a instalação de exaustores ou insufladores de ar e a garantia de acesso seguro e desimpedido à distância máxima de 60 metros, mantendo as condições mínimas de segurança e salubridade.

4.2.2.4 Equipamentos de solda

As máquinas e equipamentos de solda deverão estar em boas condições, observando-se que os instrumentos de controle estejam em perfeito funcionamento e sejam aferidos periodicamente. Os equipamentos movidos a energia elétrica devem ser instalados em redes livres de queda de tensão acentuada. As conexões entre o equipamento e os cabos devem ser feitas através de dispositivo apropriado, cuidando-se para que haja bom contato elétrico entre as partes e com garantias de segurança para o soldador e demais pessoas.

4.2.2.5 Identificação do soldador

Cada soldador identificará seu trabalho, anotando seu número de registro com tinta, ao lado do cordão de solda, em local de fácil visualização.

4.2.2.6 Pré e pós aquecimento

O procedimento de soldagem qualificado especificará as práticas de pré ou pós aquecimento que devem ser realizadas para materiais com carbono equivalente maior ou igual a 0,4%, ver item 5.8.

4.2.2.7 Limpeza inicial e entre passes

A região a ser soldada deve apresentar superfície lisa, estar rigorosamente limpa, livre de carepas de oxidação, tintas, graxa e pites de corrosão profunda e generalizados. As chapas devem estar isentas de trechos com dupla laminação nessa área. A escória deve ser retirada após cada passe de solda com o auxílio de ferramentas mecânicas ou manuais.

4.2.2.8 Fixação

As partes a serem soldadas devem ser fixadas de forma a evitar-se o movimento relativo entre elas.

4.2.2.9 Intervalo entre passes de solda

O intervalo máximo entre a execução do passe de raiz e o passe de solda subsequente não deverá exceder 30 minutos, sendo que a solda deverá ser completada na mesma jornada de trabalho. Caso, por força maior, a solda seja interrompida no primeiro passe (de 30 minutos a 8 horas), aplicar "quebra-gelo" (aquecimento a 60°C com maçarico a GLP) antes de continuar a soldagem. Se a demora for superior a 8 horas, destruir a solda. Para os demais passes, aplicar "quebra-gelo".

4.2.2.10 Acabamento

Todo o cordão de solda mais 100mm para cada lado, deve ser cuidadosamente limpo, retirando-se toda escória, respingos de solda, restos de revestimento ou quaisquer outras imperfeições ou sujeiras provenientes da soldagem.

4.2.2.11 Normas de segurança

Devem ser observados todos os procedimentos de segurança pertinentes ao trabalho executado, sob pena de imediata interdição dos trabalhos.

4.3. CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

4.3.1. Ensaios não destrutivos (líquido penetrante)

Objetivo

O objetivo dos Ensaios por Líquido Penetrante é assegurar a confiabilidade do produto, por meio de:

- a) Obtenção de uma imagem visual, que revela a descontinuidade na superfície da peça (mancha);
- b) Revelação da natureza da descontinuidade sem danificar a peça;
- c) Separação das peças aceitáveis das não aceitáveis segundo o critério estipulado.

Aplicações Industriais e finalidade

Devido às características básicas do Ensaio por Líquido Penetrante, eles podem ser aplicados em grande variedade de produtos metálicos e não metálicos ferrosos e não ferrosos, sejam forjados, fundidos, cerâmicos de alta densidade e etc., desde que não sejam porosos, com resultados técnicos e economicamente satisfatórios na revelação de descontinuidades superficiais, por menores que sejam. Pode ser aplicado durante o processo de fabricação, ao final deste ou durante a manutenção, aqui para detectar as o surgimento das descontinuidades em serviço.

Vantagens:

E capaz de ensaiar peças de tamanhos e formas variadas bem como pequenas áreas isoladas em uma superfície;

É capaz de detectar descontinuidades muito pequenas. É um dos ensaios mais sensíveis para detectar descontinuidades superficiais;

Podem ser aplicado em materiais ferrosos, não ferrosos, cerâmicas de alta densidade, vidros e etc., desde que não sejam porosos;

É relativamente barato e não requer equipamentos sofisticados. Para pequena quantidade de peças ou pequenas regiões, pode-se utilizar um sistema portátil;

O líquido penetrante fornece uma indicação ampliada da descontinuidade, tornando-a mais visível;

As discontinuidades detectadas são analisadas quanto a localização, orientação, dimensões, tornando fácil a interpretação e avaliação;

As instalações podem ser adaptadas ao tamanho e quantidade de peças;

Permite automação do sistema;

A sensibilidade do ensaio pode ser ajustada, selecionando os materiais e técnicas de ensaio.

4.3.2. Exame Visual (Norma Api 1104)

a) Aspecto

O cordão de solda deve ter aspecto e dimensões uniformes em toda sua extensão e não pode apresentar salpicos excessivos, trincas ou crateras.

b) Mordeduras

O comprimento não pode exceder o menor valor entre 0,8mm e 12,5% de t em 4t de solda, com entalhe máximo de 0,8mm (t= espessura da chapa).

c) Concavidade

A concavidade da raiz ou da face não pode provocar na junta uma redução de espessura abaixo da do menor dos componentes soldados.

d) Reforço excessivo ou excesso de penetração

O reforço externo e a saliência interna da solda devem ser bem fundidos, com boa concordância com a chapa do metal base, e não podem exceder os valores descritos na tabela 8.

Tabela 8 – Reforços e saliências

Espessura do Material (mm)	Reforço ou Saliência (mm)
1,6 à 2,4	0,8
2,4 à 4,8	1,6
4,8 à 25,0	2,4
25,0 à 57,0	3,2

4.3.3. Ensaio Radiográfico (Norma Ansi B 31.3)

a) Trincas

Não são aceitas.

b) Falta de fusão e penetração

Não são aceitas.

c) Porosidade

A porosidade individual não pode exceder o menor valor entre $t/3$ (t =espessura da chapa) e 3mm, na sua maior dimensão. A área total da porosidade projetada radialmente através da solda não pode exceder uma área equivalente a três vezes a área de um simples poro permissível em qualquer $4t$ de comprimento projetado da solda.

d) Inclusão de escória

O comprimento de qualquer inclusão de escória ou defeito alongado não pode exceder $t/3$ (t =espessura da chapa). O comprimento total de inclusões de escória e/ou defeito alongado não pode exceder a $12t$ de comprimento de solda. A largura da inclusão de escória não pode exceder ao menor valor entre 2,4mm e $t/3$.

e) Mordedura

O comprimento de mordedura não pode exceder o menor valor entre 0,8mm e 12,5% de t em $4t$ de solda, com entalhe máximo de 0,8mm (t =espessura da chapa).

f) Concavidade

A concavidade da raiz ou da face não pode provocar na junta uma espessura abaixo dado menor dos componentes soldados.

4.3.4. Ensaio De Tração

A resistência à tração da solda incluindo a zona de fusão de cada seção deve ser igual ou maior que a mínima resistência à tração especificada para o material do tubo. Se a seção se romper fora da solda ou da

zona de fusão e a resistência for igual ou superior à especificada para o metal base, a seção será aprovada. Se a seção se romper na solda ou na zona de fusão e a resistência observada for igual ou maior que a especificada para o metal base, a seção será considerada aprovada. Se a seção se romper na solda ou na zona de fusão, com resistência abaixo da especificada para o metal base, a seção será reprovada.

4.3.5. Ensaio De Dobramento Guiado (Norma Asme V)

A seção colocada centrada entre os apoios será submetida à carga do cutelo até que sua curvatura seja tal que se torne impossível inserir um fio de um milímetro de diâmetro entre as extremidades da seção e as superfícies laterais do cutelo. Para satisfazer o ensaio de dobramento não devem ser observadas, em nenhuma seção, trincas ou falhas medindo mais que 3mm em qualquer direção na superfície convexa. Não serão, contudo, consideradas as trincas que eventualmente ocorram junto às bordas, desde que não ultrapassem 6mm e exista evidência de que foram provocadas por inclusão de escória ou por outros defeitos internos do material. Caso uma das seções apresente falha com dimensão acima do permitido, o soldador será considerado reprovado.

4.3.6. Ensaio De Fratura Com Entalhe (Norma Api 1104)

- a) A superfície exposta de cada corpo-de-prova deve mostrar completa penetração efusão.
- b) O valor máximo permissível para um poro será de 1,6mm medido na sua maior dimensão.
- c) O número máximo permissível de poros por centímetro quadrado será dois, desde que nenhum deles exceda o valor máximo permissível de 1,6mm.
- d) Inclusões de escória não podem ter mais que 0,8mm de espessura e 3,2mm de comprimento. Para chapas delgadas, adota-se como comprimento máximo de inclusão $0,5t$ (t =espessura da chapa). Deve existir, pelo menos, 10mm de solda perfeita entre as inclusões.

4.3.7. Ensaio Por Ultra-Som (Norma Asme V)

- a) Todos os ecos que excederem a curva de 20% da curva de referência primária, estando a sensibilidade do aparelho ajustada conforme NTS 038, deverão ser pesquisados e avaliados.
- b) Quando a inspeção for executada por apenas um lado da solda, todos os ecos que ultrapassem a curva de 50% da curva de referência primária, estando a sensibilidade do aparelho ajustada conforme NTS 038, serão considerados defeitos.
- c) Quando a inspeção for executada por ambos os lados da solda, todos os ecos de descontinuidade que ultrapassem a curva de 50% da curva de referência primária,

estando a sensibilidade do aparelho ajustada conforme NTS 038, devem ser registrados no formulário padronizado.

PARTE IV - REVESTIMENTOS

1. Preparação do material

Após o término da montagem do reservatório e tratamento da solda (jateamento abrasivo), o material é preparado para ser revestido. Os hidromecânicos passam por um processo de limpeza, com finalidade de remover todos os resquícios de sujeira e outros elementos depositados no material durante o processo de montagem. Essa limpeza é feita através de escovas com cerdas macias, utilizando água em abundância e sabão neutro.

2. Aplicação de fundo anti-corrosivo

Aplicação de 01 (uma) demão a base de shop- primer epóxi, com 40 micrômetros de espessura de filme seco na cor vermelho óxido conforme ABNT- NORMA: NBR 7831. (Sistema de revestimentos protetores com finalidade anti-corrosiva).



3. Aplicação de revestimento interno

Aplicação de 02 (duas) demãos a base de epóxi poliamida (atóxico) de alta espessura com 140 micrômetros de espessura de filme seco, sendo uma demão na cor cinza e outra demão na cor a ser definida pela SEINFRA, totalizando uma espessura de revestimento com 240 micrômetros de filme seco. ABNT-NORMA: NBR 7831 (Sistema de revestimentos protetores com finalidade anti-corrosiva).

4. Aplicação de revestimento externo (câmaras e peças submersas)

Aplicação de 02 (duas) demãos a base de epóxi-alcitrão de hulha-poliamida alta espessura, no total de 350 micrômetros de filme seco, conforme ABNT-NORMA: 7829.

5. Aplicação de revestimento externo (guarda corpo, pórticos e peças não submersas)

Aplicação de 02 (duas) demãos em esmalte a base de resina (PU) poliuretano alifático, com 50 micrômetros de espessura de filme seco, totalizando 240 micrômetros de filme seco, na cor branca ou a ser especificada pelo contratante.



6. Generalidades

- a) Todos os serviços devem ser executados por elementos treinados e supervisionados por profissional experiente e especializado, e estão sujeitos à prévia aprovação da SEINFRA.
- b) Os serviços só podem ser executados dentro das seguintes condições atmosféricas:
- Umidade relativa do ar: máxima 85%;
 - Temperatura ambiente: mínima 5°C;
 - Temperatura do substrato:
 - Mínima: 3°C acima do ponto de orvalho
 - Máxima: 60°C
- c) Todos os produtos devem possuir certificado de qualidade, fornecido pelo fabricante, discriminando produto, lote e prazo de validade.

7. Aplicação

- a) O epóxi deve ser aplicado por meio de "air less", rolo ou trincha diretamente sobre a superfície preparada e limpa e pintada, conforme procedimentos apresentados.
- b) A espessura final do revestimento deve ser no mínimo de 350 micrômetros, medida em película seca, obtida pelo número de demãos que forem necessárias (em geral três demãos), conforme procedimento executivo do fabricante. Admite-se um acréscimo de até 30% na espessura de cada demão.
- c) O intervalo de tempo mínimo entre demãos deve ser de 24 horas e máximo de 48 horas, exceto quando for indicado de modo diferente pelo fabricante.
- e) Se for excedido o prazo de 48 horas, a demão subsequente só pode ser aplicada após lixamento manual de toda a demão anterior.
- d) A cura total, que determina a liberação da área pintada para uso, se dá após sete dias da última demão aplicada.
- e) O prazo máximo para utilização do produto após a mistura dos componentes é de sete horas.
- f) Para o revestimento das juntas ou situações em que existam outros revestimentos adjacentes, deve-se observar a compatibilidade entre eles.

- g) Todo serviço deve ser executado de modo que as superfícies fiquem isentas de escorrimento, respingos, rugosidades, ondas ou marcas de pincel. As películas devem ser de espessura uniforme, que cubram todos os cantos e reentrâncias e apresentem-se lisas e lustrosas.
- h) A superfície que estiver com espessura abaixo do especificado deve ser completada, após preparo adequado da mesma. Caso a espessura esteja 30% superior ao especificado, deve-se rever o procedimento e a operação de mistura dos componentes, visto que a espessura excessiva propicia a retenção de solvente, formação de bolhas e aparecimento de fendas na película.
- i) No caso de mais de uma demão é aconselhável o uso de cores diferentes a cada demão.

8. Alcatrão de hulha

8.1. Condições gerais.

8.1.1. Aparência dos componentes A e B

Os componentes A e B devem apresentar-se homogêneos, sem pele e espessamento, quando observados em lata recém-aberta. Caso apresentem alguma sedimentação, esta deve ser facilmente homogeneizável.

8.1.2. Aparência do produto pronto para aplicação

O produto final, que se obtém após a mistura dos dois componentes da tinta, deve apresentar consistência uniforme.

8.1.3. Embalagem

- a) na vedação das embalagens não deve ser utilizado material passível de causar degradação ou contaminação da tinta.
- b) as embalagens devem apresentar-se em bom estado de conservação, devidamente rotuladas ou identificadas na superfície lateral, conforme as exigências desta norma.
- c) as embalagens devem conter, no mínimo, a quantidade citada na respectiva identificação.

8.1.4. Estabilidade à armazenagem

Os componentes A e B devem apresentar estabilidade à armazenagem em embalagem fechada a temperatura inferior à 40 °C, que garanta sua utilização por no mínimo 12 meses após a data de fabricação.

Admite-se a revalidação deste prazo de utilização por dois períodos adicionais de seis meses, mediante repetição e aprovação prévia dos ensaios, executados por ocasião do fornecimento.

8.1.5. Diluição

Quando necessário, para facilitar sua aplicação, esta tinta pode ser diluída conforme instruções do fabricante.

8.1.6. Identificação

As embalagens devem trazer, no rótulo ou em seu corpo, no mínimo, as seguintes informações:

- Tinta epóxi alcatrão de hulha curada com poliamida e de alta resistência à abrasão;
- Identificação dos componentes (A e B);
- Diluente a utilizar;
- Quantidade contida no recipiente, em litros ou quilogramas;
- Nome e endereço do fabricante;
- Número ou sinal que identifique o lote de fabricação;
- Data de fabricação e de validade do produto;
- Proporção de mistura dos componentes, em massa ou volume.

8.2. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

8.2.1. Requisitos dos componentes A e B

A identificação da resina do componente A e do agente de cura do componente B deve ser efetuada por espectroscopia na região do infravermelho. Os espectros obtidos após a evaporação dos solventes devem apresentar as bandas características da resina epóxi (componente A) e do agente de cura e do alcatrão de hulha (componente B)

8.2.2. Requisitos do produto pronto para aplicação

Os requisitos do produto pronto para aplicação, após a mistura dos componentes A e B, são apresentados na tabela 9.

Tabela 9

Ensaio	Requisitos mínimos	Norma
Sólidos por volume, %	75	NBR 8621:1984
Consistência, (UK)	110	NBR 12105:1991
Tempo de secagem para repintura, h	Deve-se seguir o tempo recomendado pelo fabricante*	NBR 9558:1986
Tempo de vida útil da mistura (<i>pot-life</i>), h		

* Na falta deste, recomenda-se um intervalo entre demãos mínimo de 12 horas e máximo de 24 horas e uma vida útil da mistura de 2 horas a 25°C.

8.3. Procedimentos de ensaios

8.3.1. Coal tar epóxi: deverão ser realizados os seguintes ensaios:

8.3.1.1 Visual

8.3.1.2 Medição da espessura de película seca: conforme as normas

- NBR 0546 – planos de amostragem
- NBR 10443 – tintas – determinação da espessura de película seca.

8.3.1.3 Aderência: conforme as normas

- NBR 0546 – planos de amostragem
- NBR 11003 – tintas – determinação da aderência

8.3.2. Alcatrão de hulha curada com poliamida (plano de amostragem, conforme NBR 0546).

8.3.2.1 Características da película seca

Para avaliar a película seca, devem ser preparados corpos-de-prova aplicando a tinta em chapas conforme especificado em 6.3.1.2.

As características exigidas da película seca são apresentadas e no item 6.3.1.3 - Critérios de Aceitação.

8.4. Recomendações gerais

- Todas as etapas de preparo de superfície e da aplicação da tinta devem ser acompanhadas por profissionais treinados. Se o preparo da superfície não for observado rigorosamente, a execução do esquema de pintura fica comprometida, mesmo que a tinta seja de excelente qualidade.
- Amostras de tinta devem ser submetidas a ensaios específicos indicados nas respectivas normas (item 6.3.1). Os ensaios devem ser realizados tanto na tinta líquida como na película seca. Os resultados obtidos devem ser comparados com os especificados.

8.5. Referências normativas e documentos complementares.

As normas e/ou documentos relacionados a seguir contêm informações complementares a esta Norma:

NTS 039:1999 - Tintas – Medição da espessura da película seca – Procedimento

NTS 041:1999 - Inspeção de aderência em revestimentos anticorrosivos – Procedimento

NTS 085:2001 - Preparo de superfícies metálicas para pintura- Procedimento

NTS 136:2001 - Tinta epóxi mastic – Especificação

NTS 168:2001 - Tinta epóxi alcatrão de hulha com pigmento inibidor de corrosão

NTS 169:2001 - Tinta epóxi alcatrão de hulha curada com poliamida e de alta resistência à abrasão

SIS 055900:1998 - *"Pictorial Surface Preparation Standards for Painting Steel Surface"*

PARTE VI – PROJETOS EXECUTIVOS

1. FORNECIMENTO DE PROJETO / DESENHO

A empresa licitante vencedora, deverá entregar no as-built, desenho executivo, com assinada pelo engenheiro mecânico, responsável técnico/quadro técnico apresentado no ato do processo licitatório.

VI – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – MANTA TEXTURIZADA PARA REVESTIMENTO INTERNO DO RESERVATÓRIO PULMÃO DOS 19 LOTES IRRIGADOS.

1.Objetivo

Refere-se a presente especificação aos serviços necessários para o revestimento do reservatório com geomembrana de Polietileno de Alta Densidade, PEAD, com 1 mm de espessura, texturizada nas duas faces.

2.Características técnicas do material

A geomembrana a ser fornecida deverá atender aos requisitos mínimos apresentados nas tabelas a seguir:

Tabela 1 - Requisitos para geomembranas

Propriedades	VALOR	Métodos Ensaio
Espessura (média min.)	1,0 mm40	ASTM D 5994
Densidade (mín.)	≥ 0,94 g/cm3	ASTM 1505
Resistência à Tração (média min.) no Escoamento	15 N/mm	ASTM D 6693 Tipo IV
Alongamento no Escoamento	12%	ASTM 6693
Alongamento na Ruptura	>350%	ASTM 6693
Resistência ao Rasgo (média min.)	125 N	ASTM D 1004
Resistência ao Puncionamento (média min.)	250 N	ASTM D 4833
Conteúdo de Negro de Fumo (min.)	2 %	ASTM D 1603

A fabricação da geomembrana deve ser pelo processo de extrusão em matriz plana.

A textura deve ser de alto relevo (A.R), gravada na geomembrana imediatamente após a saída da massa fundida através dos rolos da calandra, e que resultará no produto final, a GEOMEMBRANA DE MATRIZ PLANA COM TEXTURA A.R.

A face texturizada deve ser obtida durante o processo de produção da manta de modo a não ser possível suas remoções por absorção química de produtos ou por abrasão, o que

pode ocorrer com produtos onde foram somente aspergidas partículas sobre a superfície fundida de geomembrana para obtenção da textura.

3.Instalação de geomembrana de impermeabilização

Objetivo

As geomembranas serão texturizadas nas duas faces e instaladas nos taludes e fundo do Reservatório, com ancoragem nas cristas dos taludes, sendo previsto sua proteção com concreto contra danos mecânicos.

Esta ESPECIFICAÇÃO inclui a aplicação das geomembranas para revestimento do Reservatório, bem como o fornecimento de todos os equipamentos necessários a sua correta aplicação e instalação.

Instruções Gerais

Deverá a CONTRATADA, apresentar modulação para a membrana, compatível em dimensões e seqüência de instalação com o Planejamento Executivo dos Serviços. Qualquer solução para disposição das membranas será analisada e, deverá ser aprovada pela FISCALIZAÇÃO, tanto na fase de proposta quanto por ocasião da execução dos serviços.

As membranas e acessórios necessários à instalação, deverão ser estocadas em área adequada, cabendo à CONTRATADA o recebimento e a correta estocagem no canteiro de serviços.

As membranas deverão ser fornecidas pelo FORNECEDOR em bobinas tendo como embalagem uma volta adicional para proteção, de modo a facilitar as operações de estocagem, transporte para o local de aplicação e o lançamento das membranas. A CONTRATADA deverá fornecer local abrigado para o armazenamento de todos os materiais e equipamentos. Todas as bobinas deverão ser guardadas ao abrigo da luz solar, de modo a evitar sua degradação e minimizar o efeito de grudamento das superfícies da membrana.

Todos os locais danificados deverão ser corrigidos pela CONTRATADA às suas próprias expensas. As correções feitas deverão ser aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá apresentar em seu plano de CQ/GQ, (controle de qualidade/garantia de qualidade) detalhado para a instalação das membranas, destacando a metodologia e equipamentos/mecanismos a serem adotados, de forma a assegurar a qualidade dos serviços e garantir a produtividade proposta.

Esse plano deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO antes do início dos serviços.

Deverá ser apresentado junto à Proposta, garantia pelo prazo de cinco anos, cobrindo a aplicação das membranas e soldagem de campo, a partir da data de aceitação dos serviços pela FISCALIZAÇÃO.

Os defeitos que se tornarem evidentes durante esse período, deverão ser corrigidos pela CONTRATADA, sem ônus para a FISCALIZAÇÃO, que terá o direito de reparar o revestimento danificado se dentro do período de garantia a CONTRATADA não responder em 60 dias à notificação escrita da FISCALIZAÇÃO. As despesas incorridas pela FISCALIZAÇÃO serão cobradas da CONTRATADA que deverá reembolsar à FISCALIZAÇÃO dentro de um período máximo de 60 dias.

Juntamente com sua PROPOSTA a CONTRATADA deverá apresentar à FISCALIZAÇÃO os seguintes documentos:

- a) Plano de CQ/GQ) Controle de Qualidade/ Garantia de Qualidade) para aplicação da geomembrana;
- b) Desenhos de locação dos painéis/tiras.

Os desenhos de modulação, locação e identificação dos painéis, somente deverão ser apresentados pela CONTRATADA.

Equipamento e Mão-de-Obra de Instalação e Testes das Membranas

A CONTRATADA deverá apresentar à FISCALIZAÇÃO 60 dias antes do início da instalação, relação de equipamentos, mão-de-obra por categoria e programação detalhada de instalação, para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá incluir todos os equipamentos e mão-de-obra adequados para:

- a) Remover as bobinas do local de estocagem para o de instalação, de acordo com as sequências de instalação e execução de emendas indicadas nas Plantas do Projeto;
- b) Colocação na superfície da área;
- c) Preparação de emendas de campo;
- d) Testes de campo dos painéis e das emendas.

Todos conforme as ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS e o Plano de CQ/GQ aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Instalações das Membranas

Será necessária inspeção rigorosa sobre a área de aplicação, de forma a se obter colocação precisa das tiras e tensionamento apropriado.

As superfícies a serem impermeabilizadas deverão ser inspecionadas pela CONTRATADA para verificação da sua regularidade de acabamento e ocorrência de quaisquer depressões, protuberâncias, pedras ou outros materiais que possam causar danos à membrana.

O tratamento de taludes naturais e de aterro, bem como do fundo do Reservatório demandará as seguintes atividades, em sequência:

Corte em material de 1.ª Categoria

- a) Inspeção e regularização com equipamentos de terraplenagem convencionais de espalhamento;
- b) Catação ou remoção de pedras e grãos com diâmetro superior a 19 mm;
- c) Correção de umidade e compactação de taludes e fundo de solo pela passagem de equipamento de terraplenagem de espalhamento ou por outro método proposto pela CONTRATADA e aceito pela FISCALIZAÇÃO.

Corte em rocha sã e alteração de rocha

No caso provável da ocorrência de fundo e taludes inferiores em rocha sã, alteração de rocha, efetuar revestimento com argamassa de cimento e areia traço 1:3, lançada manualmente nos taludes e, no fundo, aterro de solo-cimento (teor mínimo de 8% em peso). O revestimento deverá ser precedido de regularização manual, de forma que a espessura de revestimento mínima seja de 5cm e a máxima de 20 cm. Caso haja superescavação acima de 20 cm, o excedente será preenchido sem ônus para a FISCALIZAÇÃO.

Ajustes reparos e outras informações

Caso sejam necessários ajustes, reparos e/ou limpezas adicionais, a FISCALIZAÇÃO informará à CONTRATADA para que os efetue.

Os sulcos e depressões já existentes ou que venham a ocorrer, devidos à erosão superficial dos taludes e superfície deverão ser objetos de reparo.

A recomposição de erosões poderá ser feita por aterros de regularização, solo cimento ou por outro método proposto pela CONTRATADA e aceito pela FISCALIZAÇÃO. A qualidade do acabamento da superfície deverá ser verificada pela FISCALIZAÇÃO que poderá exigir o seu refazimento até que a mesma atinja as condições adequadas para instalação da geomembrana.

O arraste das membranas para seu posicionamento ou acerto deve ser efetuado cuidadosamente, evitando danos à superfície acabada ou à membrana.

Antes da execução das emendas todos os painéis/tiras devem ser repousados para relaxar e todas as ondulações devem ser eliminadas por tensionamento apropriado no prazo mais curto possível. A geomembrana deverá ficar absolutamente plana quando emendada e em repouso sobre a superfície do terreno

Todas as superposições de bordas das tiras deverão ser feitas a sotavento para evitar que o vento levante a borda superior da manta e para proteger de poeira a interface a ser emendada.

Enrugamento e dobras da geomembrana, alta tensão na membrana causada por fatores externos, efeito de “creep” (deformação lenta), disposição provocada pelo vento e empoçamento de água não serão aceitos pela FISCALIZAÇÃO. Esses defeitos deverão ser corrigidos pela CONTRATADA por métodos aprovados pela FISCALIZAÇÃO, sem ônus para a FISCALIZAÇÃO.

Defeitos por falta de adesão ou perfuração em geomembranas não serão aceitos pela FISCALIZAÇÃO.

Durante a instalação, o efeito de temperatura deverá ser levado em consideração. As dobras e enrugamentos por efeitos térmicos deverão ser minimizados por apropriadas folgas ou tensionamentos das geomembranas. A instalação e emendas deverão ser efetuadas fora das horas de maiores temperaturas na membrana, de forma a evitar a ocorrência de tensões elevadas de origem térmica. O revestimento de concreto deverá ser executado conforme PROJETO e deverá ser executado imediatamente após a instalação das membranas, evitando-se período de exposição superior a 7 dias.

A CONTRATADA deverá programar a instalação de forma a evitar a formação de ondulações que possam comprometer a sua função. A permanência de ondulações após a instalação estará sujeita a liberação pela FISCALIZAÇÃO.

Todas as tiras colocadas nos taludes deverão ser estendidas até as cristas do Reservatório, sem emendas intermediárias. A CONTRATADA deverá evitar dobrar o excesso de material da geomembrana sobre o talude a fim de evitar danos nessa área que serão provocados por tratores e outros equipamentos de terraplenagem trafegando sobre a crista do mesmo.

O tráfego de pessoal sobre as geomembranas durante e após sua instalação deverá ser feito de modo a evitar quaisquer danos a geomembrana.

Quaisquer danos deverão ser reparados pela CONTRATADA por métodos aprovados pela FISCALIZAÇÃO, sem ônus para a FISCALIZAÇÃO.

As emendas deverão ser executadas imediatamente após a instalação das tiras. A produtividade do serviço de colocação deverá ser tal que cada tira de geomembrana deverá ser emendada e testada dentro de um prazo máximo de 24 horas.

A ancoragem das tiras já emendadas deverá ser efetuada imediatamente após seu espalhamento e repouso.

A CONTRATADA deverá evitar contaminação por pó na junta causada por poeira em suspensão no ar.

Defeitos por falta de adesão ou perfuração em geomembranas duplamente laminadas não serão aceitas pela FISCALIZAÇÃO.

Execução das Emendas

Antes do início da execução das emendas das tiras, deverá ser verificado se todas as bordas a serem emendadas estão perfeitamente ajustadas, tensionadas e planas. As juntas que após soldagem apresentarem defeitos tais como, dobras/enrugamentos, vazios/fraca adesão ou permitirem passagem de ar, serão rejeitadas pela FISCALIZAÇÃO, que exigirá da CONTRATADA repetição total do serviço.

A largura das emendas das tiras deverá ser uniforme e estar de acordo com os detalhes especificados nos desenhos do Projeto. Deverá ser evitada a contaminação da interface por areia ou poeira. A interface da emenda deverá ser previamente limpa e a borda deverá permanecer plana antes da execução da soldagem.

As emendas deverão ser efetuadas por termo-fusão (cunha quente) e ser do tipo solda dupla com canal central, de forma a permitir a execução dos testes pneumáticos. Outro processo de emenda só poderá ser utilizado desde que previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO e pela PROJETISTA.

Emendas por extrusão só poderão ser utilizadas para execução de reparos localizados ou fechamento de aberturas de ventilação e para conexão da geomembrana com estruturas de concreto.

As juntas a serem soldadas ao longo dos taludes deverão ser executadas de baixo para cima. Deverá ser usada tábua de madeira por baixo da junta a ser emendada de modo que ofereça uma superfície lisa e regular sobre a qual o serviço de soldagem possa ser executado.

As emendas nos encontros/cruzamentos de soldas de juntas transversais com longitudinais deverão ser completamente garantidas aplicando-se pressão com chapas metálicas no cruzamento das juntas. A FISCALIZAÇÃO poderá exigir a proteção dos encontros com o uso de pedaço de membrana sobreposto, soldado por extrusão. As emendas longitudinais em junta sobre taludes deverão ser executadas de baixo para cima.

Para fins de aceitação, a sobreposição necessária à realização da solda dupla deverá ser de 12 cm, admitindo variação de 2 cm e com região soldada (soma de 2 faixas soldadas) com no mínimo 3 cm de sobreposição. No caso de soldas por extrusão, a região soldada deve apresentar sobreposição mínima de 10 cm e máxima de 12 cm, com região soldada com no mínimo 5 cm de sobreposição (jato de ar quente/extrusão).

A seqüência de execução das emendas deverá ser estabelecida e controlada pela CONTRATADA a fim de evitar a formação de “bocas de peixe” nas juntas e permitir a verificação de sua estanqueidade ao longo de todo o comprimento das emendas.

Deverá ser evitada curvatura longitudinal na junta causada por irregularidade na largura da tira ou por desdobramento ou desenrolar de forma irregular a tira. Curvatura excessiva das tiras, tornando difícil seu alinhamento, não será aceita pela

FISCALIZAÇÃO, devendo a CONTRATADA recolocar as tiras em posição correta, sem ônus para a FISCALIZAÇÃO.

Antes do início de cada jornada de trabalho deverá ser realizada solda-teste em amostra com aproximadamente 1 m de comprimento para calibração do aparelho de soldagem por termo-fusão, a fim de definir a velocidade e temperatura da máquina.

Após a realização de cada área soldada, deverá esperar-se 5 minutos para esfriamento da região soldada, e retirar-se corpos de prova, com 25 mm de largura (deve-se destacar

os 0,25m iniciais de cada extremidade da amostra), para realização de ensaios de cisalhamento e aderência (pelagem) em tensiômetro eletrônico portátil.

Testes

O CQ/GQ da CONTRATADA, que deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO, deverá incluir a execução de testes de campo e de laboratório sobre as geomembranas e as emendas. Como requisitos mínimos deverão ser previstos os itens listados abaixo:

- a) A cada 5 metros de cada tira emendada deverá ser verificado se a emenda apresenta resistência à solicitação manual. Caso contrário, a Fiscalização deverá ser avisada e a região reparada.
- b) Além da inspeção visual, a integridade das geomembranas será verificada no campo ao longo de toda a superfície dos painéis por meio de “Spark Test” ou outro método aprovado pela FISCALIZAÇÃO, a fim de detectar-se a ocorrência de micro furos em todos os painéis instalados (laminado e soldas de campo).
- c) Os micro-furos identificados deverão ser marcados, reparados e novamente testados.
- d) Os reparos deverão ser executados com pedaços de manta sem defeitos, com os cantos arredondados, estendendo-se pelo menos 10 cm além da borda da área a ser reparada e deverão ser executados através de jato de ar quente/extrusão e ser testados com vacuum test.
- e) Todas as emendas serão testadas pelo método do jato de ar comprimido (ASTM D4437) no caso de soldagem simples, ou por pressurização do reservatório, no caso de soldagem dupla (ASTM D 5820).
- f) O teste de pressurização (teste de pressão de ar) deverá ser realizado através da injeção de 30 PSI (2,0 kg/m²) durante 3 min, considerando-se como aceitável a diminuição de pressão de até 10% durante esse tempo.

- g) Os pontos que apresentarem variação de pressão superior a 10% deverão ser reparados e as emendas novamente testadas. Caso uma nova tira seja soldada sobre a emenda, esta deverá ser novamente testada.
- h) Serão coletadas amostras de emendas para realização de ensaios destrutivos expeditos de campo e para realização de ensaios de laboratório de resistência da emenda (sheartesting) e de resistência à pelagem (peeltesting) conforme ASTM 6392 para geomembranas.
- i) O tensiômetro de obra deverá garantir a realização dos ensaios com velocidade uniforme nas condições de realização conforme indicado nas normas ASTM D 4437 e ASTM D 6392 e apresentar dispositivo que permita ler os valores obtidos no ensaio.
- j) Os resultados dos ensaios para solda termo fusão ou por extrusão ou devem estar de acordo com o disposto na tabela abaixo.

Tabela 2 - Propriedades para ensaios de solda

PROPRIEDADE	VALOR	MÉTODO DE ENSAIO
Resistência ao Cisalhamento	14 MPa – mínimo	GM – 19
Resistência a Pelagem	9 MPa – mínimo	GM – 19

Deverão ser realizados ensaios expeditos de campo com frequência mínima de 2 por dia de trabalho de soldagem. Estes ensaios servirão para ajustar os procedimentos de soldagem (temperatura, velocidade, etc.) a serem empregados naquele dia.

Ensaio destrutivo de laboratório serão realizados em amostras coletadas em emendas de campo em pontos determinados pela FISCALIZAÇÃO. Prevê-se em princípio ensaios a cada 2500m de emenda de campo, preferencialmente em extremidades das emendas.

As áreas amostradas deverão ser remendadas com um pedaço de geomembrana, cortado com cantos arredondados, estendendo-se pelo menos 10 (dez) centímetros da borda da área que foi cortada para a retirada da amostra.

Caso a emenda testada não atinja a especificação, amostras adicionais deverão ser retiradas de cada lado da emenda para novos testes, até que o trecho ensaiado esteja satisfatório.

O PQ/GQ da CONTRATADA deverá apresentar em detalhes todos os procedimentos e metodologias a serem seguidos.

Todos os testes de campo deverão ser realizados com acompanhamento da FISCALIZAÇÃO, que poderá exigir a sua repetição em caso de resultados duvidosos.

Todos os resultados de ensaios, inspeções e verificações de campo deverão ser objeto de relatório específico como parte do PQ/GQ da CONTRATADA a ser submetido à FISCALIZAÇÃO em até 20 dias após o término dos serviços de instalação.

Reparos

Os reparos na geomembrana deverão ser feitos com pedaços de membrana, isentos de defeitos, com a mesma espessura, com cantos arredondados, estendendo-se pelo menos 10 (dez) centímetros além da borda da área com defeito. As áreas que forem reparadas deverão ser retestadas pela CONTRATADA na presença da FISCALIZAÇÃO.

As soldas nos pontos a serem reparados serão executadas por extrusão ou outro método definido pela FISCALIZAÇÃO ou pelo PROJETISTA.

Lançamento do Concreto da Proteção Mecânica

O concreto deve ser lançado com cuidado, de forma a não causar danos a geomembrana. Não deve haver tráfego de carrinhos de mão e/ou outros equipamentos diretamente sobre a geomembrana durante a concretagem.

Medição e Pagamento

Será feita a MEDIÇÃO por metro cúbico (m³) de área impermeabilizada com geomembranas, depois de testadas e aprovadas pela FISCALIZAÇÃO, e o metro quadrado medido representará a execução integral de todas as atividades envolvidas na instalação das membranas, compreendendo a estocagem das membranas no canteiro, transporte para o local de aplicação, lançamento, soldagem das emendas e testes em

emenda de campo, além dos serviços complementares necessários à completa instalação das membranas.

Toda e qualquer atividade e/ou serviço envolvido no reparo de membranas eventualmente danificadas durante a sua instalação e/ou recobrimento, não serão objeto de MEDIÇÃO em separado.

A MEDIÇÃO das áreas, efetivamente impermeabilizadas com membranas, será feita com base nos desenhos de PROJETO através da área real apurada, incluindo o desenvolvimento da área de membrana aplicada na ancoragem.

O pagamento será efetuado de acordo com as medições, pelo preço unitário contratual, que representará a compensação integral pelo fornecimento da mão-de-obra, equipamentos, ferramentas, materiais suplementares à instalação.

VII – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – ESCAVAÇÃO / REATERRO / BOTAFORA

1.Objetivo

Este item trata da execução de todos os serviços ligados à realização das escavações para a obra permanente, indicada nos desenhos, e outras julgadas necessárias para a realização dessa obra. Os serviços incluem o fornecimento de toda a mão-de-obra, materiais e equipamentos necessários para a remoção, carregamento e transporte para as zonas de utilização, pilhas de estoque ou bota-fora de todos os materiais retirados.

2.Linhas, declividades e taludes

Os limites das escavações deverão obedecer às linhas, declividades e taludes constantes dos Desenhos de Projetos ou indicados pela SEINFRA-AL.

As escavações realizadas em excesso poderão acarretar o preenchimento com areia, com material da própria vala ou com material de jazida compactado, conforme for determinado, até os limites indicados, à custa da Empreiteira.

A SEINFRA-AL poderá requerer o aprofundamento da escavação, inicialmente prevista para qualquer estrutura, para obter uma fundamentação adequada.

As superfícies escavadas, que devam ficar permanentemente expostas, deverão apresentar boa aparência e declividade que proporcione adequada drenagem e proteção contra erosão.

3.Plano de escavações

A Empreiteira submeterá à aprovação da SEINFRA-AL, pelo menos 10 (dez) dias antes do início de qualquer escavação, o correspondente plano para a realização das escavações, com detalhamento exigido pela Fiscalização.

Classificação das escavações

Generalidades

Abrangem todos os serviços de escavação, aterro, reaterro, compactação, carga, descarga e transporte de materiais para áreas de bota-fora com distância de até 1,0 km.

Todos os serviços deverão ser executados observando-se os critérios aqui adotados, em obediência às cotas e perfis previstos em projeto.

Toda a escavação deverá ser mecânica, exceto no caso de proximidade de interferências cadastradas ou detectadas ou outros locais a critério da FISCALIZAÇÃO. Preferencialmente a CONSTRUTORA usará retroescavadeira, obedecendo sempre às normas de boa execução.

Caberá a CONSTRUTORA o fornecimento de todas as ferramentas e equipamentos necessários à execução dos serviços aqui relacionados.

Em nenhum caso será aplicado ao volume medido coeficiente a título de empolamento do material, valor este que já deverá estar incluso nos preços unitários da empreiteira.

Para efeito dos serviços de Movimento de Terra são considerados os seguintes tipos de solos:

Material de 1º Categoria

Nesta categoria estão incluídos: solos de qualquer natureza, rochas em adiantado estado de decomposição e pedras soltas.

Para efeito de esclarecimento e complementação, entende-se como solo de qualquer natureza:

- a) Solo Arenoso: material de agregação natural, constituído de material solto sem coesão, pedregulhos, areias, siltes, argilas, turfas, ou quaisquer de suas combinações, com ou sem componentes orgânicos. Escavado com pás, enxadas, enxadões ou equipamento mecânico adequado;

- b) Solo Lamacento: material lodoso de consistência mole. É constituído de terra pantanosa, mistura de argila e água ou matéria orgânica em decomposição. Removido com pás, baldes ou equipamento mecânico adequado;
- c) Solo de Terra Compacta: material coeso constituído de argila rija, com ou sem ocorrência de matéria orgânica, pedregulhos, grãos minerais, saibros, “pedra-bola” de diâmetro até 25 cm. Escavado com picaretas, pás, enxadões, alavancas, cortadeira ou equipamento mecânico adequado; e,
- d) Solo de Moledo ou Cascalho: material que apresenta alguma resistência ao desagregamento, constituído de arenitos compactados, rocha em adiantado estado de decomposição, seixo rolado ou irregular, matacões, “pedras-bolas” de diâmetro até 50 cm. Escavado com picaretas, cunhas, alavancas ou equipamento mecânico adequado.

Para efeito de esclarecimento e complementação, entendem-se como pedras soltas todos os blocos soltos de rochas ou material duro de tamanho transportável por um homem e como rochas em adiantado estado de desagregação os materiais que não necessitem de fogo ou qualquer outro meio especial para extração, compreendendo, seixos rolados ou não, com qualquer teor de umidade.

Material de 2º Categoria

Nesta categoria estão incluídos: todos os materiais que não podem ser escavados com equipamentos convencionais sem uma escarificação prévia por um trator pesado tipo D-8, adequadamente equipado, mas que não requer o uso de explosivos, a não ser eventualmente, bloco de rocha branda, blocos de rocha de volume inferior a 2,00 m³ e os matacões ou pedras de diâmetro inferior a 1,00 m, porém não transportáveis por um homem.

Para efeito de esclarecimento e complementação, são entendidos como rocha branda os materiais com agregação natural de grãos minerais, ligados mediante forças coesivas permanentes, apresentando grande resistência à escavação manual. Constituído de rocha alterada, “pedras-bola”, matacões e folhelhos com ocorrência contínua. Escavado

com rompedores, picaretas, alavancas, cunhas, ponteiros, talhadeiras e uso eventual de explosivos para fogachos.

Material de 3ª Categoria

Nesta categoria estão incluídos: materiais altamente coesivos, constituídos de todos os tipos de rocha viva como granito, basalto, gnaiss, etc.; ou aqueles escavados mediante o uso contínuo de explosivos ou processos a frio.

Escavação Mecânica de Valas

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.

Antes de iniciar a escavação, a CONSTRUTORA 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 à mesma.

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

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 em áreas urbanizadas será de 0,80 m.

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.

As larguras das valas serão as especificadas nas tabelas a seguir.

Tabela 3 - Dimensões de valas

Dimensões de valas para assentamento de tubulação em DEFoFo, PVC, RPVC e PRFv para água												
DN (mm)	Profundidade (m)		Largura máxima de vala (m)									
			Sem escoramento e pontaleamento			Descontínuo e contínuo			Especial		Metáculo-Madeira	
Até 150	0 - 2	2 - 4	0,50	-	0,60	0,60	-	0,70	0,65	-	0,75	0,85 - 0,85
200	0 - 2	2 - 4	0,55	-	0,65	0,65	-	0,75	0,70	-	0,80	0,90 - 0,90
250	0 - 2	2 - 4	0,60	-	0,70	0,70	-	0,80	0,75	-	0,85	0,95 - 0,95
300	0 - 2	2 - 4	0,65	-	0,75	0,75	-	0,85	0,80	-	0,90	1,00 - 1,00
350	0 - 2	2 - 4	0,70	-	0,80	0,80	-	0,90	0,85	-	0,95	1,05 - 1,05
400	0 - 2	2 - 4	0,75	-	0,80	0,85	-	0,95	0,90	-	1,00	1,10 - 1,10
500	0 - 2	2 - 4	0,85	-	0,95	0,95	-	1,05	1,00	-	1,10	1,20 - 1,20
600	0 - 2	2 - 4	0,95	-	1,05	1,05	-	1,15	1,10	-	1,20	1,30 - 1,30
700	0 - 2	2 - 4	1,30	-	1,40	1,40	-	1,50	1,45	-	1,55	1,65 - 1,65
800	0 - 2	2 - 4	1,40	-	1,50	1,50	-	1,60	1,55	-	1,65	1,75 - 1,75
900	0 - 2	2 - 4				1,60	-	1,70	1,65	-	1,75	1,85 - 1,85
1000	0 - 2	2 - 4						1,85			1,85	1,95 - 1,95
1200	0 - 2	2 - 4									2,05	2,15

Observações:

1. Para profundidades acima de 4,01 m serão obedecidas as especificações de projeto da obra, ou na falta do mesmo, deve-se acrescentar 0,10 m na largura para cada metro adicional de profundidade;
2. Para profundidades até 1,30 m considerar a largura da vala de 0,40 m para tubos de diâmetro até 100 mm.

Tabela 4 - Dimensões de valas para assentamento de tubos de aço para água

Dimensões de valas para assentamento de tubulação em DEFoFo, PVC, RPVC e PRFv para água						
DN (pol)	Profundidade (m)		Largura máxima de vala (m)			
			Descontínuo e contínuo	Especial	Metálico-Madeira	
28	0 - 4	0 - 6	1,80	1,85	1,95	- 1,95
30	0 - 4	0 - 6	1,85	1,90	2,00	- 2,00
32	0 - 4	0 - 6	1,90	1,95	2,05	- 2,05
36	0 - 4	0 - 6	2,00	2,05	2,15	- 2,15
40	0 - 4	0 - 6			2,30	- 2,30
42	0 - 4	0 - 6			2,35	- 2,35
48	0 - 4	0 - 6			2,50	- 2,50
60	0 - 4	0 - 6			2,80	- 2,80
72	0 - 4	0 - 6			3,10	- 3,10
84	0 - 4	0 - 6			3,40	- 3,40
100	0 - 4	0 - 6			3,80	- 3,80

Observações:

1. Para profundidades acima de 4,01 m serão obedecidas as especificações de projeto da obra, ou, na falta do mesmo, deve-se acrescentar 0,10 m na largura para cada metro adicional de profundidade.

A largura da vala deverá obedecer às condições descritas nestas Especificações, ficando sob a responsabilidade da CONSTRUTORA qualquer ônus advindos de maiores volumes de escavação, devido à utilização de equipamento inadequado ou devido a imperícia do operador da CONSTRUTORA.

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

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

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 medida correspondente à profundidade da vala e, sempre que possível, de um único lado, deixando o outro lado livre para trânsito e manobras.

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

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

Medição

A escavação será medida por metro cúbico (m³) do material escavado até as cotas e limites mostrados nos desenhos ou estabelecidos pela FISCALIZAÇÃO. Os levantamentos topográficos serão feitos antes do início e depois da escavação. A

FISCALIZAÇÃO classificará os materiais encontrados, enquanto a escavação estiver sendo realizada, para cálculo das quantidades correspondentes a cada categoria de material.

Pagamento

O pagamento do item será realizado, observando o efetivamente executado pela contratada, obedecendo o limite constante na planilha orçamentária da licitante vencedora.

Preço Unitário

Deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários para realizar o serviço como especificado, incluindo carregamento, transporte, descarga e espalhamento dos materiais quando necessário.

Observação

Nenhuma medição ou pagamento será feito para qualquer escavação que a FISCALIZAÇÃO considere estar em excesso àquela requerida para o adequado desempenho da obra ou pela remoção do material que tenha caído dentro da área escavada.

Escavação Manual de Valas

Este item, escavação manual de vala, só será utilizado, onde não se justificar o emprego de meios mecânicos.

Toda escavação deverá ser manual no caso de proximidade de interferências cadastradas ou detectadas. Serão utilizados utensílios manuais de corte e remoção para a borda da vala. A CONSTRUTORA deverá atentar para situações de instabilidade dos taludes e solicitar da FISCALIZAÇÃO autorização para execução de escoramento.

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto.

Antes de iniciar a escavação, a CONSTRUTORA 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 à mesma.

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

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 em áreas urbanizadas será de 0,80 m.

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

A largura das escavações será $D + 0,40$ m, sendo a largura mínima 0,50 m.

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

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

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.

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

Os materiais não aproveitáveis serão transportados pela CONSTRUTORA e levados ao bota-fora conforme especificado.

Medição

A escavação será medida por metro cúbico (m³) do material escavado até as cotas e limites mostrados nos desenhos ou estabelecidos pela FISCALIZAÇÃO. Os levantamentos topográficos serão feitos antes do início e depois da escavação. A FISCALIZAÇÃO classificará os materiais encontrados, enquanto a escavação estiver sendo realizada, para cálculo das quantidades correspondentes a cada categoria de material.

Pagamento

O pagamento do item será realizado, observando o efetivamente executado pela contratada, obedecendo ao limite constante na planilha orçamentária da licitante vencedora.

Preço Unitário

Deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários para realizar o serviço como especificado, incluindo carregamento, transporte, descarga e espalhamento dos materiais quando necessário.

Observação

Nenhuma medição ou pagamento será feito para qualquer escavação que a FISCALIZAÇÃO considere estar em excesso àquela requerida para o adequado desempenho da obra ou pela remoção do material que tenha caído dentro da área escavada.

Escavação em Material de 1º Categoria

A CONSTRUTORA deverá efetuar a escavação com método apropriado às condições locais, e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

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.

Medição

A escavação será medida por metro cúbico (m³) do material escavado até as cotas e limites mostrados nos desenhos ou estabelecidos pela FISCALIZAÇÃO. Os levantamentos topográficos serão feitos antes do início e depois da escavação. A FISCALIZAÇÃO classificará os materiais encontrados, enquanto a escavação estiver sendo realizada, para cálculo das quantidades correspondentes a cada categoria de material.

Pagamento

O pagamento do item será realizado, observando o efetivamente executado pela contratada, obedecendo ao limite constante na planilha orçamentária da licitante vencedora.

Preço Unitário

Deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários para realizar o serviço como especificado, incluindo carregamento, transporte, descarga e espalhamento dos materiais quando necessário.

Observação

Nenhuma medição ou pagamento será feito para qualquer escavação que a FISCALIZAÇÃO considere estar em excesso àquela requerida para o adequado desempenho da obra ou pela remoção do material que tenha caído dentro da área escavada.

Escavação em Material de 2º Categoria

A CONSTRUTORA deverá efetuar a escavação com método apropriado às condições locais e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

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.

Medição

A escavação será medida por metro cúbico (m³) do material escavado até as cotas e limites mostrados nos desenhos ou estabelecidos pela FISCALIZAÇÃO. Os levantamentos topográficos serão feitos antes do início e depois da escavação. A FISCALIZAÇÃO classificará os materiais encontrados, enquanto a escavação estiver sendo realizada, para cálculo das quantidades correspondentes a cada categoria de material.

Pagamento

Será efetuado de acordo com os preços unitários do metro cúbico do material classificado indicado na planilha de custos das obras.

Preço Unitário

Deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários para realizar o serviço como especificado, incluindo carregamento, transporte, descarga e espalhamento dos materiais quando necessário.

Observação

Nenhuma medição ou pagamento será feito para qualquer escavação que a FISCALIZAÇÃO considere estar em excesso àquela requerida para o adequado desempenho da obra ou pela remoção do material que tenha caído dentro da área escavada.

Escavação em Material de 3º Categoria

Este tipo de escavação só será executado com autorização prévia da FISCALIZAÇÃO.

Deverá ser submetido à aprovação da FISCALIZAÇÃO o programa detalhado dos trabalhos de escavação, indicando os processos a serem usados em cada local. A FISCALIZAÇÃO indicará os casos em que o desmonte será executado a frio.

Os trabalhos de escavação deverão ser executados de modo que a superfície da rocha, depois de concluída a escavação, se apresente rugosa, no entanto, sem saliências de mais de 0,5 m. Esses trabalhos serão dados por concluídos e aprovados após verificação

da FISCALIZAÇÃO e quando o local tiver sido limpo a jato d'água e não apresentar fragmentos de rocha, lama ou detritos de qualquer espécie. A ocorrência eventual de fendas ou falhas na rocha escavada, além das fraturas ocasionadas pelas explosões será, a critério da FISCALIZAÇÃO, tratada convenientemente, e só será permitida a continuação dos serviços após liberação da FISCALIZAÇÃO.

Escavação do material de 3ª categoria – Desmonte a fogo

A CONSTRUTORA deverá executar os serviços de escavação a fogo, tomando todas as precauções possíveis para preservar, sem danos, o material abaixo e além dos limites da escavação definidos no projeto, especialmente as superfícies sobre as quais será executada a obra. Deverá, igualmente, tentar obter a maior quantidade possível de materiais selecionados, provenientes do desmonte, para uso direto na construção das estruturas permanentes e na produção de agregados.

Para tanto, deverá a CONSTRUTORA estudar, para cada área, o tipo de material, com base em sua experiência e nas presentes especificações, e apresentar, em tempo hábil, um adequado “Plano de Fogo” para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Em cada plano de fogo, a CONSTRUTORA indicará as profundidades, espaçamentos e disposições dos furos para o desmonte, assim como as cargas e tipo de explosivos, ligações elétricas das espoletas, com cálculo da resistência total do circuito e método de detonação, especificando as características da fonte de energia, ou ligações de cordel com retardadores, bem como tipo e método de ligação.

Antes ou durante a execução das escavações, poderá a FISCALIZAÇÃO requerer à CONSTRUTORA testes de explosivos, visando experimentar planos de fogo. Tais testes, tanto quanto possível, serão realizados dentro dos limites estabelecidos para a escavação. Medições sísmicas poderão ser realizadas pela FISCALIZAÇÃO, devendo a CONSTRUTORA colaborar, na medida de suas possibilidades, para execução das mesmas. Os resultados obtidos serão analisados pela FISCALIZAÇÃO que, em função deles, poderá requerer à CONSTRUTORA a alteração dos planos de fogo propostos.

À medida que a escavação se aproximar dos limites finais, os métodos de fogo serão modificados, a fim de preservar a integridade da superfície final de acordo com o uso ao qual ela será destinada.

As explosões finais não deverão causar trincas ou alterar de qualquer modo as superfícies finais, o que poderia torná-las impróprias para utilização.

Técnicas de pré-fissuramento e fogo cuidadoso serão utilizadas quando determinado pela FISCALIZAÇÃO, visando obter uma superfície regular, ou não abalar as rochas remanescentes.

As escavações a fogo serão programadas de maneira a evitar conflitos entre cronogramas e exigências das Especificações.

A aprovação, pela FISCALIZAÇÃO, de um plano de fogo não exime a CONSTRUTORA de qualquer uma de suas responsabilidades, incluindo o uso impróprio das técnicas de pré-fissuramento e fogo cuidadoso.

Se for necessária a proteção da superfície das escavações, a FISCALIZAÇÃO poderá ordenar, quando necessário, o uso de concreto projetado, ancoragens, etc.

A FISCALIZAÇÃO limitará as cargas máximas por espera, em função dos tipos de terrenos encontrados e das estruturas ou acabamentos a preservar, intervindo ou especificando com plena autoridade, sempre que por alguma razão considerar periclitantes as condições de segurança e a comodidade do pessoal ou de terceiros. Os eventuais danos produzidos serão sempre de exclusiva responsabilidade da CONSTRUTORA.

A escolha do tipo de explosivos, assim como do método de detonação por meio de espoletas elétricas, de retardo ou por meio de cordel detonante com retardadores, ficará a critério da CONSTRUTORA, desde que sejam respeitados os seguintes limites:

- a) Força máxima: 70%;
- b) Velocidade de detonação máxima: 2 600 m/s;

- c) Peso específico máximo: 1,6 g/cm³;
- d) Tempo de espera mínimo: 50 milissegundos;
- e) Diâmetro máximo dos furos: 4" (100 mm);
- f) Desvio máximo dos furos de contornos: 1,5 cm/m; e,
- g) Máxima velocidade de partícula: 6 cm/s.

A FISCALIZAÇÃO zelará para que a sub-perfuração seja suficiente, a fim de que se atinjam as cotas previstas, e verificará o alinhamento, paralelismo e co-planaridade dos furos, alterando os planos de fogo até obter o desejado acabamento das superfícies e fragmentação do material rochoso adequado às necessidades da obra.

Onde for necessário pré-fissuramento, será considerado aceito pela FISCALIZAÇÃO quando, na rocha remanescente, ficarem visíveis e identificáveis pelo menos 80% das “meia-canas” dos furos de pré-fissuramento.

A CONSTRUTORA deverá cumprir todas as exigências da legislação em vigor com respeito ao transporte, armazenamento, uso e manuseio de explosivo.

Deverá ser rigorosamente observado o “regulamento para os Serviços de Fiscalização, Depósito e Tráfego de Produtos Controlados pelo Ministério do Exército (SFIDT)”, conforme redação aprovada pelo Decreto nº. 55.649, de 28.10.1965.

A autorização do Órgão Competente para transporte, armazenamento e uso dos explosivos deverá ser encaminhada à FISCALIZAÇÃO, antes do início das detonações.

Medição

A escavação será medida por metro cúbico (m³) do material detonado até as cotas e limites mostrados nos desenhos ou estabelecidos pela FISCALIZAÇÃO. Os levantamentos topográficos serão feitos antes do início e depois da escavação. A FISCALIZAÇÃO classificará os materiais encontrados, enquanto a escavação estiver sendo realizada, para cálculo das quantidades correspondentes a cada categoria de material.

Pagamento

O pagamento do item será realizado, observando o efetivamente executado pela contratada, obedecendo ao limite constante na planilha orçamentária da licitante vencedora.

Preço Unitário

Deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários para realizar o serviço como especificado, incluindo carregamento, transporte, descarga e espalhamento dos materiais quando necessário.

3.5.4. Observação

Nenhuma medição ou pagamento será feito para qualquer escavação que a FISCALIZAÇÃO considere estar em excesso àquela requerida para o adequado desempenho da obra ou pela remoção do material que tenha caído dentro da área escavada.

Cabe à contratada o abafamento do material a ser detonado de modo a evitar acidente no ato do desmonte, e o mesmo não será efeito de medição, sendo os custos inclusos no preço unitário da contratada.

ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA FORA

Para o espalhamento de materiais em bota-fora deverão ser observados os seguintes pontos:

Redistribuição do material rejeitado de modo a não introduzir formas singulares à paisagem dominante;

Prever o tratamento da recuperação no término das obras prevendo, se necessário, o cobrimento final com solos apropriados para permitir a revegetação da área com espécies nativas da região;

Medição

Será feita a medição mensal do volume de espalhamento de materiais em bota-fora efetivamente executados, com a aprovação da FISCALIZAÇÃO. Os volumes referidos

neste item serão medidos em metro cúbico inteiro mais próximo de material lançado, independentemente de sua localização, forma ou dimensão. Para tanto a FISCALIZAÇÃO realizará levantamentos topográficos da linha inicial de lançamento e notificará ao CONSTRUTOR para que acompanhe a realização deste levantamento. Caso não venha a acompanhar a realização deste levantamento estará, tacitamente, concordando com os resultados obtidos.

Pagamento

Os serviços, tal como indicados nas Especificações Técnicas serão remunerados pelos Preços Unitários do Espalhamento de Material em Bota-fora, da Planilha de Serviços e Preços, com base em medições mensais, que deverão incluir a compensação integral pelos serviços de lançamento, espalhamento, retaludamentos, drenagem de qualquer natureza e tudo aquilo que for necessário para a execução dos serviços de acordo com as Especificações Técnicas.

Preço Unitário

Deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários a execução dos serviços.

Regularização do fundo da vala

Quando a escavação atingir a cota indicada no projeto, será feita a regularização e a limpeza do fundo da vala.

Quando o greide final de escavação estiver situado em terreno cuja capacidade de suporte não for suficiente para servir como fundação direta, a profundidade de escavação deverá ser aumentada o suficiente para comportar um colchão de material para suporte, a ser determinado de acordo com o tipo de solo. Havendo necessidade, ou por imposição do projeto, poderá ser usado lastro, laje ou berço. Em todos os casos, o greide final será o definido em projeto.

No caso do fundo da vala se apresentar em rocha ou material indeformável, será necessário aprofundar a vala e estabelecer o embasamento com material desagregado,

de boa qualidade, normalmente areia ou terra, em camada de espessura não inferior a 0,10 m.

O fundo da vala deverá ser perfeitamente regularizado e, quando necessário, a critério da FISCALIZAÇÃO, apilado.

Para os terrenos onde, eventualmente, houver tubulações colocadas sobre aterro, deverá ser atingida no embasamento uma compactação mínima de 97% (noventa e sete por cento) em relação ao Proctor Normal com uma tolerância de -2% a +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.

Medição

A medição correspondente à área de fundo de vala será em m² de vala devidamente regularizada e aprovada pela Fiscalização.

Pagamento

O pagamento do item será realizado, observando o efetivamente executado pela contratada, obedecendo ao limite constante na planilha orçamentária da licitante vencedora.

Preço Unitário

Deverá incluir os custos de mão-de-obra e utensílios.

Reaterro de valas

O reaterro de valas será processado até o restabelecimento dos níveis anteriores das superfícies originais ou de forma designada pela FISCALIZAÇÃO, e deverá ser executado de modo a oferecer condições de segurança às estruturas e às tubulações e bom acabamento da superfície.

O reaterro de valas para assentamento das canalizações compreende um primeiro aterro e um aterro complementar.

O reaterro de valas será feito de acordo com as linhas, cotas e dimensões mostradas nos desenhos, como especificados neste item ou a critério da FISCALIZAÇÃO.

Antes de efetuar o reaterro da vala, os recessos escavados para as bolsas dos tubos deverão ser preenchidos com areia, que será apiloada manualmente, a fim de eliminar qualquer vazio existente.

O material de reaterro deverá ser proveniente da escavação necessária das valas, entretanto, quando não houver suficiente material apropriado proveniente dessas escavações, poderá ser utilizado material adicional obtido em áreas de empréstimo pré-determinadas. O material de reaterro deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

No fundo das valas em que forem encontrados materiais das categorias 2ª e 3ª, deverá ser colocado um berço de material apropriado, sobre o qual será assentada a tubulação. O leito deverá ter espessura mínima de 10 cm. Se areia ou outro material similar for utilizado como berço da tubulação, esse material será compactado conforme especificado para a compactação dos materiais de reaterro.

O material de reaterro colocado até 25 cm acima da geratriz superior do tubo não deverá conter pedras, rochas ou torrões de diâmetro superior a 20 mm, salvo especificações específicas no projeto. O restante do material de reaterro deverá estar isento de pedras, rochas ou torrões com diâmetro superior a 7,5 cm. Todo o material do reaterro deverá estar isento de raízes ou de qualquer outra matéria orgânica.

Todo reaterro deverá ser compactado, exceto se for especificado diferentemente nos desenhos, ou determinado pela FISCALIZAÇÃO.

O material de reaterro deverá ser colocado em torno do tubo, de forma a manter as juntas expostas, até a pressurização da linha para os testes de estanqueidade.

Antes do teste, o reaterro deverá ser colocado até recobrir a tubulação, no mínimo a uma altura igual à metade do seu diâmetro externo e no máximo 25 cm acima da geratriz superior do tubo.

O reaterro das valas deverá ser colocado e compactado em camadas de igual nível em ambos os lados do tubo, de modo a evitar cargas desiguais ou deslocamento do tubo. O reaterro embaixo e em torno do tubo, e até 25 cm acima da sua linha geratriz superior, deverá ser compactado com ferramentas ou equipamentos manuais.

O material de reaterro deverá ser colocado cuidadosamente e bem apiloado e compactado, a fim de encher todos os vazios sob a tubulação.

Deverão ser tomadas precauções para evitar que o equipamento de compactação bata na tubulação e danifique seu revestimento. Qualquer revestimento danificado deverá ser reparado pela CONSTRUTORA, às suas custas, e com a utilização de material apropriado.

O material de reaterro deverá ser umedecido, conforme necessário, de modo a se obter um teor de umidade ótimo para o esforço de compactação a ser aplicado. Ao final da compactação, será deixado o excesso de material, em forma de camalhão, sobre a superfície das valas, para compensar o efeito da acomodação natural do solo ou decorrente da ação do tráfego de veículos.

Após o enchimento e ensaio da linha, o reaterro deverá ser colocado e consolidado em camadas sucessivas que não excedam 15 cm de espessura após a compactação. O reaterro será colocado e compactado até os níveis indicados nos desenhos.

Medição

O lançamento e a compactação do aterro será medido em metro cúbico (m³) de material compactado, conforme os alinhamentos e cotas indicadas no projeto. O volume será calculado por diferença de volume entre o material escavado e volume ocupado pela tubulação, com o aval da FISCALIZAÇÃO.

Pagamento

O pagamento do item será realizado, observando o efetivamente executado pela contratada, obedecendo ao limite constante na planilha orçamentária da licitante vencedora.

Preço Unitário

Deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários a execução dos serviços.

ESCORAMENTO DE VALAS

Far-se-á uso de escoramento sempre que as paredes laterais das valas ou de outras escavações forem constituídas de solo passível de desmoronamento.

Os escoramento de valas deverão obedecer a Norma ABNT NBR 12.266:1992 ("Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água esgoto ou drenagem urbana - Procedimento") e as especificações técnicas da Companhia Estadual de Habitação e Obras Públicas do Sergipe (Cehop)

Escoramento Tipo Pontaleteamento

No pontaleteamento são utilizadas longarinas sobrepostas aos pranchões de apoio, comprimidas através de estroncas contra as paredes das valas. As pranchas de apoio devem ter entre si um distanciamento horizontal máximo de 1,35 m do centro, devendo ser travados horizontalmente com longarinas e estroncas. A primeira estronca será colocada, no máximo, a 0,40 m da extremidade das longarinas.

Escoramento Descontínuo

No escoramento descontínuo são utilizadas longarinas sobrepostas aos pranchões de apoio, comprimidas através de estroncas contra as paredes das valas, sendo colocadas as pranchas de vedação verticais (espaçamento máximo de 0,30 m, entre as longarinas e as paredes da vala. O espaçamento máximo entre os eixos das longarinas adjacentes deve ser, no máximo de 1,00 m.

Escoramento Contínuo

No escoramento contínuo são utilizadas longarinas sobrepostas aos pranchões de apoio, comprimidas através de estroncas contra as paredes das valas, sendo colocadas pranchas de vedação verticais sem espaçamento, entre as longarinas e as paredes da

vala, cobrindo toda a superfície das paredes laterais da mesma. A primeira estronca será colocada a, no máximo, 0,40 m da extremidade das longarinas.

Medição

O referido serviço será medido em m² de material executado, de acordo com o comportamento do solo encontrado na região.

Pagamento

O pagamento do item será realizado, observando o efetivamente executado pela contratada, obedecendo ao limite constante na planilha orçamentária da licitante vencedora.

Remoção de material imprestável

Toda vez que a CONSTRUTORA, no processo de escavação da vala, encontrar solo de 3ª categoria, ou mesmo de 1ª ou 2ª categorias, mas que possa ser agressivo à tubulação, o referido solo deverá ser substituído por outro tipo de solo, de 1ª categoria.

Neste caso haverá um excedente de material a ser removido. É necessário, pois, que a CONSTRUTORA efetue imediatamente sua remoção, uma vez que o excedente é prejudicial à estética, podendo dificultar o movimento de máquinas, veículos e operários e causar incômodos a terceiros.

A remoção pode ser efetuada manual ou mecanicamente, utilizando o caminhão caçamba basculante para transporte do material.

A distância do bota fora que será levada em consideração será de até 1 km e seu destino final não poderá ser em área que comprometa os códigos de postura locais, nem tampouco crie incômodos à população. Caso seja necessário distâncias maiores, as mesmas serão pagas como m³ x km.

Aterros

Objetivo

Aterros são segmentos cujas implantações requerem o depósito de materiais terrosos, quer provenientes de escavação de vala, quer de empréstimos e executados no interior dos limites das seções de projeto, que define o corpo da obra.

Durante a execução do aterro, o material deverá ser colocado em camadas uniformes, que serão espalhadas sucessivamente em toda a largura assinalada na seção transversal correspondente.

As camadas deverão manter uma superfície aproximadamente horizontal, porém com declividade suficiente para que haja uma drenagem satisfatória durante a construção, especialmente quando se interromper o aterro, que deverá ter sempre sua camada superior disposta de modo a permitir o bom escoamento das águas superficiais. Além disto, a distribuição dos materiais de cada camada deverá ser feita de modo a não produzir segregação de seus materiais e a fornecer um conjunto que não apresente cavidades nem "lentes" de textura diferente.

Cada camada deverá ser compactada completa e uniformemente em toda sua superfície, e não deverá ter mais de 25 cm de espessura, após a compactação. Se, na opinião da Fiscalização, a superfície sobre a qual será colocada uma camada de material se encontrar seca ou lisa demais para que haja uma liga adequada com a camada anterior, tal superfície será umedecida e/ou escarificada, até uma profundidade tal que se possa obter uma liga eficiente. Para a escarificação, poderão ser usados arados, grades de pontas, grades de discos, escarificadores ou quaisquer outros equipamentos que produzam o efeito desejado. Porém, os sulcos produzidos pelo equipamento usado não distarão mais de 30 cm entre si, nem terão menos de 5 cm e mais que 7 cm de profundidade.

Concluída a escarificação, o material solto resultante desta operação será revolvido junto com o material da camada seguinte, para obter uma mistura homogênea de materiais antes de iniciar a compactação. Proceder-se-á, então, ao desagregamento ou trituração

dos torrões que possam haver no material utilizando grade de disco ou qualquer outro equipamento adequado, a critério da Fiscalização, e, no caso de não ser possível a decomposição, esses torrões e raízes serão retirados do aterro. Ainda durante as operações de compactação de materiais não granulares, cada camada deverá apresentar a condição de umidade ótima, devendo ser uniforme em toda a camada.

Colocado, então, o material pela forma especificada anteriormente, proceder-se-á a compactação até uma densidade entre 97% e 100% da máxima densidade seca obtida no ensaio de compactação Proctor Normal através de equipamento, de compactação que seja adequado ao tipo de material colocado, aprovado previamente pela Fiscalização.

À critério da Fiscalização poderá a Empreiteira indicar outro método de compactação que ela venha a julgar conveniente ou que altere a execução dos aterros. Todavia, tal método deverá, necessariamente, atender aos requisitos formulados no projeto e nestas especificações.

A Fiscalização fará os ensaios necessários para verificar o grau de compactação, podendo indicar modificações nos materiais ou no processo de compactação, a fim de obter os resultados previstos nestas especificações.

Cada uma das camadas que forme o aterro será medida pela Fiscalização para verificar se seu nivelamento e suas dimensões estão de acordo como o Especificado. Caso uma ou mais camadas não satisfizerem os mencionados requisitos de compactação, nivelamento ou dimensões, poderá a Fiscalização exigir quando julgar conveniente, sua remoção total ou parcial e indicar sua substituição, sem que caiba à Empreiteira, direito a qualquer reclamação.

Só serão permitidas espessuras maiores que as recomendadas anteriormente, caso a topografia do terreno não permita a colocação de camadas com espessura iguais ou inferiores a 25 cm compactada, ou quando, com o equipamento a empregar, se possam conseguir os índices de compactação exigidos em toda a espessura da respectiva camada. Entretanto, em qualquer caso, a Empreiteira deverá obter autorização da Fiscalização, e obedecerá às instruções sobre o método a adotar.

Quando for necessário construir em terrenos de pouca capacidade de carga que não suportem o peso do equipamento de transporte, a Empreiteira deverá submeter previamente à aprovação da Fiscalização, a data em que deseja iniciar os trabalhos e o método especial de construção que utilizará.

A cota de coroamento do aterro não poderá nunca ser inferior à indicada no projeto, salvo o caso em que a Fiscalização introduza modificações.

O material do fundo deverá ser escarificado e posteriormente, ser submetido à compactação, até que, este material apresente uma compactação igual às do corpo do aterro. Os aterros, conforme o tipo de execução que exijam, classificar-se-ão em:

Não compactados

Os aterros não compactados deverão ser realizados por camadas sensivelmente horizontais, devendo a circulação de veículos sobre o aterro ser a maior possível, a fim de aproveitar-se ao máximo o efeito de compactação por este método. Quaisquer que sejam os métodos de construção empregados, as camadas deverão estender-se em toda a largura do aterro segundo os taludes previstos. Além disto, a Empreiteira deixará excesso razoável e necessário na última cama da para permitir a posterior acomodação do maciço. Esses aterros deverão ser nivelados a uma cota uniforme. Todos os materiais incluídos no aterro tais como pedras, pedregulhos e torrões, deverão estar misturados com os demais materiais de modo a não permitir a formação de lentes e bolsões de maior permeabilidade.

Compactados

Os aterros compactados serão realizados preparando-se inicialmente, o terreno de fundação por meio de rega e escarificação. A seguir, os materiais a compactar, isentos de pedras e torrões de dimensão máxima superior a 10 cm e raízes, aprovados pela Fiscalização, deverão ser umedecidos até conseguir um teor de umidade próximo à ótima (+ 2%), seja por regagem ou por umidificação, sendo, então, estendidos em camadas horizontais de espessura máxima compreendida entre 15 e 30 cm, depois do lançamento e em toda a largura da camada a compactar. A umidificação e homogeneização dos materiais de preferência, deverão ser feitas nos locais das escavações em empréstimo.

Para a compactação de aterros formados com materiais argilosos, dos quais mais de 12% passem pela peneira 200 e para argilas inorgânicas com limite de liquidez superior a 25% usar-se-ão, de preferência, rolos pé-de-carneiro.

Em aterros argilosos próximos às obras de arte ou situados em lugares inacessíveis aos rolos compactadores, a compactação deverá ser efetuada por meio de compactadores tipo sapo pneumático, em camadas a uma densidade igual ou superior à obtida no resto do aterro. Cada camada conterá somente o material necessário para assegurar a devida compactação, e a espessura delas, em nenhum caso, deverá exceder a 15 cm de material solto.

Medição e pagamento

A construção de aterros e fornecimento de material utilizável serão medidos tomando como unidade o metro cúbico. Essa avaliação far-se-á pelos alinhamentos, perfis e seções indicadas no projeto.

A determinação dos volumes anteriores far-se-á utilizando o método da Média das Áreas Extremas, entre estações de 20m ou as que exijam a configuração do terreno ou à critério da Fiscalização.

A construção de aterros medidos como prescrito anteriormente, será paga à Empreiteira, pelos preços unitários correspondentes aos da Planilha de Orçamentação de Obras.

Os aterros efetuados com material de jazida, a distância de transporte, devem ser referidos aos centros de gravidade do empréstimo e obra.

Nos preços unitários para o serviço de aterro, deverão estar incluídos, sem se limitar aos seguintes serviços:

- a) Escavação do material na jazida;
- b) Carga;
- c) Transporte conforme as faixas descritas neste item;

- d) Descarga;
- e) Distribuição em camadas;
- f) Compactação propriamente dita;
- g) Fornecimento d'água necessária para conseguir a umidade requerida para a construção dos aterros;
- h) O excesso do aterro especificado para os taludes internos dos canais, assim como seu corte e remoção;
- i) Compactação manual ou com equipamentos especiais nos locais necessários, inclusive junto à instrumentação, estrutura de concreto, etc;
- j) Escarificação e compactação de fundo de canais, conforme especificado;
- k) Proteção e remoção de juntas de construção, previstas ou não no projeto;
- l) Restauração dos taludes erodidos até a data da entrega final dos serviços;
- m) Construção, manutenção e remoção de rampas de acesso;
- n) Serviços complementares necessários para execução dos trabalhos, tais como, iluminação e outros.

Não se calcularão, para fins de pagamento, os volumes de material correspondentes a um aterro construído fora das indicações do projeto ou das solicitações da Fiscalização.

No caso em que os serviços tenham que ser refeitos por motivos não atribuíveis à Empreiteira, a juízo da Fiscalização, poderá esta autorizar o pagamento das escavações dos reaterros, transportes e demais trabalhos que sejam necessários.

Esses trabalhos adicionais serão pagos à Empreiteira pelos respectivos preços unitários constantes do Contrato e, se não os houver, serão convencionados de comum acordo entre Empreiteira e a SEINFRA-AL antes de sua execução.

Carga e descarga de material

Definição

Carga Manual

Consiste no carregamento manual de material de qualquer categoria, em caminhões basculantes ou em outros equipamentos transportadores sem a utilização de equipamentos de carga.

Carga Mecanizada

Consiste no carregamento de material de qualquer categoria, em caminhões basculantes ou em outros equipamentos transportadores, com utilização de pás carregadeiras ou escavadeiras.

O material pode ser oriundo de cortes ou empréstimos, de substituição de materiais de baixa qualidade retirados dos cortes, além de entulhos a serem removidos.

Materiais

Material procedente da escavação do terreno natural, geralmente, é constituído por solo, alteração de rocha, rocha ou associação destes tipos.

Entulho

Compreende o material originário de demolições em geral, qualquer que seja sua natureza.

Método executivo

A carga será geralmente precedida pela escavação do material, ou demolição, e de sua deposição na praça de carregamento em condições de ser manipulado manualmente ou pelo equipamento de carga.

As praças de carregamento deverão apresentar boas condições de conservação, circulação e manobra.

No caso de valas ou cavas, com remoção total ou parcial de material, a carga poderá ser feita juntamente com a escavação, principalmente quando se tratar de serviço em área urbana.

O material deverá ser lançado na caçamba, de maneira a que fique uniformemente distribuído, no limite geométrico da mesma, para que não ocorra derramamento pelas bordas durante o transporte.

Tratando-se de transporte em área urbana, estradas ou em locais onde haja tráfego de veículos ou pedestres, a caçamba do equipamento deverá ser completamente coberta com lona apropriada, ainda no local da carga, evitando-se, assim, poeira e queda de material nas vias.

Também em áreas urbanas, o material estocado na praça de carregamento deverá ser mantido umedecido, evitando-se poeira.

Critérios de controle

Os equipamentos de transporte deverão ter as dimensões de suas caçambas levantadas e anotadas, previamente, visando-se facilitar a apropriação dos volumes, no caso de medição por volume solto carregado.

Na carga, o material deverá ser uniformemente distribuído na caçamba.

O controle da carga, quanto à distribuição do material, será visual; quanto à determinação do volume, o procedimento será aquele descrito no Critério de Medição, a seguir.

Equipe e Equipamentos de Carregamento

A utilização da carga manual ou mecanizada se fará de acordo com as condições dos locais de carga e com as características dos materiais, ficando sua definição a cargo da Fiscalização.

Para o carregamento manual, a equipe deverá estar devidamente protegida com EPI's (bota de couro, luvas e máscaras contra poeira.) e provida das ferramentas adequadas.

Para o carregamento mecanizado deverão ser usadas pás carregadeiras, escavadeiras ou retroescavadeiras.

Critérios de medição e pagamento

Em situações excepcionais, ou quando não houver corte a medir (materiais previamente armazenados, adquiridos de terceiros ou entulhos), a medição será feita pelo volume solto (m³), efetivamente carregado. Este volume será determinado pela média da altura

do material em relação ao fundo da caçamba, em pelo menos, 3 pontos. Os volumes serão aferidos pela Fiscalização para cada viagem, apropriando-se o total das mesmas.

O pagamento será efetuado por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização, estando incluídos neles todo o equipamento e pessoal necessários, bem como os encargos e outras despesas necessárias à sua execução.

VIII – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – CAIXAS DE REGISTROS E VENTOSAS

Objetivo

Esta Especificação trata da construção de caixas em alvenaria de tijolos cerâmicos maciços, com laje superior em concreto armado e laje de fundo em concreto simples, ou inteiramente pré-moldadas em concreto armado.

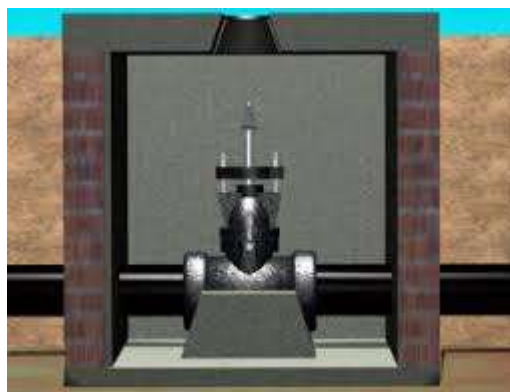
Tais caixas deverão ser executadas ao longo das redes de distribuição de água aos lotes de irrigação e linhas de recalque, com o objetivo de propiciar o acesso adequado para a manutenção das mesmas, o manuseio de registros e descargas e a proteção de dispositivos de regularização e controle do funcionamento (ventosas).

Possuem dimensões variáveis, de acordo com o diâmetro dos tubos, com a profundidade da rede/adutora e com as dimensões da peça a ser protegida. As dimensões das caixas são definidas em projeto.

Os principais elementos de uma caixa de proteção são os seguintes, conforme a figura a seguir:



a) Planta



b) Corte

Figura 1 - Elementos de caixa de proteção

Método executivo

Execução de caixas em alvenaria de tijolos cerâmicos maciços

Basicamente, as etapas de construção das caixas em alvenaria de tijolos serão as seguintes:

- a) Escavação e remoção do material excedente, de forma a comportar a caixa nas dimensões previstas.
- b) Caso, na cota prevista para assentamento da caixa, seja encontrado material de baixa capacidade de suporte (argila orgânica, por exemplo), deverá ser feita sua remoção e substituição por material adequado. O material de reposição deverá ser compactado em camadas de, no máximo, 20cm de espessura. Essa substituição deverá ser processada até uma profundidade a ser definida pela Fiscalização.
- c) Regularização e apiloamento manual do fundo da cava.
- d) Lançamento de lastro de concreto magro com espessura mínima de 5,0 cm. O concreto utilizado deverá apresentar consumo mínimo de cimento de 150 kg/m³.
- e) Execução da laje de fundo e do bloco de apoio da peça, em concreto simples ou armado, de acordo com o projeto.
- f) Execução das paredes em alvenaria de tijolos cerâmicos maciços, assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:5 em volume (argamassa traço T4, conforme especificação 1.11.01).
- g) Chumbamento do(s) tubo(s) de entrada e/ou saída à alvenaria das paredes, utilizando-se a mesma argamassa de assentamento.
- h) Execução de uma cinta superior em concreto armado, quando prevista em projeto.
- i) Revestimento das paredes internas com argamassa de cimento, areia e arenoso no traço 1:4:2 em volume, com aditivo tipo VEDACIT ou similar (argamassa traço T6, conforme especificação 1.11.01), aplicado sobre chapisco com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, com aditivo tipo VEDACIT ou similar.

- j) Colocação da laje superior, em concreto armado, com espessura mínima de 12cm, consumo mínimo de cimento de 350 kg/m³, armação em aço CA-50, conforme detalhes do projeto.
- k) Assentamento e chumbamento de tampão de ferro dúctil tipo T-9, utilizando-se argamassa no traço 1:3.
- l) Reaterro compactado do espaço excedente escavado.

Execução de caixas pré-moldadas em concreto armado

As caixas pré-moldadas em concreto armado deverão seguir à mesma seqüência executiva, excetuando-se aquelas relativas à execução da laje de fundo, à elevação das paredes e ao revestimento interno com argamassa. As peças pré-moldadas deverão seguir as dimensões definidas em projeto e, na sua fabricação, deverão ser previstos os “nichos” para o chumbamento dos tubos de entrada e saída.

O chumbamento se fará com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 em volume.

Execução de caixas na presença de lençol freático

No caso de existir lençol freático no local de execução, a caixa deverá ser hermética, e tanto o fundo quanto as paredes deverão ser impermeabilizados.

Critérios de controle

O controle da confecção da caixa será feito, verificando-se a obediência aos detalhes do projeto e ao cumprimento das especificações de todas as etapas de sua execução.

As coordenadas de entrada e saída da tubulação, bem como o posicionamento da peça a ser protegida, serão verificadas topograficamente.

Critérios de medição e pagamento

A medição será efetuada conforme os seguintes critérios:

- a) Por unidade executada, para caixas padronizadas. Nestes casos, estão incluídos todos os serviços necessários à sua execução, excetuando-se os de esgotamento, rebaixamento e escoramento. Quando necessários, estes serviços serão pagos separadamente;
- b) Por preços unitários dos serviços realizados, para as caixas fora dos padrões definidos pela CONTRATANTE.

Nos preços propostos deverão estar incluídas todas as despesas com materiais, mão de obra, máquinas, equipamento e ferramentas, encargos sociais, tarifas e tributos.

IX – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – BLOCOS DE ANCORAGEM

Objetivo

Esta especificação trata da confecção de blocos, em concreto simples ou armado que deverão ser utilizados nas redes de distribuição de água para os lotes de irrigação, nas linhas de recalque, nos pontos de deflexão e de mudança de diâmetro das tubulações, nas instalações de aparelhos, peças especiais e conexões com juntas elásticas, nos terminais de linha e nos trechos inclinados sujeitos a deslizamento, com o objetivo de absorver os esforços resultantes da pressão exercida pela água nos mesmos.

Na ancoragem de conexões com juntas elásticas deverão ser utilizados blocos convenientemente dimensionados conforme o projeto para resistir aos esforços longitudinais ou transversais da tubulação que não são absorvidos pela junta.

As válvulas de bloqueio de fluxo e demais aparelhos deverão ser ancorados no sentido do seu peso próprio e dos possíveis esforços longitudinais ou transversais, sendo que a tubulação de PVC rígido interligada a estas e às peças de ligação deverá trabalhar livre desses esforços.

O concreto empregado será de 15,0 MPa preparado segundo estas especificações. Em nenhum caso a espessura do concreto será menor que 15 cm.

A Empreiteira deverá verificar se existe contato entre o concreto e o solo não escavado, e quando for utilizado madeira para proteção das escavações, esta madeira deverá ser removida antes de colocar o concreto.

Dimensionamento e localização

O dimensionamento desses elementos exige cálculos específicos para a determinação das suas características e dimensões, em função do diâmetro da tubulação, da pressão exercida pela água, da natureza do material dos tubos e da resistência do solo. O projeto

objeto dessas especificações apresenta este dimensionamento definindo todas as dimensões necessárias à construção dos blocos em questão.

As localizações dos blocos, bem como suas dimensões foram definidas no projeto.

Método executivo

Procedimentos Preliminares

Em um período não inferior a 24 horas antes da concretagem, as partes do tubo, conexão ou aparelho que ficarão em contato com o concreto do bloco, deverão ser revestidas com uma pintura asfáltica seguida de uma camada de areia fina para melhorar a aderência.



Figura 2 - Preparação da peça

Confecção do Bloco

- i. Posicionado e assentado o tubo, conexão ou aparelho, será feito seu escoramento, visando garantir sua imobilidade quando da execução do bloco (Figura 3).
- ii. A seguir, será feita a montagem das formas e da armação de aço (quando necessária) do bloco (Figura 4).



Figura 3 - Posicionamento da peça

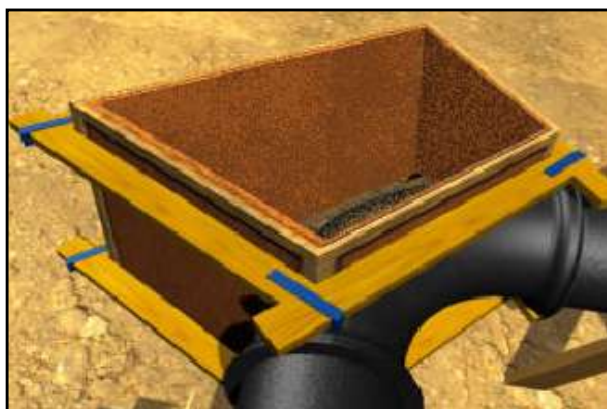


Figura 4 - Montagem das formas e da armação

- iii. Por fim, será executada a concretagem do conjunto, tomando-se o cuidado para que as juntas do tubo, conexão ou aparelho se mantenham visíveis, possibilitando a verificação da estanqueidade do sistema, quando da realização dos ensaios convencionais, e a posterior manutenção da rede.



Figura 5 - Concretagem do bloco (a)

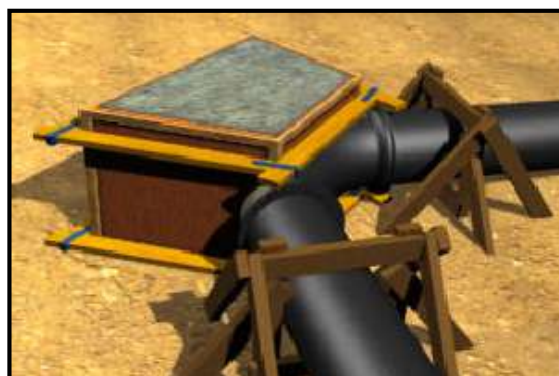


Figura 6 - Bloco concretado (b)

- iv. Na desmontagem das formas, deverão ser evitados golpes violentos nos blocos, para que não haja perda de aderência entre o concreto e a peça imobilizada.



Figura 7 - Desforma do bloco

- v. Concluída a desforma, deverá ser verificado se as juntas do tubo, conexão ou aparelho estão realmente visíveis e desimpedidas. No caso de registros, os mesmos deverão ser convenientemente apoiados, para evitar tensões na tubulação provenientes do seu peso próprio e de manobras de abertura e fechamento.

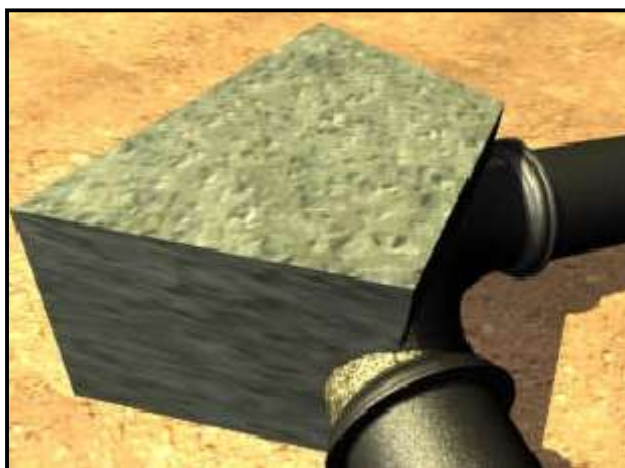


Figura 8 - Bloco concluído

Critérios de controle

O preparo e a aplicação das formas, da armadura de aço e do concreto serão executados de acordo com o projeto, as especificações pertinentes para estes serviços e as normas da ABNT em vigor. O formato do bloco de ancoragem, o seu posicionamento e funcionalidade serão avaliados pela Fiscalização, dentro dos critérios estabelecidos pelas necessidades e dimensionamento do projeto.

Critérios de medição e pagamento

Os blocos de ancoragem em concreto serão medidos por seu volume efetivo de concreto, em metros cúbicos (m³), incluídos o preparo e aplicação das formas, da armação de aço (quando necessária) e do concreto, além da remoção das formas e da cura do concreto.

No preço proposto deverão estar incluídas todas as despesas com carga e descarga, estocagem e guarda de materiais e equipamentos, mão de obra e encargos sociais, transportes, fretes, seguros, tributos e tarifas necessários à execução do serviço.

Não estão incluídos os serviços complementares de escavação, rebaixamento do lençol freático, regularização do fundo da vala, escoramento da vala, reaterro, retirada e reposição de pavimentação etc., que serão remunerados em itens específicos da planilha de preços.

COMP-09 CAIXA DE PASSAGEM PARA VÁLVULAS (3,30 X 1,50 X 2,00 M) C/ H=1,5 ENTERRADO								05 CAIXAS		BDI MATERIAIS	14,18%
BASE OUT/19										BDI SERVIÇOS	23,03%
ITEM	SERVIÇO/ MATERIAL (1/2)	INSUMO/ SERVIÇO	BANCO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UND	QTD	PREÇO	TOTAL		
CAIXA DE PASSAGEM PARA VÁLVULAS (3,30 X 1,50 X 2,00 M) C/ H=1,5 ENTERRADO										R\$ 1.891,07	
SERVIÇOS										R\$ 1.534,93	
1	1	SERVIÇO	SINAPI	93358	Escavação Manual de Vala com Profundidade menor ou igual a 1,30m	M³	4,48	58,23	R\$ 260,87		
2	1	SERVIÇO	ORSE	03212	Lastro de concreto magro e = 5cm	M³	0,14	98,45	R\$ 13,78		
3	1	SERVIÇO	ORSE	00072	REATERRO MANUAL DE VALA, C/ APROVEITAMENTO DO MATERIAL, COMPACT. UTILIZANDO SÊPO, S/ CONTR. DE G. DE COMPAC.	M³	0,36	25,58	R\$ 9,21		
4	1	SERVIÇO	ORSE	00155	Alvenaria tijilo cerâmico (5x9x19) (singela) com argamassa traço 1:2:8 (cimento/cal/areia) c/ junta de 2cm	M²	12,72	69,93	R\$ 889,51		
5	1	SERVIÇO	ORSE	03310	Chapisco em parede com argamassa traço 1:3 (cimento/areia)	M²	12,00	4,81	R\$ 57,72		
6	1	SERVIÇO	ORSE	03317	Reboco especial de parede 2cm com argamassa traço 1:3 (cimento/areia)	M²	12,00	25,32	R\$ 303,84		
MÃO-DE-OBRA										R\$ 356,14	
1	2	INSUMO	SINAPI	02707	Eng.º Civil Pleno	h	1,00	93,79	R\$ 93,79		
2	2	INSUMO	SINAPI	004083	Encarregado	h	1,00	20,79	R\$ 20,79		
3	2	INSUMO	SINAPI	004750	Pedreiro	h	6,00	14,00	R\$ 84,00		
4	2	INSUMO	SINAPI	006111	Servente de obras	h	7,00	9,98	R\$ 69,86		
5	2	INSUMO	SINAPI	00007592	TOPOGRAFO	H	1,00	28,34	R\$ 28,34		
6	2	INSUMO	SINAPI	00000244	AUXILIAR DE TOPOGRAFO	H	2,00	11,56	R\$ 23,12		
7	2	INSUMO	ORSE	04415/ORSE	Veículo leve - Volkswagen:GOL 1000 - automóvel até 100 hp	h	1,00	9,90	R\$ 9,90		
8	2	INSUMO	ORSE	01044/ORSE	Gasolina comum	l	6,00	4,39	R\$ 26,34		
TOTAL										R\$ 1.891,07	

1. VENTOSAS

1.1 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA EM MATERIAL DE 1A CATEGORIA ATE 1,5M

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 0,80 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 0,80 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 0,55 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{0,35 \text{ m}^3} \quad (a) \end{aligned}$$

$$\text{Volume total (a)} = \mathbf{0,35 \text{ m}^3} \quad (1)$$

1.2 REATERRO MANUAL DE VALA, C/ APROVEITAMENTO DO MATERIAL, COMPACT. UTILIZANDO SÊPO, S/ CONTR. DE G. DE COMPAC.

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 2,98 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 0,11 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 0,50 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{0,16 \text{ m}^3} \quad (a) \end{aligned}$$

$$\text{Volume total (a)} = \mathbf{0,16 \text{ m}^3} \quad (2)$$

1.3 LASTRO DE CONCRETO MAGRO E=5CM

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 0,80 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 0,80 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 0,05 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{0,03 \text{ m}^3} \quad (a) \end{aligned}$$

$$\text{Volume total (a)} = \mathbf{0,03 \text{ m}^3} \quad (3)$$

1.4 ALVENARIA SINGELA DE BLOCO CERÂMICO (5X9X19)

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 2,76 \text{ m} \\ C &= \text{Altura} = 1,00 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{2,76 \text{ m}^2} \quad (a) \end{aligned}$$

$$\text{Área total (a)} = \mathbf{2,76 \text{ m}^2} \quad (4)$$

1.5 CHAPISCO EM PAREDE

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 2,40 \text{ m} \\ C &= \text{Altura} = 1,00 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{2,40 \text{ m}^2} \quad (a) \end{aligned}$$

$$\text{Área total (a)} = \mathbf{2,40 \text{ m}^2} \quad (5)$$

1.6 REBOCO ESPECIAL DE PAREDE 2CM

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 2,40 \text{ m} \\ C &= \text{Altura} = 1,00 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{2,40 \text{ m}^2} \quad (a) \end{aligned}$$

$$\text{Área total (a)} = 2,40 \text{ m}^2 \quad (6)$$

2. RESERVATÓRIOS

2.1 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA EM MATERIAL DE 1A CATEGORIA ATÉ 1,5M

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 3,00 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 1,70 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 0,55 \text{ m} \\ A \times B \times C &= 2,81 \text{ m}^3 \quad (a) \end{aligned}$$

$$\text{Volume total (a)} = 2,81 \text{ m}^3 \quad (1)$$

2.2 REATERRO MANUAL DE VALA, C/ APROVEITAMENTO DO MATERIAL, COMPACT. UTILIZANDO SÊPO, S/ CONTR. DE G. DE COMPAC.

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 9,18 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 0,11 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 0,50 \text{ m} \\ A \times B \times C &= 0,50 \text{ m}^3 \quad (a) \end{aligned}$$

$$\text{Volume total (a)} = 0,50 \text{ m}^3 \quad (2)$$

2.3 LASTRO DE CONCRETO MAGRO E=5CM

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 3,00 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 1,70 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 0,05 \text{ m} \\ A \times B \times C &= 0,26 \text{ m}^3 \quad (a) \end{aligned}$$

$$\text{Volume total (a)} = 0,26 \text{ m}^3 \quad (3)$$

2.4 ALVENARIA SINGELA DE BLOCO CERÂMICO (5X9X19)

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 8,96 \text{ m} \\ C &= \text{Altura} = 1,50 \text{ m} \\ A \times B \times C &= 13,44 \text{ m}^2 \quad (a) \end{aligned}$$

$$\text{Área total (a)} = 13,44 \text{ m}^2 \quad (4)$$

2.5 CHAPISCO EM PAREDE

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 8,60 \text{ m} \\ C &= \text{Altura} = 1,50 \text{ m} \\ A \times B \times C &= 12,90 \text{ m}^2 \quad (a) \end{aligned}$$

$$\text{Área total (a)} = 12,90 \text{ m}^2 \quad (5)$$

2.6 REBOCO ESPECIAL DE PAREDE 2CM

$$A = \text{Comprimento} = 8,60 \text{ m}$$

$$\begin{array}{lcl} C = \text{Altura} & = & 1,50 \text{ m} \\ A \times B \times C & = & 12,90 \text{ m}^2 \end{array} \quad (a)$$

$$\text{Área total (a)} = 12,90 \text{ m}^2 \quad (6)$$

3. VÁLVULAS SUSTENTADORAS DE PRESSÃO

3.1 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA EM MATERIAL DE 1A CATEGORIA ATE 1,5M

$$\begin{array}{lcl} A = \text{Comprimento} & = & 3,50 \text{ m} \\ B = \text{Largura} & = & 1,70 \text{ m} \\ C = \text{Profundidade} & = & 1,55 \text{ m} \\ A \times B \times C & = & 9,22 \text{ m}^3 \end{array} \quad (a)$$

$$\text{Volume total (a)} = 9,22 \text{ m}^3 \quad (1)$$

3.2 REATERRO MANUAL DE VALA, C/ APROVEITAMENTO DO MATERIAL, COMPACT. UTILIZANDO SÊPO, S/ CONTR. DE G. DE COMPAC.

$$\begin{array}{lcl} A = \text{Comprimento} & = & 10,18 \text{ m} \\ B = \text{Largura} & = & 0,11 \text{ m} \\ C = \text{Profundidade} & = & 0,50 \text{ m} \\ A \times B \times C & = & 0,56 \text{ m}^3 \end{array} \quad (a)$$

$$\text{Volume total (a)} = 0,56 \text{ m}^3 \quad (2)$$

3.3 LASTRO DE CONCRETO MAGRO E=5CM

$$\begin{array}{lcl} A = \text{Comprimento} & = & 3,50 \text{ m} \\ B = \text{Largura} & = & 1,70 \text{ m} \\ C = \text{Profundidade} & = & 0,05 \text{ m} \\ A \times B \times C & = & 0,30 \text{ m}^3 \end{array} \quad (a)$$

$$\text{Volume total (a)} = 0,30 \text{ m}^3 \quad (3)$$

3.4 ALVENARIA SINGELA DE BLOCO CERÂMICO (5X9X19)

$$\begin{array}{lcl} A = \text{Comprimento} & = & 9,96 \text{ m} \\ C = \text{Altura} & = & 2,00 \text{ m} \\ A \times B \times C & = & 19,92 \text{ m}^2 \end{array} \quad (a)$$

$$\text{Área total (a)} = 19,92 \text{ m}^2 \quad (4)$$

3.5 CHAPISCO EM PAREDE

$$\begin{array}{lcl} A = \text{Comprimento} & = & 9,60 \text{ m} \\ C = \text{Altura} & = & 2,00 \text{ m} \\ A \times B \times C & = & 19,20 \text{ m}^2 \end{array} \quad (a)$$

$$\text{Área total (a)} = 19,20 \text{ m}^2 \quad (5)$$

3.6 REBOCO ESPECIAL DE PAREDE 2CM

$$\begin{aligned}
 A &= \text{Comprimento} = 9,60 \text{ m} \\
 C &= \text{Altura} = 2,00 \text{ m} \\
 A \times B \times C &= 19,20 \text{ m}^2 \quad (a) \quad (6)
 \end{aligned}$$

$$\text{Área total (a)} = 19,20 \text{ m}^2 \quad (6)$$

4. REGISTROS

4.1 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA EM MATERIAL DE 1A CATEGORIA ATE 1,5M

$$\begin{aligned}
 A &= \text{Comprimento} = 1,70 \text{ m} \\
 B &= \text{Largura} = 1,70 \text{ m} \\
 C &= \text{Profundidade} = 1,55 \text{ m} \\
 A \times B \times C &= 4,48 \text{ m}^3 \quad (a)
 \end{aligned}$$

$$\text{Volume total (a)} = 4,48 \text{ m}^3 \quad (1)$$

4.2 REATERRO MANUAL DE VALA, C/ APROVEITAMENTO DO MATERIAL, COMPACT. UTILIZANDO SÊPO, S/ CONTR. DE G. DE COMPAC.

$$\begin{aligned}
 A &= \text{Comprimento} = 6,58 \text{ m} \\
 B &= \text{Largura} = 0,11 \text{ m} \\
 C &= \text{Profundidade} = 0,50 \text{ m} \\
 A \times B \times C &= 0,36 \text{ m}^3 \quad (a)
 \end{aligned}$$

$$\text{Volume total (a)} = 0,36 \text{ m}^3 \quad (2)$$

4.3 LASTRO DE CONCRETO MAGRO E=5CM

$$\begin{aligned}
 A &= \text{Comprimento} = 1,70 \text{ m} \\
 B &= \text{Largura} = 1,70 \text{ m} \\
 C &= \text{Profundidade} = 0,05 \text{ m} \\
 A \times B \times C &= 0,14 \text{ m}^3 \quad (a)
 \end{aligned}$$

$$\text{Volume total (a)} = 0,14 \text{ m}^3 \quad (3)$$

4.4 ALVENARIA SINGELA DE BLOCO CERÂMICO (5X9X19)

$$\begin{aligned}
 A &= \text{Comprimento} = 6,36 \text{ m} \\
 C &= \text{Altura} = 2,00 \text{ m} \\
 A \times B \times C &= 12,72 \text{ m}^2 \quad (a)
 \end{aligned}$$

$$\text{Área total (a)} = 12,72 \text{ m}^2 \quad (4)$$

4.5 CHAPISCO EM PAREDE

$$\begin{aligned}
 A &= \text{Comprimento} = 6,00 \text{ m} \\
 C &= \text{Altura} = 2,00 \text{ m} \\
 A \times B \times C &= 12,00 \text{ m}^2 \quad (a)
 \end{aligned}$$

$$\text{Área total (a)} = 12,00 \text{ m}^2 \quad (5)$$

4.6 REBOCO ESPECIAL DE PAREDE 2CM

A = Comprimento = 6,00 m

C = Altura = 2,00 m

$$A \times B \times C = 12,00 \text{ m}^2 \quad (a) \quad (6)$$

$$\text{Área total (a)} = 12,00 \text{ m}^2 \quad (6)$$

COMP-09

MONTAGEM DO CONJUNTO MOTO BOMBA

BASE OUT/19

BDI MATERIALS

14,18%

BDI SERVIÇOS

23,03%

[illegible]

COMP-11		INSTALAÇÃO ELÉTRICA - MONTAGEM DE PAINÉIS (INTERLIGAÇÃO ELÉTICA DO MOTOR AO PAINEL E TESTES)						BDI MATERIAIS	14,18%
BASE OUT/19								BDI SERVIÇOS	23,03%
ITEM	SERVIÇO/MATERIAL (1/2)	INSUMO/SERVIÇO	BANCO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UND	QTD	PREÇO S/ BDI	PREÇO TOTAL
INSTALAÇÃO ELÉTRICA DOS CABOS - BOMBA ANFÍBIA - CCM									R\$ 164.608,16
1	1	SERVIÇO	SINAPI	91677	Engenheiro Eletricista com encargos complementares	h	24,0	112,46	2.699,04
2	2	INSUMO	SINAPI	00002438	ELETROTECNICO	h	192,0	22,65	4.348,80
3	2	INSUMO	SINAPI	00002436	ELETRICISTA	h	192,0	17,67	3.392,64
4	2	INSUMO	SINAPI	00000247	AJUDANTE DE ELETRICISTA	h	192,0	12,41	2.382,72
5	2	INSUMO	ORSE	06698/ORSE	Técnico em informática - Fonte SEINFRA/SE - ref. mês 01/18 - 40h - Rev 01	h	72,0	9,36	673,92
6	2	INSUMO	SINAPI	06111/SINAPI	Servente de obras	h	72,0	9,98	718,56
7	1	SERVIÇO	SINAPI	5928	GUINDAUTO HIDRÁULICO, CAPACIDADE MÁXIMA DE CARGA 6200 KG, MOMENTO MÁXIMO DE CARGA 11,7 TM, ALCANCE MÁXIMO HORIZONTAL 9,70 M, INCLUSIVE CAMINHÃO TOCO PBT 16.000 KG, POTÊNCIA DE 189 CV - CHP DIURNO. AF_06/2014	h	96,0	148,78	14.282,88
8	2	INSUMO	CONSULT.	DNIT	VEICULO LEVE	mês	4	3.163,37	R\$ 12.653,48
			TOTAL PARA SERVIÇOS E MÃO DE OBRA PARA 4 BOMBAS						R\$ 164.608,16
			TOTAL PARA SERVIÇOS E MÃO DE OBRA						R\$ 202.517,42

COMP-12		BASE METÁLICA PARA FIXAÇÃO DE CONJUNTO MOTOBOMBA (1,60 X 0,60 M) COM RODAS DE POLIURETANO 8"						4 bombas	BDI MATERIAIS	14,18%
BASE OUT/19									BDI SERVIÇOS	23,03%
ITEM	SERVIÇO/ MATERIAL (1/2)	INSUMO/ SERVIÇO	BANCO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UND	QTD		PREÇO S/ BDI	PREÇO TOTAL
BASE METÁLICA PARA FIXAÇÃO DE CONJUNTO MOTOBOMBA (1,60 X 0,60 M) COM RODAS DE POLIURETANO 8"										R\$ 23.285,87
1	2	INSUMO	SINAPI	10962	PERFIL "I" DE AÇO LAMINADO, "W" 150 X 22,5	Kg	386,32		6,08	2.348,83
2	2	INSUMO	SINAPI	10966	PERFIL "U" DE AÇO LAMINADO, "U" 152 X 15,6	Kg	62,48		5,76	359,88
3	2	INSUMO	ORSE	03359	BARRA REDONDA EM AÇO 3/4"	Kg	10,76		8,40	90,38
4				MERCADO	RODA DE POLIURETANO DE 8"	UN	16,00		141,47	2.263,52
5	2	INSUMO	SINAPI	00001319	CHAPA DE AÇO GROSSA, ASTM A 36, E=1" (25,4mm), 196 kg/m²	kg	752,64		7,92	5.960,91
6				MERCADO	Parafuso sextavado com porca e arruela lisa em aço inoxidável M-36 x 140mm	pç	16,00		8,70	139,20
					DIVERSOS					
1	2	INSUMO	SINAPI	00010998	Eletrodos Revestidos E6010	kg	8,00		20,17	161,36
2	2	INSUMO	SINAPI	00011149	Primer Epoxi Poliamida bi-componente N-2630	Gl	2,00		176,83	353,66
3	2	INSUMO	SINAPI	00005330	Diluyente Epoxi	l	0,80		36,97	29,58
4	2	INSUMO	SINAPI	00000001	Acetileno	kg	4,00		37,50	150,00
5	2	INSUMO	SINAPI	00000002	Oxigênio	m³	2,80		8,21	22,99
6	2	INSUMO	SINAPI	00000013	Estopa	kg	1,20		6,97	8,36
7	2	INSUMO	SINAPI	00026021	Escova de Aço Circular para Lixadeira 6"	un	8,00		38,57	308,56
8	2	INSUMO	SINAPI	00000012	Escova de Aço - Manual	un	8,00		4,53	36,24
9	2	INSUMO	SINAPI	00003768	Lixa para Ferro	un	12,00		1,74	20,88
10	2	INSUMO	SINAPI	00026019	Disco de Desbaste para Lixadeira 9"	un	8,00		16,02	128,16
				TOTAL PARA MATERIAIS						R\$ 12.382,51
					Mão de Obra/Equipamentos					
15	2	INSUMO	SINAPI	00002707	Eng.º Mecânico ou Naval Pleno	h	48,0		93,79	4.501,92
16	2	INSUMO	SINAPI	00004083	Encarregado de Solda	h	48,0		20,79	997,92
17	2	INSUMO	SINAPI	00006166	Soldador	h	48,0		19,40	931,20
18	2	INSUMO	ORSE	04182/ORSE	Aluguel de lixadeira Industrial marca Bosch	h	48,0		1,20	57,60
19	2	INSUMO	ORSE	08250/ORSE	Aluguel de máquina solda - 475A trifásica : capacidade - grande	h	48,0		3,60	172,80
20	2	INSUMO	SINAPI	00004244	Maçariqueiro	h	24,0		14,32	343,68
21	2	INSUMO	ORSE	10939/ORSE	Oxicorte	h	24,0		0,96	23,04
22	2	INSUMO	SINAPI	00004785	Pintor para tinta Epoxi	h	12,0		15,04	180,48
23	1	SERVIÇO	SINAPI	90999	COMPRESSOR DE AR REBOCAVEL VAZAO 400 PCM, PRESSAO EFETIVA DE TRABALHO 102 PSI, MOTOR DIESEL, POTENCIA 110 CV	h	2,0		62,00	124,00

24	1	SERVIÇO	SINAPI	5928	GUINDAUTO HIDRÁULICO, CAPACIDADE MÁXIMA DE CARGA 6200 KG, MOMENTO MÁXIMO DE CARGA 11,7 TM, ALCANCE MÁXIMO HORIZONTAL 9,70 M, INCLUSIVE CAMINHÃO TOCO PBT 16.000 KG, POTÊNCIA DE 189 CV - CHP DIURNO. AF 06/2014	h	24,0	148,78	3.570,72
			TOTAL PARA MÃO DE OBRA						R\$ 10.903,36
			TOTAL PARA MATERIAIS E MÃO DE OBRA PARA 4 BOMBAS						R\$ 93.143,48
			TOTAL C/ BDI						R\$ 114.594,43

REDE ELÉTRICA

BDI MATERIAIS	14,18%
BDI SERVIÇOS	23,03%

ITEM	SERVIÇO/ MATERIAL (1/2)	INSUMO/ SERVIÇO	BANCO	CÓDIGO	TIPO DE MATERIAL	UND.	QNT.	VALOR UNIT.	VALOR TOTAL
REDE ELÉTRICA									R\$ 1.447.892,50
MATERIAIS									
01 - CONCRETO									
1	2	INSUMO	COTAÇÃO		POSTE DE CONC. ARM., SEÇÃO DUPLO T, DE 11m/300daN	PÇ	68,0	750,00	51.000,00
2	2	INSUMO	COTAÇÃO		POSTE DE CONC. ARM., SEÇÃO DUPLO T, DE 11m/600daN	PÇ	75,0	1.200,00	90.000,00
3	2	INSUMO	COTAÇÃO		POSTE DE CONC. ARM., SEÇÃO DUPLO T, DE 11m/1000daN	PÇ	4,0	1.950,00	7.800,00
4	2	INSUMO	COTAÇÃO		CRUZETA TIPO "L" DE 1700mm/300daN	PÇ	20,0	120,00	2.400,00
5	2	INSUMO	COTAÇÃO		CRUZETA TIPO "T" DE 1900mm/200daN	PÇ	24,0	90,00	2.160,00
02 - SUBESTAÇÃO AÉREA 45kVA									
1	2	INSUMO	ORSE	03256	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO TRIFÁSICO, 15kV-380/220V, DE 45kVA	PÇ	19,0	7.340,00	139.460,00
2	2	INSUMO	SINAPI	39689	CAIXA DE MEDIÇÃO PADRÃO EQUATORIAL ALAGOAS	PÇ	19,0	1.829,55	34.761,45
3	2	INSUMO	SINAPI	02639	LUVA RÍGIDA ELETRODUTO AÇO GALVANIZADO 32mm	PÇ	38,0	3,48	132,24
4	2	INSUMO	SINAPI	02618	CURVA 90º RIGIDA ELETRODUTO AÇO GALVANIZADO 32mm	PÇ	38,0	13,85	526,30
5	2	INSUMO	SINAPI	02501	ELETRODUTO AÇO GALVANIZADO 32mm	M	57,0	13,33	759,81
6	2	INSUMO	SINAPI	39177	BUCHA DE PROTEÇÃO ELETRODUTO AÇO GALVANIZADO 32mm	PÇ	76,0	1,27	96,52
7	2	INSUMO	SINAPI	00995	CABO DE COBRE ISOLADO (EPR 0,6/1kV), TEMPERA MOLE, SEÇÃO 16mm²	M	950,0	8,78	8.341,00
8	2	INSUMO	ORSE	12480	DISJUNTOR TERMOMAGNETICO TRIPOLAR 750V, 70A, 10kA – CAIXA MOLDADA	PÇ	19,0	86,30	1.639,70
9	2	INSUMO	ORSE	03490	HASTE DE TERRA AÇO COBREADO 12,8x2400mm, COPPERWELD ALTA CAMADA (254 MICRONS).	PÇ	76,0	29,60	2.249,60
03 - SUBESTAÇÃO AÉREA 112,5kVA									
1	2	INSUMO	ORSE	10823	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO TRIFÁSICO, 15kV-380/220V, DE 112,5kVA	PÇ	1,0	13.350,00	13.350,00
2	2	INSUMO	SINAPI	39689	CAIXA DE MEDIÇÃO PADRÃO EQUATORIAL ALAGOAS	PÇ	1,0	1.829,55	1.829,55
3	2	INSUMO	SINAPI	02643	LUVA RÍGIDA ELETRODUTO AÇO GALVANIZADO 50mm	PÇ	2,0	7,02	14,04
4	2	INSUMO	SINAPI	02631	CURVA RIGIDA ELETRODUTO AÇO GALVANIZADO 50mm	PÇ	2,0	24,80	49,60
5	2	INSUMO	SINAPI	02500	ELETRODUTO AÇO GALVANIZADO 50mm	M	3,0	34,48	103,44
6	2	INSUMO	SINAPI	39179	BUCHA DE PROTEÇÃO ELETRODUTO AÇO GALVANIZADO 50mm	PÇ	4,0	3,37	13,48
7	2	INSUMO	SINAPI	00977	CABO DE COBRE ISOLADO (EPR 0,6/1kV), TEMPERA MOLE, SEÇÃO 70mm²	M	50,0	36,37	1.818,50
8	2	INSUMO	COTAÇÃO		DISJUNTOR TERMOMAGNETICO TRIPOLAR 750V, 175A, 30kA – CAIXA MOLDADA	PÇ	1,0	297,00	297,00
9	2	INSUMO	ORSE	03490	HASTE DE TERRA AÇO COBREADO 12,8x2400mm, COPPERWELD ALTA CAMADA (254 MICRONS).	PÇ	4,0	26,60	106,40
04 - CONDUTORES									

1	2	INSUMO	SINAPI	00986	CABO DE COBRE, TEMPERA MEIO DURA, SEÇÃO 25mm²	M	1.036,6	13,31	13.797,68
2	2	INSUMO	COTAÇÃO		CABO DE ALUMÍNIO COBERTO EM XLPE 15kV, SEÇÃO 50mm²	M	26.000,0	9,09	236.340,00
3	2	INSUMO	COTAÇÃO		CABO DE AÇO ZINCADO, DIAMETRO Ø 9,52mm, CARGA DE RUPTURA 3160daN, REF SM	KG	3.520,0	27,55	96.976,00
05 - EQUIPAMENTOS									
1	2	INSUMO	ORSE	00587	CHAVE FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO 15kV, 100A, 10kA	PÇ	120,0	323,90	38.868,00
2	2	INSUMO	COTAÇÃO		DISJUNTOR TERMOMAGNETICO TRIPOLAR 380V, 175A, 30kA – CAIXA MOLDADA	PÇ	1,0	306,50	306,50
3	2	INSUMO	COTAÇÃO		DISJUNTOR TERMOMAGNETICO TRIPOLAR 380V, 70A, 30kA – CAIXA MOLDADA	PÇ	19,0	196,00	3.724,00
4	2	INSUMO	ORSE	10635	PARA-RAIOS POLIMÉRICO 12kV – 10kA	PÇ	60,0	53,78	3.226,80
06 - DIVERSOS									
1	2	INSUMO	ORSE	00155	ALÇA PREFORMADA DE ESTAI PARA CABOS Ø 9,5mm	PÇ	115,0	11,88	1.366,20
2	2	INSUMO	ORSE	10508	ANEL DE AMARRAÇÃO EM SILICONE 160mm, PARA ISOLADOR POLIMÉRICO 15kV	PÇ	350,0	10,95	3.832,50
3	2	INSUMO	ORSE	00223	ARRUELA QUADRADA AÇO ZINCADO FURO Ø 18mm	PÇ	938,0	1,04	975,52
4	2	INSUMO	COTAÇÃO		BRAÇO ANTIBALANÇO 15kV	PÇ	82,0	38,70	3.173,40
5	2	INSUMO	ORSE	04634	BRAÇO TIPO C	PÇ	40,0	142,48	5.699,20
6	2	INSUMO	ORSE	04633	BRAÇO TIPO L	PÇ	82,0	165,50	13.571,00
7	2	INSUMO	COTAÇÃO		CANTONEIRA AUXILIAR PARA BRACO TIPO C	PÇ	6,0	59,00	354,00
8	2	INSUMO	COTAÇÃO		CAPA PROTETORA PARA CONECTOR ESTRIBO TIPO CUNHA - 15kV	PÇ	210,0	33,36	7.005,60
9	2	INSUMO	COTAÇÃO		CAPA PROTETORA PARA CONECTOR TIPO CUNHA - 15kV	PÇ	78,0	33,36	2.602,08
10	2	INSUMO	COTAÇÃO		CONECTOR "L" PREFORMADO PARA ATERRAMENTO DE CERCA	PÇ	120,0	8,00	960,00
11	2	INSUMO	COTAÇÃO		CONECTOR DERIVAÇÃO TIPO CUNHA PARA CABOS DE ALUMÍNIO COBERTO 50mm² / 50mm²	PÇ	120,0	8,77	1.052,40
12	2	INSUMO	COTAÇÃO		CONECTOR DERIVAÇÃO TIPO CUNHA PARA CABOS CU 25mm² / CAL 70mm²	PÇ	20,0	8,77	175,40
13	2	INSUMO	COTAÇÃO		CONECTOR DERIVAÇÃO TIPO CUNHA PARA CABOS CA-CAA 42,41 A 62,47mm² / CA-CAA 107,26 A 125,09mm²	PÇ	6,0	8,77	52,62
14	2	INSUMO	COTAÇÃO		CONECTOR DERIVAÇÃO TIPO CUNHA PARA CABOS CA-CAA-CU 67,4 A 78,60mm² / CA-CAA-CU 21,14 A 25mm²	PÇ	77,0	8,77	675,29
15	2	INSUMO	COTAÇÃO		CONECTOR ESTRIBO TIPO CUNHA NORMAL PARA CABOS CA-CAA-CU 53,48 A 62,47mm²	PÇ	3,0	18,45	55,35
16	2	INSUMO	COTAÇÃO		CONECTOR ESTRIBO TIPO CUNHA PARA CABOS DE ALUMÍNIO COBERTO 50mm²	PÇ	210,0	4,39	921,90
17	2	INSUMO	ORSE	00882	ELO FUSIVEL DE DISTRIBUIÇÃO TIPO BOTÃO 15kV, 3H, 500mm	PÇ	19,0	7,26	137,94
18	2	INSUMO	ORSE	03453	ELO FUSIVEL DE DISTRIBUIÇÃO TIPO BOTÃO 15kV, 6K, 500mm	PÇ	3,0	8,15	24,45
19	2	INSUMO	ORSE	04655	ESPAÇADOR LOSANGULAR POLIMÉRICO 15kV COM GARRAS	PÇ	891,0	26,90	23.967,90
20	2	INSUMO	ORSE	04635	ESTRIBO PARA BRAÇO TIPO L	PÇ	82,0	6,97	571,54
21	2	INSUMO	ORSE	03443	FECHO PARA FITA BAN-DIT AÇO INOXIDÁVEL	PÇ	40,0	0,86	34,40
22	2	INSUMO	SINAPI	00406	FITA BAN-DIT AÇO INOXIDÁVEL 19mm	M	40,0	1,80	72,00
23	2	INSUMO	COTAÇÃO		FIXADOR DE PERFIL U PARA REDE COMPACTA	PÇ	27,0	40,00	1.080,00
24	2	INSUMO	SINAPI	00402	GANCHO OLHAL AÇO ZINCADO	PÇ	288,0	9,04	2.603,52
25	2	INSUMO	ORSE	10630	GRAMPO DE ANCORAGEM PARA CABO COBERTO 50mm²	PÇ	285,0	21,89	6.238,65

[illegible]

1	1	SERVIÇO	SINAPI	91677	Engenheiro Eletricista com encargos complementares	h	660,0	112,46	74.223,60
2	2	INSUMO	SINAPI	00040931	AUXILIAR TECNICO / ASSISTENTE DE ENGENHARIA (MENSALISTA)	mês	3	3.466,55	R\$ 10.399,65
3	2	INSUMO	SINAPI	00040819	MESTRE DE OBRAS	mês	3	5.528,63	R\$ 16.585,89
4	2	INSUMO	SINAPI	040820	TOPOGRAFO	mês	3,00	5.204,03	R\$ 15.612,09
5	2	INSUMO	SINAPI	041093	AUXILIAR DE TOPOGRAFO	mês	6,00	2.125,78	R\$ 12.754,68
2	2	INSUMO	SINAPI	00002438	ELEOTECNICO	h	660,0	22,65	14.949,00
3	2	INSUMO	SINAPI	00002436	ELETICISTA	h	660,0	17,67	11.662,20
4	2	INSUMO	SINAPI	00000247	AJUDANTE DE ELETICISTA	h	1.320,0	12,41	16.381,20
5	2	INSUMO	SINAPI	06111/SINAPI	Servente de obras	h	1.320,0	9,98	13.173,60
6	1	SERVIÇO	SINAPI	5928	GUINDAUTO HIDRÁULICO, CAPACIDADE MÁXIMA DE CARGA 6200 KG, MOMENTO MÁXIMO DE CARGA 11,7 TM, ALCANCE MÁXIMO HORIZONTAL 9,70 M, INCLUSIVE CAMINHÃO TOCO PBT 16.000 KG, POTÊNCIA DE 189 CV - CHP DIURNO. AF_06/2014	h	1.320,0	148,78	196.389,60
7	1	SERVIÇO	SINAPI	73467	CAMINHÃO TOCO, PBT 14.300 KG, CARGA ÚTIL MÁX. 9.710 KG, DIST. ENTRE EIXOS 3,56 M, POTÊNCIA 185 CV, INCLUSIVE CARROCERIA FIXA ABERTA DE MADEIRA P/ TRANSPORTE GERAL DE CARGA SECA, DIMEN. APROX. 2,50 X 6,50 X 0,50 M - CHP DIURNO. AF 06/2014	h	1.320,0	98,35	129.822,00
7	1	SERVIÇO	SINAPI	88286	MOTORISTA OPERADOR DE MUNK	h	1.320,0	22,10	29.172,00
7	2	INSUMO	CONSULT.	DNIT	VEICULO LEVE	mês	6,00	3.163,37	R\$ 18.980,22
12	2	INSUMO	ORSE	01044/ORSE	Gasolina comum	l	1.320,00	4,39	R\$ 5.794,80
TOTAL MÃO DE OBRA									R\$ 565.900,53
TOTAL GERAL									R\$ 1.447.892,50
TOTAL GERAL C/ BDI									R\$ 1.703.285,85

[illegible]

1. ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO PVC

1.1 TUBO PVC IRRIGA 500MM

1.2.1 RAMAL PRINCIPAL

$$\begin{array}{rcll} A & = & \text{Comprimento} & = & 6,00 & \text{m} \\ B & = & \text{Quantidade} & = & 56 & \text{und} \\ A \times B & = & & = & \mathbf{336,00} & \text{m} \end{array} \quad (a)$$

1.2 TUBO PVC IRRIGA 400MM

1.2.1 RAMAL PRINCIPAL

$$\begin{array}{rcll} A & = & \text{Comprimento} & = & 6,00 & \text{m} \\ B & = & \text{Quantidade} & = & 198 & \text{und} \\ A \times B & = & & = & \mathbf{1.188,00} & \text{m} \end{array} \quad (a)$$

1.3 TUBO PVC IRRIGA 350MM

1.2.1 RAMAL PRINCIPAL

$$\begin{array}{rcll} A & = & \text{Comprimento} & = & 6,00 & \text{m} \\ B & = & \text{Quantidade} & = & 98 & \text{und} \\ A \times B & = & & = & \mathbf{588,00} & \text{m} \end{array} \quad (a)$$

1.4 TUBO PVC IRRIGA 300MM

1.2.1 RAMAL PRINCIPAL

$$\begin{array}{rcll} A & = & \text{Comprimento} & = & 6,00 & \text{m} \\ B & = & \text{Quantidade} & = & 87 & \text{und} \\ A \times B & = & & = & \mathbf{522,00} & \text{m} \end{array} \quad (a)$$

1.5 TUBO PVC IRRIGA 200MM

1.2.1 RAMAL PRINCIPAL

$$\begin{array}{rcll} A & = & \text{Comprimento} & = & 6,00 & \text{m} \\ B & = & \text{Quantidade} & = & 119 & \text{und} \\ A \times B & = & & = & \mathbf{714,00} & \text{m} \end{array} \quad (a)$$

1.2.1 RAMAL 04

$$\begin{array}{rcll} A & = & \text{Comprimento} & = & 6,00 & \text{m} \\ B & = & \text{Quantidade} & = & 257 & \text{und} \\ A \times B & = & & = & \mathbf{1.542,00} & \text{m} \end{array} \quad (b)$$

$$\text{TOTAL} \quad (a + b) \quad \mathbf{2.256,00} \quad \text{m}$$

1.6 TUBO PVC IRRIGA 150MM

1.2.1 RAMAL 01

$$\begin{array}{rcll} A & = & \text{Comprimento} & = & 6,00 & \text{m} \\ B & = & \text{Quantidade} & = & 108 & \text{und} \end{array}$$

$$A \times B = 648,00 \text{ m} \quad (a)$$

1.2.1 RAMAL 02

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 6,00 \text{ m} \\ B &= \text{Quantidade} = 29 \text{ und} \\ A \times B &= 174,00 \text{ m} \end{aligned} \quad (b)$$

1.2.1 RAMAL 03

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 6,00 \text{ m} \\ B &= \text{Quantidade} = 88 \text{ und} \\ A \times B &= 528,00 \text{ m} \end{aligned} \quad (c)$$

1.2.1 RAMAL 05

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 6,00 \text{ m} \\ B &= \text{Quantidade} = 3 \text{ und} \\ A \times B &= 18,00 \text{ m} \end{aligned} \quad (d)$$

1.2.1 RESERVATÓRIOS

$$A = \text{Comprimento} = 17,90 \text{ m} \quad (e)$$

$$\text{TOTAL } (a + b + c + d + e) \quad \mathbf{1.385,90 \text{ m}}$$

1.7 TUBO PVC IRRIGA 125MM

1.2.1 RAMAL 04

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 6,00 \text{ m} \\ B &= \text{Quantidade} = 37 \text{ und} \\ A \times B &= 222,00 \text{ m} \end{aligned} \quad (a)$$

1.2.1 RAMAL 05

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 6,00 \text{ m} \\ B &= \text{Quantidade} = 88 \text{ und} \\ A \times B &= 528,00 \text{ m} \end{aligned} \quad (b)$$

$$\text{TOTAL } (a + b) \quad \mathbf{750,00 \text{ m}}$$

1.7 TUBO PVC IRRIGA 100MM

1.2.1 RAMAL 02

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 6,00 \text{ m} \\ B &= \text{Quantidade} = 42 \text{ und} \\ A \times B &= 252,00 \text{ m} \end{aligned} \quad (a)$$

1.2.1 RAMAL 03

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 6,00 \text{ m} \\ B &= \text{Quantidade} = 14 \text{ und} \\ A \times B &= 84,00 \text{ m} \end{aligned} \quad (b)$$

1.2.1 RESERVATÓRIOS

$$A = \text{Comprimento} = 563,80 \text{ m} \quad (c)$$

$$\text{TOTAL (a + b + c)} \quad 899,80 \text{ m}$$

1.8 TUBO PVC IRRIGA 75MM

1.2.1 RESERVATÓRIOS

$$A = \text{Comprimento} = 19,40 \text{ m}$$

2. ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO F.F

1.1 TUBO F.F 250MM

1.2.1 RAMAL PRINCIPAL

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 1,75 \text{ m} \\ B &= \text{Quantidade} = 1 \text{ und} \\ A \times B &= 1,75 \text{ m} \end{aligned} \quad (a)$$

1.1 TUBO F.F 200MM

1.2.1 RAMAL PRINCIPAL

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 6,30 \text{ m} \\ B &= \text{Quantidade} = 5 \text{ und} \\ A \times B &= 31,50 \text{ m} \end{aligned} \quad (a)$$

1.2.1 RAMAL 01

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 6,00 \text{ m} \\ B &= \text{Quantidade} = 1 \text{ und} \\ A \times B &= 6,00 \text{ m} \end{aligned} \quad (b)$$

1.2.1 RAMAL 02

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 6,00 \text{ m} \\ B &= \text{Quantidade} = 1 \text{ und} \\ A \times B &= 6,00 \text{ m} \end{aligned} \quad (c)$$

1.2.1 RAMAL 03

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 6,00 \text{ m} \\ B &= \text{Quantidade} = 1 \text{ und} \\ A \times B &= 6,00 \text{ m} \end{aligned} \quad (d)$$

1.2.1 RAMAL 04

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 6,00 \text{ m} \\ B &= \text{Quantidade} = 1 \text{ und} \\ A \times B &= 6,00 \text{ m} \end{aligned} \quad (e)$$

$$\text{TOTAL (a+b+c+d+e)} \quad 55,50 \text{ m}$$

1.1 TUBO F.F 150MM

1.2.1 RAMAL PRINCIPAL

$$\begin{array}{rclcl}
 A & = & \text{Comprimento} & = & 6,40 \text{ m} \\
 B & = & \text{Quantidade} & = & 3 \text{ und} \\
 A \times B & = & & = & 19,20 \text{ m} \quad (a)
 \end{array}$$

1.2.1 RAMAL 01

$$\begin{array}{rclcl}
 A & = & \text{Comprimento} & = & 6,40 \text{ m} \\
 B & = & \text{Quantidade} & = & 1 \text{ und} \\
 A \times B & = & & = & 6,40 \text{ m} \quad (b)
 \end{array}$$

1.2.1 RAMAL 04

$$\begin{array}{rclcl}
 A & = & \text{Comprimento} & = & 1,00 \text{ m} \\
 B & = & \text{Quantidade} & = & 1 \text{ und} \\
 A \times B & = & & = & 1,00 \text{ m} \quad (c)
 \end{array}$$

TOTAL (a+b+c) **26,60 m**

1.1 TUBO F.F 100MM

1.2.1 RAMAL PRINCIPAL

$$\begin{array}{rclcl}
 A & = & \text{Comprimento} & = & 6,45 \text{ m} \\
 B & = & \text{Quantidade} & = & 1 \text{ und} \\
 A \times B & = & & = & \mathbf{6,45 \text{ m}} \quad (a)
 \end{array}$$

1.1 TUBO F.F 80MM

1.2.1 RAMAL PRINCIPAL

$$\begin{array}{rclcl}
 A & = & \text{Comprimento} & = & 6,40 \text{ m} \\
 B & = & \text{Quantidade} & = & 5 \text{ und} \\
 A \times B & = & & = & 32,00 \text{ m} \quad (a)
 \end{array}$$

1.2.1 RAMAL 01

$$\begin{array}{rclcl}
 A & = & \text{Comprimento} & = & 6,40 \text{ m} \\
 B & = & \text{Quantidade} & = & 2 \text{ und} \\
 A \times B & = & & = & 12,80 \text{ m} \quad (b)
 \end{array}$$

1.2.1 RAMAL 02

$$\begin{array}{rclcl}
 A & = & \text{Comprimento} & = & 6,40 \text{ m} \\
 B & = & \text{Quantidade} & = & 4 \text{ und} \\
 A \times B & = & & = & 25,60 \text{ m} \quad (c)
 \end{array}$$

1.2.1 RAMAL 03

$$\begin{array}{rclcl}
 A & = & \text{Comprimento} & = & 6,40 \text{ m} \\
 B & = & \text{Quantidade} & = & 5 \text{ und} \\
 A \times B & = & & = & 32,00 \text{ m} \quad (d)
 \end{array}$$

1.2.1 RAMAL 04

$$\begin{array}{rclcl}
 A & = & \text{Comprimento} & = & 6,40 \text{ m} \\
 B & = & \text{Quantidade} & = & 13 \text{ und} \\
 A \times B & = & & = & 83,20 \text{ m} \quad (e)
 \end{array}$$

1.2.1 RAMAL 05

A = Comprimento = 6,40 m
B = Quantidade = 4 und
A x B = 25,60 m (f)

TOTAL (a+b+c+d+e+f) **211,20** m

REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETO DE IRRIGAÇÃO GAVIÃO - SÃO JOSÉ DA TAPERA - ALAGOAS

BDI MATERIAIS 14,18%
BDI SERVIÇOS 23,03%
TOTAL R\$ 1.189.502,37

1.0 RAMAL PRINCIPAL									
1.1 TUBULAÇÕES									
Item	BANCO	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.	P. sem BDI	P. Unit. C/ BDI	P. Total	
1.1.1	COTAÇÃO		TUBO PVC DEFOFO IRRIGA LF 500 mm PN 60	pc	56	2.229,66	2.545,83	142.566,48	
1.1.2	COTAÇÃO		TUBO PVC DEFOFO IRRIGA LF 400 mm PN 60	pc	45	1.500,02	1.712,72	77.072,40	
1.1.3	COTAÇÃO		TUBO PVC DEFOFO IRRIGA LF 400 mm PN 80	pc	153	1.672,53	1.909,69	292.182,57	
1.1.4	COTAÇÃO		TUBO PVC DEFOFO IRRIGA LF 350 mm PN 80	pc	63	1.223,60	1.397,11	88.017,93	
1.1.5	COTAÇÃO		TUBO PVC DEFOFO IRRIGA LF 350 mm PN 60	pc	35	1.123,78	1.283,13	44.909,55	
1.1.6	COTAÇÃO		TUBO PVC DEFOFO IRRIGA LF 300 mm PN 60	pc	87	800,72	914,26	79.540,62	
1.1.7	COTAÇÃO		TUBO PVC DEFOFO IRRIGA LF 200 mm PN 60	pc	119	364,65	416,36	49.546,84	
TOTAL								773.836,39	

1.2 CONEXÕES DE FERRO FUNDIDO									
Item	BANCO	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.	P. sem BDI	P. Unit. C/ BDI	P. Total	
1.2.1	COTAÇÃO		CURVA FF BB JGS 11"15" JE 500 mm, PN 10, com anéis	pc	2	4.728,41	5.398,90	10.797,80	
1.2.2	COTAÇÃO		TE COM BOLSAS E FLANGE FF, 500 x 300 mm, PN 10, com parafusos, juntas de vedação, anéis, arruelas e porcas.	pc	1	2.688,78	3.070,05	3.070,05	
1.2.3	COTAÇÃO		TE COM BOLSAS E FLANGE FF, 500 x 200 mm, PN 10, com parafusos, juntas de vedação, anéis, arruelas e porcas.	pc	2	2.567,35	2.931,40	5.862,80	
1.2.4	COTAÇÃO		REDUÇÃO FF PB JGS, 500 x 400 mm, PN 10, com anéis.	pc	1	1.299,64	1.483,93	1.483,93	
1.2.5	COTAÇÃO		CURVA FF BB JGS 90° JE, 400 mm, PN 10, com anéis	pc	1	1.932,03	2.205,99	2.205,99	
1.2.6	COTAÇÃO		CURVA FF BB JGS 45° JE, 400 mm, PN 10 com anéis	pc	2	1.850,16	2.112,51	4.225,02	
1.2.7	COTAÇÃO		CURVA FF BB JGS 11"15" JE, 400 mm, PN 10 com anéis	pc	3	850,96	971,63	2.914,89	
1.2.8	COTAÇÃO		TE COM BOLSAS E FLANGE FF, 400 x 200 mm, PN 10, com parafusos, juntas de vedação, anéis, arruelas e porcas.	pc	5	1.725,58	1.970,27	9.851,35	
1.2.9	COTAÇÃO		TE COM BOLSAS E FLANGE FF, 400 x 100 mm, PN 10, com parafusos, juntas de vedação, anéis, arruelas e porcas.	pc	1	1.406,03	1.605,41	1.605,41	
1.2.10	COTAÇÃO		TE COM BOLSAS FF, 400 x 100 mm, PN 10, com anéis.	pc	3	1.406,03	1.605,41	4.816,23	
1.2.11	COTAÇÃO		TE COM FLANGES FF, 400 x 150 mm, PN 10, com parafusos, juntas de vedação, arruelas e porcas.	pc	1	3.565,95	4.071,60	4.071,60	
1.2.12	COTAÇÃO		REDUÇÃO FF PB JGS, 400 x 350 mm, PN 10, com anéis.	pc	1	804,53	918,61	918,61	
1.2.13	COTAÇÃO		CURVA FF BB JGS 11"15" JE, 350 mm, PN 10 com anéis.	pc	2	831,60	949,52	1.899,04	
1.2.14	COTAÇÃO		TE COM BOLSAS E FLANGE FF, 350 x 200 mm, PN 10, com parafusos, juntas de vedação, anéis, arruelas e porcas.	pc	1	1.808,75	2.065,23	2.065,23	
1.2.15	COTAÇÃO		TE COM BOLSAS E FLANGE FF, 350 x 150 mm, PN 10, com parafusos, juntas de vedação, anéis, arruelas e porcas.	pc	2	1.485,81	1.696,50	3.393,00	
1.2.16	COTAÇÃO		TE COM BOLSAS FF, 350 x 100 mm, PN 10, com anéis.	pc	3	1.190,24	1.359,02	4.077,06	
1.2.17	COTAÇÃO		REDUÇÃO FF PB JGS, PN 10, 350 x 300 mm com anéis	pc	1	696,24	794,97	794,97	
1.2.18	COTAÇÃO		TE COM BOLSAS E FLANGE FF, 300 x 100 mm, PN 10, com parafusos, juntas de vedação, anéis, arruelas e porcas.	pc	1	932,10	1.064,27	1.064,27	
1.2.19	COTAÇÃO		TE COM FLANGES FF, 300 x 100 mm, PN 10, com parafusos, juntas de vedação, arruelas e porcas.	pc	1	1.453,24	1.659,31	1.659,31	
1.2.20	COTAÇÃO		EXTREMIDADE COM FLANGE E BOLSA FF, 300 mm, PN 10, com parafusos,	pc	1	580,58	662,91	662,91	
1.2.21	COTAÇÃO		REDUÇÃO FF PB JGS, PN 10, 300 x 200 mm com anéis	pc	1	556,98	635,96	635,96	
1.2.22	COTAÇÃO		TE COM FLANGES FF, 200 mm, PN 10, com parafusos, juntas de vedação, arruelas e porcas.	pc	1	723,84	826,48	826,48	
1.2.23	COTAÇÃO		EXTREMIDADE COM FLANGE E BOLSA FF, 200 mm, PN 10, com parafusos, juntas de vedação, anéis, arruelas e porcas.	pc	1	345,28	394,24	394,24	
1.2.24	COTAÇÃO		TE COM BOLSAS E FLANGE FF, 200 x 50 mm, PN 10, com parafusos, juntas de vedação, anéis, arruelas e porcas.	pc	3	627,11	716,03	2.148,09	
1.2.25	COTAÇÃO		TE COM BOLSAS FF, 200 x 100 mm, PN 10, com anéis.	pc	1	668,30	763,06	763,06	
1.2.26	COTAÇÃO		CURVA FF BB JGS 11"15" JE, 200 mm, PN 10 com anéis.	pc	5	241,15	275,35	1.376,75	
1.2.27	COTAÇÃO		CURVA FF BB JGS 90° JE, 200 mm, PN 10 com anéis.	pc	1	430,47	491,51	491,51	
1.2.28	COTAÇÃO		REDUÇÃO FF PB JGS, PN 10, 200 x 150 mm com anéis	pc	1	483,02	551,51	551,51	
TOTAL								74.627,07	

1.3 VENTOSAS / ANTIVÁCUO									
Item	BANCO	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.	P. sem BDI	P. Unit. C/ BDI	P. Total	
1.3.1	COTAÇÃO		REDUÇÃO FF NODULAR FLANGEADA, PN 10, 300 x 250 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pc	1	894,96	1.021,87	1.021,87	
1.3.2	COTAÇÃO		TUBO FF, PN 10, 250 mm, L= 1,75 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pc	1	2.078,97	2.373,77	2.373,77	
1.3.3	COTAÇÃO		TUBO FF, PN 10, 200 mm, L= 4,00 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pc	5	2.764,33	3.156,31	15.781,55	
1.3.4	COTAÇÃO		CURVA 90°, FF, FLANGEADO, PN 10, 200 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pc	5	430,47	491,51	2.457,55	
1.3.5	COTAÇÃO		TUBO FF, PN 10, 200 mm, L= 2,30 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pc	5	2.096,80	2.394,13	11.970,65	
1.3.6	COTAÇÃO		REDUÇÃO FF NODULAR FLANGEADA, PN 10, 200 x 150 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pc	1	483,02	551,51	551,51	
1.3.7	COTAÇÃO		TUBO FF, PN 10, 150 mm, L= 4,00 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pc	3	2.209,36	2.522,65	7.567,95	
1.3.8	COTAÇÃO		CURVA 90°, FF, FLANGEADO, PN 10, 150 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pc	3	298,85	341,23	1.023,69	
1.3.9	COTAÇÃO		TUBO FF, PN 10, 150 mm, L= 2,40 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pc	3	1.679,42	1.917,56	5.752,68	
1.3.10	COTAÇÃO		TUBO FF, PN 10, 100 mm, L= 4,00 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pc	1	1.898,90	2.168,16	2.168,16	
1.3.11	COTAÇÃO		CURVA 90°, FF, FLANGEADO, PN 10, 100 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pc	1	187,43	214,01	214,01	
1.3.12	COTAÇÃO		TUBO FF, PN 10, 100 mm, L= 2,45 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pc	1	1.513,20	1.727,77	1.727,77	
1.3.13	COTAÇÃO		REDUÇÃO FF NODULAR FLANGEADA, PN 10, 100 x 80 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pc	2	196,32	224,16	448,32	
1.3.14	COTAÇÃO		TUBO FF, PN 10, 80 mm, L= 4,00 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pc	5	1.698,89	1.939,79	9.698,95	
1.3.15	COTAÇÃO		CURVA 90°, FF, FLANGEADO, PN 10, 80 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pc	5	147,93	168,91	844,55	
1.3.16	COTAÇÃO		TUBO FF, PN 10, 80 mm, L= 2,40 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pc	5	1.313,19	1.499,40	7.497,00	
1.3.17	COTAÇÃO		REDUÇÃO FF NODULAR FLANGEADA, PN 10, 80 x 50 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.	pc	5	106,13	121,18	605,90	
1.3.18	COTAÇÃO		Ventosa Metálica Tríplice Efeito, NON SLAM (Surge Protection), 50 mm, Flangeada, PN 10, com flutuador Cônico ou Esférico COM GUIA, com regulagem de vazão de expurgo, vazão de admissão mínima de 1.250 m³/h para tensão de -1,0 mca.	pc	5	2.374,33	2.711,01	13.555,05	
1.3.19	COTAÇÃO		Ventosa Metálica Tríplice Efeito, NON SLAM (Surge Protection), 100 mm, Flangeada, PN 10, com flutuador Cônico ou Esférico COM GUIA, com regulagem de vazão de expurgo, vazão de admissão mínima de 2.500 m³/h para tensão de -1,0 mca.	pc	5	5.142,09	5.871,24	29.356,20	
1.3.20	COTAÇÃO		Ventosa Metálica Tríplice Efeito, NON SLAM (Surge Protection), 150 mm, Flangeada, PN 10, com flutuador Cônico ou Esférico COM GUIA, com regulagem de vazão de expurgo, vazão de admissão mínima de 3.000 m³/h para tensão de -1,0 mca.	pc	1	8.273,55	9.446,74	9.446,74	
1.3.21	COTAÇÃO		Ventosa Metálica Tríplice Efeito, NON SLAM (Surge Protection), 200 mm, Flangeada, PN 10, com flutuador Cônico ou Esférico COM GUIA, com regulagem de vazão de expurgo, vazão de admissão mínima de 6.000 m³/h para tensão de -1,0 mca.	pc	5	14.790,87	16.888,22	84.441,10	
1.3.22	COTAÇÃO		Ventosa Metálica Tríplice Efeito, NON SLAM (Surge Protection), 250 mm, Flangeada, PN 10, com flutuador Cônico ou Esférico COM GUIA, com regulagem de vazão de expurgo, vazão de admissão mínima de 9.000 m³/h para tensão de -1,0 mca.	pc	1	19.272,61	22.005,47	22.005,47	
TOTAL								230.510,44	

1.4 ENTRADA DE RESERVATÓRIOS									
Item	BANCO	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.	P. sem BDI	P. Unit. C/ BDI	P. Total	
RESERVATÓRIOS R-05									
1.4.1	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=6,00 m	pc	8	113,64	129,75	1.038,00	
1.4.1.2	COTAÇÃO		CURVA 90º PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm	pc	7	33,67	38,44	269,08	
1.4.1.3	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m	pc	2	28,41	32,44	64,88	
1.4.1.4	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=0,50 m	pc	2	9,47	10,81	21,62	
1.4.1.5	COTAÇÃO		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pc	2	6,56	7,49	14,98	

1.4.1.6	ORSE	002368	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	PC	2	249,90	285,34	570,68
1.4.1.7	SINAPI	4183	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"	PC	2	76,18	86,98	173,96
1.4.1.8	SINAPI	00006027	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 4 " (REF 1509)	PC	1	449,42	513,15	513,15
1.4.1.9	COTAÇÃO		COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 100 x 1".	PC	1	22,33	25,50	25,50
1.4.1.10	COTAÇÃO		Ventosa Plástica triplice efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admisso mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.	PC	1	209,42	239,12	239,12
1.4.1.11	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m	PC	1	51,14	58,39	58,39
1.4.1.12	ORSE	10979	LUVA PVC, SOLDÁVEL, 100 mm, AGUA FRIA PREDIAL	PC	2	30,37	34,68	69,36
1.4.1.13	COTAÇÃO		BUCHA DE REDUCAO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm	PC	2	5,70	6,51	13,02
1.4.1.14	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m	PC	2	4,94	5,64	11,28
1.4.1.15	COTAÇÃO		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"	PC	2	3,89	4,44	8,88
1.4.1.16	SINAPI	00009902	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	PC	2	153,82	175,63	351,26
1.4.1.17	SINAPI	00004182	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	PC	2	47,32	54,03	108,06
1.4.1.18	COTAÇÃO		Válvula Plástica Limitadora de Vazão / Sustentadora de Pressão 3", com função limitadora de vazão via piloto plástico diferencial de 03 vias , por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4.5 mca , com ou sem mola, com piloto sustentador plástico de 3 vias , com KV mínimo de 98 , que na função sustentadora , com válvula de agulha, tomada d epressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.	PC	1	3.850,03	4.395,96	4.395,96
1.4.1.19	COTAÇÃO		COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 3/4".	PC	1	14,30	16,33	16,33
1.4.1.20	COTAÇÃO		VÁLVULA ANTIVÁCUO de 3/4"	PC	1	74,40	84,95	84,95
1.4.1.21	COTAÇÃO		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	PC	3	6,56	7,49	22,47
1.4.1.22	ORSE	002368	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	PC	2	249,90	285,34	570,68
1.4.1.23	SINAPI	00000781	BUCHA DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4" x 2,1/2"	PC	2	65,82	75,15	150,30
1.4.1.24	SINAPI	00004208	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2,1/2"	PC	2	29,09	33,21	66,42
1.4.1.25	SINAPI	00003261	FLANGE PVC, ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUROS, 2 1/2"	PC	2	75,28	85,95	171,90
1.4.1.26	COTAÇÃO		HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 65 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arruelas.	PC	1	1.913,66	2.185,02	2.185,02
1.4.1.27	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,70 m	PC	1	13,26	15,14	15,14
1.4.1.28			Orifício inox com Ø Externo 100 mm e Ø Interno 34,88 mm	PC	1	0,00	0,00	0,00
1.4.1.29	SINAPI	00003901	LUVA PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	PC	1	24,11	27,53	27,53
1.4.1.30	COTAÇÃO		Bóia de Alta Vazão Plástica de 4".	PC	1	249,00	284,31	284,31
1.4.2			RESERVATÓRIOS R-06					
1.4.2.1	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=6,00 m	PC	2	113,64	129,75	259,50
1.4.2.2	COTAÇÃO		CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm	PC	7	33,67	38,44	269,08
1.4.2.3	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m	PC	2	28,41	32,44	64,88
1.4.2.4	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=0,50 m	PC	2	9,47	10,81	21,62
1.4.2.5	COTAÇÃO		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	PC	2	6,56	7,49	14,98
1.4.2.6	ORSE	002368	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	PC	2	249,90	285,34	570,68
1.4.2.7	SINAPI	4183	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"	PC	2	76,18	86,98	173,96
1.4.2.8	SINAPI	00006027	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 4 " (REF 1509)	PC	1	449,42	513,15	513,15
1.4.2.9	COTAÇÃO		COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 100 x 1".	PC	1	22,33	25,50	25,50
1.4.2.10	COTAÇÃO		Ventosa Plástica triplice efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admisso mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.	PC	1	209,42	239,12	239,12
1.4.2.11	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m	PC	1	51,14	58,39	58,39
1.4.2.12	ORSE	10979	LUVA PVC, SOLDÁVEL, 100 mm, AGUA FRIA PREDIAL	PC	2	30,37	34,68	69,36
1.4.2.13	COTAÇÃO		BUCHA DE REDUCAO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm	PC	2	5,70	6,51	13,02
1.4.2.14	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m	PC	2	4,94	5,64	11,28
1.4.2.15	COTAÇÃO		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"	PC	2	3,89	4,44	8,88
1.4.2.16	SINAPI	00009902	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	PC	2	153,82	175,63	351,26
1.4.2.17	SINAPI	00004182	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	PC	2	47,32	54,03	108,06
1.4.2.18	COTAÇÃO		Válvula Plástica Limitadora de Vazão / Sustentadora de Pressão 3", com função limitadora de vazão via piloto plástico diferencial de 03 vias , por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4.5 mca , com ou sem mola, com piloto sustentador plástico de 3 vias , com KV mínimo de 98 , que na função sustentadora , com válvula de agulha, tomada d epressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.	PC	1	3.850,03	4.395,96	4.395,96
1.4.2.19	COTAÇÃO		COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 3/4".	PC	1	14,30	16,33	16,33
1.4.2.20	COTAÇÃO		VÁLVULA ANTIVÁCUO de 3/4"	PC	1	74,40	84,95	84,95
1.4.2.21	COTAÇÃO		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	PC	3	6,56	7,49	22,47
1.4.2.22	ORSE	002368	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	PC	2	249,90	285,34	570,68
1.4.2.23	SINAPI	00000781	BUCHA DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4" x 2,1/2"	PC	2	65,82	75,15	150,30
1.4.2.24	SINAPI	00004208	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2,1/2"	PC	2	29,09	33,21	66,42
1.4.2.25	SINAPI	00003261	FLANGE PVC, ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUROS, 2 1/2"	PC	2	75,28	85,95	171,90
1.4.2.26	COTAÇÃO		HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 65 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arruelas.	PC	1	1.913,66	2.185,02	2.185,02
1.4.2.27	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,70 m	PC	1	13,26	15,14	15,14
1.4.2.28			Orifício inox com Ø Externo 100 mm e Ø Interno 45,91 mm	PC	1	0,00	0,00	0,00
1.4.2.29	SINAPI	00003901	LUVA PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	PC	1	24,11	27,53	27,53
1.4.2.30	COTAÇÃO	O	Bóia de Alta Vazão Plástica de 4".	PC	1	249,00	284,31	284,31
1.4.3			RESERVATÓRIOS R-07					
1.4.3.1	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=6,00 m	PC	3	113,64	129,75	389,25
1.4.3.2	COTAÇÃO		CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm	PC	7	33,67	38,44	269,08
1.4.3.3	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m	PC	2	28,41	32,44	64,88
1.4.3.4	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=0,50 m	PC	2	9,47	10,81	21,62
1.4.3.5	COTAÇÃO		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	PC	2	6,56	7,49	14,98
1.4.3.6	ORSE	002368	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	PC	2	249,90	285,34	570,68
1.4.3.7	SINAPI	4183	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"	PC	2	76,18	86,98	173,96
1.4.3.8	SINAPI	00006027	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 4 " (REF 1509)	PC	1	449,42	513,15	513,15
1.4.3.9	COTAÇÃO		COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 100 x 1".	PC	1	22,33	25,50	25,50
1.4.3.10	COTAÇÃO		Ventosa Plástica triplice efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admisso mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.	PC	1	209,42	239,12	239,12
1.4.3.11	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m	PC	1	51,14	58,39	58,39
1.4.3.12	ORSE	10979	LUVA PVC, SOLDÁVEL, 100 mm, AGUA FRIA PREDIAL	PC	2	30,37	34,68	69,36
1.4.3.13	COTAÇÃO		BUCHA DE REDUCAO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm	PC	2	5,70	6,51	13,02
1.4.3.14	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m	PC	2	4,94	5,64	11,28
1.4.3.15	COTAÇÃO		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"	PC	2	3,89	4,44	8,88
1.4.3.16	SINAPI	00009902	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	PC	2	153,82	175,63	351,26
1.4.3.17	SINAPI	00004182	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	PC	2	47,32	54,03	108,06
1.4.3.18	COTAÇÃO		Válvula Plástica Limitadora de Vazão / Sustentadora de Pressão 3", com função limitadora de vazão via piloto plástico diferencial de 03 vias , por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4.5 mca , com ou sem mola, com piloto sustentador plástico de 3 vias , com KV mínimo de 98 , que na função sustentadora , com válvula de agulha, tomada d epressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.	PC	1	3.850,03	4.395,96	4.395,96
1.4.3.19	COTAÇÃO		COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 3/4".	PC	1	14,30	16,33	16,33
1.4.3.20	COTAÇÃO		VÁLVULA ANTIVÁCUO de 3/4"	PC	1	74,40	84,95	84,95
1.4.3.21	COTAÇÃO		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	PC	3	6,56	7,49	22,47
1.4.3.22	ORSE	002368	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	PC	2	249,90	285,34	570,68
1.4.3.23	SINAPI	00000781	BUCHA DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4" x 2,1/2"	PC	2	65,82	75,15	150,30
1.4.3.24	SINAPI	00004208	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2,1/2"	PC	2	29,09	33,21	66,42
1.4.3.25	SINAPI	00003261	FLANGE PVC, ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUROS, 2 1/2"	PC	2	75,28	85,95	171,90
1.4.3.26	COTAÇÃO		HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 65 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arruelas.	PC	1	1.913,66	2.185,02	2.185,02
1.4.3.27	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,70 m	PC	1	13,26	15,14	15,14
1.4.3.28			Orifício inox com Ø Externo 100 mm e Ø Interno 45,91 mm	PC	1	0,00	0,00	0,00
1.4.3.29	SINAPI	00003901	LUVA PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	PC	1	24,11	27,53	27,53
1.4.3.30	COTAÇÃO		Bóia de Alta Vazão Plástica de 4".	PC	1	249,00	284,31	284,31
1.4.4			RESERVATÓRIOS R-09					
1.4.4.1	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=6,00 m	PC	10	113,64	129,75	1.297,50
1.4.4.2	COTAÇÃO		CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm	PC	7	33,67	38,44	269,08
1.4.4.3	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m	PC	2	28,41	32,44	64,88
1.4.4.4	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=0,50 m	PC	2	9,47	10,81	21,62
1.4.4.5	COTAÇÃO		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	PC	2	6,56	7,49	14,98
1.4.4.6	ORSE	002368	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	PC	2	249,90	285,34	570,68
1.4.4.7	SINAPI	4183	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"	PC	2	76,18	86,98	173,96
1.4.4.8	SINAPI	00006027	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 4 " (REF 1509)	PC	1	449,42	513,15	513,15
1.4.4.9	COTAÇÃO		COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 100 x 1".	PC	1	22,33	25,50	25,50
1.4.4.10	COTAÇÃO		Ventosa Plástica triplice efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admisso mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.	PC	1	209,42	239,12	239,12

1.4.4.11	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m	pc	1	51,14	58,39	58,39
1.4.4.12	ORSE	10979	LUVA PVC, SOLDÁVEL, 100 mm, AGUA FRIA PREDIAL	pc	2	30,37	34,68	69,36
1.4.4.13	COTAÇÃO		BUCHA DE REDUCAO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm	pc	2	5,70	6,51	13,02
1.4.4.14	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m	pc	2	4,94	5,64	11,28
1.4.4.15	COTAÇÃO		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"	pc	2	3,89	4,44	8,88
1.4.4.16	SINAPI	00009902	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	pc	2	153,82	175,63	351,26
1.4.4.17	SINAPI	00004182	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	pc	2	47,32	54,03	108,06
1.4.4.18	COTAÇÃO		Válvula Plástica Limitadora de Vazão / Sustentadora de Pressão 3", com função limitadora de vazão via piloto plástico diferencial de 03 vias , por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4,5 mca , com ou sem mola, com piloto sustentador plástico de 3 vias , com KV mínimo de 98 , que na função sustentadora , com válvula de agulha, tomada d expressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos. .	pc	1	3.850,03	4.395,96	4.395,96
1.4.4.19	COTAÇÃO		COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 3/4".	pc	1	14,30	16,33	16,33
1.4.4.20	COTAÇÃO		VALVULA ANTIVÁCUO de 3/4"	pc	1	74,40	84,95	84,95
1.4.4.21	COTAÇÃO		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pc	3	6,56	7,49	22,47
1.4.4.22	ORSE	002368	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pc	2	249,90	285,34	570,68
1.4.4.23	SINAPI	00000781	BUCHA DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4" x 2,1/2"	pc	2	65,82	75,15	150,30
1.4.4.24	SINAPI	00004208	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2,1/2"	pc	2	29,09	33,21	66,42
1.4.4.25	SINAPI	00003261	FLANGE PVC, ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUROS, 2 1/2"	pc	2	75,28	85,95	171,90
1.4.4.26	COTAÇÃO		HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 65 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arnelas.	pc	1	1.913,66	2.185,02	2.185,02
1.4.4.27	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,70 m	pc	1	13,26	15,14	15,14
1.4.4.28			Orifício inox com Ø Externo 100 mm e Ø Interno 45,91 mm	pc	1	0,00	0,00	0,00
1.4.4.29	SINAPI	00003901	LUVA PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pc	1	24,11	27,53	27,53
1.4.4.30	COTAÇÃO		Bóia de Alta Vazão Plástica de 4".	pc	1	249,00	284,31	284,31
1.4.5			RESERVATÓRIOS R-13					
1.4.5.1	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=6,00 m	pc	8	113,64	129,75	1.038,00
1.4.5.2	COTAÇÃO		CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm	pc	7	33,67	38,44	269,08
1.4.5.3	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m	pc	2	28,41	32,44	64,88
1.4.5.4	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=0,50 m	pc	2	9,47	10,81	21,62
1.4.5.5	COTAÇÃO		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pc	2	6,56	7,49	14,98
1.4.5.6	ORSE	002368	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pc	2	249,90	285,34	570,68
1.4.5.7	SINAPI	4183	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"	pc	2	76,18	86,98	173,96
1.4.5.8	SINAPI	00006027	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 4 " (REF 1509)	pc	1	449,42	513,15	513,15
1.4.5.9	COTAÇÃO		COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 100 x 1".	pc	1	22,33	25,50	25,50
1.4.5.10	COTAÇÃO		Ventosa Plástica triplice efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admissão mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arnelas em inox.	pc	1	209,42	239,12	239,12
1.4.5.11	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m	pc	1	51,14	58,39	58,39
1.4.5.12	ORSE	10979	LUVA PVC, SOLDÁVEL, 100 mm, AGUA FRIA PREDIAL	pc	2	30,37	34,68	69,36
1.4.5.13	COTAÇÃO		BUCHA DE REDUCAO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm	pc	2	5,70	6,51	13,02
1.4.5.14	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m	pc	2	4,94	5,64	11,28
1.4.5.15	COTAÇÃO		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"	pc	2	3,89	4,44	8,88
1.4.5.16	SINAPI	00009902	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	pc	2	153,82	175,63	351,26
1.4.5.17	SINAPI	00004182	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	pc	2	47,32	54,03	108,06
1.4.5.18	COTAÇÃO		Válvula Plástica Limitadora de Vazão / Sustentadora de Pressão 3", com função limitadora de vazão via piloto plástico diferencial de 03 vias , por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4,5 mca , com ou sem mola, com piloto sustentador plástico de 3 vias , com KV mínimo de 98 , que na função sustentadora , com válvula de agulha, tomada d expressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos. .	pc	1	3.850,03	4.395,96	4.395,96
1.4.5.19	COTAÇÃO		COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 3/4".	pc	1	14,30	16,33	16,33
1.4.5.20	COTAÇÃO		VALVULA ANTIVÁCUO de 3/4"	pc	1	74,40	84,95	84,95
1.4.5.21	COTAÇÃO		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pc	3	6,56	7,49	22,47
1.4.5.22	ORSE	002368	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pc	2	249,90	285,34	570,68
1.4.5.23	SINAPI	00000781	BUCHA DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4" x 2,1/2"	pc	2	65,82	75,15	150,30
1.4.5.24	SINAPI	00004208	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2,1/2"	pc	2	29,09	33,21	66,42
1.4.5.25	SINAPI	00003261	FLANGE PVC, ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUROS, 2 1/2"	pc	2	75,28	85,95	171,90
1.4.5.26	COTAÇÃO		HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 65 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arnelas.	pc	1	1.913,66	2.185,02	2.185,02
1.4.5.27	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,70 m	pc	1	13,26	15,14	15,14
1.4.5.28			Orifício inox com Ø Externo 100 mm e Ø Interno 45,91 mm	pc	1	0,00	0,00	0,00
1.4.5.29	SINAPI	00003901	LUVA PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pc	1	24,11	27,53	27,53
1.4.5.30	COTAÇÃO		Bóia de Alta Vazão Plástica de 4".	pc	1	249,00	284,31	284,31
1.4.6			RESERVATÓRIOS R-18					
1.4.6.1	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=6,00 m	pc	5	113,64	129,75	648,75
1.4.6.2	COTAÇÃO		CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm	pc	7	33,67	38,44	269,08
1.4.6.3	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m	pc	2	28,41	32,44	64,88
1.4.6.4	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=0,50 m	pc	2	9,47	10,81	21,62
1.4.6.5	COTAÇÃO		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pc	2	6,56	7,49	14,98
1.4.6.6	ORSE	002368	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pc	2	249,90	285,34	570,68
1.4.6.7	SINAPI	4183	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"	pc	2	76,18	86,98	173,96
1.4.6.8	SINAPI	00006027	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 4 " (REF 1509)	pc	1	449,42	513,15	513,15
1.4.6.9	COTAÇÃO		COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 100 x 1".	pc	1	22,33	25,50	25,50
1.4.6.10	COTAÇÃO		Ventosa Plástica triplice efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admissão mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arnelas em inox.	pc	1	209,42	239,12	239,12
1.4.6.11	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m	pc	1	51,14	58,39	58,39
1.4.6.12	ORSE	10979	LUVA PVC, SOLDÁVEL, 100 mm, AGUA FRIA PREDIAL	pc	2	30,37	34,68	69,36
1.4.6.13	COTAÇÃO		BUCHA DE REDUCAO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm	pc	2	5,70	6,51	13,02
1.4.6.14	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m	pc	2	4,94	5,64	11,28
1.4.6.15	COTAÇÃO		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"	pc	2	3,89	4,44	8,88
1.4.6.16	SINAPI	00009902	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	pc	2	153,82	175,63	351,26
1.4.6.17	SINAPI	00004182	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	pc	2	47,32	54,03	108,06
1.4.6.18	COTAÇÃO		Válvula Plástica Limitadora de Vazão / Sustentadora de Pressão 3", com função limitadora de vazão via piloto plástico diferencial de 03 vias , por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4,5 mca , com ou sem mola, com piloto sustentador plástico de 3 vias , com KV mínimo de 98 , que na função sustentadora , com válvula de agulha, tomada d expressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos. .	pc	1	3.850,03	4.395,96	4.395,96
1.4.6.19	COTAÇÃO		COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 3/4".	pc	1	14,30	16,33	16,33
1.4.6.20	COTAÇÃO		VALVULA ANTIVÁCUO de 3/4"	pc	1	74,40	84,95	84,95
1.4.6.21	COTAÇÃO		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pc	3	6,56	7,49	22,47
1.4.6.22	ORSE	002368	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pc	2	249,90	285,34	570,68
1.4.6.23	SINAPI	00000781	BUCHA DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4" x 2,1/2"	pc	2	65,82	75,15	150,30
1.4.6.24	SINAPI	00004208	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2,1/2"	pc	2	29,09	33,21	66,42
1.4.6.25	SINAPI	00003261	FLANGE PVC, ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUROS, 2 1/2"	pc	2	75,28	85,95	171,90
1.4.6.26	COTAÇÃO		HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 65 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arnelas.	pc	1	1.913,66	2.185,02	2.185,02
1.4.6.27	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,70 m	pc	1	13,26	15,14	15,14
1.4.6.28			Orifício inox com Ø Externo 100 mm e Ø Interno 45,91 mm	pc	1	0,00	0,00	0,00
1.4.6.29	SINAPI	00003901	LUVA PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pc	1	24,11	27,53	27,53
1.4.6.30	COTAÇÃO		Bóia de Alta Vazão Plástica de 4".	pc	1	249,00	284,31	284,31
1.4.7			RESERVATÓRIOS R-19					
1.4.7.1	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=6,00 m	pc	1	113,64	129,75	129,75
1.4.7.2	COTAÇÃO		CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm	pc	7	33,67	38,44	269,08
1.4.7.3	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m	pc	2	28,41	32,44	64,88
1.4.7.4	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=0,50 m	pc	2	9,47	10,81	21,62
1.4.7.5	COTAÇÃO		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pc	2	6,56	7,49	14,98
1.4.7.6	ORSE	002368	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pc	2	249,90	285,34	570,68
1.4.7.7	SINAPI	4183	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"	pc	2	76,18	86,98	173,96
1.4.7.8	SINAPI	00006027	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 4 " (REF 1509)	pc	1	449,42	513,15	513,15
1.4.7.9	COTAÇÃO		COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 100 x 1".	pc	1	22,33	25,50	25,50
1.4.7.10	COTAÇÃO		Ventosa Plástica triplice efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admissão mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arnelas em inox.	pc	1	209,42	239,12	239,12
1.4.7.11	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m	pc	1	51,14	58,39	58,39
1.4.7.12	ORSE	10979	LUVA PVC, SOLDÁVEL, 100 mm, AGUA FRIA PREDIAL	pc	2	30,37	34,68	69,36
1.4.7.13	COTAÇÃO		BUCHA DE REDUCAO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm	pc	2	5,70	6,51	13,02
1.4.7.14	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m	pc	2	4,94	5,64	11,28
1.4.7.15	COTAÇÃO		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"	pc	2	3,89	4,44	8,88
1.4.7.16	SINAPI	00009902	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	pc	2	153,82	175,63	351,26
1.4.7.17	SINAPI	00004182	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	pc	2	47,32	54,03	108,06

1.4.7.18	COTAÇÃO		Válvula Plástica Limitadora de Vazão / Sustentadora de Pressão 3", com função limitadora de vazão via piloto plástico diferencial de 03 vias , por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4.5 mca , com ou sem mola, com piloto sustentador plástico de 3 vias , com KV mínimo de 98 , que na função sustentadora, com válvula de agulha, tomada de pressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.	pç	1	3.850,03	4.395,96	4.395,96
1.4.7.19	COTAÇÃO		COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 3/4".	pç	1	14,30	16,33	16,33
1.4.7.20	COTAÇÃO		VÁLVULA ANTIVÁCUO de 3/4"	pç	1	74,40	84,95	84,95
1.4.7.21	COTAÇÃO		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pç	3	6,56	7,49	22,47
1.4.7.22	ORSE	002368	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2	249,90	285,34	570,68
1.4.7.23	SINAPI	00000781	BUCHA DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4" x 2.1/2"	pç	2	65,82	75,15	150,30
1.4.7.24	SINAPI	00004208	NIPLÉ DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2.1/2"	pç	2	29,09	33,21	66,42
1.4.7.25	SINAPI	00003261	FLANGE PVC, ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUROS, 2 1/2"	pç	2	75,28	85,95	171,90
1.4.7.26	COTAÇÃO		HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 65 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arruelas.	pç	1	1.913,66	2.185,02	2.185,02
1.4.7.27	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,70 m	pç	1	13,26	15,14	15,14
1.4.7.28	SINAPI	00003901	LUVA PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	1	24,11	27,53	27,53
1.4.7.29	COTAÇÃO		Bóia de Alta Vazão Plástica de 4".	pç	1	249,00	284,31	284,31
							TOTAL	78.330,36

1.5 VÁLVULAS PS - RAMAL PRINCIPAL								
Item	BANCO	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.	P. sem BDI	P. Unit. C/ BDI	P. Total
1.5.1			VÁLVULA PS 10" - E 54 + 6,66					
1.5.1.1	COTAÇÃO		EXTREMIDADE FLANGE / BOLSA FF, PN 10, 400 mm com anéis, arruelas,	pç	2	1.208,10	1.379,41	2.758,82
1.5.1.2			REDUÇÃO FF FLANGEADA, PN 10, 400 x 250 mm com anéis, parafusos, porcas e arruelas.	pç	2	1.339,39	1.529,32	3.058,64
1.5.1.3	COTAÇÃO		Válvula METÁLICA, FF NODULAR, SUSTENTADORA DE PRESSÃO, Flangeada, 250 mm, FLANGEADA, com classe de pressão mínima PN 10 , com ou sem mola, pressão de abertura máxima de 10 mca , com relê acelerador, piloto plástico sustentador de pressão de 03 vias , com KV mínimo de 850 , que na função sustentadora deve sustetar a pressão em 26 mca , com válvula de agulha, tomada de pressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.	pç	1	19.080,36	21.785,96	21.785,96
1.5.2			VÁLVULA PS 6" - E 147 + 10,00					
1.5.2.1	COTAÇÃO		EXTREMIDADE FLANGE / BOLSA FF, PN 10, 200 mm com anéis, arruelas,	pç	2	345,28	394,24	788,48
1.5.2.2	COTAÇÃO		REDUÇÃO FF FLANGEADA, PN 10, 200 x 150 mm com anéis, parafusos, porcas e arruelas.	pç	2	483,02	551,51	1.103,02
1.5.2.3	COTAÇÃO		Válvula METÁLICA, FF NODULAR, SUSTENTADORA DE PRESSÃO, 150 mm, FLANGEADA, com classe de pressão mínima PN 10 , com ou sem mola, TIPO SAUNDERS OU TIPO LUVA METÁLICA, com relê acelerador, piloto plástico sustentador de pressão de 03 vias , com KV mínimo de 460 , que na função sustentadora deve manter a pressão a montante em 18 mca , com válvula de agulha, tomada de pressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.	pç	1	2.367,48	2.703,19	2.703,19
								32.198,11

1.0

1.1

Item	BANCO	CÓDIGO SINAPI
1.1.1	COTAÇÃO	
1.1.2	COTAÇÃO	
1.1.3	COTAÇÃO	
1.1.4	COTAÇÃO	

1.2

Item	BANCO	CÓDIGO SINAPI
1.2.1	COTAÇÃO	
1.2.2	COTAÇÃO	
1.2.3	COTAÇÃO	
1.2.4	COTAÇÃO	
1.2.5	COTAÇÃO	
1.2.6	COTAÇÃO	
1.2.7	COTAÇÃO	
1.2.8	COTAÇÃO	

1.3

Item	BANCO	CÓDIGO SINAPI
1.3.1	COTAÇÃO	
1.3.2	COTAÇÃO	
1.3.3	COTAÇÃO	
1.3.4	COTAÇÃO	
1.3.5	COTAÇÃO	
1.3.6	COTAÇÃO	
1.3.7	COTAÇÃO	

1.3.8	COTAÇÃO	
1.3.9	COTAÇÃO	

1.4

Item	BANCO	CÓDIGO SINAPI
1.4.1		
1.4.1.1	COTAÇÃO	
1.4.1.2	COTAÇÃO	
1.4.1.3	COTAÇÃO	
1.4.1.4	COTAÇÃO	
1.4.1.5	COTAÇÃO	
1.4.1.6	ORSE	002368
1.4.1.7	SINAPI	00004183
1.4.1.8	SINAPI	00006027
1.4.1.9	COTAÇÃO	
1.4.1.10	COTAÇÃO	
1.4.1.11	COTAÇÃO	
1.4.1.12	ORSE	10979
1.4.1.13	COTAÇÃO	
1.4.1.14	COTAÇÃO	
1.4.1.15	COTAÇÃO	
1.4.1.16	SINAPI	00009902
1.4.1.17	SINAPI	00004182
1.4.1.18	COTAÇÃO	
1.4.1.19	COTAÇÃO	
1.4.1.20	COTAÇÃO	
1.4.1.21	COTAÇÃO	
1.4.1.22	ORSE	002368
1.4.1.23	SINAPI	00000781
1.4.1.24	SINAPI	00004208
1.4.1.25	SINAPI	00003261

1.4.1.26	COTAÇÃO	
1.4.1.27	COTAÇÃO	
1.4.1.28		
1.4.1.29	SINAPI	00003901
1.4.1.30	COTAÇÃO	
1.4.2		
1.4.2.1	COTAÇÃO	
1.4.2.2	COTAÇÃO	
1.4.2.3	COTAÇÃO	
1.4.2.4	COTAÇÃO	
1.4.2.5	COTAÇÃO	
1.4.2.6	ORSE	002368
1.4.2.7	SINAPI	00004183
1.4.2.8	SINAPI	00006027
1.4.2.9	COTAÇÃO	
1.4.2.10	COTAÇÃO	
1.4.2.11	COTAÇÃO	
1.4.2.12	ORSE	10979
1.4.2.13	COTAÇÃO	
1.4.2.14	COTAÇÃO	
1.4.2.15	COTAÇÃO	
1.4.2.16	SINAPI	00009902
1.4.2.17	SINAPI	00004182
1.4.2.18	COTAÇÃO	
1.4.2.19	COTAÇÃO	
1.4.2.20	COTAÇÃO	
1.4.2.21	COTAÇÃO	
1.4.2.22	ORSE	002368
1.4.2.23	SINAPI	00000781
1.4.2.24	SINAPI	00004208
1.4.2.25	SINAPI	00003261
1.4.2.26	COTAÇÃO	
1.4.2.27	COTAÇÃO	
1.4.2.28		
1.4.2.29	SINAPI	00003901
1.4.2.30	COTAÇÃO	

1.5

Item	BANCO	CÓDIGO SINAPI
1.5.1		
1.5.1.1	COTAÇÃO	
1.5.1.2	COTAÇÃO	
1.5.1.3	COTAÇÃO	
1.5.1.4	COTAÇÃO	
1.5.1.5	COTAÇÃO	
1.5.1.6	SINAPI	00009902
1.5.1.7	SINAPI	00004182
1.5.1.8	COTAÇÃO	

REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETO DE IRRIGAÇÃO GAVIÃO - SÃO .

RAMAL 01

TUBULAÇÕES

Descrição
Tubo Ferro Fundido Flangeado, DN 200 mm, PN 10, L= 6000 mm com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.
TUBO PVC PVC IRRIGA LF 150 mm PN 80, L= 6,00 m
TUBO PVC PVC IRRIGA LF 150 mm PN 60, L= 6,00 m
TUBO PVC PVC IRRIGA LF 150 mm PN 40, L= 6,00 m

ENTRADA DO RAMAL 01

Descrição
Registro de Gaveta FF NODULAR PN 10 200 mm FLANGEADO, COM ANÉIS, PARAFUSOS, PORCAS E ARRUELAS.
EXTREMIDADE FLANGE / BOLSA FF PN, 10, 200 mm com juntas de vedação, anéis, arruelas, parafusos e porcas.
TÊ COM BOLSAS PVC IRRIGAÇÃO, 150 x 150 mm, com anéis.
Redução Ponta Bolsa Solda PVC Irriga LF DEFoFo 200 x 150 mm
CURVA FF BB JGS 90° JE, 150 mm, PN 10 com anéis.
REDUÇÃO FF PB JGS, PN 10, 150 x 100 mm com anéis
TÊ BOLSA/FLANGE FF, 150 x 80 mm, PN 10, com juntas de vedação, anéis, arruelas, parafusos e porcas.
TÊ COM BOLSA/FLANGE FF, 150 x 150 mm, PN 10, com anéis.

VENTOSAS / ANTIVÁCUO

Descrição
TUBO FF FLANGEADO, PN 10, 150 mm, L= 4,00 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.
CURVA 90°, FF, FLANGEADO, PN 10, 150 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.
TUBO FF FLANGEADO, PN 10, 150 mm, L= 2,40 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.
TUBO FF FLANGEADO, PN 10, 80 mm, L= 4,00 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.
CURVA 90°, FF, FLANGEADO, PN 10, 80 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.
TUBO FF FLANGEADO, PN 10, 80 mm, L= 2,40 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.
REDUÇÃO FF NODULAR FLANGEADA, PN 10, 80 x 50 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.

Ventosa Metálica Tríplice Efeito, NON SLAM (Surge Protection), 50 mm, Flangeada, **PN 10**, com flutuador Cônico ou Esférico COM GUIA, com regulagem de vazão de expurgo, vazão de admissão **mínima** de **1.250 m³/h** para tensão de **-1,0 mca**.

Ventosa Metálica Tríplice Efeito, NON SLAM (Surge Protection), 150 mm, Flangeada, **PN 10**, com flutuador Cônico ou Esférico COM GUIA, com regulagem de vazão de expurgo, vazão de admissão mínima de **3.000 m³/h** para tensão de **-1,0 mca**.

ENTRADA DE RESERVATÓRIOS

Descrição	RESERVATÓRIO
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=6,00 m	
CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm	
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m	
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=0,50 m	
ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	
UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	
NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"	
REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 4 " (REF 1509)	
COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 100 x 1".	
Ventosa Plástica tríplice efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admissão mínima de 100 m ³ /h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.	
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m	
LUVA PVC, SOLDÁVEL, 100 mm, AGUA FRIA PREDIAL	
BUCHA DE REDUCAO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm	
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m	
ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"	
UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	
NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	
Válvula Plástica Limitadora de Vazão / Sustentadora de Pressão 3", com função limitadora de vazão via piloto plástico diferencial de 03 vias , por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4.5 mca , com ou sem mola, com piloto sustentador plástico de 3 vias , com KV mínimo de 98 , que na função sustentadora , com válvula de agulha, tomada d epressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos. .	
COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 3/4".	
VÁLVULA ANTIVÁCUO de 3/4"	
ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	
UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	
BUCHA DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4" x 2.1/2"	
NIPLE DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2.1/2"	
FLANGE PVC, ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUROS, 2 1/2"	

HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 65 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arruelas.
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,70 m
Orifício inox com Ø Externo 100 mm e Ø Interno 34,88 mm
LUVA PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL
Bóia de Alta Vazão Plástica de 4".
RESERVATÓRIO
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=6,00 m
CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=0,50 m
ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"
UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL
NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"
REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 4 " (REF 1509)
COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 100 x 1".
Ventosa Plástica tríplex efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admissão mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m
LUVA PVC, SOLDÁVEL, 100 mm, AGUA FRIA PREDIAL
BUCHA DE REDUCAO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m
ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"
UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL
NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"
Válvula Plástica Limitadora de Vazão / Sustentadora de Pressão 3", com função limitadora de vazão via piloto plástico diferencial de 03 vias , por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4.5 mca , com ou sem mola, com piloto sustentador plástico de 3 vias , com KV mínimo de 98 , que na função sustentadora , com válvula de agulha, tomada de pressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos. .
COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 3/4".
VÁLVULA ANTIVÁCUO de 3/4"
ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"
UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL
BUCHA DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4" x 2.1/2"
NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2.1/2"
FLANGE PVC, ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUIROS, 2 1/2"
HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 65 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arruelas.
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,70 m
Orifício inox com Ø Externo 100 mm e Ø Interno 34,88 mm
LUVA PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL
Bóia de Alta Vazão Plástica de 4".

VÁLVULAS PS - RAMAL 01

Descrição
VÁLVULA PS
Redução BSA Soldável Irrigação 150 x 100 mm
TUBO PVC P/ IRRIGAÇÃO 100 mm x 0,20 m - PN 80
Redução BSA Soldável Irrigação 100 x 75 mm
TUBO PVC P/ IRRIGAÇÃO 75 mm x 0,20 m - PN 80
ADAPTADOR PVC P/ IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO BS x RM 75 x 3"
UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL
NIPLE DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"
Válvula PLÁSTICA, SUSTENTADORA DE PRESSÃO, 3", ROSCÁVEL, com classe de pressão mínima PN 10 , com ou sem mola, pressão de sustentação de 27,31 mca , com piloto plástico sustendor de pressão de 03 vias , com KV mínimo de 98 , que na função sustentadora deve abrir a partir de 19 mca , com válvula de agulha, tomada de pressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.

JOSÉ DA TAPERA - ALAGOAS

BDI MATERIAIS

BDI SERVIÇOS

TOTAL

Unid	Quant.	P. sem BDI	P. Unit. C/ BDI
pç	1	3.548,05	4.051,16
pç	6	235,64	269,05
pç	60	229,31	261,83
pç	42	144,63	165,14
			TOTAL

Unid	Quant.	P. sem BDI	P. Unit. C/ BDI
pç	1	3.178,54	3.629,26
pç	1	345,28	394,24
pç	1	73,34	83,74
pç	1	158,24	180,68
pç	1	298,85	341,23
pç	1	286,72	327,38
pç	2	343,16	391,82
pç	1	433,19	494,62
			TOTAL

Unid	Quant.	P. sem BDI	P. Unit. C/ BDI
pç	1	2.209,36	2.522,65
pç	1	298,85	341,23
pç	1	1.679,42	1.917,56
pç	2	1.698,89	1.939,79
pç	2	147,93	168,91
pç	2	1.313,19	1.499,40
pç	2	106,13	121,18

pç	2	2.374,33	2.711,01
pç	1	8.273,55	9.446,74
			TOTAL

Unid	Quant.	P. sem BDI	P. Unit. C/ BDI
IIOS R-01			
pç	9	113,64	129,75
pç	7	33,67	38,44
pç	2	28,41	32,44
pç	2	9,47	10,81
pç	2	6,56	7,49
pç	2	249,90	285,34
pç	2	76,18	86,98
pç	1	449,42	513,15
pç	1	22,33	25,50
pç	1	209,42	239,12
pç	1	51,14	58,39
pç	2	30,37	34,68
pç	2	5,70	6,51
pç	2	4,94	5,64
pç	2	3,89	4,44
pç	2	153,82	175,63
pç	2	47,32	54,03
pç	1	3.850,03	4.395,96
pç	1	14,30	16,33
pç	1	74,40	84,95
pç	3	6,56	7,49
pç	2	249,90	285,34
pç	2	65,82	75,15
pç	2	29,09	33,21
pç	2	75,28	85,95

pç	1	1.913,66	2.185,02
pç	1	13,26	15,14
pç	1	0,00	0,00
pç	1	24,11	27,53
pç	1	249,00	284,31
IIOS R-02			
pç	4	113,64	129,75
pç	7	33,67	38,44
pç	2	28,41	32,44
pç	2	9,47	10,81
pç	2	6,56	7,49
pç	2	249,90	285,34
pç	2	76,18	86,98
pç	1	449,42	513,15
pç	1	22,33	25,50
pç	1	209,42	239,12
pç	1	51,14	58,39
pç	2	30,37	34,68
pç	2	5,70	6,51
pç	2	4,94	5,64
pç	2	3,89	4,44
pç	2	153,82	175,63
pç	2	47,32	54,03
pç	1	3.850,03	4.395,96
pç	1	14,30	16,33
pç	1	74,40	84,95
pç	3	6,56	7,49
pç	2	249,90	285,34
pç	2	65,82	75,15
pç	2	29,09	33,21
pç	2	75,28	85,95
pç	1	1.913,66	2.185,02
pç	1	13,26	15,14
pç	1	0,00	0,00
pç	1	24,11	27,53
pç	1	249,00	284,31
			TOTAL

Unid	Quant.	P. sem BDI	P. Unit. C/ BDI
3" - E 28			
pç	2	29,71	33,92
pç	2	3,79	4,33
pç	2	9,67	11,04
pç	2	2,00	2,28
pç	2	3,89	4,44
pç	2	153,82	175,63
pç	2	47,32	54,03
pç	1	3.850,03	4.395,96
			TOTAL

14,18%

23,03%

R\$ 89.317,20

P. Total
4.051,16
1.614,30
15.709,80
6.935,88
28.311,14

P. Total
3.629,26
394,24
83,74
180,68
341,23
327,38
783,64
494,62
6.234,79

P. Total
2.522,65
341,23
1.917,56
3.879,58
337,82
2.998,80
242,36

5.422,02
9.446,74
27.108,76

P. Total
1.167,75
269,08
64,88
21,62
14,98
570,68
173,96
513,15
25,50
239,12
58,39
69,36
13,02
11,28
8,88
351,26
108,06
4.395,96
16,33
84,95
22,47
570,68
150,30
66,42
171,90

2.185,02
15,14
0,00
27,53
284,31
519,00
269,08
64,88
21,62
14,98
570,68
173,96
513,15
25,50
239,12
58,39
69,36
13,02
11,28
8,88
351,26
108,06
4.395,96
16,33
84,95
22,47
570,68
150,30
66,42
171,90
2.185,02
15,14
0,00
27,53
284,31
22.695,21

P. Total
67,84
8,66
22,08
4,56
8,88
351,26
108,06
4.395,96
4.967,30

1.0**1.1**

Item	BANCO	CÓDIGO SINAPI
1.1.1	COTAÇÃO	
1.1.2	COTAÇÃO	
1.1.3	COTAÇÃO	
1.1.4	COTAÇÃO	

1.2

Item	BANCO	CÓDIGO SINAPI
1.2.1	COTAÇÃO	
1.2.2	COTAÇÃO	
1.2.3	COTAÇÃO	
1.2.4	COTAÇÃO	
1.2.5	COTAÇÃO	
1.2.6	COTAÇÃO	
1.2.7	COTAÇÃO	
1.2.8	COTAÇÃO	

1.3

Item	BANCO	CÓDIGO SINAPI
1.3.1	COTAÇÃO	
1.3.2	COTAÇÃO	
1.3.3	COTAÇÃO	
1.3.4	COTAÇÃO	
1.3.5	COTAÇÃO	

1.4

Item	BANCO	CÓDIGO SINAPI

1.4.1		
1.4.1.1	COTAÇÃO	
1.4.1.2	COTAÇÃO	
1.4.1.3	COTAÇÃO	
1.4.1.4	COTAÇÃO	
1.4.1.5	COTAÇÃO	
1.4.1.6	ORSE	002368
1.4.1.7	SINAPI	00004183
1.4.1.8	SINAPI	00006027
1.4.1.9	COTAÇÃO	
1.4.1.10	COTAÇÃO	
1.4.1.11	COTAÇÃO	
1.4.1.12	ORSE	10979
1.4.1.13	COTAÇÃO	
1.4.1.14	COTAÇÃO	
1.4.1.15	COTAÇÃO	
1.4.1.16	SINAPI	00009902
1.4.1.17	SINAPI	00004182
1.4.1.18	COTAÇÃO	
1.4.1.19	COTAÇÃO	
1.4.1.20	COTAÇÃO	
1.4.1.21	COTAÇÃO	
1.4.1.22	ORSE	002368
1.4.1.23	SINAPI	00000781
1.4.1.24	SINAPI	00004208
1.4.1.25	SINAPI	00003261
1.4.1.26	COTAÇÃO	
1.4.1.27	COTAÇÃO	
1.4.1.28		
1.4.1.29	SINAPI	00003901
1.4.1.30	COTAÇÃO	
1.4.2		
1.4.2.1	COTAÇÃO	
1.4.2.2	COTAÇÃO	
1.4.2.3	COTAÇÃO	
1.4.2.4	COTAÇÃO	
1.4.2.5	COTAÇÃO	
1.4.2.6	ORSE	002368
1.4.2.7	SINAPI	00004183

1.4.2.8	SINAPI	00006027
1.4.2.9	COTAÇÃO	
1.4.2.10	COTAÇÃO	
1.4.2.11	COTAÇÃO	
1.4.2.12	ORSE	10979
1.4.2.13	COTAÇÃO	
1.4.2.14	COTAÇÃO	
1.4.2.15	COTAÇÃO	
1.4.2.16	SINAPI	00009902
1.4.2.17	SINAPI	00004182
1.4.2.18	COTAÇÃO	
1.4.2.19	COTAÇÃO	
1.4.2.20	COTAÇÃO	
1.4.2.21	COTAÇÃO	
1.4.2.22	ORSE	002368
1.4.2.23	SINAPI	00000781
1.4.2.24	SINAPI	00004208
1.4.2.25	SINAPI	00003261
1.4.2.26	COTAÇÃO	
1.4.2.27	COTAÇÃO	
1.4.2.28	COTAÇÃO	
1.4.2.29	COTAÇÃO	
1.4.2.30	COTAÇÃO	
1.4.2.33		
1.4.2.34	SINAPI	00003879
1.4.2.35	COTAÇÃO	

1.5

Item	BANCO	CÓDIGO SINAPI
1.5.1		
1.5.1.1	COTAÇÃO	
1.5.1.2	COTAÇÃO	
1.5.1.3	COTAÇÃO	
1.5.1.4	SINAPI	00009893
1.5.1.5	SINAPI	00004213

1.5.1.6	COTAÇÃO	

REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETO DE IRRIGAÇÃO GAVIÃO - SÃO J

RAMAL 02

TUBULAÇÕES

Descrição
Tubo Ferro Fundido Flangeado, DN 200 mm, PN 10, L= 6000 mm com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.
TUBO PVC PVC IRRIGA LF 150 mm PN 80, L= 6,00 m
TUBO PVC PVC IRRIGA LF 150 mm PN 60, L= 6,00 m
TUBO PVC PVC IRRIGA LF 100 mm PN 60, L= 6,00 m

ENTRADA DO RAMAL 02

Descrição
Registro de Gaveta FF NODULAR PN 10 200 mm FLANGEADO, COM ANÉIS, PARAFUSOS, PORCAS E ARRUELAS.
EXTREMIDADE FLANGE / BOLSA FF, PN 10, 200 mm com juntas de vedação, anéis, arruelas, parafusos e porcas.
Redução Ponta Bolsa Solda PVC Irriga LF DEFoFo 200 x 150 mm
TÊ BOLSA/FLANGE FF, 150 x 80 mm, PN 10, com juntas de vedação, anéis, arruelas, parafusos e porcas.
Redução Ponta Bolsa Solda PVC Irriga LF DEFoFo 150 x 100 mm
TÊ COM BOLSAS PVC IRRIGAÇÃO, 100 x 100 mm, com anéis.
TÊ BOLSA/FLANGE FF, 100 x 80 mm, PN 10, com juntas de vedação, anéis, arruelas, parafusos e porcas.
CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 10 com anéis.

VENTOSAS / ANTIVÁCUO

Descrição
TUBO FF, PN 10, 80 mm, L= 4,00 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.
CURVA 90°, FF, FLANGEADO, PN 10, 80 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.
TUBO FF, PN 10, 80 mm, L= 2,40 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.
REDUÇÃO FF NODULAR FLANGEADA, PN 10, 80 x 50 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.
Ventosa Metálica Tríplice Efeito, NON SLAM (Surge Protection), 50 mm, Flangeada, PN 10 , com flutuador Cônico ou Esférico COM GUIA, com regulagem de vazão de expurgo, vazão de admissão mínima de 1.250 m³/h para tensão de -1,0 mca .

ENTRADA DE RESERVATÓRIOS

Descrição

RESERVATÓF

TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=6,00 m
CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=0,50 m
ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"
UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL
NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"
REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 4 " (REF 1509)
COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 100 x 1".
Ventosa Plástica tríplice efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admissão mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m
LUVA PVC, SOLDÁVEL, 100 mm, AGUA FRIA PREDIAL
BUCHA DE REDUCAO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m
ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"
UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL
NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"
Válvula Plástica Limitadora de Vazão / Sustentadora de Pressão 3", com função limitadora de vazão via piloto plástico diferencial de 03 vias , por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4.5 mca , com ou sem mola, com piloto sustentador plástico de 3 vias , com KV mínimo de 98 , que na função sustentadora , com válvula de agulha, tomada d epressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos. .
COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 3/4".
VÁLVULA ANTIVÁCUO de 3/4"
ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"
UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL
BUCHA DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4" x 2.1/2"
NIPLE DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2.1/2"
FLANGE PVC, ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUIROS, 2 1/2"
HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 65 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arruelas.
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,70 m
Orifício inox com Ø Externo 100 mm e Ø Interno 43,31 mm
LUVA PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL
Bóia de Alta Vazão Plástica de 4".

RESERVATÓF

TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=6,00 m
CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=0,50 m
ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"
UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL
NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"

REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 4 " (REF 1509)
COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 100 x 1".
Ventosa Plástica tríplex efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admissão mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m
LUVA PVC, SOLDÁVEL, 100 mm, AGUA FRIA PREDIAL
BUCHA DE REDUCAO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m
ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"
UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL
NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"
Válvula Plástica Limitadora de Vazão / Sustentadora de Pressão 3", com função limitadora de vazão via piloto plástico diferencial de 03 vias , por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4.5 mca , com ou sem mola, com piloto sustentador plástico de 3 vias , com KV mínimo de 98 , que na função sustentadora , com válvula de agulha, tomada d epressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos. .
COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 3/4".
VÁLVULA ANTIVÁCUO de 3/4"
ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO, BS x RM 100 x 4"
UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL
BUCHA DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4" x 2.1/2"
NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2.1/2"
FLANGE PVC, ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUROS, 2 1/2"
HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 65 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arruelas.
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,20 m
REDUÇÃO BSA SOLDÁVEL IRRIGAÇÃO 100 x 50 mm
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 50 mm, PN 80, L= 0,70 m
ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO, BS x RM 50 x 2"
Orifício inox com Ø Externo 50 mm e Ø Interno 30,10 mm
LUVA PVC, ROSCAVEL, 2", AGUA FRIA PREDIAL
Bóia de Alta Vazão Plástica de 2".

VÁLVULAS PS - RAMAL 02

Descrição	VÁLVULA PS :
Redução BSA Soldável Irrigação 100 x 50 mm	
TUBO PVC P/ IRRIGAÇÃO 50 mm x 0,20 m - PN 80	
Adaptador PVC P/ IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO BS x RM 50 x 2"	
UNIAO PVC, ROSCAVEL, 2", AGUA FRIA PREDIAL	
NIPEL PVC, ROSCAVEL, 2", AGUA FRIA PREDIAL	

Válvula PLÁSTICA, SUSTENTADORA DE PRESSÃO, 2", ROSCÁVEL, com classe de pressão **mínima PN 10**, com ou sem mola, pressão de abertura máxima de **10 mca**, com piloto plástico sustendor de pressão de **03 vias**, com **KV mínimo de 70**, que na função sustentadora para **20 mca**, com válvula de agulha, tomada de pressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.

IOSE DA TAPERA - ALAGOAS

BDI MATERIAIS

BDI SERVIÇOS

TOTAL

Unid	Quant.	P. sem BDI	P. Unit. C/ BDI
pç	1	3.548,05	4.051,16
pç	19	235,64	269,05
pç	10	229,31	261,83
pç	42	91,04	103,95
			TOTAL

Unid	Quant.	P. sem BDI	P. Unit. C/ BDI
pç	1	3.178,54	3.629,26
pç	1	345,28	394,24
pç	1	158,24	180,68
pç	1	343,16	391,82
pç	1	29,71	33,92
pç	1	67,69	77,29
pç	3	261,06	298,08
pç	1	21,10	24,09
			TOTAL

Unid	Quant.	P. sem BDI	P. Unit. C/ BDI
pç	4	1.698,89	1.939,79
pç	4	147,93	168,91
pç	4	1.313,19	1.499,40
pç	4	106,13	121,18
pç	4	2.374,33	2.711,01
			TOTAL

Unid	Quant.	P. sem BDI	P. Unit. C/ BDI

İİO R-03

pç	1	113,64	129,75
pç	7	33,67	38,44
pç	2	28,41	32,44
pç	2	9,47	10,81
pç	2	6,56	7,49
pç	2	249,90	285,34
pç	2	76,18	86,98
pç	1	449,42	513,15
pç	1	22,33	25,50
pç	1	209,42	239,12
pç	1	51,14	58,39
pç	2	30,37	34,68
pç	2	5,70	6,51
pç	2	4,94	5,64
pç	2	3,89	4,44
pç	2	153,82	175,63
pç	2	47,32	54,03
pç	1	3.850,03	4.395,96
pç	1	14,30	16,33
pç	1	74,40	84,95
pç	3	6,56	7,49
pç	2	249,90	285,34
pç	2	65,82	75,15
pç	2	29,09	33,21
pç	2	75,28	85,95
pç	1	1.913,66	2.185,02
pç	1	13,26	15,14
pç	1	0,00	0,00
pç	1	24,11	27,53
pç	1	249,00	284,31

İİO R-04

pç	1	113,64	129,75
pç	6	33,67	38,44
pç	2	28,41	32,44
pç	2	9,47	10,81
pç	2	6,56	7,49
pç	2	249,90	285,34
pç	2	76,18	86,98

pç	1	449,42	513,15
pç	1	22,33	25,50
pç	1	209,42	239,12
pç	1	51,14	58,39
pç	2	30,37	34,68
pç	2	5,70	6,51
pç	2	4,94	5,64
pç	2	3,89	4,44
pç	2	153,82	175,63
pç	2	47,32	54,03
pç	1	3.850,03	4.395,96
pç	1	14,30	16,33
pç	1	74,40	84,95
pç	3	6,56	7,49
pç	2	249,90	285,34
pç	2	65,82	75,15
pç	2	29,09	33,21
pç	2	75,28	85,95
pç	1	1.913,66	2.185,02
pç	1	3,79	4,33
pç	1	26,00	29,69
pç	1	13,26	15,14
pç	1	1,53	1,75
pç	1	0,00	0,00
pç	1	10,19	11,63
pç	1	169,90	193,99
			TOTAL

Unid	Quant.	P. sem BDI	P. Unit. C/ BDI

2" - E 12

pç	2	26,00	29,69
pç	2	0,91	1,04
pç	2	1,53	1,75
pç	2	59,07	67,45
pç	2	8,90	10,16

pç	1	3.384,57	3.864,50
			TOTAL

14,18%

23,03%

R\$ 72.777,76

P. Total
4.051,16
5.111,95
2.618,30
4.365,90
16.147,31

P. Total
3.629,26
394,24
180,68
391,82
33,92
77,29
894,24
24,09
5.625,54

P. Total
7.759,16
675,64
5.997,60
484,72
10.844,04
25.761,16

P. Total

129,75
269,08
64,88
21,62
14,98
570,68
173,96
513,15
25,50
239,12
58,39
69,36
13,02
11,28
8,88
351,26
108,06
4.395,96
16,33
84,95
22,47
570,68
150,30
66,42
171,90
2.185,02
15,14
0,00
27,53
284,31
129,75
230,64
64,88
21,62
14,98
570,68
173,96

513,15
25,50
239,12
58,39
69,36
13,02
11,28
8,88
351,26
108,06
4.395,96
16,33
84,95
22,47
570,68
150,30
66,42
171,90
2.185,02
4,33
29,69
15,14
1,75
0,00
11,63
193,99
21.159,07

P. Total
59,38
2,08
3,50
134,90
20,32

3.864,50
4.084,68

1.0**1.1**

Item	BANCO	CÓDIGO SINAPI
1.1.1	COTAÇÃO	
1.1.2	COTAÇÃO	
1.1.3	COTAÇÃO	

1.2

Item	BANCO	CÓDIGO SINAPI
1.2.1	COTAÇÃO	
1.2.2	COTAÇÃO	
1.2.3	COTAÇÃO	
1.2.4	COTAÇÃO	
1.2.5	COTAÇÃO	
1.2.6	COTAÇÃO	
1.2.7	COTAÇÃO	
1.2.8		
1.2.9	COTAÇÃO	

1.3

Item	BANCO	CÓDIGO SINAPI
1.3.1	COTAÇÃO	
1.3.2	COTAÇÃO	
1.3.3	COTAÇÃO	
1.3.4	COTAÇÃO	
1.3.5	COTAÇÃO	

1.4

Item	BANCO	CÓDIGO SINAPI
1.4.1		
1.4.1.1	COTAÇÃO	
1.4.1.2	COTAÇÃO	
1.4.1.3	COTAÇÃO	
1.4.1.4	COTAÇÃO	
1.4.1.5	COTAÇÃO	
1.4.1.6	ORSE	002368
1.4.1.7	SINAPI	00004183
1.4.1.8	SINAPI	00006027
1.4.1.9	COTAÇÃO	
1.4.1.10	COTAÇÃO	
1.4.1.11	COTAÇÃO	
1.4.1.12	ORSE	10979
1.4.1.13	COTAÇÃO	
1.4.1.14	COTAÇÃO	
1.4.1.15	COTAÇÃO	
1.4.1.16	SINAPI	00009902
1.4.1.17	SINAPI	00004182
1.4.1.18	COTAÇÃO	
1.4.1.19	COTAÇÃO	
1.4.1.20	COTAÇÃO	
1.4.1.21	COTAÇÃO	
1.4.1.22	ORSE	002368
1.4.1.23	SINAPI	00000781
1.4.1.24	SINAPI	00004208
1.4.1.25	SINAPI	00003261
1.4.1.26	COTAÇÃO	
1.4.1.27	COTAÇÃO	
1.4.1.28		
1.4.1.29	SINAPI	00003901
1.4.1.30	COTAÇÃO	
1.4.2		
1.4.2.1	COTAÇÃO	
1.4.2.2	COTAÇÃO	
1.4.2.3	COTAÇÃO	
1.4.2.4	COTAÇÃO	

1.4.2.5	COTAÇÃO	
1.4.2.6	ORSE	002368
1.4.2.7	SINAPI	00004183
1.4.2.8	SINAPI	00006027
1.4.2.9	COTAÇÃO	
1.4.2.10	COTAÇÃO	
1.4.2.11	COTAÇÃO	
1.4.2.12	ORSE	10979
1.4.2.13	COTAÇÃO	
1.4.2.14	COTAÇÃO	
1.4.2.15	COTAÇÃO	
1.4.2.16	SINAPI	00009902
1.4.2.17	SINAPI	00004182
1.4.2.18	COTAÇÃO	
1.4.2.19	COTAÇÃO	
1.4.2.20	COTAÇÃO	
1.4.2.21	COTAÇÃO	
1.4.2.22	ORSE	002368
1.4.2.23	SINAPI	00000781
1.4.2.24	SINAPI	00004208
1.4.2.25	SINAPI	00003261
1.4.2.26	COTAÇÃO	NO
1.4.2.27	COTAÇÃO	
1.4.2.28	COTAÇÃO	
1.4.2.29	COTAÇÃO	
1.4.2.30	COTAÇÃO	
1.4.2.33		
1.4.2.34	SINAPI	00003879
1.4.2.35	COTAÇÃO	

1.5

Item	BANCO	CÓDIGO SINAPI
1.5.1		
1.5.1.1	COTAÇÃO	
1.5.1.2	COTAÇÃO	
1.5.1.3	COTAÇÃO	
1.5.1.4	ORSE	002368

1.5.1.5	SINAPI	00004183
1.5.1.6	COTAÇÃO	

REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETO DE IRRIGAÇÃO GAVIÃO - SÃO JOÃO

RAMAL 03

TUBULAÇÕES

Descrição
Tubo Ferro Fundido Flangeado, DN 200 mm, PN 10, L= 6000 mm com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.
TUBO PVC PVC IRRIGA LF 150 mm PN 80, L= 6,00 m
TUBO PVC PVC IRRIGA LF 100 mm PN 80, L= 6,00 m

ENTRADA DO RAMAL 03

Descrição
CURVA 22°30', FF FLANGEADA, 200 mm, PN 10 com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.
CURVA 11°15', FF FLANGEADA, 200 mm, PN 10 com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.
Registro de Gaveta FF NODULAR PN 10 200 mm FLANGEADO, COM ANÉIS, PARAFUSOS, PORCAS E ARRUELAS.
EXTREMIDADE FLANGE / BOLSA FF, PN 10, 200 mm com juntas de vedação, anéis, arruelas, parafusos e porcas.
Redução Ponta Bolsa Solda PVC Irriga LF DEFoFo 200 x 150 mm
TÊ BOLSA/FLANGE FF, 150 x 80 mm, PN 10, com juntas de vedação, anéis, arruelas, parafusos e porcas.
TÊ BOLSA/FLANGE FF, 100 x 80 mm, PN 10, com juntas de vedação, anéis, arruelas, parafusos e porcas.
TÊ COM BOLSAS PVC IRRIGAÇÃO, 150 x 100 mm, com anéis.
Redução Ponta Bolsa Solda PVC Irriga LF DEFoFo 150 x 100 mm

VENTOSAS / ANTIVÁCUO

Descrição
TUBO FF, PN 10, 80 mm, L= 4,00 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.
CURVA 90°, FF, FLANGEADO, PN 10, 80 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.
TUBO FF, PN 10, 80 mm, L= 2,40 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.
REDUÇÃO FF NODULAR FLANGEADA, PN 10, 80 x 50 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.
Ventosa Metálica Tríplice Efeito, NON SLAM (Surge Protection), 50 mm, Flangeada, PN 10 , com flutuador Cônico ou Esférico COM GUIA, com regulação de vazão de expurgo, vazão de admissão mínima de 1.250 m³/h para tensão de -1,0 mca .

ENTRADA DE RESERVATÓRIOS

Descrição	RESERVATÓR
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=6,00 m	
CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm	
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m	
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=0,50 m	
ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	
UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	
NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"	
REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 4 " (REF 1509)	
COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 100 x 1".	
Ventosa Plástica tríplex efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admissão mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.	
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m	
LUVA PVC, SOLDÁVEL, 100 mm, AGUA FRIA PREDIAL	
BUCHA DE REDUCAO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm	
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m	
ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"	
UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	
NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	
Válvula Plástica Limitadora de Vazão / Sustentadora de Pressão 3", com função limitadora de vazão via piloto plástico diferencial de 03 vias , por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4.5 mca , com ou sem mola, com piloto sustentador plástico de 3 vias , com KV mínimo de 98 , que na função sustentadora , com válvula de agulha, tomada d epressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos. .	
COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 3/4".	
VÁLVULA ANTIVÁCUO de 3/4"	
ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	
UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	
BUCHA DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4" x 2.1/2"	
NIPLE DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2.1/2"	
FLANGE PVC, ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUROS, 2 1/2"	
HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 65 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arruelas.	
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,70 m	
Orifício inox com Ø Externo 100 mm e Ø Interno 35,03 mm	
LUVA PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	
Bóia de Alta Vazão Plástica de 4".	
	RESERVATÓR
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=6,00 m	
CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm	
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m	
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=0,50 m	

ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"
UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL
NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"
REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 4 " (REF 1509)
COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 100 x 1".
Ventosa Plástica tríplice efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admissão mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m
LUVA PVC, SOLDÁVEL, 100 mm, AGUA FRIA PREDIAL
BUCHA DE REDUCAO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m
ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"
UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL
NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"
Válvula Plástica Limitadora de Vazão / Sustentadora de Pressão 3", com função limitadora de vazão via piloto plástico diferencial de 03 vias , por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4.5 mca , com ou sem mola, com piloto sustentador plástico de 3 vias , com KV mínimo de 98 , que na função sustentadora , com válvula de agulha, tomada d epressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos. .
COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 3/4".
VÁLVULA ANTIVÁCUO de 3/4"
ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO, BS x RM 100 x 4"
UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL
BUCHA DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4" x 2.1/2"
NIPLE DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2.1/2"
FLANGE PVC, ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUROS, 2 1/2"
HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 65 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arruelas.
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,20 m
REDUÇÃO BSA SOLDÁVEL IRRIGAÇÃO 100 x 50 mm
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 50 mm, PN 80, L= 0,70 m
ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO, BS x RM 50 x 2"
Orifício inox com Ø Externo 50 mm e Ø Interno 29,69 mm
LUVA PVC, ROSCAVEL, 2", AGUA FRIA PREDIAL
Bóia de Alta Vazão Plástica de 2".

VÁLVULAS PS - RAMAL 03

Descrição	VÁLVULA PS 4
Redução BSA Soldável Irrigação 150 x 100 mm	
TUBO PVC P/ IRRIGAÇÃO 100 mm x 0,20 m - PN 80	
Adaptador PVC P/ IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO BS x RM 100 x 4"	
UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	

NIPLE DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"

Válvula PLÁSTICA, SUSTENTADORA DE PRESSÃO, 100 mm, ROSCÁVEL, com classe de pressão **mínima PN 10**, com ou sem mola, pressão de abertura máxima de **10 mca**, com piloto plástico sustendor de pressão de **03 vias**, com **KV mínimo de 190**, que na função sustentadora deve abrir a partir de **30 mca**, com válvula de agulha, tomada de pressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.

OSÉ DA TAPERA - ALAGOAS

BDI MATERIAIS

BDI SERVIÇOS

TOTAL

Unid	Quant.	P. sem BDI	P. Unit. C/ BDI
pç	1	3.548,05	4.051,16
pç	88	235,64	269,05
pç	14	113,64	129,75
			TOTAL

Unid	Quant.	P. sem BDI	P. Unit. C/ BDI
pç	1	589,71	673,33
pç	1	241,15	275,35
pç	1	3.178,54	3.629,26
pç	1	345,28	394,24
pç	1	158,24	180,68
pç	4	343,16	391,82
pç	1	261,06	298,08
pç	1	64,34	73,46
pç	1	29,71	33,92
			TOTAL

Unid	Quant.	P. sem BDI	P. Unit. C/ BDI
pç	5	1.698,89	1.939,79
pç	5	147,93	168,91
pç	5	1.313,19	1.499,40
pç	5	106,13	121,18
pç	5	2.374,33	2.711,01
			TOTAL

Unid	Quant.	P. sem BDI	P. Unit. C/ BDI

IO R-08

pç	1	113,64	129,75
pç	7	33,67	38,44
pç	2	28,41	32,44
pç	2	9,47	10,81
pç	2	6,56	7,49
pç	2	249,90	285,34
pç	2	76,18	86,98
pç	1	449,42	513,15
pç	1	22,33	25,50
pç	1	209,42	239,12
pç	1	51,14	58,39
pç	2	30,37	34,68
pç	2	5,70	6,51
pç	2	4,94	5,64
pç	2	3,89	4,44
pç	2	153,82	175,63
pç	2	47,32	54,03
pç	1	3.850,03	4.395,96
pç	1	14,30	16,33
pç	1	74,40	84,95
pç	3	6,56	7,49
pç	2	249,90	285,34
pç	2	65,82	75,15
pç	2	29,09	33,21
pç	2	75,28	85,95
pç	1	1.913,66	2.185,02
pç	1	13,26	15,14
pç	1	0,00	0,00
pç	1	24,11	27,53
pç	1	249,00	284,31

IO R-17

pç	5	113,64	129,75
pç	6	33,67	38,44
pç	2	28,41	32,44
pç	2	9,47	10,81

pç	2	6,56	7,49
pç	2	249,90	285,34
pç	2	76,18	86,98
pç	1	449,42	513,15
pç	1	22,33	25,50
pç	1	209,42	239,12
pç	1	51,14	58,39
pç	2	30,37	34,68
pç	2	5,70	6,51
pç	2	4,94	5,64
pç	2	3,89	4,44
pç	2	153,82	175,63
pç	2	47,32	54,03
pç	1	3.850,03	4.395,96
pç	1	14,30	16,33
pç	1	74,40	84,95
pç	3	6,56	7,49
pç	2	249,90	285,34
pç	2	65,82	75,15
pç	2	29,09	33,21
pç	2	75,28	85,95
pç	1	1.913,66	2.185,02
pç	1	3,79	4,33
pç	1	26,00	29,69
pç	1	13,26	15,14
pç	1	1,53	1,75
pç	1	0,00	0,00
pç	1	10,19	11,63
pç	1	169,90	193,99
			TOTAL

Unid	Quant.	P. sem BDI	P. Unit. C/ BDI
" - E 17			
pç	2	29,71	33,92
pç	2	3,79	4,33
pç	2	6,56	7,49
pç	2	249,90	285,34

pç	2	76,18	86,98
pç	1	2.367,48	2.703,19
			TOTAL

14,18%

23,03%

R\$ 94.088,49

P. Total
4.051,16
23.676,40
1.816,50
29.544,06

P. Total
673,33
275,35
3.629,26
394,24
180,68
1.567,28
298,08
73,46
33,92
7.125,60

P. Total
9.698,95
844,55
7.497,00
605,90
13.555,05
32.201,45

P. Total
129,75
269,08
64,88
21,62
14,98
570,68
173,96
513,15
25,50
239,12
58,39
69,36
13,02
11,28
8,88
351,26
108,06
4.395,96
16,33
84,95
22,47
570,68
150,30
66,42
171,90
2.185,02
15,14
0,00
27,53
284,31
648,75
230,64
64,88
21,62

14,98
570,68
173,96
513,15
25,50
239,12
58,39
69,36
13,02
11,28
8,88
351,26
108,06
4.395,96
16,33
84,95
22,47
570,68
150,30
66,42
171,90
2.185,02
4,33
29,69
15,14
1,75
0,00
11,63
193,99
21.678,07

P. Total
67,84
8,66
14,98
570,68

173,96
2.703,19
3.539,31

Item	BANCO	CÓDIGO SINAPI	Descrição	Unid	Quant.	P. sem BDI	P. Unit. C/ BDI
1.4.1			RESERVATÓRIO R-10				
1.4.1.1	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 150 mm, PN 80, L= 6,00 m	pç	2	235,64	269,05
1.4.1.2	COTAÇÃO		CURVA 45° FF, BOLSA/BOLSA, 150 mm, PN 10	pç	1	389,64	444,89
1.4.1.3	COTAÇÃO		CURVA 90° FF, BOLSA/BOLSA, 150 mm, PN 10	pç	2	298,85	341,23
1.4.1.4	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 150 mm, PN 80, L= 3,50 m	pç	1	137,46	156,95
1.4.1.5	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 150 mm, PN 80, L= 1,50 m	pç	1	58,91	67,26
1.4.1.6	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 150 mm, PN 80, L= 0,20 m	pç	1	7,85	8,96
1.4.1.7	COTAÇÃO		TERMINAL BOLSA/FLANGE, 150 mm, PN 10	pç	2	17,00	19,41
1.4.1.8	COTAÇÃO		REGISTRO DE GAVETA FLANGEADO, 150 mm, PN 10	pç	1	1.966,15	2.244,95
1.4.1.9	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 150 mm, PN 80, L= 0,70 m	pç	1	27,49	31,39
1.4.1.10	COTAÇÃO		COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 150 x 2".	pç	1	53,23	60,78
1.4.1.11	COTAÇÃO		Ventosa Plástica tríplece feito, flutuador cônico, Combinada, 2" Rosca macho, com admissão mínima de 200 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.	pç	1	296,74	338,82
1.4.1.12			Redução BSA Soldável Irriga LF 150 x 100 mm	pç	1	29,71	33,92
1.4.1.13	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,20 m	pç	1	3,79	4,33
1.4.1.14	COTAÇÃO		CURVA 90° FF, BOLSA/BOLSA, 100 mm, PN 10	pç	1	198,81	227,00
1.4.1.15	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m	pç	1	28,41	32,44
1.4.1.16	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m	pç	2	51,14	58,39
1.4.1.17			CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm	pç	2	33,67	38,44
1.4.1.18	COTAÇÃO		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	pç	2	6,56	7,49
1.4.1.19	ORSE	002368	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2	249,90	285,34
1.4.1.20	SINAPI	00004183	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"	pç	2	76,18	86,98
1.4.1.21	COTAÇÃO		Válvula PLÁSTICA, SUSTENTADORA DE PRESSÃO / LIMITADORA DE VAZÃO, 100 mm, ROSCÁVEL, com classe de pressão mínima PN 10 , com ou sem mola, pressão de abertura máxima de 10 mca , com piloto plástico sustendor de pressão de 03 vias , com KV mínimo de 190 , que na função sustentadora deve abrir a partir de 30 mca , com função limitadora via piloto plástico diferencial de 03 vias, por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4.5 mca, com KV mínimo de 98, com válvula de agulha, tomada de pressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos. .	pç	1	2.367,48	2.703,19
1.4.1.22	COTAÇÃO		BUCHA DE REDUCAO SOLDAVEL CURTA, 100 x 75 mm	pç	1	5,70	6,51
1.4.1.23	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m	pç	1	4,94	5,64
1.4.1.24	COTAÇÃO		COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 1".	pç	1	14,40	16,44
1.4.1.25	COTAÇÃO		Ventosa Plástica tríplece feito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admissão mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.	pç	1	209,42	239,12
1.4.1.26	COTAÇÃO		ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"	pç	3	3,89	4,44
1.4.1.27	SINAPI	00009902	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	pç	2	153,82	175,63
1.4.1.28	SINAPI	00004182	NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	pç	2	47,32	54,03
1.4.1.29	SINAPI	00003268	FLANGE SEXTAVADO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3", Ccom anéis, parafusos, arruelas e porcas.	pç	2	72,12	82,35
1.4.1.30	COTAÇÃO		HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 80 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arruelas.	pç	1	2.199,00	2.510,82
1.4.1.31	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,70 m	pç	1	6,92	7,90
1.4.1.32	COTAÇÃO		CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm	pç	1	18,51	21,13
1.4.1.33	COTAÇÃO		TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,20 m	pç	1	2,00	2,28
1.4.1.34			Orifício inox com Ø Externo 3" e Ø Interno 45,91 mm	pç	1	0,00	0,00
1.4.1.35	SINAPI	00003880	LUVA PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	pç	1	22,99	26,25
1.4.1.36	COTAÇÃO		Bóia de Alta Vazão Plástica de 3".	pç	1	199,00	227,22

P. Total
538,10
444,89
682,46
156,95
67,26
8,96
38,82
2.244,95
31,39
60,78
338,82
33,92
4,33
227,00
32,44
116,78
76,88
14,98
570,68
173,96
2.703,19
6,51
5,64
16,44
239,12
13,32
351,26
108,06
164,70
2.510,82
7,90
21,13
2,28
0,00
26,25
227,22

1.0

1.1

Item	BANCO	CÓDIGO SINAPI
1.1.1	COTAÇÃO	
1.1.2	COTAÇÃO	

1.2

Item	BANCO	CÓDIGO SINAPI
1.2.1	COTAÇÃO	
1.2.2	COTAÇÃO	
1.2.3	COTAÇÃO	
1.2.4	COTAÇÃO	
1.2.5		
1.2.6	COTAÇÃO	
1.2.7	COTAÇÃO	
1.2.8	COTAÇÃO	
1.2.9	COTAÇÃO	
1.2.10	COTAÇÃO	
1.2.11	COTAÇÃO	

1.3

Item	BANCO	CÓDIGO SINAPI
1.3.1	COTAÇÃO	
1.3.2	COTAÇÃO	
1.3.3	COTAÇÃO	
1.3.4	COTAÇÃO	
1.3.5	COTAÇÃO	

1.4

Item	BANCO	CÓDIGO SINAPI
1.4.1		
1.4.1.1	COTAÇÃO	
1.4.1.2	COTAÇÃO	
1.4.1.3	COTAÇÃO	
1.4.1.4	COTAÇÃO	
1.4.1.5	COTAÇÃO	
1.4.1.6	ORSE	002368
1.4.1.7	SINAPI	00004183
1.4.1.8	SINAPI	00006027
1.4.1.9	COTAÇÃO	
1.4.1.10	COTAÇÃO	
1.4.1.11	COTAÇÃO	
1.4.1.12	ORSE	10979
1.4.1.13	COTAÇÃO	
1.4.1.14	COTAÇÃO	
1.4.1.15	COTAÇÃO	
1.4.1.16	SINAPI	00009902
1.4.1.17	SINAPI	00004182
1.4.1.18	COTAÇÃO	
1.4.1.19	COTAÇÃO	
1.4.1.20	COTAÇÃO	
1.4.1.21	COTAÇÃO	
1.4.1.22	ORSE	002368
1.4.1.23	SINAPI	00000781
1.4.1.24	SINAPI	00004208
1.4.1.25	SINAPI	00003261
1.4.1.26	COTAÇÃO	
1.4.1.27	COTAÇÃO	
1.4.1.28		
1.4.1.29	SINAPI	00003901
1.4.1.30	COTAÇÃO	
1.4.2		
1.4.2.1	COTAÇÃO	
1.4.2.2	COTAÇÃO	
1.4.2.3	COTAÇÃO	
1.4.2.4	COTAÇÃO	

1.4.2.5	COTAÇÃO	
1.4.2.6	ORSE	002368
1.4.2.7	SINAPI	00004183
1.4.2.8	SINAPI	00006027
1.4.2.9	COTAÇÃO	
1.4.2.10	COTAÇÃO	
1.4.2.11	COTAÇÃO	
1.4.2.12	ORSE	10979
1.4.2.13	COTAÇÃO	
1.4.2.14	COTAÇÃO	
1.4.2.15	COTAÇÃO	
1.4.2.16	SINAPI	00009902
1.4.2.17	SINAPI	00004182
1.4.2.18	COTAÇÃO	
1.4.2.19	COTAÇÃO	
1.4.2.20	COTAÇÃO	
1.4.2.21	COTAÇÃO	
1.4.2.22	ORSE	002368
1.4.2.23	SINAPI	00000781
1.4.2.24	SINAPI	00004208
1.4.2.25	SINAPI	00003261
1.4.2.26	COTAÇÃO	NO
1.4.2.27	COTAÇÃO	
1.4.2.28	COTAÇÃO	
1.4.2.29	COTAÇÃO	
1.4.2.30	COTAÇÃO	
1.4.2.33		
1.4.2.34	SINAPI	00003879
1.4.2.35	COTAÇÃO	
1.4.3		
1.4.3.1	COTAÇÃO	
1.4.3.2	COTAÇÃO	
1.4.3.3	COTAÇÃO	
1.4.3.4	COTAÇÃO	
1.4.3.5	COTAÇÃO	
1.4.3.6	ORSE	002368
1.4.3.7	SINAPI	00004183
1.4.3.8	SINAPI	00006027
1.4.3.9	COTAÇÃO	

1.4.3.10	COTAÇÃO	
1.4.3.11	COTAÇÃO	
1.4.3.12	ORSE	10979
1.4.3.13	COTAÇÃO	
1.4.3.14	COTAÇÃO	
1.4.3.15	COTAÇÃO	
1.4.3.16	SINAPI	00009902
1.4.3.17	SINAPI	00004182
1.4.3.18	COTAÇÃO	
1.4.3.19	COTAÇÃO	
1.4.3.20	COTAÇÃO	
1.4.3.21	COTAÇÃO	
1.4.3.22	ORSE	002368
1.4.3.23	SINAPI	00000781
1.4.3.24	SINAPI	00004208
1.4.3.25	SINAPI	00003261
1.4.3.26	COTAÇÃO	NO
1.4.3.27	COTAÇÃO	
1.4.3.28	COTAÇÃO	
1.4.3.29	COTAÇÃO	
1.4.3.30	COTAÇÃO	
1.4.3.31		
1.4.3.32	SINAPI	00003879
1.4.3.33	COTAÇÃO	

REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETO DE IRRIGAÇÃO GAVIÃO - SÃO JOÃO

RAMAL 05

TUBULAÇÕES

Descrição
TUBO PVC PVC IRRIGA LF 150 mm PN 60, L= 6,00 m
TUBO PVC PVC IRRIGA LF 125 mm PN 125, L= 6,00 m

ENTRADA DO RAMAL 05

Descrição
CURVA 11°15", FF FLANGEADA, 200 mm, PN 10 com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.
REDUÇÃO FF PB JGS, PN 10, 200 x 150 mm com anéis
EXTREMIDADE FLANGE / BOLSA FF, PN 10, 150 mm com juntas de vedação, anéis, arruelas, parafusos e porcas.
TÊ FLANGEADO FF, 150 x 80 mm, PN 10, com juntas de vedação, anéis, arruelas, parafusos e porcas.
Registro de Gaveta FF NODULAR, PN 10, 150 mm, FLANGEADO, COM ANÉIS, PARAFUSOS, PORCAS E ARRUELAS.
TÊ FF BOLSA/BOLSA, 150 x 100 mm, PN 10, com juntas de vedação, anéis, arruelas, parafusos e porcas.
Redução Ponta Bolsa Solda PVC Irriga LF DEFoFo 150 x 125 mm
TÊ BOLSA/FLANGE PVC IRRIGAÇÃO, 125 x 80 mm
TÊ BOLSA/FLANGE PVC IRRIGAÇÃO, 100 x 80 mm
Redução Ponta Bolsa Solda PVC Irriga LF DEFoFo 125 x 100 mm
CURVA 90° PVC, BOLSA/BOLSA, 100 mm.

VENTOSAS / ANTIVÁCUO

Descrição
TUBO FF, PN 10, 80 mm, L= 4,00 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.
CURVA 90°, FF, FLANGEADO, PN 10, 80 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.
TUBO FF, PN 10, 80 mm, L= 2,40 m com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.
REDUÇÃO FF NODULAR FLANGEADA, PN 10, 80 x 50 mm com juntas de vedação, porcas, arruelas e parafusos.
Ventosa Metálica Tríplice Efeito, NON SLAM (Surge Protection), 50 mm, Flangeada, PN 10 , com flutuador Cônico ou Esférico COM GUIA, com regulação de vazão de expurgo, vazão de admissão mínima de 1.250 m³/h para tensão de -1,0 mca .

ENTRADA DE RESERVATÓRIOS

Descrição	RESERVATÓRIO
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=6,00 m	
CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm	
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m	
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=0,50 m	
ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	
UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	
NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"	
REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 4 " (REF 1509)	
COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 100 x 1".	
Ventosa Plástica tríplex efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admissão mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.	
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m	
LUVA PVC, SOLDÁVEL, 100 mm, AGUA FRIA PREDIAL	
BUCHA DE REDUCAO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm	
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m	
ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"	
UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	
NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	
Válvula Plástica Limitadora de Vazão / Sustentadora de Pressão 3", com função limitadora de vazão via piloto plástico diferencial de 03 vias , por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4.5 mca , com ou sem mola, com piloto sustentador plástico de 3 vias , com KV mínimo de 98 , que na função sustentadora , com válvula de agulha, tomada d epressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos. .	
COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 3/4".	
VÁLVULA ANTIVÁCUO de 3/4"	
ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"	
UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	
BUCHA DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4" x 2.1/2"	
NIPLE DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2.1/2"	
FLANGE PVC, ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUROS, 2 1/2"	
HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 65 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arruelas.	
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,70 m	
Orifício inox com Ø Externo 100 mm e Ø Interno 41,29 mm	
LUVA PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	
Bóia de Alta Vazão Plástica de 4".	

RESERVATÓRIO

TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=6,00 m
CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=0,50 m

ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"
UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL
NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"
REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 4 " (REF 1509)
COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 100 x 1".
Ventosa Plástica tríplex efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admissão mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m
LUVA PVC, SOLDÁVEL, 100 mm, AGUA FRIA PREDIAL
BUCHA DE REDUCAO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m
ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"
UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL
NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"
Válvula Plástica Limitadora de Vazão / Sustentadora de Pressão 3", com função limitadora de vazão via piloto plástico diferencial de 03 vias , por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4.5 mca , com ou sem mola, com piloto sustentador plástico de 3 vias , com KV mínimo de 98 , que na função sustentadora , com válvula de agulha, tomada d epressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos. .
COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 3/4".
VÁLVULA ANTIVÁCUO de 3/4"
ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO, BS x RM 100 x 4"
UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL
BUCHA DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4" x 2.1/2"
NIPLE DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2.1/2"
FLANGE PVC, ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUROS, 2 1/2"
HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 65 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arruelas.
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,20 m
REDUÇÃO BSA SOLDÁVEL IRRIGAÇÃO 100 x 50 mm
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 50 mm, PN 80, L= 0,70 m
ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO, BS x RM 50 x 2"
Orifício inox com Ø Externo 50 mm e Ø Interno 27,10 mm
LUVA PVC, ROSCAVEL, 2", AGUA FRIA PREDIAL
Bóia de Alta Vazão Plástica de 2".

RESERVATÓRIO

TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=6,00 m
CURVA 90° PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=1,50 m
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=0,50 m
ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 100 x 4"
UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL
NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"
REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 4 " (REF 1509)
COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 100 x 1".

Ventosa Plástica tríplex efeito, flutuador cônico, Combinada, 1" Rosca macho, com admissão mínima de 100 m³/h para subpressão de -1 mca. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar, parafusos, haste e arruelas em inox.
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L=2,70 m
LUVA PVC, SOLDÁVEL, 100 mm, AGUA FRIA PREDIAL
BUCHA DE REDUCAO SOLDÁVEL CURTA, 100 x 75 mm
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 75 mm, PN 80, L=0,50 m
ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO SOLDÁVEL CURTO, BS x RM 75 x 3"
UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL
NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"
Válvula Plástica Limitadora de Vazão / Sustentadora de Pressão 3", com função limitadora de vazão via piloto plástico diferencial de 03 vias , por orifício inox a montante calculado para atuar com diferencial de pressão de 4.5 mca , com ou sem mola, com piloto sustentador plástico de 3 vias , com KV mínimo de 98 , que na função sustentadora , com válvula de agulha, tomada d epressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos. .
COLAR DE TOMADA PVC IRRIGA LF ou PEAD 75 x 3/4".
VÁLVULA ANTIVÁCUO de 3/4"
ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO, BS x RM 100 x 4"
UNIAO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL
BUCHA DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4" x 2.1/2"
NIPEL DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2.1/2"
FLANGE PVC, ROSCAVEL, SEXTAVADO, SEM FUROS, 2 1/2"
HIDRÔMETRO TANGENCIAL, FF NODULAR, PN 10 65 mm , Flangeado, com porcas anéis, parafusos e arruelas.
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 100 mm, PN 80, L= 0,20 m
REDUÇÃO BSA SOLDÁVEL IRRIGAÇÃO 100 x 50 mm
TUBO PVC IRRIGAÇÃO, 50 mm, PN 80, L= 0,70 m
ADAPTADOR PVC IRRIGAÇÃO, BS x RM 50 x 2"
Orifício inox com Ø Externo 50 mm e Ø Interno 29,59 mm
LUVA PVC, ROSCAVEL, 2", AGUA FRIA PREDIAL
Bóia de Alta Vazão Plástica de 2".

SÉ DA TAPERA - ALAGOAS

BDI MATERIAIS

BDI SERVIÇOS

TOTAL

Unid	Quant.	P. sem BDI	P. Unit. C/ BDI
pç	3	229,31	261,83
pç	88	95,00	108,47
			TOTAL

Unid	Quant.	P. sem BDI	P. Unit. C/ BDI
pç	1	241,15	275,35
pç	1	483,02	551,51
pç	2	314,54	359,14
pç	1	526,28	600,91
pç	1	2.428,17	2.772,48
pç	1	298,85	341,23
pç	1	32,17	36,73
pç	3	75,34	86,02
pç	1	67,69	77,29
pç	1	19,26	21,99
pç	1	33,67	38,44
			TOTAL

Unid	Quant.	P. sem BDI	P. Unit. C/ BDI
pç	4	1.698,89	1.939,79
pç	4	147,93	168,91
pç	4	1.313,19	1.499,40
pç	4	106,13	121,18
pç	4	2.374,33	2.711,01
			TOTAL

Unid	Quant.	P. sem BDI	P. Unit. C/ BDI

) R-15

pç	1	113,64	129,75
pç	7	33,67	38,44
pç	2	28,41	32,44
pç	2	9,47	10,81
pç	2	6,56	7,49
pç	2	249,90	285,34
pç	2	76,18	86,98
pç	1	449,42	513,15
pç	1	22,33	25,50
pç	1	209,42	239,12
pç	1	51,14	58,39
pç	2	30,37	34,68
pç	2	5,70	6,51
pç	2	4,94	5,64
pç	2	3,89	4,44
pç	2	153,82	175,63
pç	2	47,32	54,03
pç	1	3.850,03	4.395,96
pç	1	14,30	16,33
pç	1	74,40	84,95
pç	3	6,56	7,49
pç	2	249,90	285,34
pç	2	65,82	75,15
pç	2	29,09	33,21
pç	2	75,28	85,95
pç	1	1.913,66	2.185,02
pç	1	13,26	15,14
pç	1	0,00	0,00
pç	1	24,11	27,53
pç	1	249,00	284,31

) R-14

pç	3	113,64	129,75
pç	6	33,67	38,44
pç	2	28,41	32,44
pç	2	9,47	10,81

pç	2	6,56	7,49
pç	2	249,90	285,34
pç	2	76,18	86,98
pç	1	449,42	513,15
pç	1	22,33	25,50
pç	1	209,42	239,12
pç	1	51,14	58,39
pç	2	30,37	34,68
pç	2	5,70	6,51
pç	2	4,94	5,64
pç	2	3,89	4,44
pç	2	153,82	175,63
pç	2	47,32	54,03
pç	1	3.850,03	4.395,96
pç	1	14,30	16,33
pç	1	74,40	84,95
pç	3	6,56	7,49
pç	2	249,90	285,34
pç	2	65,82	75,15
pç	2	29,09	33,21
pç	2	75,28	85,95
pç	1	1.913,66	2.185,02
pç	1	3,79	4,33
pç	1	26,00	29,69
pç	1	13,26	15,14
pç	1	1,53	1,75
pç	1	0,00	0,00
pç	1	10,19	11,63
pç	1	169,90	193,99

) R-16

pç	3	113,64	129,75
pç	6	33,67	38,44
pç	2	28,41	32,44
pç	2	9,47	10,81
pç	2	6,56	7,49
pç	2	249,90	285,34
pç	2	76,18	86,98
pç	1	449,42	513,15
pç	1	22,33	25,50

pç	1	209,42	239,12
pç	1	51,14	58,39
pç	2	30,37	34,68
pç	2	5,70	6,51
pç	2	4,94	5,64
pç	2	3,89	4,44
pç	2	153,82	175,63
pç	2	47,32	54,03
pç	1	3.850,03	4.395,96
pç	1	14,30	16,33
pç	1	74,40	84,95
pç	3	6,56	7,49
pç	2	249,90	285,34
pç	2	65,82	75,15
pç	2	29,09	33,21
pç	2	75,28	85,95
pç	1	1.913,66	2.185,02
pç	1	3,79	4,33
pç	1	26,00	29,69
pç	1	13,26	15,14
pç	1	1,53	1,75
pç	1	0,00	0,00
pç	1	10,19	11,63
pç	1	169,90	193,99
			TOTAL

14,18%

23,03%

R\$ 73.987,44

P. Total
785,49
9.545,36
10.330,85

P. Total
275,35
551,51
718,28
600,91
2.772,48
341,23
36,73
258,06
77,29
21,99
38,44
5.692,27

P. Total
7.759,16
675,64
5.997,60
484,72
10.844,04
25.761,16

P. Total
129,75
269,08
64,88
21,62
14,98
570,68
173,96
513,15
25,50
239,12
58,39
69,36
13,02
11,28
8,88
351,26
108,06
4.395,96
16,33
84,95
22,47
570,68
150,30
66,42
171,90
2.185,02
15,14
0,00
27,53
284,31
389,25
230,64
64,88
21,62

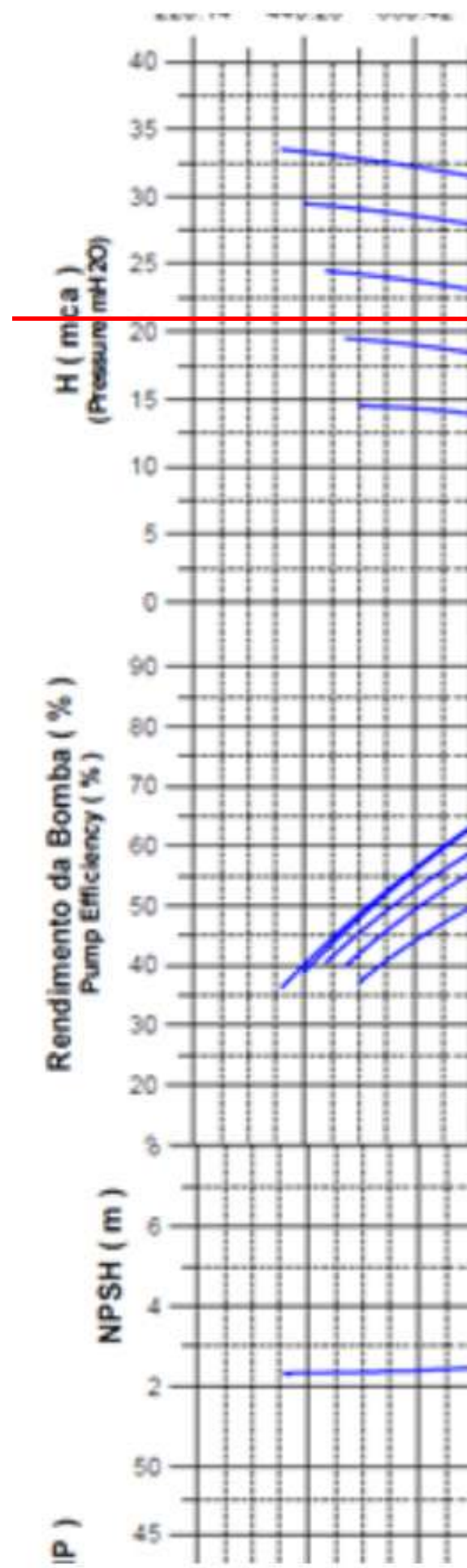
14,98
570,68
173,96
513,15
25,50
239,12
58,39
69,36
13,02
11,28
8,88
351,26
108,06
4.395,96
16,33
84,95
22,47
570,68
150,30
66,42
171,90
2.185,02
4,33
29,69
15,14
1,75
0,00
11,63
193,99
389,25
230,64
64,88
21,62
14,98
570,68
173,96
513,15
25,50

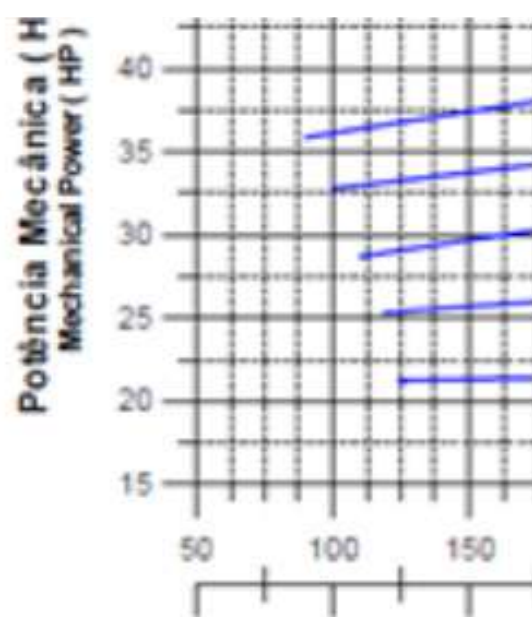
239,12
58,39
69,36
13,02
11,28
8,88
351,26
108,06
4.395,96
16,33
84,95
22,47
570,68
150,30
66,42
171,90
2.185,02
4,33
29,69
15,14
1,75
0,00
11,63
193,99
32.203,16

1.0**1.1**

Item	BANCO	CÓDIGO SINAPI
1.1.1	COMP-12	
1.1.2	COTAÇÃO	
1.1.9	COTAÇÃO	
1.1.10	COTAÇÃO	
1.1.3	COTAÇÃO	
1.1.4	COTAÇÃO	
1.1.5	COTAÇÃO	
1.1.6	COTAÇÃO	
1.1.7	COTAÇÃO	
1.1.8	COTAÇÃO	
1.1.12	COTAÇÃO	
1.1.13	COTAÇÃO	
1.1.14	SINAPI	00003260
1.1.15	SINAPI	00000802
1.1.16	COTAÇÃO	
1.1.17	COTAÇÃO	

1.1.18	COTAÇÃO	
1.1.19	COTAÇÃO	
1.1.20	COTAÇÃO	
1.1.21	COTAÇÃO	
1.1.22	COTAÇÃO	
1.1.23	COTAÇÃO	
1.1.24	COTAÇÃO	
1.1.25	COTAÇÃO	
1.1.26	COTAÇÃO	
1.1.27	COTAÇÃO	
1.1.28	COTAÇÃO	
1.1.29	COTAÇÃO	
1.1.30	COTAÇÃO	
1.1.31	COTAÇÃO	
1.1.32	COTAÇÃO	
1.1.33	COTAÇÃO	
1.1.34	COTAÇÃO	
1.1.35	COTAÇÃO	
1.1.36	COTAÇÃO	
1.1.37	COTAÇÃO	



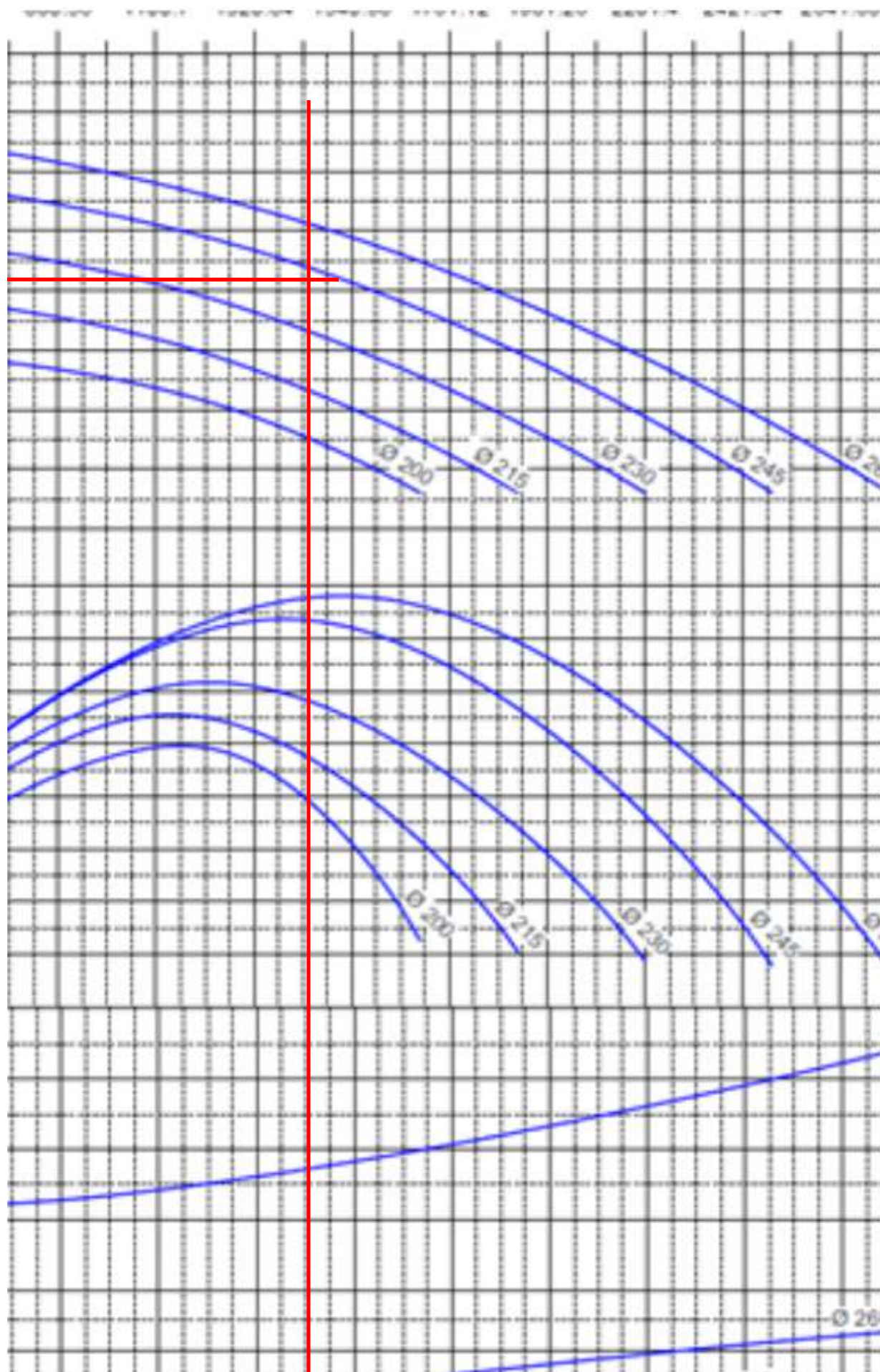


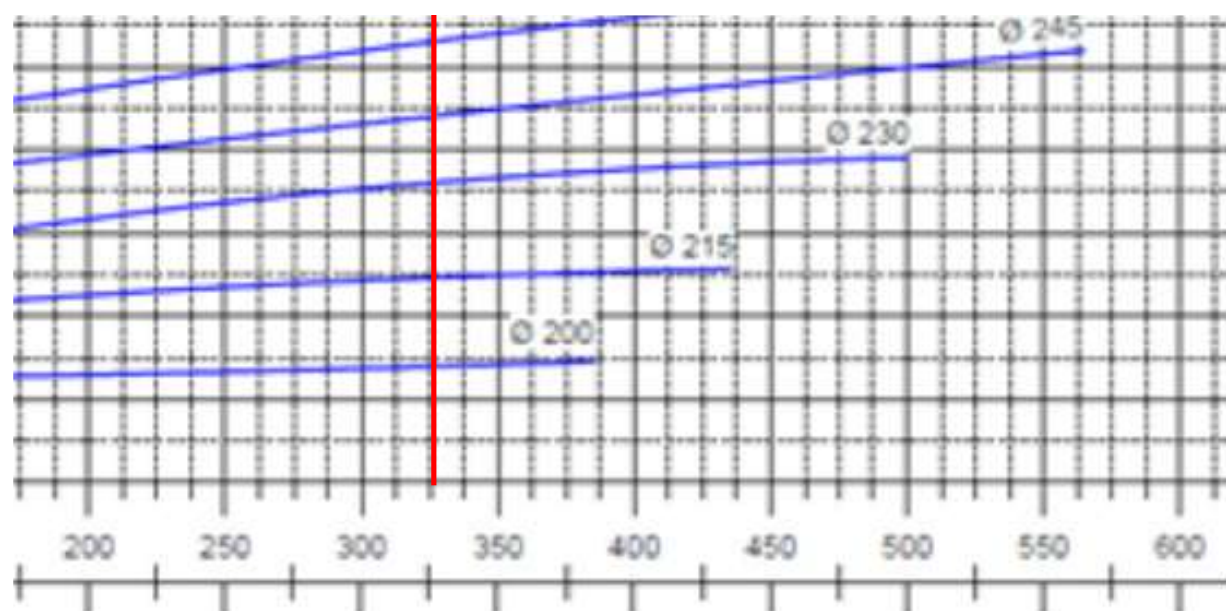
REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETO DE IRRIGAÇÃO GAVIÃO - SÃO

EBP E MANIFULDE (PARA 4 BOMBAS ELEVATÓRIAS)

Descrição
Carrinho para base da bomba com roda de poliuretano de 8" para assentamento, movimentação e amortecimento do conjunto moto bomba. Composto por viga "I" de 6", C= 1600 mm de comprimento e L= 600 mm de largura com proteção oxi-ferro e pintura epóxi.
Conjunto de Bombeamento em paralelo, com 04 bombas Anfíbias (tipo monobloco), sendo 03 Bombas Anfíbias trabalhando em paralelo e 01 Bomba Anfíbia de reserva instalada. Elétricas, Trifásicas, 380 V, Vazão unitária de 223 m³/h (Vazão total com as 03 bombas em paralelo = 670 m³/h e AMT = 20 mca, cada uma com rendimento de motor superior a 80% e Potência 30 CV.
Quadro de Comando de Partida com automação, (CLP) e pressostato para a partida do Conjunto Motobomba Anfíbio (tipo monobloco) para motor de 30CV, com, com Soft Starter, com proteções.
Quadro de Comando de Partida com automação, (CLP) e pressostato para a partida do Conjunto Motobomba Anfíbio (tipo monobloco) para motor de 30CV, com, com Inversor de Frequencia, com proteções.
Válvula de Retenção horizontal em Aço Carbono, DN 200 mm, PN 10, com juntas de vedação, porcas, parafusos e arruelas.
Junta de Desmontagem travada axialmente em Aço Carbono, DN 200 mm, PN 10, com juntas de vedação, porcas, parafusos e arruelas.
Tubo em Aço Carbono, Flange/Flange, DN 200 mm, PN 10, L= 500 mm com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.
Tubo em Aço Carbono, Flange/Flange, DN 200 mm, PN 10, L= 1000 mm com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.
Curva em Aço Carbono 11°15' com Flanges, DN 200 mm, PN 10 com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.
Curva em Aço Carbono 22°30' com Flanges, DN 200 mm, PN 10 com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.
Curva em Aço Carbono 45° com Flanges, DN 200 mm, PN 10 com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.
Tê em Aço Carbono com Flanges DN 200 x 50 mm, PN 10 com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.
Flange em PVC, Roscável, sextavado sem furos de 2"
Bucha de redução em PVC, roscável de 2" x 1"
Ventosa Plástica Simples Efeito, flutuador cônico, Automática , 1" Rosca macho, com expurgo mínimo de 75 m³/h para diferencial de pressão de 10 bar. Pressão de Operação mínima de 0,1 a 10 bar.
Redução em Aço Carbono com Flanges, DN 200 x 150 mm, PN 10, com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.

Válvula METÁLICA, FF NODULAR, SUSTENTADORA DE PRESSÃO, 150 mm, FLANGEADA, com classe de pressão mínima PN 10 , com ou sem mola, TIPO SAUNDERS OU TIPO LUVA METÁLICA, com relê acelerador, piloto plástico sustentador de pressão de 03 vias , com KV mínimo de 460 , que na função sustentadora deve manter a pressão a montante em 18 mca , com válvula de agulha, tomada de pressão a montante e a jusante, registro de 03 vias e circuitos completos.
Tubo em Aço Carbono, Flange/Flange, DN 150 mm, PN 10, L= 500 mm com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.
Hidrômetro Tangencial em Aço Carbono Flangeando, DN 150 mm, PN 10 com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.
Tubo em Aço Carbono, Flange/Flange, DN 200 mm, PN 10, L= 1100 mm com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.
Registro de Gaveta em Aço Carbono, Flangeado, DN 200 mm, PN 10, com juntas de vedação, porcas, parafusos e arruelas.
Tubo em Aço Carbono, Flange/Flange, DN 200 mm, PN 10, L= 800 mm com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.
Junção 45º em Aço Carbono com Flanges, DN 200 x 200 mm, PN 10, com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.
Redução em Aço Carbono com Flanges, PN 10, DN 250 x 200 mm, com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.
Tubo em Aço Carbono, Flange/Flange, DN 250 mm, PN 10, L= 700 mm com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.
Tubo em Aço Carbono, Flange/Flange, DN 200 mm, PN 10, L= 750 mm com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.
Junção 45º em Aço Carbono com Flanges, DN 250 x 200 mm, PN 10, com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.
Tubo em Aço Carbono, Flange/Flange, DN 250 mm, PN 10, L= 200 mm com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.
Redução em Aço Carbono com Flanges, PN 10, DN 400 x 250 mm, com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.
Redução em Aço Carbono com Flanges, PN 10, DN 300 x 200 mm, com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.
Junção 45º em Aço Carbono com Flanges, DN 400 x 300 mm, PN 10, com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.
Redução em Aço Carbono com Flanges, PN 10, DN 500 x 400 mm, com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.
Tubo em Aço Carbono, Flange/Flange, DN 500 mm, PN 10, L= 1000 mm com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.
Curva em Aço Carbono 45º com Flanges, DN 500 mm, PN 10 com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.
Tubo em Aço Carbono, Flange/Flange, DN 500 mm, PN 10, L= 1340 mm com juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.
Extremidade em Aço Carbono, Flange/Bolsa, DN 500 mm, PN 10, com anéis, juntas de vedação, arruelas, porcas e parafusos.





JOSE DA TAPERA - ALAGOAS

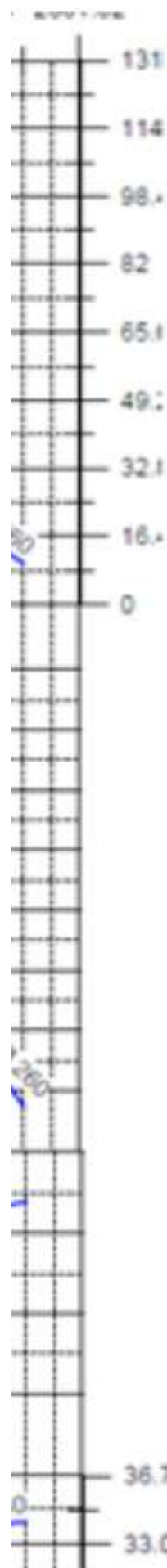
BDI MATERIAIS

BDI SERVIÇOS

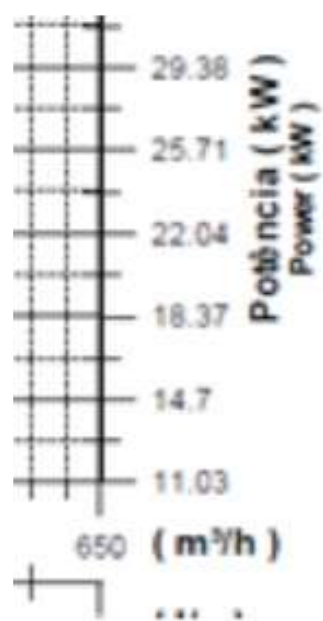
b) TOTAL

Unid	Quant.	P. sem BDI	P. Unit.
pç	4	23.285,87	28.648,61
pç	4	139.500,00	159.281,10
pç	3	57.300,00	65.425,14
pç	1	122.750,00	140.155,95
pç	8	6.164,00	7.038,06
pç	4	3.890,44	4.442,10
pç	8	405,50	463,00
pç	13	811,10	926,11
pç	4	1.521,54	1.737,29
pç	4	1.350,32	1.541,80
pç	5	1.385,76	1.582,26
pç	4	1.627,11	1.857,83
pç	4	12,93	14,76
pç	4	10,75	12,27
pç	4	284,10	324,39
pç	8	1.434,63	1.638,06

pç	4	3.367,15	3.844,61
pç	4	1.027,90	1.173,66
pç	4	2.790,00	3.185,62
pç	1	892,21	1.018,73
pç	4	749,00	855,21
pç	1	648,88	740,89
pç	1	1.071,21	1.223,11
pç	1	1.724,48	1.969,01
pç	1	1.686,03	1.925,11
pç	1	608,33	694,59
pç	1	2.325,99	2.655,82
pç	1	481,72	550,03
pç	1	2.339,39	2.671,12
pç	1	2.072,35	2.366,21
pç	1	5.113,78	5.838,91
pç	1	4.235,91	4.836,56
pç	1	2.055,79	2.347,30
pç	3	5.808,10	6.631,69
pç	1	2.754,76	3.145,38
pç	1	6.310,56	7.205,40
			TOTAL



- Os reduzemientos de rotor são referidos
- The impeller diameters are referenced to
- As curvas de potência mecânica rep
- The mechanical power curves represent



14,18%

23,03%

R\$ 228.105,09

P. Total
114.594,44
637.124,40
196.275,42
140.155,95
56.304,48
17.768,40
3.704,00
12.039,43
6.949,16
6.167,20
7.911,30
7.431,32
59,04
49,08
1.297,56
13.104,48

15.378,44
4.694,64
12.742,48
1.018,73
3.420,84
740,89
1.223,11
1.969,01
1.925,11
694,59
2.655,82
550,03
2.671,12
2.366,21
5.838,91
4.836,56
2.347,30
19.895,07
3.145,38
7.205,40
228.105,09

COMP-00 PROJETO EXECUTIVO e As Built								BDI MATERIAIS	14,18%
Base: OUT/19								BDI SERVIÇOS	23,03%
PROJETO EXECUTIVO e As Built								TOTAL C/ BDI	R\$ 182.039,91
ITEM	SERVIÇO/MATERIAL (1/2)	INSUMO/SERVIÇO	BANCO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UND	QTD	PREÇO S/ BDI	PREÇO TOTAL
1	2	INSUMO	SINAPI	00002707	ENGENHEIRO PLENO	H	660,0	93,79	R\$ 61.901,40
2	2	INSUMO	SINAPI	00002438	TÉCNICO EM MECÂNICA	H	660,0	22,65	R\$ 14.949,00
3	2	INSUMO	SINAPI	00002438	Eletrotecnico	H	660,0	22,65	R\$ 14.949,00
4	2	INSUMO	SINAPI	00002358	DESENHISTA PROJETISTA	H	660,0	23,42	R\$ 15.457,20
5	2	INSUMO	SINAPI	00007592	TOPOGRAFO	H	660,0	28,34	R\$ 18.704,40
6	2	INSUMO	SINAPI	00000244	AUXILIAR DE TOPOGRAFO	H	1.320,0	11,56	R\$ 15.259,20
7	2	INSUMO	ORSE	06573/ORSE	INSTRUMENTAL DE TOPOGRAFIA	MÊS	6	1.123,94	R\$ 6.743,64

COMP-01 ADMINISTRAÇÃO LOCAL E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO

BASE OUT/19

BDI MATERIAIS	14,18%
BDI SERVIÇOS	23,03%

ITEM	SERVIÇO/ MATERIAL (1/2)	INSUMO/ SERVIÇO	BANCO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UND	QTD	PREÇO	TOTAL
ADMINISTRAÇÃO DA LOCAL									
MÃO-DE-OBRA									R\$ 53.527,86
1	2	INSUMO	SINAPI	00040813	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO	mês	1	16.430,98	R\$ 16.430,98
2	2	INSUMO	SINAPI	00040931	AUXILIAR TECNICO / ASSISTENTE DE ENGENHARIA (MENSALISTA)	mês	1	3.466,55	R\$ 3.466,55
3	2	INSUMO	SINAPI	00040819	MESTRE DE OBRAS	mês	1	5.528,63	R\$ 5.528,63
4	2	INSUMO	SINAPI	00040810	APONTADOR OU APROPRIADOR	mês	1	3.074,90	R\$ 3.074,90
5	2	INSUMO	SINAPI	00040908	ALMOXARIFE	mês	1	2.475,63	R\$ 2.475,63
6	2	INSUMO	ORSE	10728/ORSE	TÉCNICO DE SEGURANÇA	mês	1	3.215,04	R\$ 3.215,04
7	2	INSUMO	SINAPI	00040922	ELETROTECNICO (MENSALISTA)	mês	1	3.970,27	R\$ 3.970,27
8	2	INSUMO	SINAPI	00041096	VIGIA DIURNO (MENSALISTA)	mês	4	1.822,70	R\$ 7.290,80
9	2	INSUMO	SINAPI	00041084	SERVENTE	mês	1	1.748,32	R\$ 1.748,32
10	2	INSUMO	ORSE	09812	VEICULO SEDAN 71 A 115 CV (DNIT)	mês	2	3.163,37	R\$ 6.326,74
MANUTENÇÃO DO CANTEIRO									R\$ 4.031,27
11	1	SERVIÇO	ORSE	51	Placa de obra em chapa de aço galvanizado, instalada	m²	6,00	298,71	R\$ 1.792,26
12	2	INSUMO	ORSE	10529	Aluguel de bureau de madeira 1,40m	mês	4,00	5,83	R\$ 23,32
13	2	INSUMO	ORSE	10531	Aluguel de cadeira sem braços	mês	4,00	2,91	R\$ 11,64
14	2	INSUMO	ORSE	10535	Aluguel de arquivo de aço	mês	1,00	7,91	R\$ 7,91
15	2	INSUMO	ORSE	10540	Aluguel de computador notebook	mês	2,00	18,72	R\$ 37,44
16	2	INSUMO	ORSE	10786	Aluguel de bebedouro elétrico de pressão 40 litros Inox 110V	mês	1,00	11,51	R\$ 11,51
17	2	INSUMO	ORSE	10568	Aluguel de aparelho de ar condicionado 18.000 BTU's	mês	2,00	26,42	R\$ 52,84
18	2	INSUMO	ORSE	10554	Água - dispêndio mensal	mês	1,00	394,99	R\$ 394,99
19	2	INSUMO	ORSE	10555	Consumo de energia elétrica	mês	1,00	180,00	R\$ 180,00
20	2	INSUMO	ORSE	10563	Material de limpeza	mês	1,00	87,02	R\$ 87,02
21	2	INSUMO	SINAPI	00010775	LOCACAO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, COM 1 SANITARIO, PARA ESCRITORIO,	UND/MÊS	2,00	515,00	R\$ 1.030,00
22	1	SERVIÇO	ORSE	04654/ORSE	Locação de container - Almojarifado com banheiro - 6,00 x 2,30m	UND/MÊS	1,00	402,34	R\$ 402,34
TOTAL OBRA (6 MESES) S/BDI									R\$ 345.354,78

COMP-02		MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO							BDI MATERIAIS	14,18%
BASE OUT/19									BDI SERVIÇOS	23,03%
ITEM	SERVIÇO/MATERIAL (1/2)	INSUMO/SERVIÇO	BANCO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UND	QTD	PREÇO S/ BDI	PREÇO TOTAL	
MOBILIZAÇÃO									R\$ 4.253,30	
1	2	INSUMO	MERCADO		Hospedagem	diária	5,0	70,00	350,00	
2	2	INSUMO	MERCADO		Alimentação	und	10,0	20,00	200,00	
3	2	INSUMO	ORSE	04415/ORSE	Veículo leve - Volkswagen:GOL 1000 - automóvel até 100 hp	h	40,0	9,90	396,00	
4	2	INSUMO	ORSE	01044/ORSE	Gasolina comum	l	40,0	4,39	175,60	
5	1	SERVIÇO	ORSE	03465/ORSE	Transporte de máquinas e equipamentos por prancha rebaixada (min.=100km)	km	300,0	3,00	900,00	
6	1	SERVIÇO	SINAPI	5928	GUINDAUTO HIDRÁULICO, CAPACIDADE MÁXIMA DE CARGA 6200 KG, MOMENTO MÁXIMO DE CARGA 11,7 TM, ALCANCE MÁXIMO HORIZONTAL 9,70 M, INCLUSIVE CAMINHÃO TOCO PBT 16.000 KG, POTÊNCIA DE 189 CV - CHP DIURNO. AF_06/2014	h	15,0	148,78	2.231,70	
TOTAL PARA SERVIÇOS E MÃO DE OBRA									R\$ 4.253,30	
TOTAL MOBILIZAÇÃO C/ BDI									R\$ 5.232,83	

BDI MATERIAIS	14,18%
BDI SERVIÇOS	23,03%

ITEM	SERVIÇO/MA TERIAL (1/2)	INSUMO/ SERVIÇO	BANCO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UND	QTD	PREÇO S/ BDI	PREÇO TOTAL
SERVIÇO DE PRÉ-OPERAÇÃO/OPERAÇÃO E AFERIÇÃO DO SISTEMA DE BOMBEAMENTO (ELÉVATÓRIA) PARA SISTEMA DE IRRIGAÇÃO									R\$ 39.862,89
1	1	SERVIÇO	SINAPI	91677	Engenheiro Eletricista com encargos complementares	h	120,0	112,46	13.495,20
2	2	INSUMO	SINAPI	00002438	ELETROTECNICO	h	120,0	22,65	2.718,00
3	2	INSUMO	SINAPI	00002436	ELETRICISTA	h	120,0	17,67	2.120,40
4	2	INSUMO	SINAPI	00000247	AJUDANTE DE ELETRICISTA	h	120,0	12,41	1.489,20
5	2	INSUMO	SINAPI	00002707	Eng.º Mecânico ou Naval Pleno	h	36,0	93,79	3.376,44
6	2	INSUMO	SINAPI	00002437	MONTADOR ELETROMECHANICO	h	48,0	23,25	1.116,00
7	2	INSUMO	SINAPI	40928	Encanador ou bombeiro hidráulico mensalista	mês	4,0	3.096,07	12.384,28
8	1	SERVIÇO	CONSULT.	DNIT	VEICULO LEVE	mês	1	3.163,37	R\$ 3.163,37
					TOTAL PARA SERVIÇOS E MÃO DE OBRA				R\$ 39.862,89
					TOTAL C/ BDI				R\$ 49.043,31

COMP-04 MOVIMENTO DE TERRA

BASE OUT/19

COMP-04 MOVIMENTO DE TERRA								BDI MATERIAIS	14,18%
BASE OUT/19								BDI SERVIÇOS	23,03%
ITEM	SERVIÇO/ MATERIAL (1/2)	INSUMO/ SERVIÇO	BANCO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UND	QTD	PREÇO	TOTAL
MOVIMENTO DE TERRA									R\$ 2.210.843,23
SERVIÇOS									
1	1	SERVIÇO	SINAPI	93358	Escavação Manual de Vala com Profundidade menor ou igual a 1,30m	M³	3.316,44	58,23	R\$ 193.116,30
2	1	SERVIÇO	SINAPI	83338	Escavacao mecanica em material de 1a categoria, com escavadeira hidraulica	M³	8.291,10	2,13	R\$ 17.660,04
3	1	SERVIÇO	ORSE	04502	Escavacao mecanica em material de 3a categoria	M³	4.974,66	235,50	R\$ 1.171.532,43
4	1	SERVIÇO	ORSE	07133	Escoramento metálico p/ valas, h<=2.50 m, com pranchas metálicas de 4,7 mm x 30 cm e longarinas em peças de madeira de 3"x6", reaproveitamento : 60 vezes	M²	6.632,87	26,34	R\$ 174.709,80
5	1	SERVIÇO	ORSE	03212	Colchão de Areia	M³	1.658,22	98,45	R\$ 163.251,76
6	1	SERVIÇO	ORSE	00072	REATERRO MANUAL DE VALA, C/ APROVEITAMENTO DO MATERIAL, COMPACT. UTILIZANDO SÊPO, S/ CONTR. DE G. DE COMPAC.	M³	14.923,97	25,58	R\$ 381.755,15
7	1	SERVIÇO	SINAPI	72898	CARGA E DESCARGA MECANIZADA DE SOLO CAMINHÃO BASCULANTE 6m³	M³	1.658,22	3,31	R\$ 5.488,71
TOTAL PARA SERVIÇOS									R\$ 2.107.514,19

1. MOVIMENTO DE TERRA

1.2 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA EM MATERIAL DE 1A CATEGORIA ATE 1,5M

1.2.1 RAMAL PRINCIPAL

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 3.334,07 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 1,5 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 1,5 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{7.501,66 \text{ m}^3} \quad (a) \end{aligned}$$

1.2.2 RAMAL 01

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 645,97 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 1,5 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 1,5 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{1.453,43 \text{ m}^3} \quad (b) \end{aligned}$$

1.2.3 RAMAL 02

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 420,00 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 1,5 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 1,5 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{945,00 \text{ m}^3} \quad (c) \end{aligned}$$

1.2.4 RAMAL 03

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 620,00 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 1,5 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 1,5 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{1.395,00 \text{ m}^3} \quad (d) \end{aligned}$$

1.2.5 RAMAL 04

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 1.773,82 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 1,5 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 1,5 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{3.991,10 \text{ m}^3} \quad (e) \end{aligned}$$

1.2.6 RAMAL 05

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 576,00 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 1,5 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 1,5 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{1.296,00 \text{ m}^3} \quad (f) \end{aligned}$$

$$\text{Volume total (a+b+c+d+e+f)} = \mathbf{16.582,19 \text{ m}^3} \quad (1)$$

$$\text{VOL. ESCAVAÇÃO MANUAL (1) X 20\%} = \mathbf{3.316,44 \text{ m}^3}$$

1.3 ESCAVAÇÃO MEC VALA N ESCOR MAT 1A CAT C/ RETROESCAVXCL ESGOTAMENTO ATE 1,5M

$$\text{VOL. ESCAVAÇÃO MECÂNICA (1) X 50\%} = \mathbf{8.291,10 \text{ m}^3}$$

1.3 ESCAVAÇÃO MEC VALA N ESCOR MAT 3A CAT

$$\text{VOL. ESCAVAÇÃO MECÂNICA (1) X 30\%} = 4.974,66 \text{ m}^3$$

1.4 COLCHÃO DE AREIA

1.4.1 RAMAL PRINCIPAL

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 3.334,07 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 1,5 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 0,15 \text{ m} \\ A \times B \times C &= 750,17 \text{ m}^3 \end{aligned} \quad (a)$$

1.4.2 RAMAL 01

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 645,97 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 1,5 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 0,15 \text{ m} \\ A \times B \times C &= 145,34 \text{ m}^3 \end{aligned} \quad (b)$$

1.4.3 RAMAL 02

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 420,00 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 1,5 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 0,15 \text{ m} \\ A \times B \times C &= 94,50 \text{ m}^3 \end{aligned} \quad (c)$$

1.4.4 RAMAL 03

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 620,00 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 1,5 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 0,15 \text{ m} \\ A \times B \times C &= 139,50 \text{ m}^3 \end{aligned} \quad (d)$$

1.4.5 RAMAL 04

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 1.773,82 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 1,5 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 0,15 \text{ m} \\ A \times B \times C &= 399,11 \text{ m}^3 \end{aligned} \quad (e)$$

1.4.6 RAMAL 05

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 576,00 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 1,5 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 0,15 \text{ m} \\ A \times B \times C &= 129,60 \text{ m}^3 \end{aligned} \quad (f)$$

$$\text{Volume total (a+b+c+d+e+f)} = 1.658,22 \text{ m}^3 \quad (2)$$

1.5 REATERRO MANUAL DE VALA, C/ APROVEITAMENTO DO MATERIAL, COMPACT. UTILIZANDO SÉ

$$\text{Volume de Reaterro (1-2)} = 14.923,97 \text{ m}^3 \quad (3)$$

1.6 CARGA E DESCARGA MECANIZADA DE SOLO CAMINHÃO BASCULANTE 6m³

$$\begin{aligned} \text{Vol. Total de escavação (1)} &= 16.582,19 \text{ m}^3 \\ \text{Vol. Total de reaterro (3)} &= 14.923,97 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Vol. Carga e Descarga (1-3)} = 1.658,22 \text{ m}^3 \quad (4)$$

1.7 ESCORAMENTO METÁLICO (30% DA ALTURA)

1.7.1 RAMAL PRINCIPAL

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 6.668,14 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 0,45 \text{ m} \\ A \times B \times C &= 3.000,66 \text{ m}^2 \end{aligned} \quad (a)$$

1.7.2 RAMAL 01

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 1.291,94 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 0,45 \text{ m} \\ A \times B \times C &= 581,37 \text{ m}^2 \end{aligned} \quad (b)$$

1.7.3 RAMAL 02

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 840,00 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 0,45 \text{ m} \\ A \times B \times C &= 378,00 \text{ m}^2 \end{aligned} \quad (c)$$

1.7.4 RAMAL 03

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 1.240,00 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 0,45 \text{ m} \\ A \times B \times C &= 558,00 \text{ m}^2 \end{aligned} \quad (d)$$

1.7.5 RAMAL 04

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 3.547,64 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 0,45 \text{ m} \\ A \times B \times C &= 1.596,44 \text{ m}^2 \end{aligned} \quad (e)$$

1.7.6 RAMAL 05

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 1.152,00 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 0,45 \text{ m} \\ A \times B \times C &= 518,40 \text{ m}^2 \end{aligned} \quad (f)$$

$$\text{Área total (a+b+c+d+e+f)} = 6.632,87 \text{ m}^2 \quad (5)$$

ÈPO, S/ CONTR. DE G. DE COMPAC.

1. MOVIMENTO DE TERRA

1.2 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA EM MATERIAL DE 1A CATEGORIA ATE 1,5M

1.2.1 RAMAL PRINCIPAL

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 3.334,07 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 1,5 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 1,5 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{7.501,66 \text{ m}^3} \end{aligned} \quad (a)$$

1.2.2 RAMAL 01

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 645,97 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 1,5 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 1,5 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{1.453,43 \text{ m}^3} \end{aligned} \quad (b)$$

1.2.3 RAMAL 02

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 420,00 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 1,5 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 1,5 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{945,00 \text{ m}^3} \end{aligned} \quad (c)$$

1.2.4 RAMAL 03

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 620,00 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 1,5 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 1,5 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{1.395,00 \text{ m}^3} \end{aligned} \quad (d)$$

1.2.5 RAMAL 04

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 1.773,82 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 1,5 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 1,5 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{3.991,10 \text{ m}^3} \end{aligned} \quad (e)$$

1.2.6 RAMAL 05

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 576,00 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 1,5 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 1,5 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{1.296,00 \text{ m}^3} \end{aligned} \quad (f)$$

$$\text{Volume total (a+b+c+d+e+f)} = \mathbf{16.582,19 \text{ m}^3} \quad (1)$$

$$\text{VOL. ESCAVAÇÃO MANUAL (1) X 20\%} = \mathbf{3.316,44 \text{ m}^3}$$

1.3 ESCAVAÇÃO MEC VALA N ESCOR MAT 1A CAT C/ RETROESCAVXCL ESGOTAMENTO ATE 1,5M

$$\text{VOL. ESCAVAÇÃO MECÂNICA (1) X 50\%} = \mathbf{8.291,10 \text{ m}^3}$$

1.3 ESCAVAÇÃO MEC VALA N ESCOR MAT 3A CAT

$$\text{VOL. ESCAVAÇÃO MECÂNICA (1) X 30\%} = 4.974,66 \text{ m}^3$$

1.4 COLCHÃO DE AREIA

1.4.1 RAMAL PRINCIPAL

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 3.334,07 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 1,5 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 0,15 \text{ m} \\ A \times B \times C &= 750,17 \text{ m}^3 \end{aligned} \quad (a)$$

1.4.2 RAMAL 01

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 645,97 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 1,5 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 0,15 \text{ m} \\ A \times B \times C &= 145,34 \text{ m}^3 \end{aligned} \quad (b)$$

1.4.3 RAMAL 02

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 420,00 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 1,5 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 0,15 \text{ m} \\ A \times B \times C &= 94,50 \text{ m}^3 \end{aligned} \quad (c)$$

1.4.4 RAMAL 03

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 620,00 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 1,5 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 0,15 \text{ m} \\ A \times B \times C &= 139,50 \text{ m}^3 \end{aligned} \quad (d)$$

1.4.5 RAMAL 04

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 1.773,82 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 1,5 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 0,15 \text{ m} \\ A \times B \times C &= 399,11 \text{ m}^3 \end{aligned} \quad (e)$$

1.4.6 RAMAL 05

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 576,00 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 1,5 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 0,15 \text{ m} \\ A \times B \times C &= 129,60 \text{ m}^3 \end{aligned} \quad (f)$$

$$\text{Volume total (a+b+c+d+e+f)} = 1.658,22 \text{ m}^3 \quad (2)$$

1.5 REATERRO MANUAL DE VALA, C/ APROVEITAMENTO DO MATERIAL, COMPACT. UTILIZANDO SÊPO, S/ CONTR. DE G. DE COMPAC.

$$\text{Volume de Reaterro (1-2)} = 14.923,97 \text{ m}^3 \quad (3)$$

1.6 CARGA E DESCARGA MECANIZADA DE SOLO CAMINHÃO BASCULANTE 6m³

$$\text{Vol. Total de escavação (1)} = 16.582,19 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol. Total de reaterro (3)} = 14.923,97 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol. Carga e Descarga (1-3)} = 1.658,22 \text{ m}^3 \quad (4)$$

1.7 ESCORAMENTO METÁLICO (30% DA ALTURA)

1.7.1 RAMAL PRINCIPAL

$$A = \text{Comprimento} = 6.668,14 \text{ m}$$

$$C = \text{Profundidade} = 0,45 \text{ m}$$

$$A \times B \times C = 3.000,66 \text{ m}^2 \quad (a)$$

1.7.2 RAMAL 01

$$A = \text{Comprimento} = 1.291,94 \text{ m}$$

$$C = \text{Profundidade} = 0,45 \text{ m}$$

$$A \times B \times C = 581,37 \text{ m}^2 \quad (b)$$

1.7.3 RAMAL 02

$$A = \text{Comprimento} = 840,00 \text{ m}$$

$$C = \text{Profundidade} = 0,45 \text{ m}$$

$$A \times B \times C = 378,00 \text{ m}^2 \quad (c)$$

1.7.4 RAMAL 03

$$A = \text{Comprimento} = 1.240,00 \text{ m}$$

$$C = \text{Profundidade} = 0,45 \text{ m}$$

$$A \times B \times C = 558,00 \text{ m}^2 \quad (d)$$

1.7.5 RAMAL 04

$$A = \text{Comprimento} = 3.547,64 \text{ m}$$

$$C = \text{Profundidade} = 0,45 \text{ m}$$

$$A \times B \times C = 1.596,44 \text{ m}^2 \quad (e)$$

1.7.6 RAMAL 05

$$A = \text{Comprimento} = 1.152,00 \text{ m}$$

$$C = \text{Profundidade} = 0,45 \text{ m}$$

$$A \times B \times C = 518,40 \text{ m}^2 \quad (f)$$

$$\text{Área total (a+b+c+d+e+f)} = 6.632,87 \text{ m}^2 \quad (5)$$

COMP-05 RESERVATÓRIOS
BASE OUT/19

								BDI MATERIAIS	14,18%
								BDI SERVIÇOS	23,03%
ITEM	SERVIÇO/ MATERIAL (1/2)	INSUMO/ SERVIÇO	BANCO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UND	QTD	PREÇO	TOTAL
RESERVATÓRIOS									R\$ 2.798.952,26
SERVIÇOS									
1	1	SERVIÇO	SINAPI	93358	Escavação Manual de Vala com Profundidade menor ou igual a 1,30m	M³	879,47	58,23	R\$ 51.211,54
2	1	SERVIÇO	SINAPI	83338	Escavacao mecanica em material de 1a categoria, com escavadeira hidraulica	M³	2.198,68	2,13	R\$ 4.683,19
3	1	SERVIÇO	ORSE	04502	Escavacao mecanica em material de 3a categoria	M³	1.319,21	235,50	R\$ 310.673,96
4	1	SERVIÇO	ORSE	07133	Escoramento metálico p/ valas, h<=2.50 m, com pranchas metálicas de 4,7 mm x 30 cm e longarinas em peças de madeira de 3"x6", reaproveitamento : 60 vezes	M²	463,22	26,34	R\$ 12.201,21
5	1	SERVIÇO	ORSE	03212	Lastro de concreto magro e = 5cm	M³	125,59	98,45	R\$ 12.364,34
6	1	SERVIÇO	ORSE	00072	REATERRO MANUAL DE VALA, C/ APROVEITAMENTO DO MATERIAL, COMPACT. UTILIZANDO SÊPO, S/ CONTR. DE G. DE COMPAC.	M³	410,59	25,58	R\$ 10.502,89
7	1	SERVIÇO	SINAPI	72898	CARGA E DESCARGA MECANIZADA DE SOLO CAMINHÃO BASCULANTE 6m³	M³	3.986,77	3,31	R\$ 13.196,21
8	1	SERVIÇO	ORSE	07369	CONCRETO ARMADO FCK=30,0 Mpa, USINADO, ADENSADO E LANÇADO, COM FORMAS PLANAS EM COMPENSADO RESINADO 12MM (5 USOS)	M³	1.296,18	1.471,38	R\$ 1.907.173,33
9	1	SERVIÇO	SINAPI	740331	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM GEOMEMBRANA (MANTA TERMOPLÁSTICA LISA) TIPO PEAD, e=2MM	M²	11.020,00	43,28	R\$ 476.945,60

1. RESERVATÓRIOS

1.2 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA EM MATERIAL DE 1A CATEGORIA ATE 1,5M

1.2.1 RESERVATÓRIO

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 11,50 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 11,50 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 1,75 \text{ m} \\ A \times B \times C &= 231,44 \text{ m}^3 \quad (a) \end{aligned}$$

$$\text{Volume total (a x 19)} = 4.397,36 \text{ m}^3 \quad (1)$$

$$\text{VOL. ESCAVAÇÃO MANUAL (1) X 20\%} = 879,47 \text{ m}^3$$

1.3 ESCAVAÇÃO MEC VALA N ESCOR MAT 1A CAT C/ RETROESCAVXCL ESGOTAMENTO ATE 1,5M

$$\text{VOL. ESCAVAÇÃO MECÂNICA (1) X 50\%} = 2.198,68 \text{ m}^3$$

1.3 ESCAVAÇÃO MEC VALA N ESCOR MAT 3A CAT

$$\text{VOL. ESCAVAÇÃO MECÂNICA (1) X 30\%} = 1.319,21 \text{ m}^3$$

1.4 LASTRO DE CONCRETO MAGRO

1.4.1 RESERVATÓRIO

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 11,50 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 11,50 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 0,05 \text{ m} \\ A \times B \times C &= 6,61 \text{ m}^3 \quad (a) \end{aligned}$$

$$\text{Volume total (a x 19)} = 125,59 \text{ m}^3 \quad (2)$$

1.5 REATERRO MANUAL DE VALA, C/ APROVEITAMENTO DO MATERIAL, COMPACT. UTILIZANDO SÊPO, S/ CONTR. DE G. DE COMPAC.

1.5.1 RESERVATÓRIO

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 22,45 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 0,55 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 1,75 \text{ m} \\ A \times B \times C &= 21,61 \text{ m}^3 \quad (a) \end{aligned}$$

$$\text{Volume total (a x 19)} = 410,59 \text{ m}^3 \quad (3)$$

1.6 CARGA E DESCARGA MECANIZADA DE SOLO CAMINHÃO BASCULANTE 6m³

$$\begin{aligned} \text{Vol. Total de escavação (1)} &= 4.397,36 \text{ m}^3 \\ \text{Vol. Total de reaterro (3)} &= 410,59 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Vol. Carga e Descarga (1-3)} = 3.986,77 \text{ m}^3 \quad (4)$$

1.7 CONCRETO ARMADO FCK=30,0 Mpa, USINADO, ADENSADO E LANÇADO, COM FORMAS PLANAS EM COMPENSADO RESINADO 12MM (5 USOS)

1.7.1 PAREDES

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 41,60 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 0,20 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 3,00 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{24,96 \text{ m}^3} \quad (a) \end{aligned}$$

1.7.2 LAJE DE PISO

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 10,40 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 10,40 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 0,20 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{21,63 \text{ m}^3} \quad (b) \end{aligned}$$

1.7.3 LAJE DE TETO

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 10,40 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 10,40 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 0,20 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{21,63 \text{ m}^3} \quad (c) \end{aligned}$$

$$\text{Volume total (a+b+c x 19)} = \mathbf{1.296,18 \text{ m}^3} \quad (5)$$

1.8 IMPERMEABILIZAÇÃO

1.8.1 PISO

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 10,00 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 10,00 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{100,00 \text{ m}^2} \quad (a) \end{aligned}$$

1.8.2 PAREDES

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 40,00 \text{ m} \\ B &= \text{Largura} = 12,00 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{480,00 \text{ m}^2} \quad (a) \end{aligned}$$

$$\text{Área total (a x 19)} = \mathbf{11.020,00 \text{ m}^2} \quad (6)$$

1.9 ESCORAMENTO METÁLICO (30% DA ALTURA)

1.2 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA EM MATERIAL DE 1A CATEGORIA ATE 1,5M

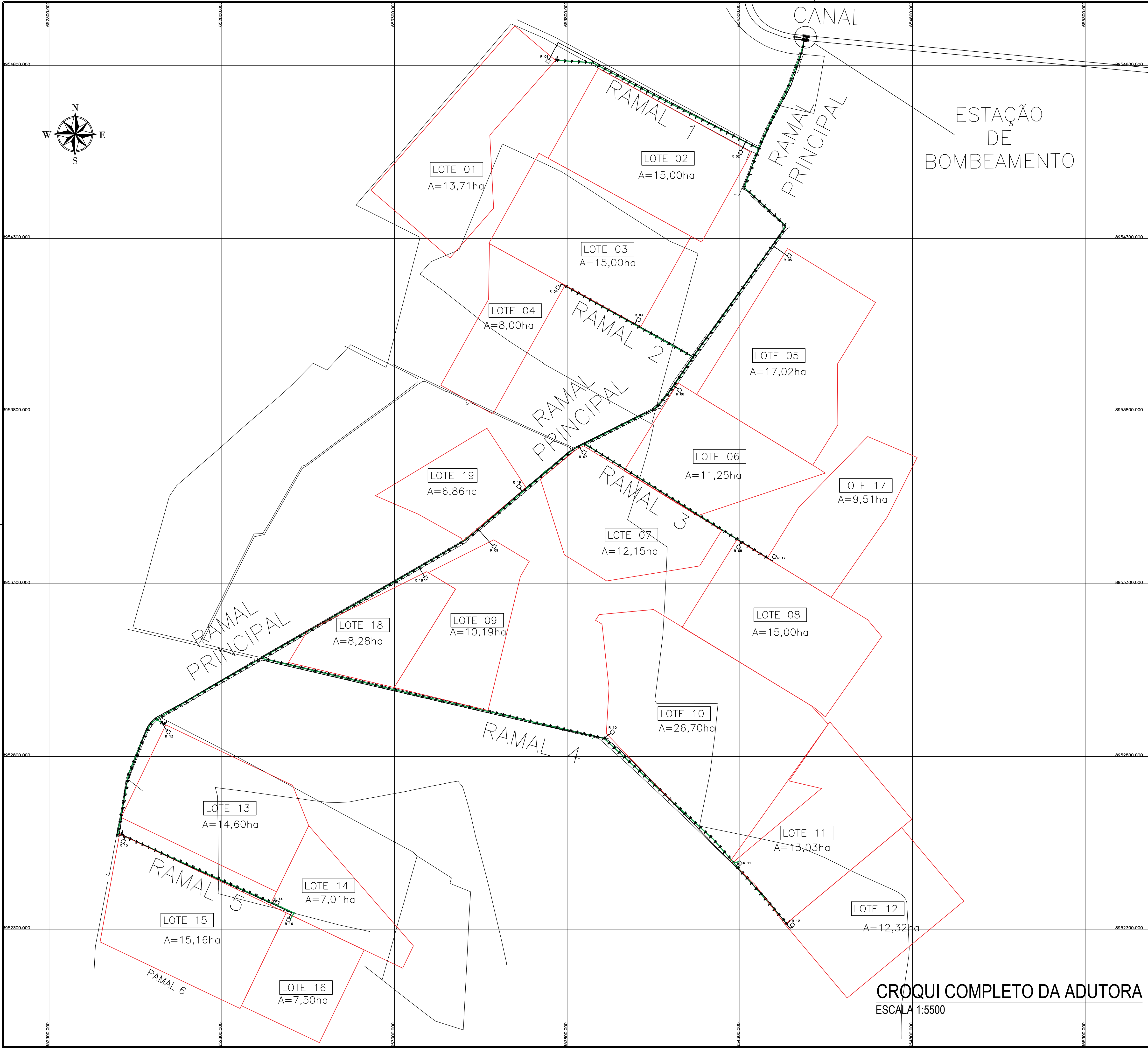
1.2.1 RESERVATÓRIO

$$\begin{aligned} A &= \text{Comprimento} = 46,00 \text{ m} \\ C &= \text{Profundidade} = 0,53 \text{ m} \\ A \times B \times C &= \mathbf{24,38 \text{ m}^2} \quad (a) \end{aligned}$$

$$\text{Volume total (a x 19)} = \mathbf{463,22 \text{ m}^2} \quad (7)$$

COMP-06 BASE OUT/19		CAIXA DE PASSAGEM PARA VENTOSAS (0,60 X 0,60 X 1,00 M) C/ H=0,5M ENTERRADO					43 CAIXAS		BDI MATERIAIS	14,18%
									BDI SERVIÇOS	23,03%
ITEM	SERVIÇO/ MATERIAL (1/2)	INSUMO/ SERVIÇO	BANCO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UND	QTD	PREÇO	TOTAL	
CAIXA DE PASSAGEM PARA VENTOSAS (0,60 X 0,60 X 1,00 M) C/ H=0,5M ENTERRADO									R\$ 648,89	
SERVIÇOS									R\$ 292,75	
1	1	SERVIÇO	SINAPI	93358	Escavação Manual de Vala com Profundidade menor ou igual a 1,30m	M³	0,35	58,23	R\$ 20,38	
2	1	SERVIÇO	ORSE	03212	Lastro de concreto magro e = 5cm	M³	0,03	98,45	R\$ 2,95	
3	1	SERVIÇO	ORSE	00072	REATERRO MANUAL DE VALA, C/ APROVEITAMENTO DO MATERIAL, COMPACT. UTILIZANDO SÊPO, S/ CONTR. DE G. DE COMPAC.	M³	0,16	25,58	R\$ 4,09	
4	1	SERVIÇO	ORSE	00155	Alvenaria tijilo cerâmico (5x9x19) (singela) com argamassa traço 1:2:8 (cimento/cal/areia) c/ junta de 2cm	M²	2,76	69,93	R\$ 193,01	
5	1	SERVIÇO	ORSE	03310	Chapisco em parede com argamassa traço 1:3 (cimento/areia)	M²	2,40	4,81	R\$ 11,54	
6	1	SERVIÇO	ORSE	03317	Reboco especial de parede 2cm com argamassa traço 1:3 (cimento/areia)	M²	2,40	25,32	R\$ 60,77	
MÃO-DE-OBRA									R\$ 356,14	
1	2	INSUMO	SINAPI	02707	Eng.º Civil Pleno	h	1,00	93,79	R\$ 93,79	
2	2	INSUMO	SINAPI	004083	Encarregado	h	1,00	20,79	R\$ 20,79	
3	2	INSUMO	SINAPI	004750	Pedreiro	h	6,00	14,00	R\$ 84,00	
4	2	INSUMO	SINAPI	006111	Servente de obras	h	7,00	9,98	R\$ 69,86	
5	2	INSUMO	SINAPI	00007592	TOPOGRAFO	H	1,00	28,34	R\$ 28,34	
6	2	INSUMO	SINAPI	00000244	AUXILIAR DE TOPOGRAFO	H	2,00	11,56	R\$ 23,12	
7	2	INSUMO	ORSE	04415/ORSE	Veículo leve - Volkswagen:GOL 1000 - automóvel até 100 hp	h	1,00	9,90	R\$ 9,90	
8	2	INSUMO	ORSE	01044/ORSE	Gasolina comum	l	6,00	4,39	R\$ 26,34	
TOTAL									R\$ 648,89	

COMP-08 BASE OUT/19		CAIXA DE PASSAGEM PARA VÁLVULAS (3,30 X 1,50 X 2,00 M) C/ H=1,5 ENTERRADO				06 CAIXAS		BDI MATERIAIS	14,18%
								BDI SERVIÇOS	23,03%
ITEM	SERVIÇO/ MATERIAL (1/2)	INSUMO/ SERVIÇO	BANCO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UND	QTD	PREÇO	TOTAL
CAIXA DE PASSAGEM PARA VÁLVULAS (3,30 X 1,50 X 2,00 M) C/ H=1,5 ENTERRADO									R\$ 2.908,38
SERVIÇOS									R\$ 2.552,24
1	1	SERVIÇO	SINAPI	93358	Escavação Manual de Vala com Profundidade menor ou igual a 1,30m	M³	9,22	58,23	R\$ 536,88
2	1	SERVIÇO	ORSE	03212	Lastro de concreto magro e = 5cm	M³	0,30	98,45	R\$ 29,54
3	1	SERVIÇO	ORSE	00072	REATERRO MANUAL DE VALA, C/ APROVEITAMENTO DO MATERIAL, COMPACT. UTILIZANDO SÊPO, S/ CONTR. DE G. DE COMPAC.	M³	0,56	25,58	R\$ 14,32
4	1	SERVIÇO	ORSE	00155	Alvenaria tijlo cerâmico (5x9x19) (singela) com argamassa traço 1:2:8 (cimento/cal/areia) c/ junta de 2cm	M²	19,92	69,93	R\$ 1.393,01
5	1	SERVIÇO	ORSE	03310	Chapisco em parede com argamassa traço 1:3 (cimento/areia)	M²	19,20	4,81	R\$ 92,35
6	1	SERVIÇO	ORSE	03317	Reboco especial de parede 2cm com argamassa traço 1:3 (cimento/areia)	M²	19,20	25,32	R\$ 486,14
MÃO-DE-OBRA									R\$ 356,14
1	2	INSUMO	SINAPI	02707	Eng.º Civil Pleno	h	1,00	93,79	R\$ 93,79
2	2	INSUMO	SINAPI	004083	Encarregado	h	1,00	20,79	R\$ 20,79
3	2	INSUMO	SINAPI	004750	Pedreiro	h	6,00	14,00	R\$ 84,00
4	2	INSUMO	SINAPI	006111	Servente de obras	h	7,00	9,98	R\$ 69,86
5	2	INSUMO	SINAPI	00007592	TOPOGRAFO	H	1,00	28,34	R\$ 28,34
6	2	INSUMO	SINAPI	00000244	AUXILIAR DE TOPOGRAFO	H	2,00	11,56	R\$ 23,12
7	2	INSUMO	ORSE	04415/ORSE	Veículo leve - Volkswagen:GOL 1000 - automóvel até 100 hp	h	1,00	9,90	R\$ 9,90
8	2	INSUMO	ORSE	01044/ORSE	Gasolina comum	l	6,00	4,39	R\$ 26,34
TOTAL									R\$ 2.908,38



NOTAS GERAIS:

1 - MEDIDAS, COORDENADAS E ELEVÇÕES EM METRO;

2 - LEVANTAMENTO GPS RTK EFETUADO ENTRE OS DIAS 31/07 E 08/08 DE 2019

MAPA DE LOCALIZAÇÃO:

PLANTA DE SITUAÇÃO

LEGENDA:

LOTES: [Red line]
ADUTORA: [Green line]
CERCA: [Black line]

Arquivo eletrônico: PI GAVIÃO-REDE GERAL 1 DE 5-SEINFRA-R00

Projeto / Obra: EXECUÇÃO DOS PROJETOS DE ENGENHARIA HIDRÁULICA DO PERÍMETRO DE IRRIGAÇÃO DO POVOADO GAVIÃO LOCALIZADO NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA.

Local / Município:

MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA, NO ESTADO DE ALAGOAS

Assunto:

CROQUI COMPLETO DA ADUTORA E PLANTA DE SITUAÇÃO

Escala:	Data:	Autor do Desenho:	Folha:
1:5500	JAN/2020	JACKSON CANUTO	1/21 REV - 00

CLIENTE:

SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

ENCIBRA S.A. - CNPJ: 33.160.102/0001-23

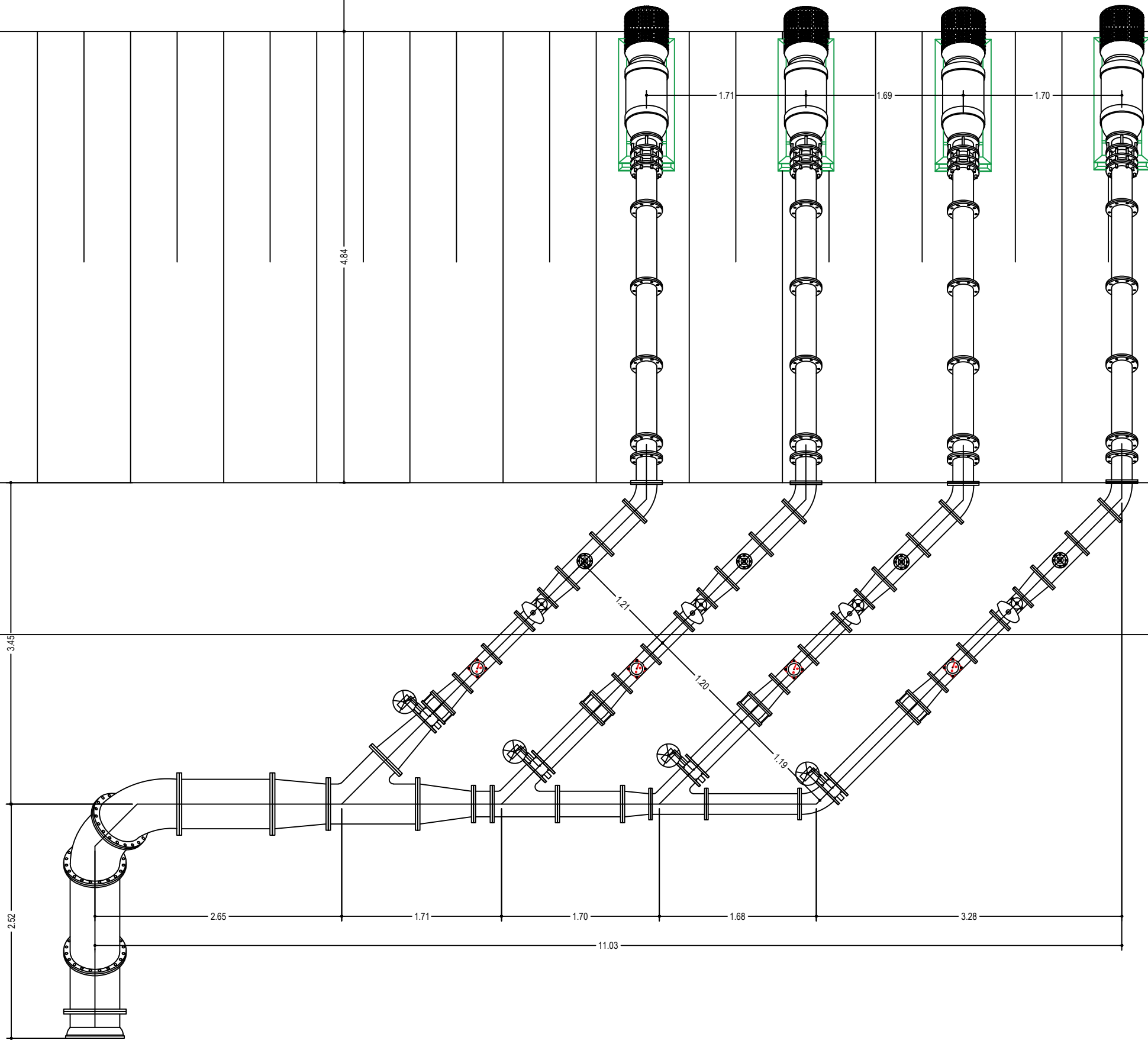
Responsável pelo Projeto:

JACKSON AUGUSTO BARBOSA CANUTO FILHO - CREA: 020841630-7

CROQUI COMPLETO DA ADUTORA
ESCALA 1:5500

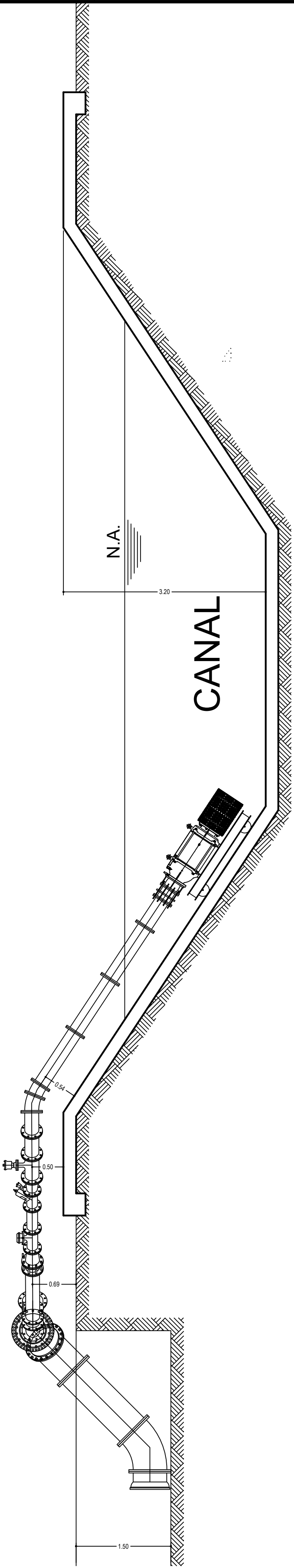
A'

CANAL



A

PLANTA BAIXA DA EBAB
ESCALA 1:50



CORTE A-A' DA EBAB
ESCALA 1:50

NOTAS GERAIS:

1 - MEDIDAS, COORDENADAS E ELEVAÇÕES EM METRO;

2 - LEVANTAMENTO GPS RTK EFETUADO ENTRE OS DIAS 31/07 E 08/08 DE 2019

LEGENDA:

Arquivo eletrônico: PI GAVIÃO-REDE GERAL 1 DE 5-SEINFRA-R00

Projeto / Obra: EXECUÇÃO DOS PROJETOS DE ENGENHARIA HIDRÁULICA DO PERÍMETRO DE IRRIGAÇÃO DO POVOADO GAVIÃO LOCALIZADO NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA.

Local / Município:

MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA, NO ESTADO DE ALAGOAS

Assunto:

PLANTA BAIXA E CORTE A-A' DA EBAB.

Escala:	Data:	Autor do Desenho:	Folha:
1:50	JAN/2020	JACKSON CANUTO	2/21 REV - 00

CLIENTE:



SECRETARIA DE ESTADO
DA INFRAESTRUTURA



ENCIBRA S.A.
Estudos e Projetos de Engenharia

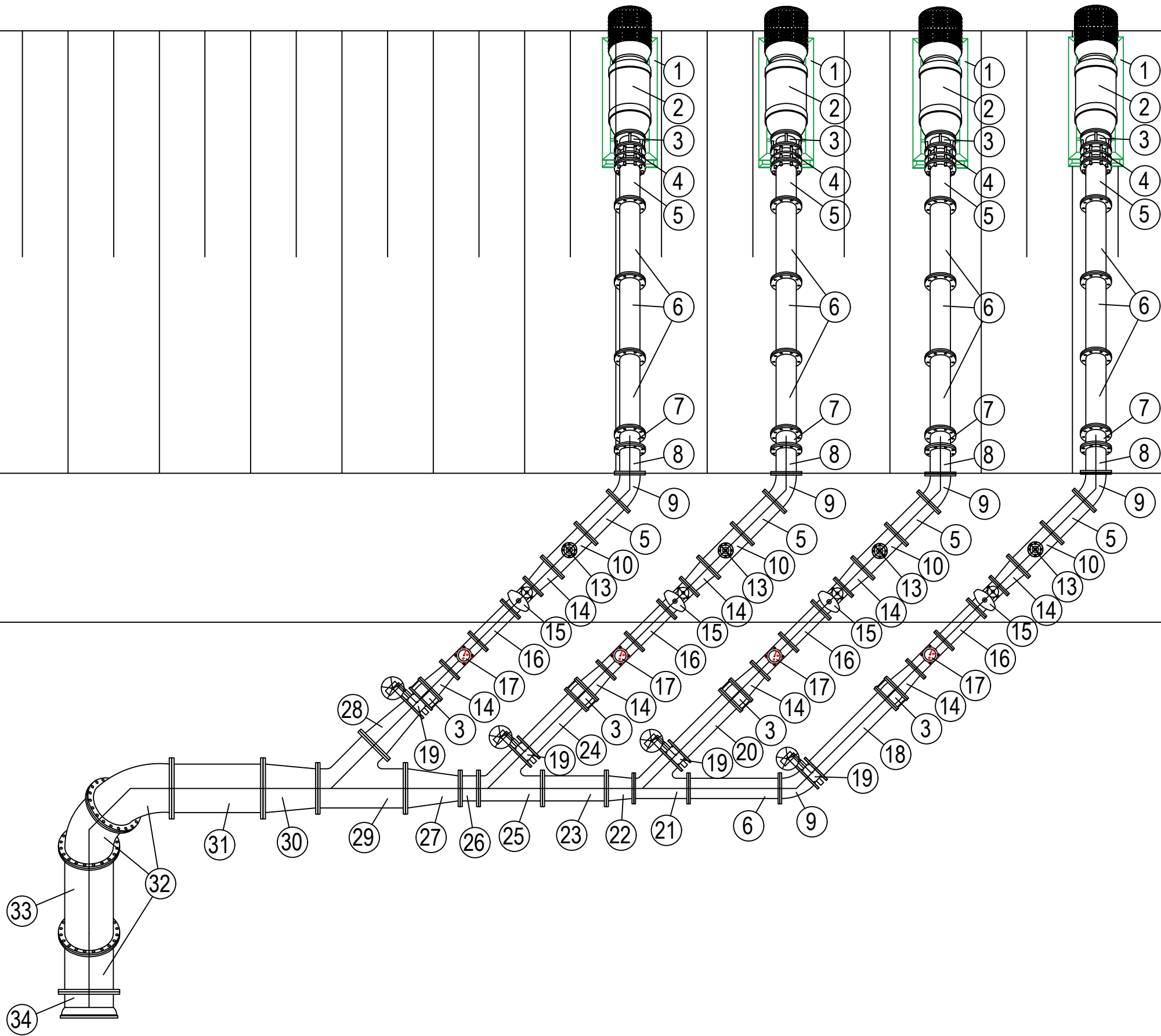
ENCIBRA S. A. - CNPJ: 33.160.102/0001-23

Responsável pelo Projeto:

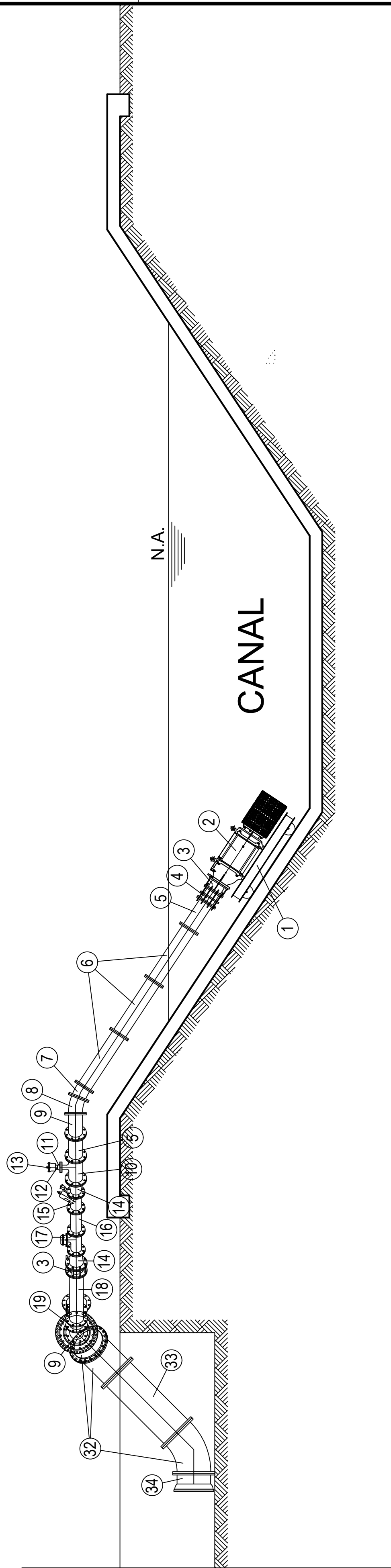
JACKSON AUGUSTO BARBOSA CANUTO FILHO - CREA: 020841630-7

A'

A



PLANTA DOS HIDROMECHANICOS DA EBAB
ESCALA 1:50



CORTE A-A' DOS HIDROMECHANICOS DA EBAB
ESCALA 1:50

LISTA DE MATERIAL			
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT.	UNID.
01	CARRO METÁLICO PARA BASE DA BOMBA, C= 1600 mm X L= 600 mm	04	UN
02	BOMBA ANFÍBIA R1-260-40B DE 40 CV DA HIGRA	4	UN
03	VÁLVULA DE RETENÇÃO, PN-10, ØNOM.200	8	UN
04	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE, ØNOM.200	4	UN
05	TUBO EM AÇO CARBONO FLANGE/FLANGE PN-10, ØNOM.200, L=500	8	UN
06	TUBO EM AÇO CARBONO FLANGE/FLANGE PN-10, ØNOM.200, L=1000	13	UN
07	CURVA 11°15' EM AÇO CARBONO, FLANGE/FLANGE, PN-10, ØNOM.200	4	UN
08	CURVA 22°30' EM AÇO CARBONO, FLANGE/FLANGE, PN-10, ØNOM.200	4	UN
09	CURVA 45° EM AÇO CARBONO, FLANGE/FLANGE, PN-10, ØNOM.200	5	UN
10	TÉ EM AÇO CARBONO COM FLANGE, PN-10, ØNOM.200X50	4	UN
11	FLANGE EM PVC, ROSCÁVEL E SEM FUROS, 2"	4	UN
12	BUCHA DE REDUÇÃO EM PVC, ROSCÁVEL DE 2" X 1"	4	UN
13	VENTOSA DE SIMPLES EFEITO, 1" ROSCÁVEL, P.O. 0,1 A 10 BAR	4	UN
14	REDUÇÃO EM AÇO CARBONO, FLANGE/FLANGE, PN-10, ØNOM.200X150	8	UN
15	VÁLVULA SUSTENTADORA DE PRESSÃO, PN MIN-10, ØNOM.150	4	UN
16	TUBO EM AÇO CARBONO FLANGE/FLANGE PN-10, ØNOM.150, L=500	4	UN
17	HIDRÔMETRO TANGENCIAL FLANGEADO, PN-10, ØNOM.150	4	UN
18	TUBO EM AÇO CARBONO FLANGE/FLANGE PN-10, ØNOM.200, L=1100	1	UN
19	REGISTRO C/FLANGES, C/VOLANTE, PN-10, ØNOM.200	4	UN
20	TUBO EM AÇO CARBONO FLANGE/FLANGE PN-10, ØNOM.200, L=800	1	UN
21	JUNÇÃO 45° EM AÇO CARBONO, , ØNOM. 200X200, PN-10	1	UN
22	REDUÇÃO EM AÇO CARBONO, FLANGE/FLANGE, PN-10, ØNOM.250X200	1	UN
23	TUBO EM AÇO CARBONO FLANGE/FLANGE PN-10, ØNOM.250, L=700	1	UN
24	TUBO EM AÇO CARBONO FLANGE/FLANGE PN-10, ØNOM.200, L=750	1	UN
25	JUNÇÃO 45° EM AÇO CARBONO, , ØNOM. 250X200, PN-10	1	UN
26	TUBO EM AÇO CARBONO FLANGE/FLANGE PN-10, ØNOM.250, L=200	1	UN
27	REDUÇÃO EM AÇO CARBONO, FLANGE/FLANGE, PN-10, ØNOM.400X250	1	UN
28	REDUÇÃO EM AÇO CARBONO, FLANGE/FLANGE, PN-10, ØNOM.300X200	1	UN
29	JUNÇÃO 45° EM AÇO CARBONO, , ØNOM. 400X300, PN-10	1	UN
30	REDUÇÃO EM AÇO CARBONO, FLANGE/FLANGE, PN-10, ØNOM.500X400	1	UN
31	TUBO EM AÇO CARBONO FLANGE/FLANGE PN-10, ØNOM.500, L=1000	1	UN
32	CURVA 45° EM AÇO CARBONO, FLANGE/FLANGE, PN-10, ØNOM.500	3	UN
33	TUBO EM AÇO CARBONO FLANGE/FLANGE PN-10, ØNOM.500, L=1340	1	UN
34	EXTREMIDADE EM AÇO CARBONO FLANGE/BOLSA PN-10, ØNOM.500	1	UN

LEGENDA:

Arquivo eletrônico: PI GAVIÃO-REDE GERAL 1 DE 5-SEINFRA-R00

Projeto / Obra: EXECUÇÃO DOS PROJETOS DE ENGENHARIA HIDRÁULICA DO PERÍMETRO DE IRRIGAÇÃO DO POVOADO GAVIÃO LOCALIZADO NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA.

Local / Município:

MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA, NO ESTADO DE ALAGOAS

Assunto:

PLANTA BAIXA E CORTE A-A' DOS HIDROMECHANICOS E LISTA DE MATERIAIS

Escala:

1:50

Data:

JAN/2020

Autor do Desenho:

JACKSON CANUTO

Folha:

3/21
REV - 00

CLIENTE:



SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

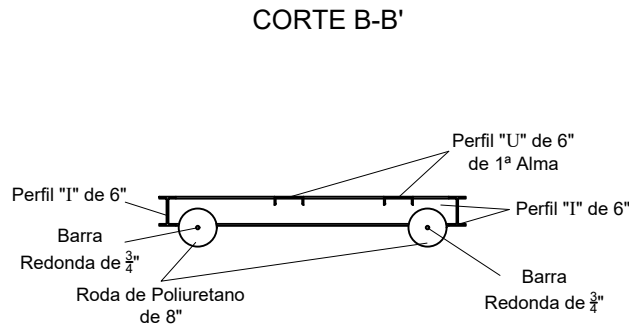
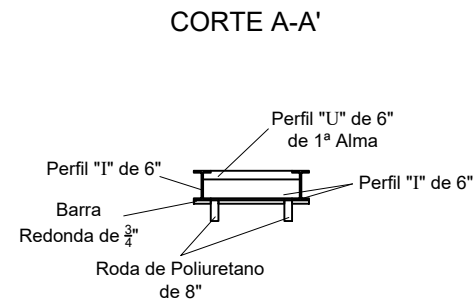
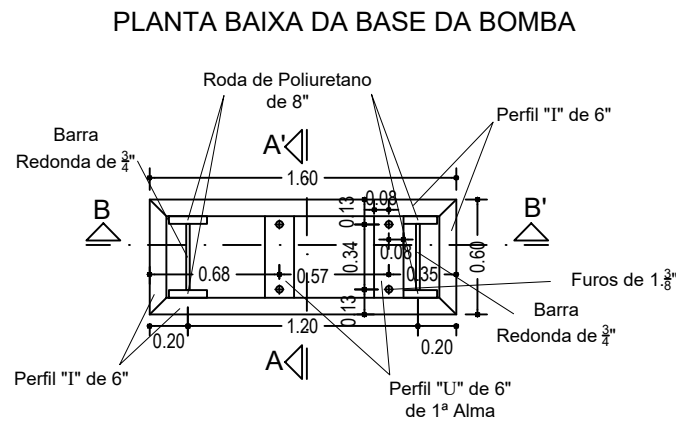


ENCIBRA S.A. Estudos e Projetos de Engenharia

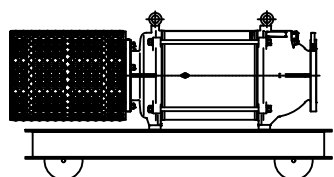
ENCIBRA S. A. - CNPJ: 33.160.102/0001-23

Responsável pelo Projeto:

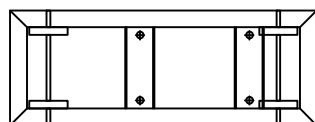
JACKSON AUGUSTO BARBOSA CANUTO FILHO - CREA: 020841630-7



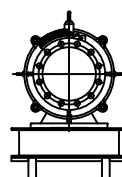
VISTA LATERAL DA BOMBA
INSTALADA NA BASE



VISTA INFERIOR DA BASE DA BOMBA



VISTA FRONTAL DA BOMBA
INSTALADA NA BASE



DETALHES CONSTRUTIVOS DA BOMBA R1-260-40B DA HIGRA

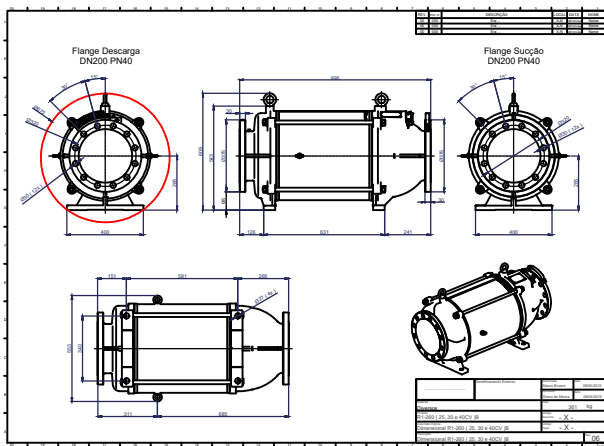


TABELA DE MATERIAIS PARA UM CARRINHO METÁLICO PARA BASE DA BOMBA

CARRINHO METÁLICO COM RODÍZIO PARA BASE DA BOMBA				
DESCRIÇÃO				
Estrutura de suporte e fixação para as bombas anfíbias, medido 1,60 m de comprimento e 0,60 m de largura. Com rodas de poliuretano de 8".				
MATERIAIS				
Descrição	Unidade	Quantidade	Peso Nominal	Peso
Perfil "I", em Aço Carbono ASTM A36 - 6"	m	4,40	21,950 kg/m	96,58 kg
Perfil "U", em Aço Carbono ASTM A36 - 6" de 1ª alma	m	1,00	15,620 kg/m	15,62 kg
Barra Redonda em Aço Carbono ASTM A36 - 3/4"	m	1,20	2,240 kg/m	2,69 kg
Roda de Poliuretano de 8" com Rolamento de eixo 19 mm	und.	4,00	3,600 kg	14,40 kg
Parafuso Sextavado - DIN 933 - M27 x 60	und.	4,00	0,594 kg	2,38 kg
Arruela de Pressão - DIN 127 - B - M27	und.	8,00	0,066 kg	0,53 kg
Porca Sextavada - DIN 934 - M27	und.	4,00	0,330 kg	1,32 kg
				133,51 kg

BASE METÁLICA DA BOMBA R1-260-40B - HIGRA

ESCALA 1:25

Arquivo eletrônico: PI GAVIÃO-REDE GERAL 1 DE 5-SEINFRA-R00

Projeto / Obra: EXECUÇÃO DOS PROJETOS DE ENGENHARIA HIDRÁULICA DO PERÍMETRO DE IRRIGAÇÃO DO POVOADO GAVIÃO LOCALIZADO NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA.

Local / Município:

MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA, NO ESTADO DE ALAGOAS

Assunto:

DETALHES DA BOMBA E DA BASE DE INSTALAÇÃO DA BOMBA

Escala:	Data:	Autor do Desenho:	Folha:
1:50	JAN/2020	JACKSON CANUTO	4/21 REV - 00

CLIENTE:



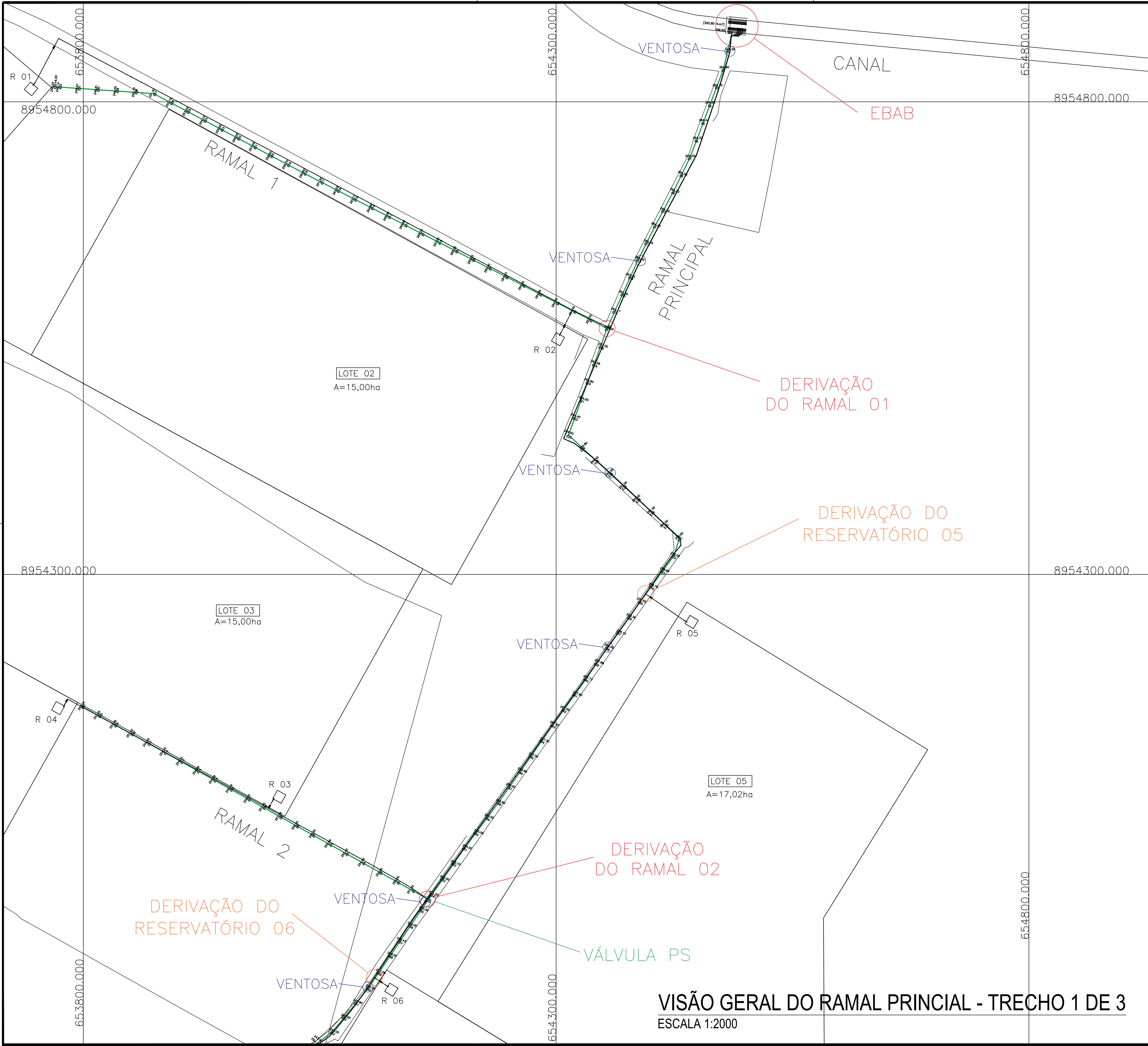
SECRETARIA DE ESTADO
DA INFRAESTRUTURA



ENCIBRA S. A. - CNPJ: 33.160.102/0001-23

Responsável pelo Projeto:

JACKSON AUGUSTO BARBOSA CANUTO FILHO - CREA: 020841630-7



NOTAS GERAIS:

1 - MEDIDAS, COORDENADAS E ELEVAÇÕES EM METRO;

2 - LEVANTAMENTO GPS RTK EFETUADO ENTRE OS DIAS 31/07 E 08/08 DE 2019

LEGENDA DAS PRANCHAS:

LEGENDA:

DERIVAÇÃO DOS RAMAIS: ———

DERIVAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS: ———

VENTOSAS: ———

VÁLVULAS PS: ———

Arquivo eletrônico: PI GAVIÃO-REDE GERAL 2 DE 5-SEINFRA-R00

Projeto / Obra: EXECUÇÃO DOS PROJETOS DE ENGENHARIA HIDRÁULICA DO PERÍMETRO DE IRRIGAÇÃO DO POVOADO GAVIÃO LOCALIZADO NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA.

Local / Município:

MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA, NO ESTADO DE ALAGOAS

Assunto:

VISÃO GERAL DO RAMAL PRINCIPAL - TRECHO 1 DE 3

Escala:	Data:	Autor do Desenho:	Folha:
1:2000	JAN/2020	JACKSON CANUTO	5/21 REV - 00

CLIENTE:



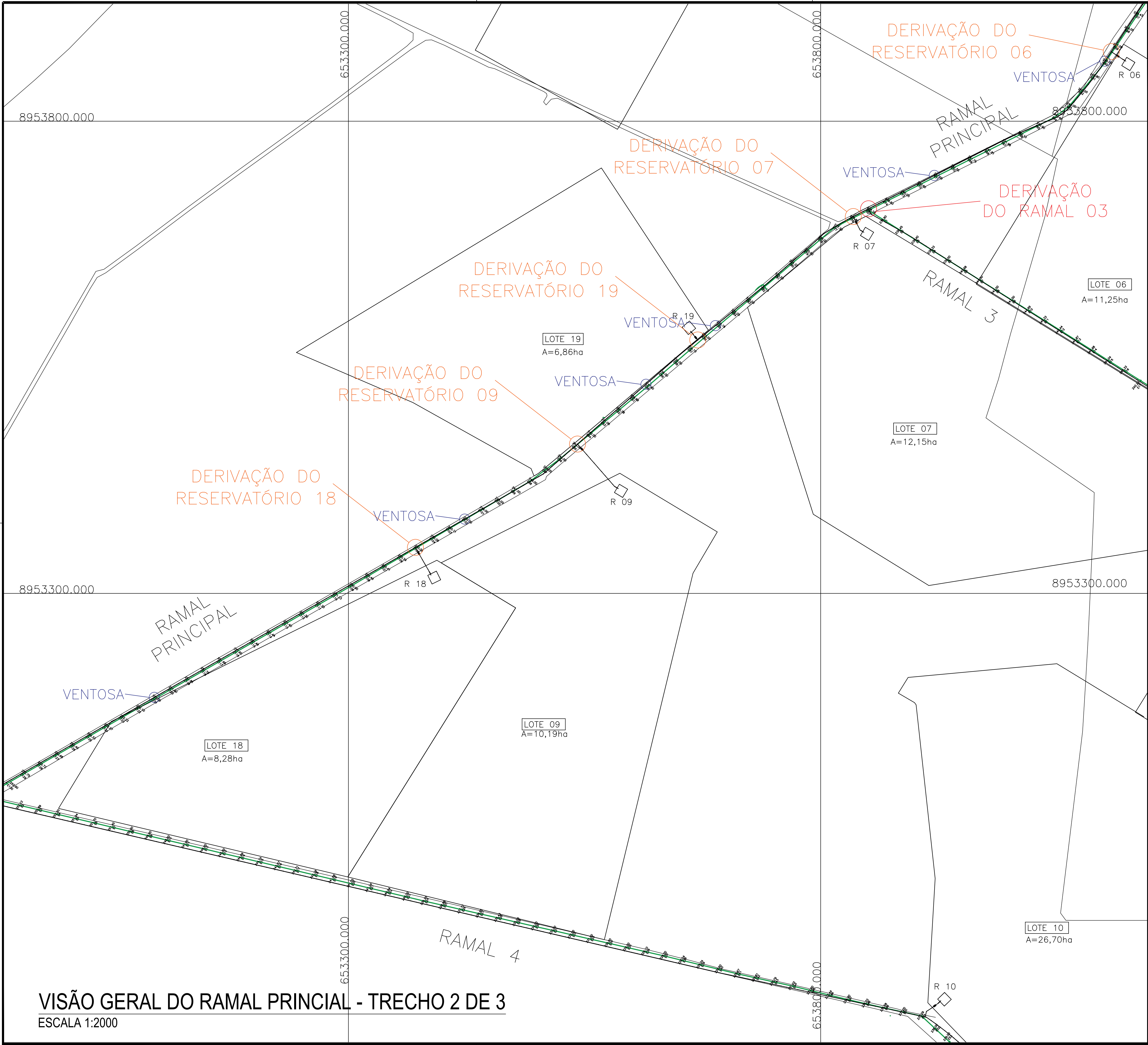
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA



ENCIBRA S.A.
Estudos e Projetos de Engenharia

Responsável pelo Projeto:

JACKSON AUGUSTO BARBOSA CANUTO FILHO - CREA: 020841630-7



VISÃO GERAL DO RAMAL PRINCIPAL - TRECHO 2 DE 3
ESCALA 1:2000

NOTAS GERAIS:

1 - MEDIDAS, COORDENADAS E ELEVAÇÕES EM METRO;

2 - LEVANTAMENTO GPS RTK EFETUADO ENTRE OS DIAS 31/07 E 08/08 DE 2019

LEGENDA DAS PRANCHAS:

LEGENDA:

DERIVAÇÃO DOS RAMAIS: ———

DERIVAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS: ———

VENTOSAS: ———

VÁLVULAS PS: ———

Arquivo eletrônico: PI GAVIÃO-REDE GERAL 2 DE 5-SEINFRA-R00

Projeto / Obra: EXECUÇÃO DOS PROJETOS DE ENGENHARIA HIDRÁULICA DO PERÍMETRO DE IRRIGAÇÃO DO POVOADO GAVIÃO LOCALIZADO NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA.

Local / Município:

MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA, NO ESTADO DE ALAGOAS

Assunto:

VISÃO GERAL DO RAMAL PRINCIPAL - TRECHO 2 DE 3

Escala:	Data:	Autor do Desenho:	Folha:
1:2000	JAN/2020	JACKSON CANUTO	6/21 REV - 00

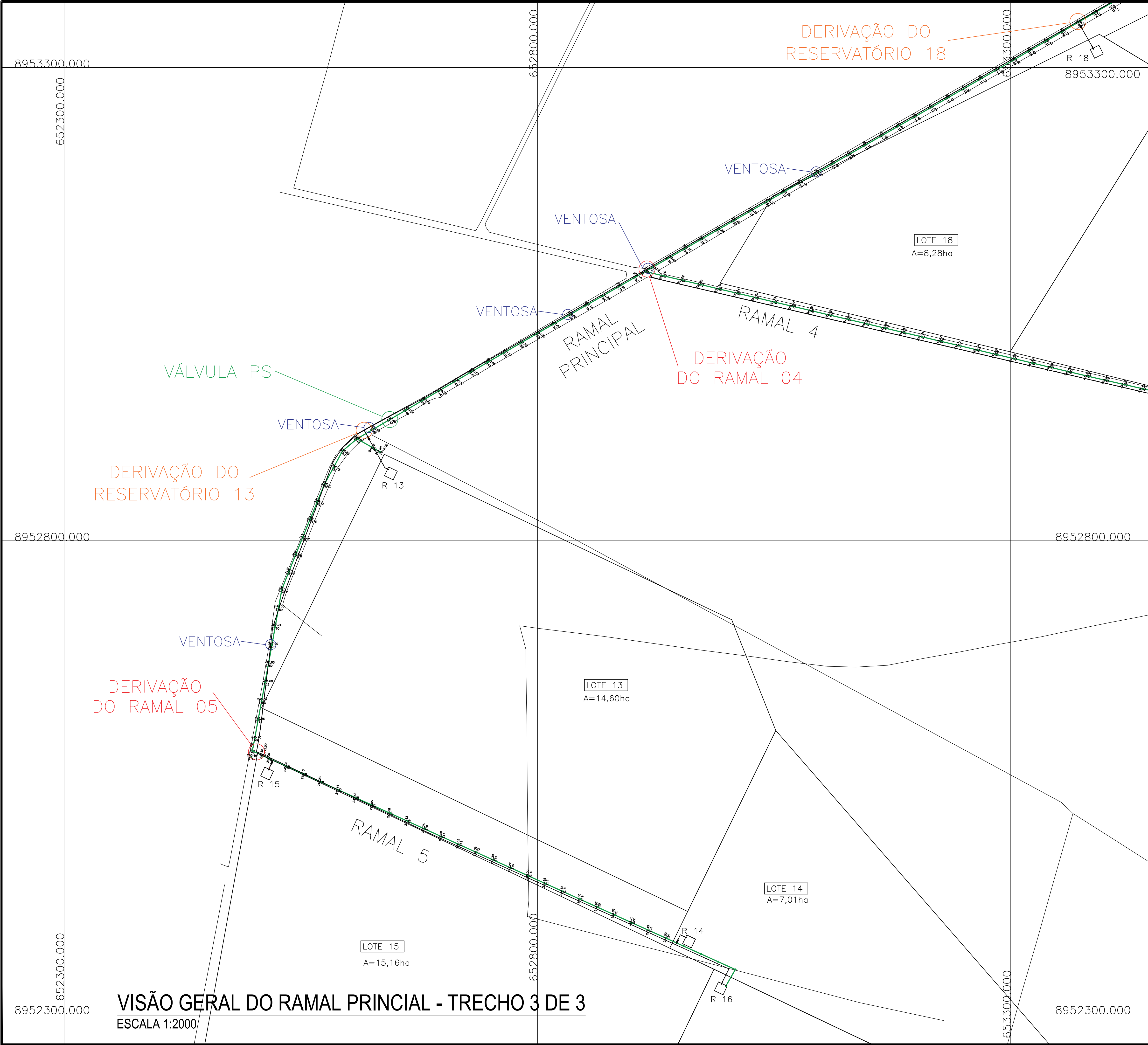
CLIENTE:

SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

ENCIBRA S.A. - CNPJ: 33.160.102/0001-23

Responsável pelo Projeto:

JACKSON AUGUSTO BARBOSA CANUTO FILHO - CREA: 020841630-7



NOTAS GERAIS:

1 - MEDIDAS, COORDENADAS E ELEVAÇÕES EM METRO;

2 - LEVANTAMENTO GPS RTK EFETUADO ENTRE OS DIAS 31/07 E 08/08 DE 2019

LEGENDA DAS PRANCHAS:

LEGENDA:

DERIVAÇÃO DOS RAMAIS: ———

DERIVAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS: ———

VENTOSAS: ———

VÁLVULAS PS: ———

Arquivo eletrônico: PI GAVIÃO-REDE GERAL 2 DE 5-SEINFRA-R00

Projeto / Obra: EXECUÇÃO DOS PROJETOS DE ENGENHARIA HIDRÁULICA DO PERÍMETRO DE IRRIGAÇÃO DO POVOADO GAVIÃO LOCALIZADO NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA.

Local / Município:

MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA, NO ESTADO DE ALAGOAS

Assunto:

VISÃO GERAL DO RAMAL PRINCIPAL - TRECHO 3 DE 3

Escala:	Data:	Autor do Desenho:	Folha:
1:2000	JAN/2020	JACKSON CANUTO	7/21 REV - 00

CLIENTE:



SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

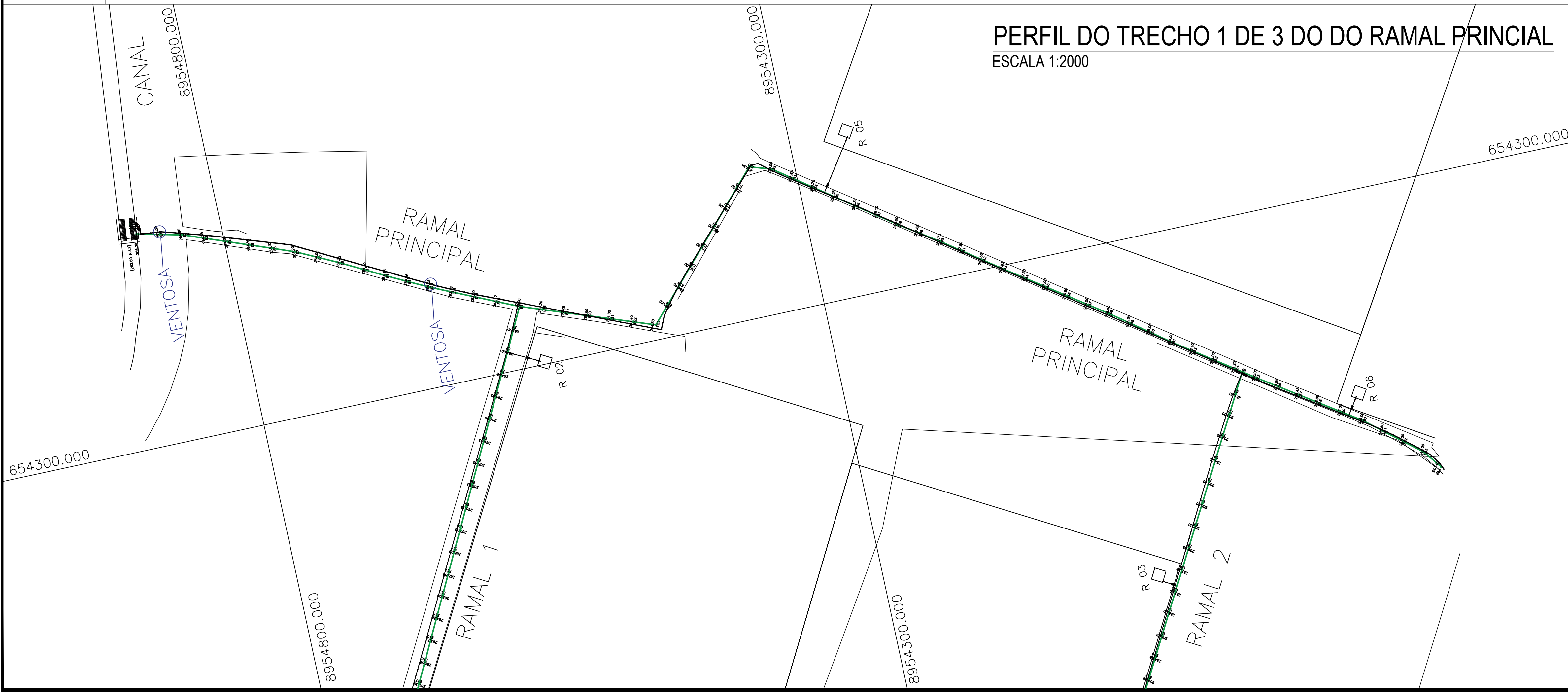
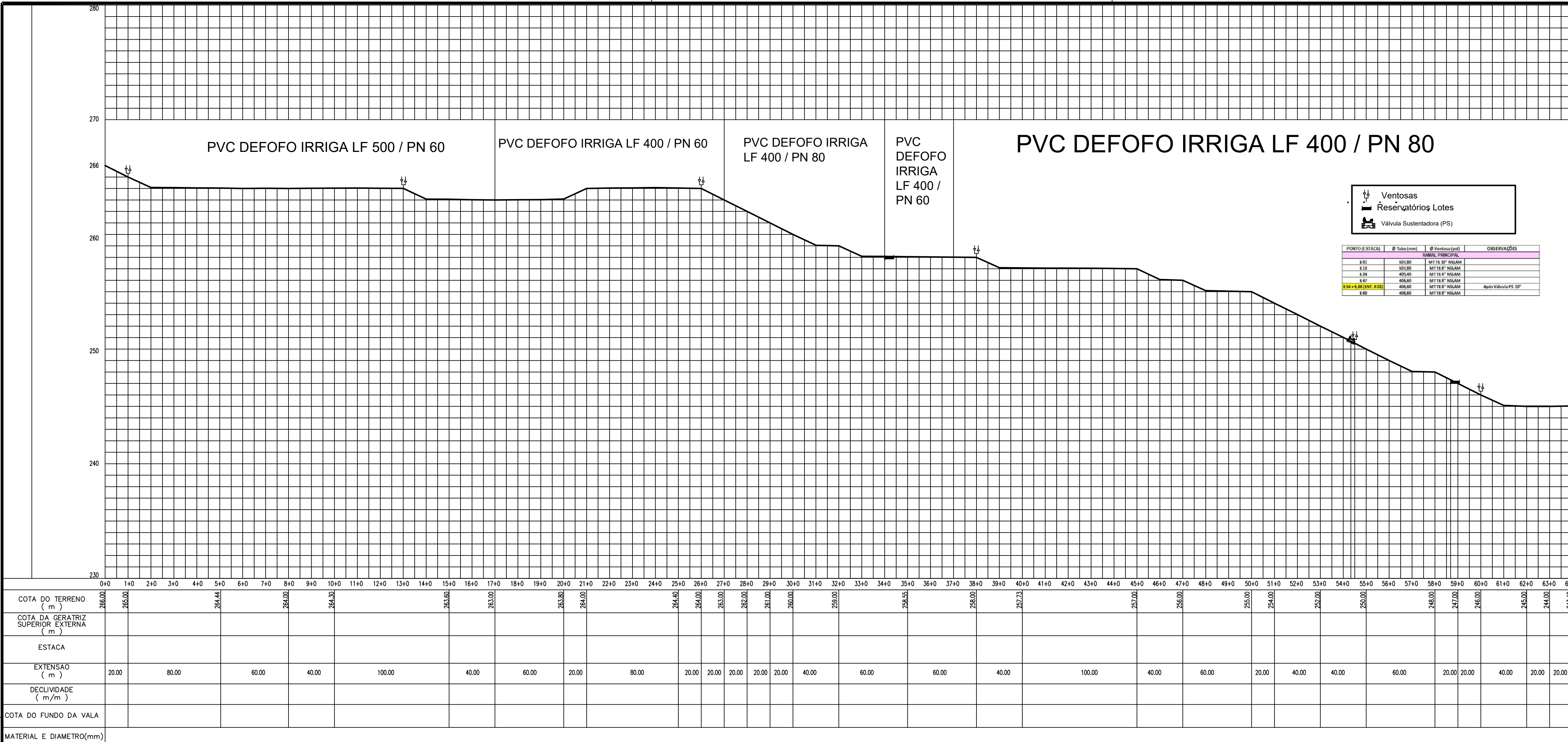


ENCIBRA S.A.
Estudos e Projetos de Engenharia

ENCIBRA S. A. - CNPJ: 33.160.102/0001-23

Responsável pelo Projeto:

JACKSON AUGUSTO BARBOSA CANUTO FILHO - CREA: 020841630-7



NOTAS GERAIS:

1 - MEDIDAS, COORDENADAS E ELEVAÇÕES EM METRO;

2 - LEVANTAMENTO GPS RTK EFETUADO ENTRE OS DIA 31/07 E 08/08 DE 2019

LISTA DE MATERIAIS

QTD	DESCRIÇÃO	UNID	QTD
1.1	RESERVATÓRIO DE 1000L	UNID	1
1.2	RESERVATÓRIO DE 500L	UNID	1
1.3	RESERVATÓRIO DE 250L	UNID	1
1.4	RESERVATÓRIO DE 125L	UNID	1
1.5	RESERVATÓRIO DE 62,5L	UNID	1
1.6	RESERVATÓRIO DE 31,25L	UNID	1
1.7	RESERVATÓRIO DE 15,625L	UNID	1
1.8	RESERVATÓRIO DE 7,8125L	UNID	1
1.9	RESERVATÓRIO DE 3,90625L	UNID	1
1.10	RESERVATÓRIO DE 1,953125L	UNID	1
1.11	RESERVATÓRIO DE 976,5625L	UNID	1
1.12	RESERVATÓRIO DE 488,28125L	UNID	1
1.13	RESERVATÓRIO DE 244,140625L	UNID	1
1.14	RESERVATÓRIO DE 122,0703125L	UNID	1
1.15	RESERVATÓRIO DE 61,03515625L	UNID	1
1.16	RESERVATÓRIO DE 30,517578125L	UNID	1
1.17	RESERVATÓRIO DE 15,2587890625L	UNID	1
1.18	RESERVATÓRIO DE 7,62939453125L	UNID	1
1.19	RESERVATÓRIO DE 3,814697265625L	UNID	1
1.20	RESERVATÓRIO DE 1,9073486328125L	UNID	1
1.21	RESERVATÓRIO DE 953,67431640625L	UNID	1
1.22	RESERVATÓRIO DE 476,837158203125L	UNID	1
1.23	RESERVATÓRIO DE 238,4185791015625L	UNID	1
1.24	RESERVATÓRIO DE 119,20928955078125L	UNID	1
1.25	RESERVATÓRIO DE 59,604644775390625L	UNID	1
1.26	RESERVATÓRIO DE 29,8023223876953125L	UNID	1
1.27	RESERVATÓRIO DE 14,90116119384765625L	UNID	1
1.28	RESERVATÓRIO DE 7,450580596923828125L	UNID	1
1.29	RESERVATÓRIO DE 3,7252902984619140625L	UNID	1
1.30	RESERVATÓRIO DE 1,86264514923095703125L	UNID	1
1.31	RESERVATÓRIO DE 931,32257461461904296875L	UNID	1
1.32	RESERVATÓRIO DE 465,661287307309521484375L	UNID	1
1.33	RESERVATÓRIO DE 232,8306436536547607421875L	UNID	1
1.34	RESERVATÓRIO DE 116,41532182682738037109375L	UNID	1
1.35	RESERVATÓRIO DE 58,207660913413690185546875L	UNID	1
1.36	RESERVATÓRIO DE 29,1038304567068450927734375L	UNID	1
1.37	RESERVATÓRIO DE 14,55191522835342254638671875L	UNID	1
1.38	RESERVATÓRIO DE 7,275957614176711273193359375L	UNID	1
1.39	RESERVATÓRIO DE 3,6379788070883556365966796875L	UNID	1
1.40	RESERVATÓRIO DE 1,81898940354417781829833984375L	UNID	1
1.41	RESERVATÓRIO DE 909,49472677218890941484375L	UNID	1
1.42	RESERVATÓRIO DE 454,747363386094454707421875L	UNID	1
1.43	RESERVATÓRIO DE 227,3736816930472273537109375L	UNID	1
1.44	RESERVATÓRIO DE 113,68684084652361367685546875L	UNID	1
1.45	RESERVATÓRIO DE 56,843420423261806838427734375L	UNID	1
1.46	RESERVATÓRIO DE 28,4217102116309034192138671875L	UNID	1
1.47	RESERVATÓRIO DE 14,21085510581545170960693359375L	UNID	1
1.48	RESERVATÓRIO DE 7,105427552907725854803466796875L	UNID	1
1.49	RESERVATÓRIO DE 3,5527137764538629274017333984375L	UNID	1
1.50	RESERVATÓRIO DE 1,77635688822693146370086669921875L	UNID	1
1.51	RESERVATÓRIO DE 888,17844411331571685004333984375L	UNID	1
1.52	RESERVATÓRIO DE 444,089222056657858425021669921875L	UNID	1
1.53	RESERVATÓRIO DE 222,04461102832892921251083349609375L	UNID	1
1.54	RESERVATÓRIO DE 111,022305514164464606255416748046875L	UNID	1
1.55	RESERVATÓRIO DE 55,5111527570822323031277083740234375L	UNID	1
1.56	RESERVATÓRIO DE 27,75557637854111615156385368701171875L	UNID	1
1.57	RESERVATÓRIO DE 13,877788189270558075781926843505890625L	UNID	1
1.58	RESERVATÓRIO DE 6,9388940946352790378909634217529453125L	UNID	1
1.59	RESERVATÓRIO DE 3,46944704731763951894548171087647265625L	UNID	1
1.60	RESERVATÓRIO DE 1,734723523658819759472740855438236328125L	UNID	1
1.61	RESERVATÓRIO DE 867,36176182692987973613704277191171875L	UNID	1
1.62	RESERVATÓRIO DE 433,680880913464939868068521385958859375L	UNID	1
1.63	RESERVATÓRIO DE 216,8404404567324699340342606929794296875L	UNID	1
1.64	RESERVATÓRIO DE 108,42022022836623496701713034648971484375L	UNID	1
1.65	RESERVATÓRIO DE 54,210110114183117483508565173244859375L	UNID	1
1.66	RESERVATÓRIO DE 27,1050550570915587267542825866224296875L	UNID	1
1.67	RESERVATÓRIO DE 13,55252752854577936337714129331121484375L	UNID	1
1.68	RESERVATÓRIO DE 6,776263764272889681688570646655607421875L	UNID	1
1.69	RESERVATÓRIO DE 3,3881318821364448408442853233278037109375L	UNID	1
1.70	RESERVATÓRIO DE 1,694065941068222420422142661663901876953125L	UNID	1
1.71	RESERVATÓRIO DE 847,03229705053411021110713308319596875L	UNID	1
1.72	RESERVATÓRIO DE 423,516148525267055105553566541597984375L	UNID	1
1.73	RESERVATÓRIO DE 211,7580742626335275527767832707989921875L	UNID	1
1.74	RESERVATÓRIO DE 105,87903713131676377638839163539949609375L	UNID	1
1.75	RESERVATÓRIO DE 52,939518565658381888194195817699748046875L	UNID	1
1.76	RESERVATÓRIO DE 26,4697592828291909440970979088498740234375L	UNID	1
1.77	RESERVATÓRIO DE 13,23487964141459547204854895442493701171875L	UNID	1
1.78	RESERVATÓRIO DE 6,617439820707297736024274477212468505890625L	UNID	1
1.79	RESERVATÓRIO DE 3,3087199103536488680121372386062342529453125L	UNID	1
1.80	RESERVATÓRIO DE 1,6543599551768244340060686193031171484375L	UNID	1
1.81	RESERVATÓRIO DE 827,1779779775884120033034309596558723828125L	UNID	1
1.82	RESERVATÓRIO DE 413,58898898879420600165171547982793619140625L	UNID	1
1.83	RESERVATÓRIO DE 206,794494494397103000825857739913968095703125L	UNID	1
1.84	RESERVATÓRIO DE 103,3972472471985515004129288699569840478515625L	UNID	1
1.85	RESERVATÓRIO DE 51,698623623599275750206464434948492023928125L	UNID	1
1.86	RESERVATÓRIO DE 25,8493118117996378751032322174742460119640625L	UNID	1
1.87	RESERVATÓRIO DE 12,92465890589981893755161610873712300598203125L	UNID	1
1.88	RESERVATÓRIO DE 6,462329452949909468775808054368561502991015625L	UNID	1
1.89	RESERVATÓRIO DE 3,2311647264749547343879040271842807514955078125L	UNID	1
1.90	RESERVATÓRIO DE 1,61558236323747736719395201359214037574775390625L	UNID	1
1.91	RESERVATÓRIO DE 807,791181661718683596976006796070073873828125L	UNID	1
1.92	RESERVATÓRIO DE 403,8958908308593417984880033980350369369140625L	UNID	1
1.93	RESERVATÓRIO DE 201,94794541542967089924400169901751846845703125L	UNID	1
1.94	RESERVATÓRIO DE 100,973972707714835449622000849508759234228515625L	UNID	1
1.95	RESERVATÓRIO DE 50,48698635385741772481100042475037961711428515625L	UNID	1
1.96	RESERVATÓRIO DE 25,2434931769287088624055002123751898085571428515625L	UNID	1
1.97	RESERVATÓRIO DE 12,621746588464354431202750106187994904278571428515625L	UNID	1
1.98	RESERVATÓRIO DE 6,310873294232177215601375053093997452139428515625L	UNID	1
1.99	RESERVATÓRIO DE 3,15543664711608860780068752654699872606971428515625L	UNID	1
2.00	RESERVATÓRIO DE 1,5777183235580443039003437632734993630348571428515625L	UNID	1

CLIENTE:

SEINFRA

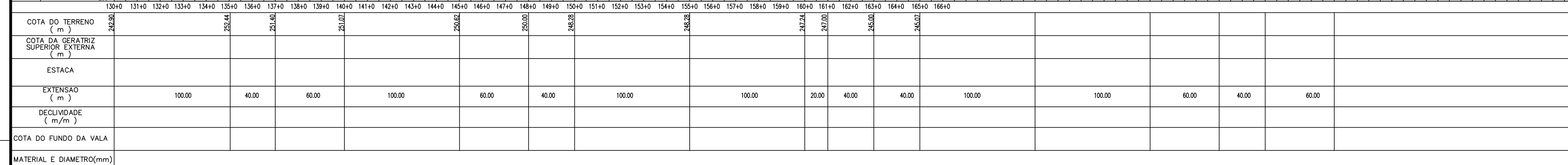
ENCIBRA S.A.
Estudos e Projetos de Engenharia

SECRETARIA DE ESTADO
DA INFRAESTRUTURA

ENCIBRA S. A. - CNPJ: 33.160.102/0001-23

Responsável pelo Projeto:

JACKSON AUGUSTO BARBOSA CANUTO FILHO - CREA: 020841630-7



NOTAS GERAIS:

1 - MEDIDAS, COORDENADAS E ELEVAÇÕES EM METRO;

2 - LEVANTAMENTO GPS RTK EFETUADO ENTRE OS DIAS 31/07 E 08/08 DE 2019

LEGENDA:

Arquivo eletrônico: PI GAVIÃO-REDE GERAL 3 DE 5-SEINFRA-R00

Projeto / Obra: EXECUÇÃO DOS PROJETOS DE ENGENHARIA HIDRÁULICA DO PERÍMETRO DE IRRIGAÇÃO DO POVOADO GAVIÃO LOCALIZADO NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA.

Local / Município:

MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA, NO ESTADO DE ALAGOAS

Assunto:

PERFIL DO TRECHO 3 DE 3 DO RAMAL PRINCIPAL

Escala:	Data:	Autor do Desenho:	Folha:
1:2000	JAN/2020	JACKSON CANUTO	10/21 REV - 00

CLIENTE:



SECRETARIA DE ESTADO
DA INFRAESTRUTURA



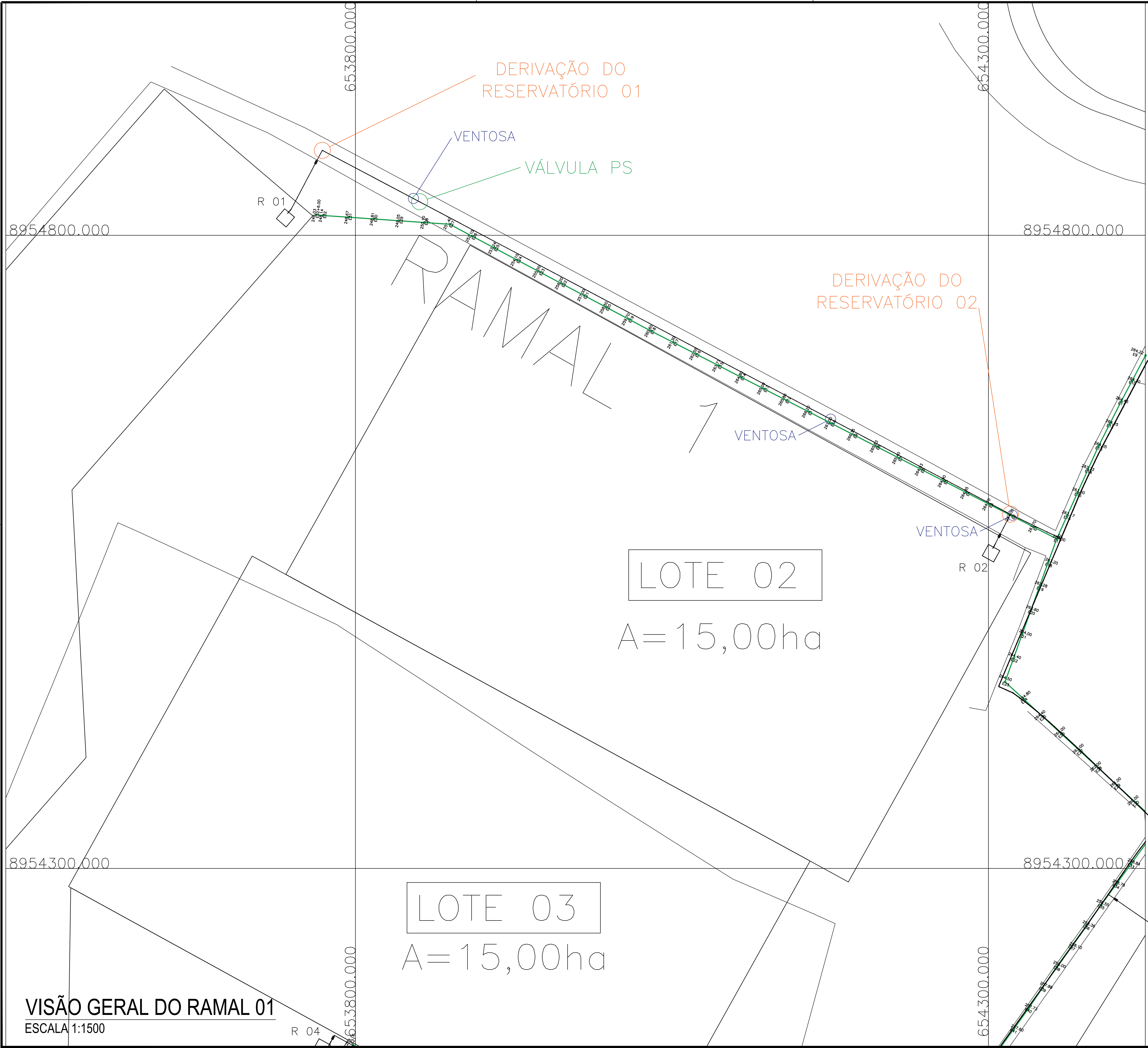
ENCIBRA S.A.
Estudos e Projetos de Engenharia

ENCIBRA S. A. - CNPJ: 33.160.102/0001-23

Responsável pelo Projeto:

Responsável pelo Projeto:

JACKSON AUGUSTO BARBOSA CANUTO FILHO - CREA: 020841630-7



NOTAS GERAIS:

1 - MEDIDAS, COORDENADAS E ELEVACOES EM METRO;

2 - LEVANTAMENTO GPS RTK EFETUADO ENTRE OS DIAS 31/07 E 08/08 DE 2019

LEGENDA DAS PRANCHAS:

LEGENDA:

DERIVAÇÃO DOS RAMAIS: ———

DERIVAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS: ———

VENTOSAS: ———

VÁLVULAS PS: ———

Arquivo eletrônico: PI GAVIÃO-REDE GERAL 4 DE 5-SEINFRA-R00

Projeto / Obra: EXECUÇÃO DOS PROJETOS DE ENGENHARIA HIDRÁULICA DO PERÍMETRO DE IRRIGAÇÃO DO POVOADO GAVIÃO LOCALIZADO NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA.

Local / Município:

MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA, NO ESTADO DE ALAGOAS

Assunto:

VISÃO GERAL DO RAMAL 01

Escala:	Data:	Autor do Desenho:	Folha:
1:1500	JAN/2020	JACKSON CANUTO	11/21 REV - 00

CLIENTE:



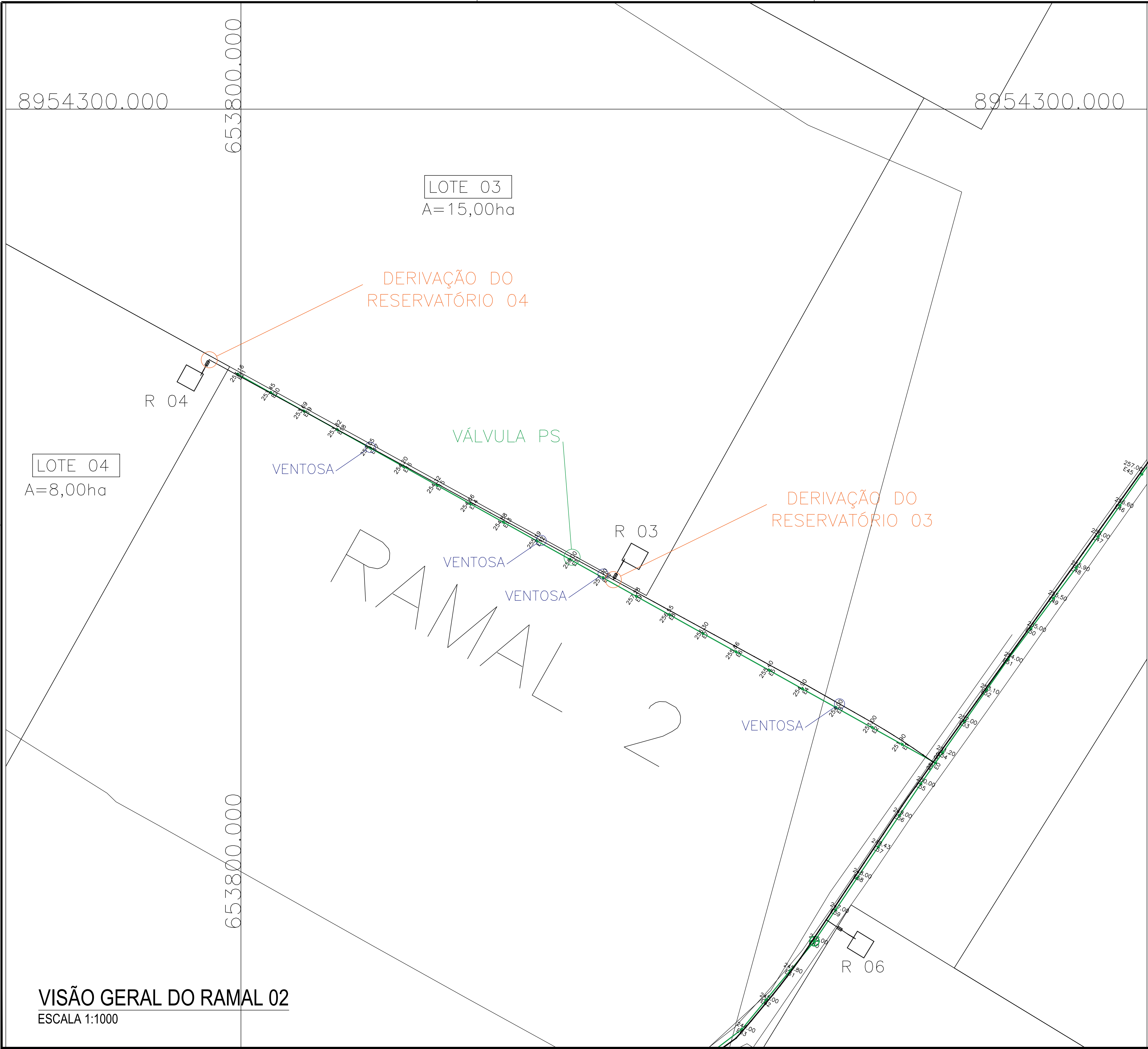
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA



ENCIBRA S.A.
Estudos e Projetos de Engenharia

Responsável pelo Projeto:

JACKSON AUGUSTO BARBOSA CANUTO FILHO - CREA: 020841630-7



NOTAS GERAIS:

1 - MEDIDAS, COORDENADAS E ELEVÇÕES EM METRO;

2 - LEVANTAMENTO GPS RTK EFETUADO ENTRE OS DIA 31/07 E 08/08 DE 2019

LEGENDA DAS PRANCHAS:

LEGENDA:

DERIVAÇÃO DOS RAMAIS: ———

DERIVAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS: ———

VENTOSAS: ———

VÁLVULAS PS: ———

Arquivo eletrônico: PI GAVIÃO-REDE GERAL 4 DE 5-SEINFRA-R00

Projeto / Obra: EXECUÇÃO DOS PROJETOS DE ENGENHARIA HIDRÁULICA DO PERÍMETRO DE IRRIGAÇÃO DO POVOADO GAVIÃO LOCALIZADO NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA.

Local / Município:

MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA, NO ESTADO DE ALAGOAS

Assunto:

VISÃO GERAL DO RAMAL 02

Escala:	Data:	Autor do Desenho:	Folha:
1:1000	JAN/2020	JACKSON CANUTO	12/21 REV - 00

CLIENTE:



SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA



ENCIBRA S.A.
Estudos e Projetos de Engenharia

Responsável pelo Projeto:

JACKSON AUGUSTO BARBOSA CANUTO FILHO - CREA: 020841630-7

POSTE DE CONC. ARM., SEÇÃO DUPLO T, DE 11m/300daN	PÇ
POSTE DE CONC. ARM., SEÇÃO DUPLO T, DE 11m/600daN	PÇ
POSTE DE CONC. ARM., SEÇÃO DUPLO T, DE 11m/1000daN	PÇ
CRUZETA TIPO "L" DE 1700mm/300daN	PÇ
CRUZETA TIPO "T" DE 1900mm/200daN	PÇ
DISJUNTOR TERMOMAGNETICO TRIPOLAR 750V, 175A, 30kA – CAIXA MOLDADA	PÇ
CABO DE ALUMINIO COBERTO EM XLPE 15kV, SEÇÃO 50mm²	M
CABO DE AÇO ZINCADO, DIAMETRO ø 9,52mm, CARGA DE RUPTURA 3160daN, REF 5M	KG
DISJUNTOR TERMOMAGNETICO TRIPOLAR 380V, 175A, 30kA – CAIXA MOLDADA	PÇ
DISJUNTOR TERMOMAGNETICO TRIPOLAR 380V, 70A, 30kA – CAIXA MOLDADA	PÇ
BRACO ANTIBALANÇO 15kV	PÇ
CANTONEIRA AUXILIAR PARA BRACO TIPO C	PÇ
CAPA PROTETORA PARA CONECTOR ESTRIBO TIPO CUNHA - 15kV	PÇ
CAPA PROTETORA PARA CONECTOR TIPO CUNHA - 15kV	PÇ
CONECTOR "L" PREFORMADO PARA ATERRAMENTO DE CERCA	PÇ
CONECTOR DERIVAÇÃO TIPO CUNHA PARA CABOS DE ALUMINIO COBERTO 50mm² / 50mm²	PÇ
CONECTOR DERIVAÇÃO TIPO CUNHA PARA CABOS CU 25mm² / CAL 70mm²	PÇ
CONECTOR DERIVAÇÃO TIPO CUNHA PARA CABOS CA-CAA 42,41 A 62,47mm² / CA-CAA 107,26 A 125,09mm²	PÇ
CONECTOR DERIVAÇÃO TIPO CUNHA PARA CABOS CA-CAA-CU 67,4 A 78,60mm² / CA-CAA-CU 21,14 A 25mm²	PÇ
CONECTOR ESTRIBO TIPO CUNHA NORMAL PARA CABOS CA-CAA-CU 53,48 A 62,47mm²	PÇ
CONECTOR ESTRIBO TIPO CUNHA PARA CABOS DE ALUMINIO COBERTO 50mm²	PÇ
FIXADOR DE PERFIL U PARA REDE COMPACTA	PÇ
LAÇO DE DISTRIBUIÇÃO PREFORMADO PARA CABOS CA-CAA 53,48 A 62,47mm², ISOLADOR DE PINO ø 60mm	PÇ



ANEXO B

TERMO DA PROPOSTA

DADOS DO PROPONENTE

RAZÃO SOCIAL: XXXXXXXXXXXXXXXX

CNPJ: XXXXXXXXXXXX

ENDEREÇO:

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

FONE/E-MAIL: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX.

À

SEINFRA-AL

ENDEREÇO: Rua Cincinato Pinto, nº 530 - Centro - Maceió/AL. *Telefone:* (82) 3315-3780 - *Fax:* (82) 3315-3430.

Ref.: Edital PREGÃO ELETRÔNICO nº XX/2020.

Prezados Senhores,

Tendo examinado o Edital (PREGÃO ELETRÔNICO) n.º XXX/2020 e seus elementos técnicos constitutivos, nós, abaixo-assinados, oferecemos proposta para: **Contratação de empresa de engenharia, para implantação de Perímetro Irrigado Piloto, com abastecimento de água através do Canal do Sertão Alagoano para uma área de 238,29 ha, denominado Perímetro Gavião, localizado no município de São José da Tapera – AL.** Pelo valor global de R\$ _____,____ (**VALOR TOTAL POR EXTENSO, EM REAIS**), de acordo com a planilha de preços em anexo, que é parte integrante desta proposta.

Comprometendo-nos, se nossa proposta for aceita, a executar os serviços no prazo fixado no Edital, Termo de Referência e Anexos, observando rigorosamente as especificações das normas técnicas brasileiras ou qualquer outra norma que garanta a qualidade igual ou superior, bem como as recomendações e instruções da SEINFRA-ALF, assumindo, desde já, a integral responsabilidade pela perfeita realização dos trabalhos, de conformidade com as especificações. Caso nossa proposta seja aceita, obteremos garantia de um Banco num valor que não exceda 5% (cinco por cento) do valor do Contrato, para a realização do contrato.

Foram utilizados em nosso orçamento a Taxa de BDI de: Serviços: xx,xx%; Fornecimento: xxx%; e Encargos Sociais: xx,xx%. O Regime Tributário a que estamos sujeitos é o de **XXXXXXXXXXXXXX**..

Concordamos em manter a validade desta proposta por um período de 60 (sessenta) dias desde a data fixada para abertura das propostas, ou seja, XX/XX/XXX, representando um compromisso que pode ser aceito a qualquer tempo antes da expiração do prazo.

Até que seja preparado e assinado um contrato formal, esta proposta será considerada um contrato de obrigação entre as partes. Será o representante formal da licitante, o Sr (a) **XXXXXXXXXXXXXX**,



carteira de Identidade nº **XXXXXXXX**, Órgão Expedidor **XXXXXX**, ao qual outorgamos os mais amplos poderes inclusive para interpor recursos, quando cabíveis transigir, desistir, assinar atas e documentos e, enfim, praticar os demais atos no presente processo licitatório.

Declaramos que temos pleno conhecimento de todos os aspectos relativos à licitação em causa.

Declaramos, ainda, nossa plena concordância com as condições constantes no presente Edital e seus anexos e que em nossa proposta estão incluídas todas as despesas, inclusive aquelas relativas a taxas, tributos, encargos sociais, ensaios, testes e demais provas exigidas por normas técnicas oficiais, que possam influir direta ou indiretamente no custo de execução dos serviços, e, ainda, as despesas relativas à mobilização e desmobilização de pessoal, máquinas e equipamentos, sem que nos caiba, em qualquer caso, direito regressivo em relação à SEINFRA-AL.

xxxxxxxx, em xxxxxx de xxxxxxxxxxxxxxxx de 2020.

NOME LICITANTE: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

(CPFXXXXXXXXXXXX)

Representante Formal Licitante

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Eng. Civil

CREA / RNP: xxxxxxxxxxxxxxxx

Qualificação: xxxxxxxxxxxxxxxx

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Eng. Mecânico

CREA / RNP: xxxxxxxxxxxxxxxx

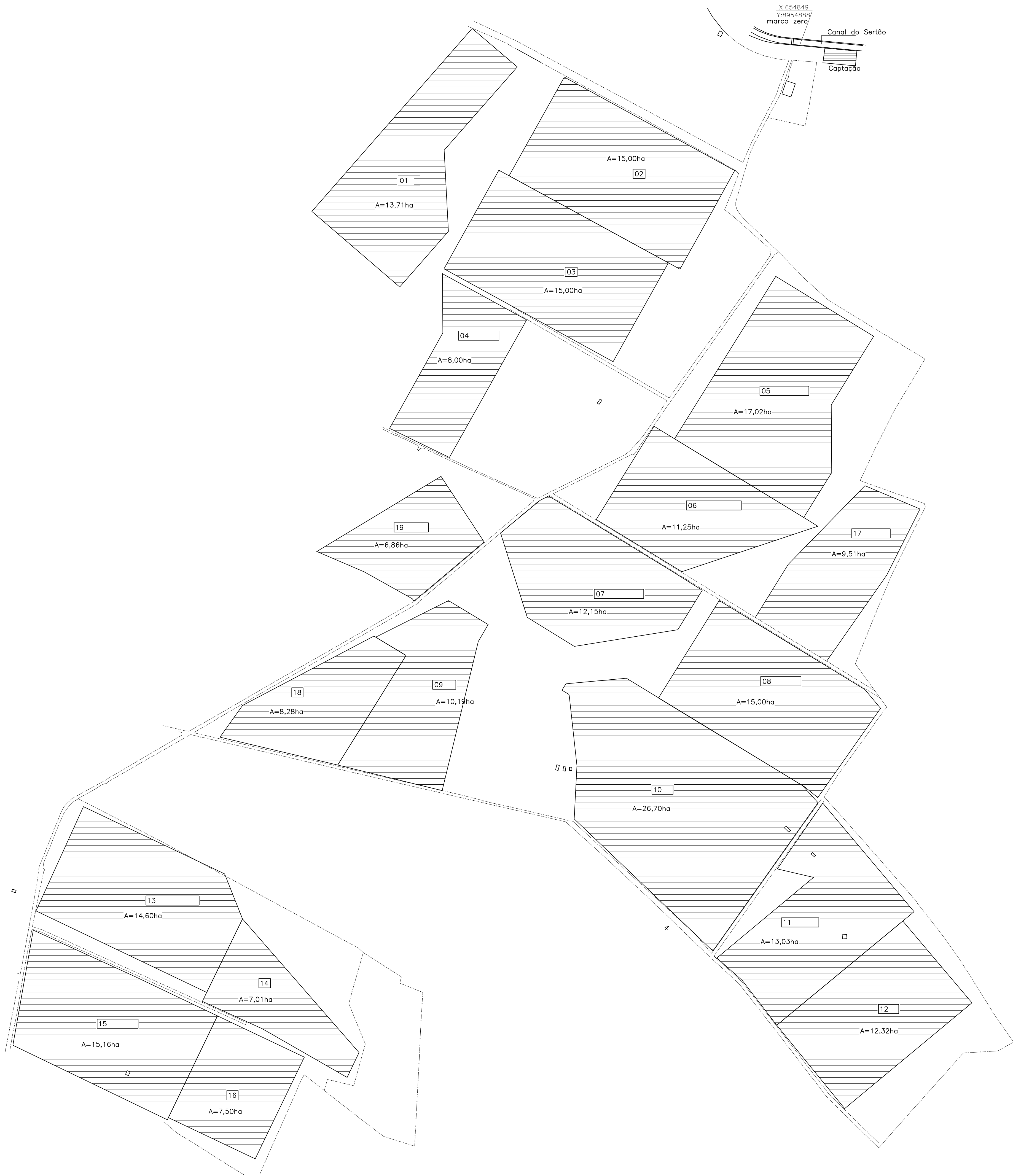
Qualificação: xxxxxxxxxxxxxxxx

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Eng. Agrônomo

CREA / RNP: xxxxxxxxxxxxxxxx

Qualificação: xxxxxxxxxxxxxxxx



PROJETO ELÉTRICO - PLANTA DE SITUAÇÃO

PROJETO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA MT/BT E VINTE SUBESTAÇÕES PARA ATENDER AS INSTALAÇÕES DA IRRIGAÇÃO DOS POÇOS GAVIÃO

PROPRIETÁRIO: ENCIBRA S.A. ESTUDIOS E PROJETOS DE ENGENHARIA

END: POVOADO LAGOA DA CAMISA, ZONA RURAL, SÃO JOSÉ DA TAPEIRA

CNPJ: 57445-000

RES. TÉCNICO: ENG. ELET. MARCIO DE C. GOBBI

Escala: 1/1000

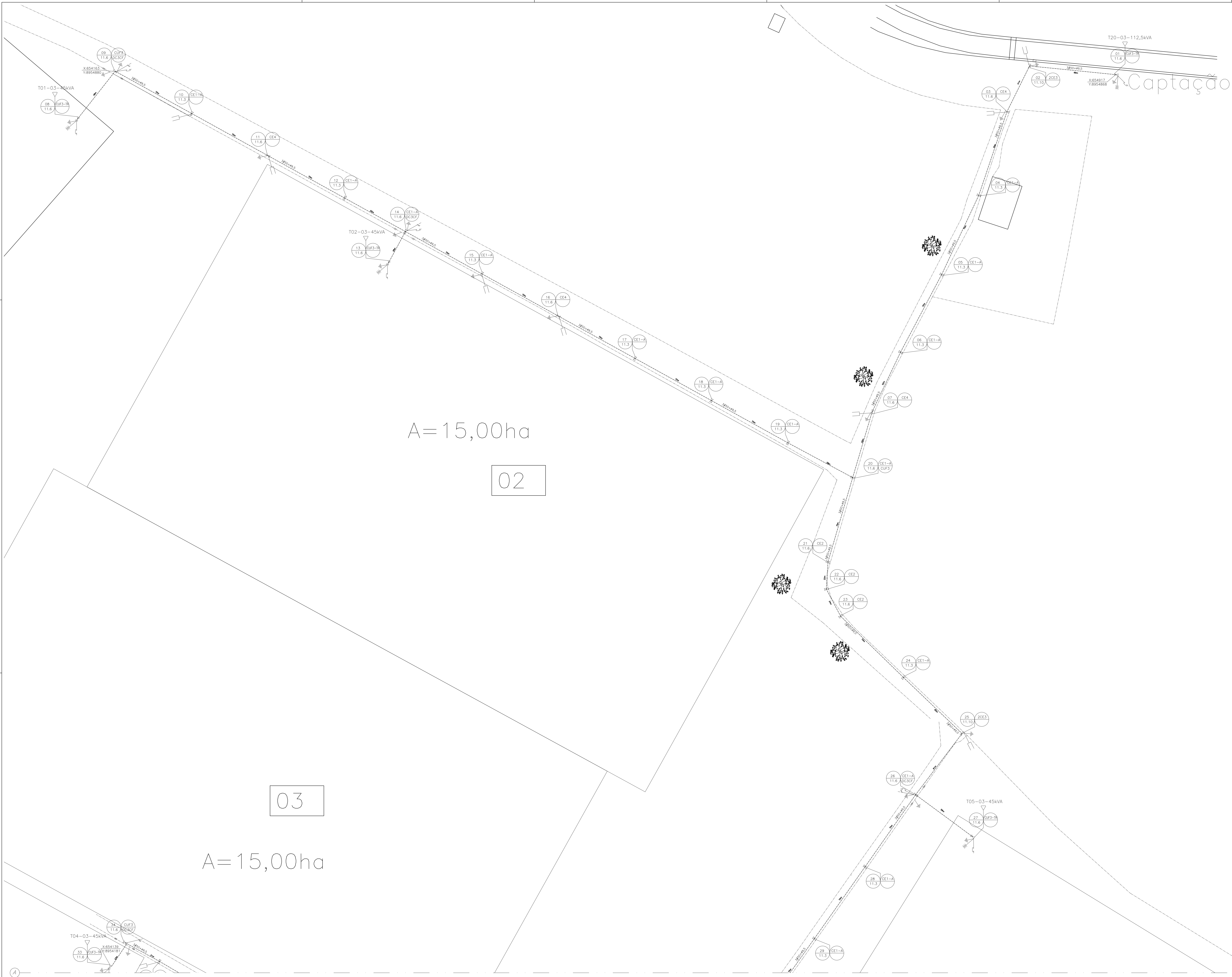
Data: JANEIRO 2020

ENCIBRA S.A.

Estudos e Projetos de Engenharia

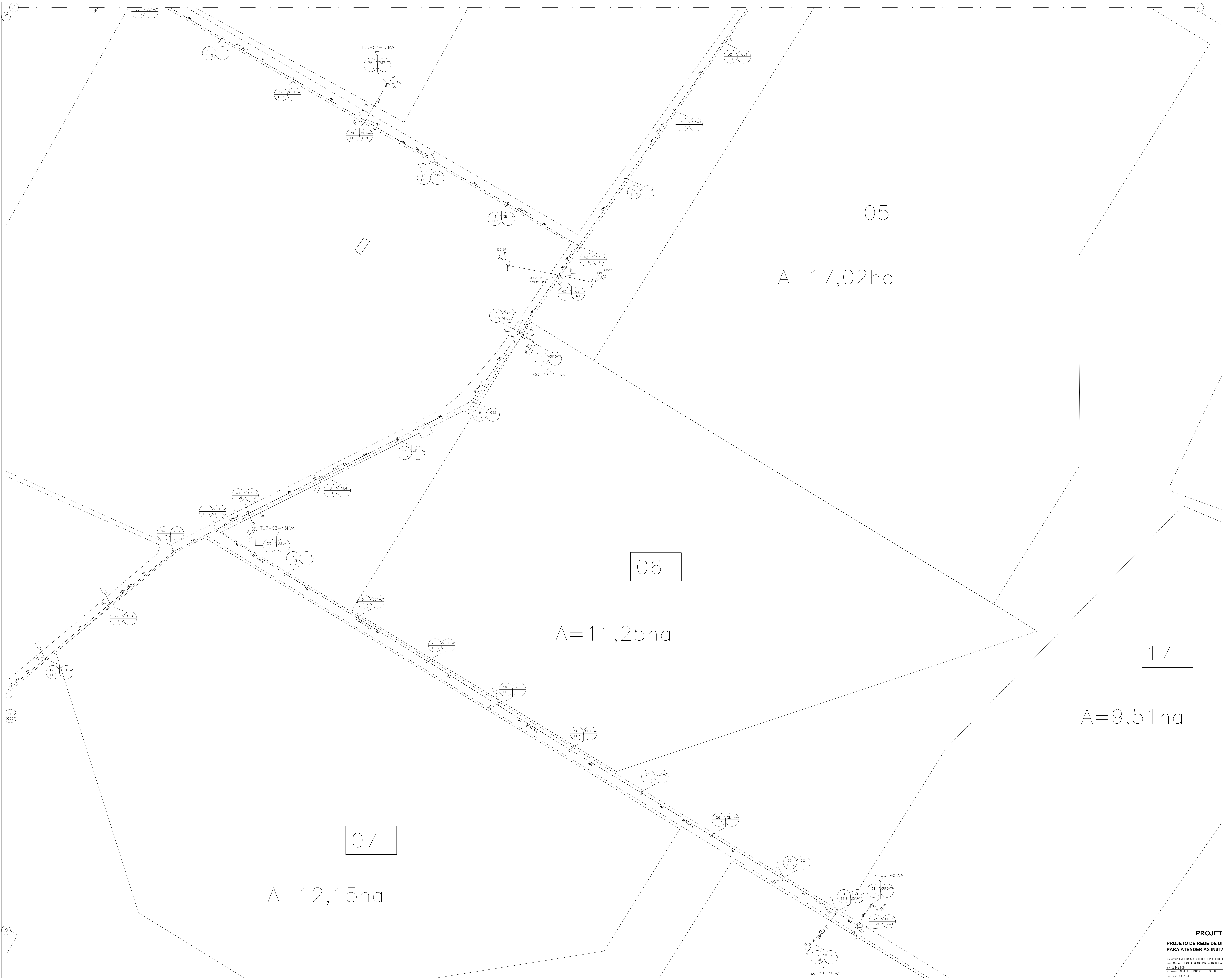
Prancha: 01/06

A1-594x840



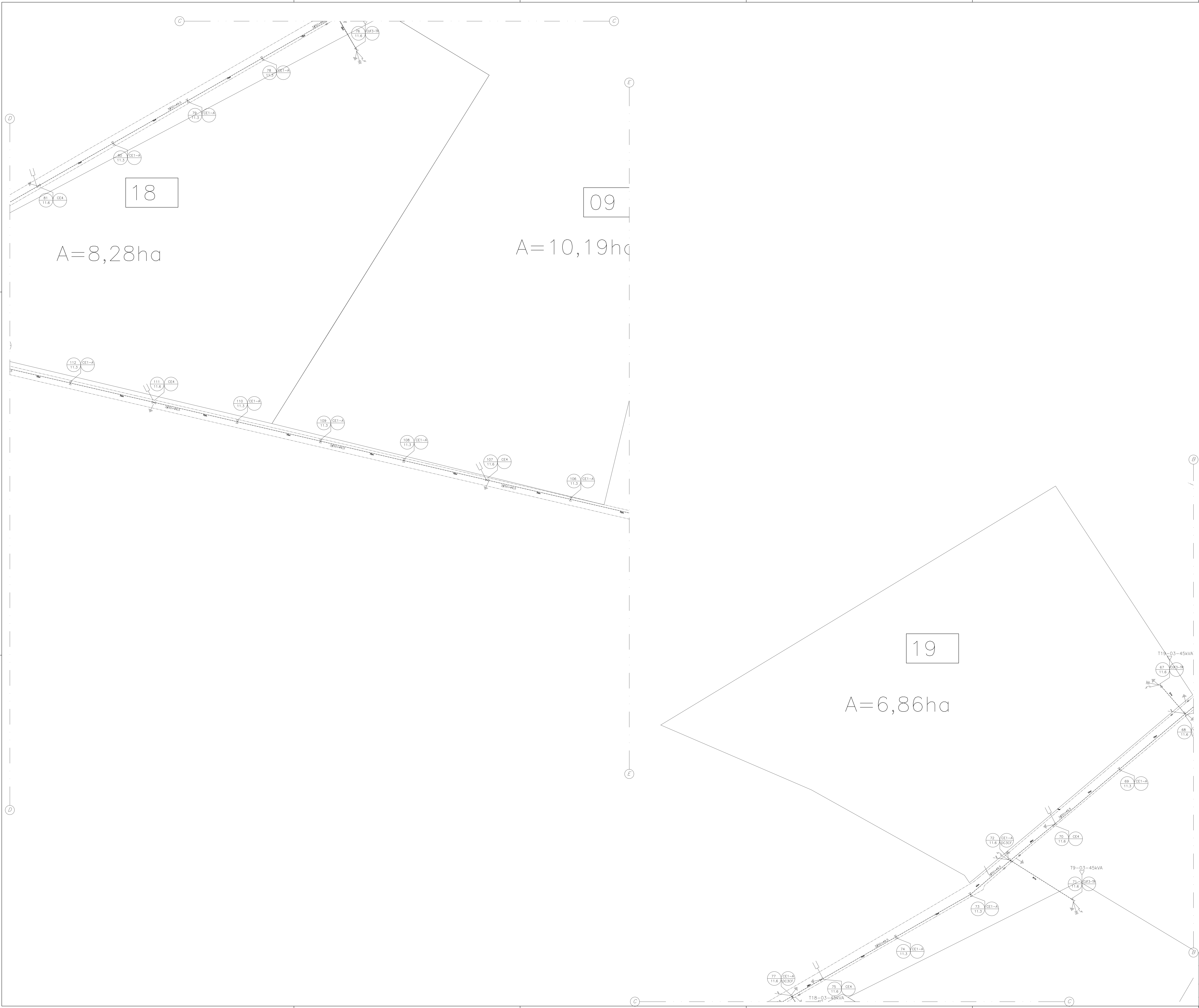
- NOTAS:
- 1 - O AFASTAMENTO ENTRE OS COMPONENTES ENERGIZADOS DA REDE ELÉTRICA MT/BT E QUALQUER EDIFICAÇÃO, BEM COMO EM RELAÇÃO AS DIVISAS E TERRENOS DE TERCEIROS, DEVERÁ SER DE NO MÍNIMO 1,70m.
- 2 - AS CONEXÕES ENTRE CONDUTORES E AS HASTES DE ATERRAMENTO SERÃO FEITAS ATRAVÉS DE SOLDA EXOTÉRMICA.

SIMBOLOGIA			
ESPECIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO	EXISTENTE	PROJETADO
POSTE	Poste concreto, haste dupla, 11m	11m Ø 114 x 10 x 10	Ø 114 x 10 x 10
	Poste concreto, haste simples	11m Ø 114 x 10 x 10	Ø 114 x 10 x 10
CONDUTOR	Base Pinola, classe 10	11m Ø 114 x 10 x 10	11m Ø 114 x 10 x 10
	Base Pinola, classe 10, com 20mm	11m Ø 114 x 10 x 10	11m Ø 114 x 10 x 10
	Base Pinola, classe 10, com 20mm e 10mm	11m Ø 114 x 10 x 10	11m Ø 114 x 10 x 10
	Base Pinola, classe 10, com 20mm e 10mm e 10mm	11m Ø 114 x 10 x 10	11m Ø 114 x 10 x 10
	Base Pinola, classe 10, com 20mm e 10mm e 10mm e 10mm	11m Ø 114 x 10 x 10	11m Ø 114 x 10 x 10
TRANSFORMADOR	Transformador, 100kVA, 110V/220V, 50Hz	11m Ø 114 x 10 x 10	11m Ø 114 x 10 x 10
SECCIONAMENTO E MANOBRA	Chave, 11kV	11m Ø 114 x 10 x 10	11m Ø 114 x 10 x 10
ATERRAMENTO	Poste - Haste	11m Ø 114 x 10 x 10	11m Ø 114 x 10 x 10
	Aterramento	11m Ø 114 x 10 x 10	11m Ø 114 x 10 x 10
	Aterramento, Pinola	11m Ø 114 x 10 x 10	11m Ø 114 x 10 x 10



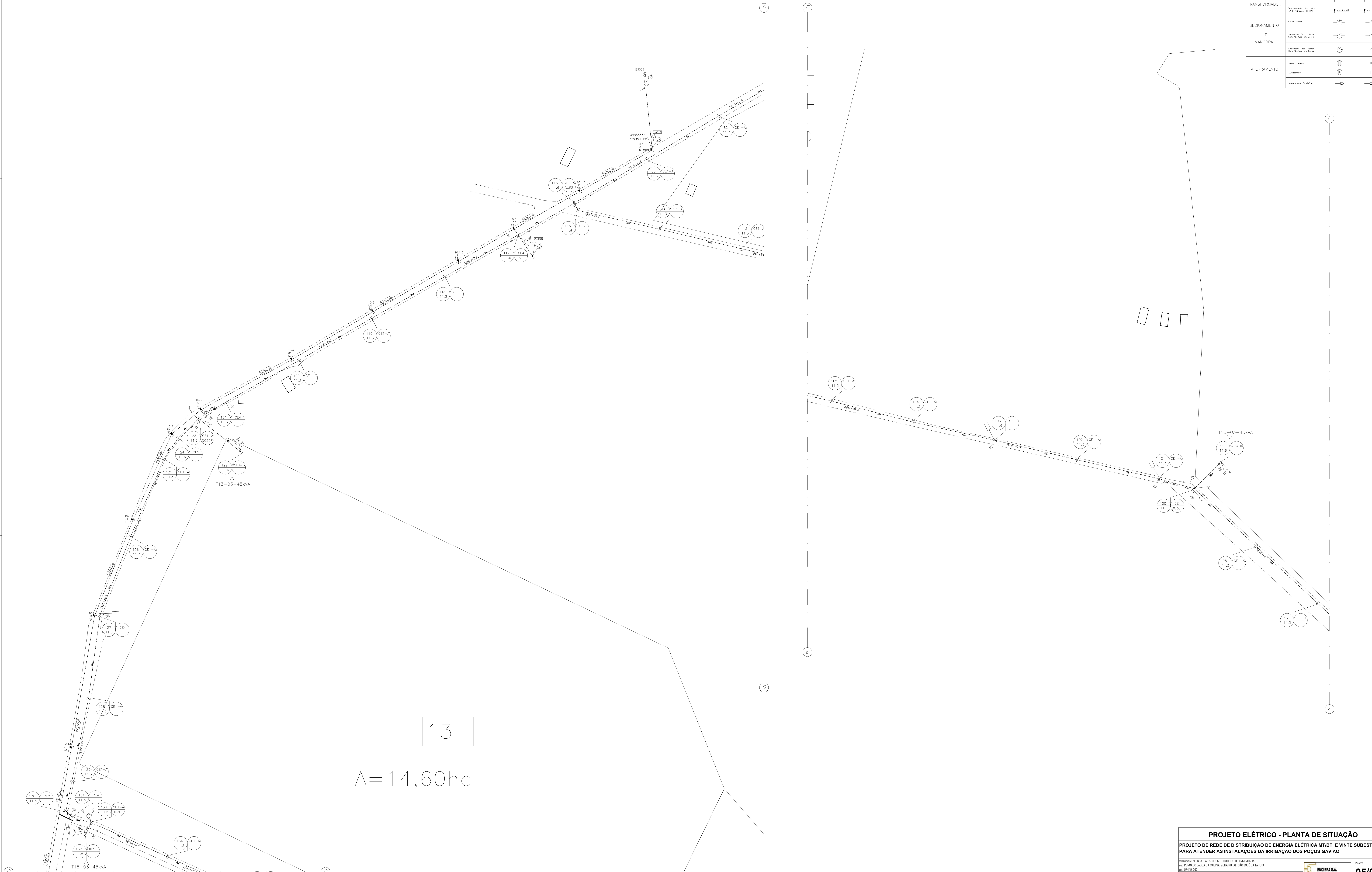
NOTAS:
1 - O AFASTAMENTO ENTRE OS COMPONENTES ENERGIZADOS DA REDE ELÉTRICA MT/BT E QUALQUER EDIFICAÇÃO, BEM COMO EM RELAÇÃO ÀS DIVISAS E TERRENOS DE TERCEIROS, DEVERÁ SER DE NO MÍNIMO 1,70m.
2 - AS CONEXÕES ENTRE CONDUTORES E AS HASTES DE ATERRAMENTO SERÃO FEITAS ATRAVÉS DE SOLDA EXOTÉRMICA.

SIMBOLOGIA			
ESPECIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO	EXISTENTE	PROJETADO
POSTE	Poste concreto sapla 2m x 11"		
	Poste concreto sapla 10cm		
CONDUTOR	Rele Protetor Cabo 10		
	Rele Protetor Cabo 10cm 10cm		
	Rele Protetor Cabo 10cm 10cm		
	Rele Protetor Cabo 10cm 10cm		
TRANSFORMADOR	Transformador Conservador 10kV 10kV 10kV		
	Transformador 10kV 10kV 10kV		
SECCIONAMENTO E MANOBRA	Chave 10kV		
	Seccionador 10kV 10kV 10kV		
ATERRAMENTO	Polo - 10kV		
	Aterramento		



- NOTAS:
- 1 - O AFASTAMENTO ENTRE OS COMPONENTES ENERGIZADOS DA REDE ELÉTRICA MT/BT E QUALQUER EDIFICAÇÃO, BEM COMO EM RELAÇÃO ÀS DIVISAS E TERRENOS DE TERCEIROS, DEVERÁ SER DE NO MÍNIMO 1,70m.
 - 2 - AS CONEXÕES ENTRE CONDUTORES E AS HASTES DE ATERRAMENTO SERÃO FEITAS ATRAVÉS DE SOLDA EXOTÉRMICA.

SIMBOLOGIA			
ESPECIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO	EXISTENTE	PROJETADO
POSTE	Poste concreto sapla 10m 17"		
	Poste concreto sapla 10m 10"		
CONDUTOR	Rede Primária Cabo 1x		
	Rede Primária Cabo 3x Cabo 3x		
	Rede Primária Cabo 3x Cabo 3x		
	Rede Secundária Cabo 1x		
TRANSFORMADOR	Transformador Conservador 100kVA 10/0,4, 100kVA 10/0,4		
	Transformador 100kVA 10/0,4, 100kVA 10/0,4		
SECCIONAMENTO E MANOBRA	Chave 100kVA		
	Seccionador 100kVA 10/0,4		
ATERRAMENTO	Ponto - Nôdo		
	Aterramento		
	Aterramento		
	Aterramento		



NOTAS:
1 - O AFASTAMENTO ENTRE OS COMPONENTES ENERGIZADOS DA REDE ELÉTRICA MT/BT E QUALQUER EDIFICAÇÃO, BEM COMO EM RELAÇÃO ÀS DIVISAS E TERRENOS DE TERCEIROS, DEVERÁ SER DE NO MÍNIMO 1,70m.
2 - AS CONEXÕES ENTRE CONDUTORES E AS HASTES DE ATERRAMENTO SERÃO FEITAS ATRAVÉS DE SOLDA EXOTÉRMICA.

SIMBOLOGIA			
ESPECIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO	EXISTENTE	PROJETADO
POSTE	Poste isolante tipo Guir 10"		
	Poste isolante tipo Círculo		
CONDUTOR	Rele Protetor Cabo No.		
	Rele Protetor Cabo Círculo Triplex		
	Rele Protetor Cabo Círculo Duplo		
	Rele Securitador Cabo No.		
TRANSFORMADOR	Transformador Conservador 50kVA 10/0,38kV		
	Transformador Particular 10/0,38kV		
SECCIONAMENTO E MANGUEIRA	Disco Fusível		
	Seccionador Tipo Tripolar Sem Abertura em Corrente		
	Seccionador Tipo Tripolar Com Abertura em Corrente		
ATERRAMENTO	Para - Pêra		
	Material de Proteção		

1 - O AFASTAMENTO ENTRE OS COMPONENTES ENERGIZADOS DA REDE ELÉTRICA MT/BT E QUALQUER EDIFICAÇÃO, BEM COMO EM RELAÇÃO ÀS DIVISAS E TERRENOS DE TERCEIROS, DEVERÁ SER DE NO MÍNIMO 1,70m.

SIMBOLÓGIA			
ESPECIFICAÇÃO	DESCRITO	EXISTENTE	PROJETADO
POSTE	Pole com seção de base **	$\frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$ AT = 10 x 2	
	Pole com seção média (Estrut)	$\frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$ AT = 10 x 2	
	Pole com seção de topo		
CONDUTOR	Pole com seção de base	$\frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$ AT = 10 x 2	
	Pole com seção de base Grande	$\frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$ AT = 10 x 2	
	Pole com seção de seção Grande	$\frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$ AT = 10 x 2	
	Pole com seção de topo	$\frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$ AT = 10 x 2	
TRANSFORMADOR	Transformador com seção de base	$\frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$ AT = 10 x 2	
	Transformador com seção de base Grande	$\frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$ AT = 10 x 2	
SECIONAMENTO E MANOBRA	Gravador de base		
	Transformador com seção de base Grande		
	Seccionador com seção de base Grande		
ATERRAMENTO	Pole + Rolo		
	Aterramento		
	Aterramento Periclitado		

PROJETO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA MT/BT E VINTE SUBESTAÇÕES
PARA ATENDER AS INSTALAÇÕES DA IRRIGAÇÃO DOS POÇOS GAVIÃO

ENCIBRA S.A.
Estudios e Projetos de Engenharia

06/06



2 - LEVANTAMENTO GPS RTK EFETUADO ENTRE OS DIA 31/07 E 08/08 DE 2019

[illegible]

Projeto / Obra: EXECUÇÃO DOS PROJETOS DE ENGENHARIA HIDRÁULICA DO PERÍMETRO DE IRRIGAÇÃO DO POVOADO GAVIÃO LOCALIZADO NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA.

MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA, NO ESTADO DE ALAGOAS

PERFIL DO RAMAL 01 E TABELA DE MATERIAIS DO RAMAL 01

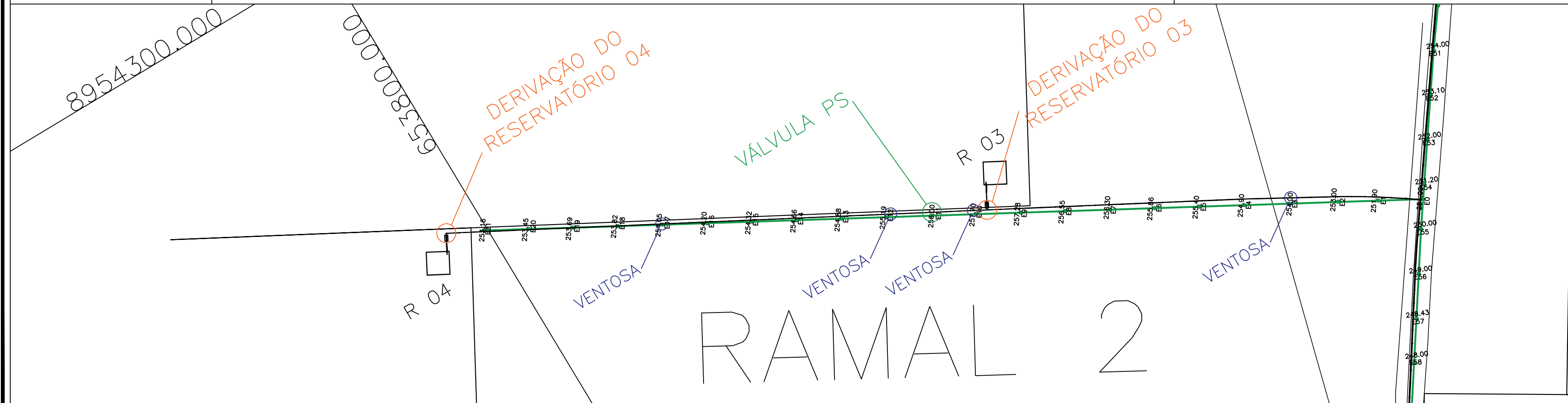
17/2-
REV - 00



ENCIBRA S.A.
Estudos e Projetos de Engenharia

ENCIBRA S. A. - CNPJ: 33.160.102/0001-23

JACKSON AUGUSTO BARBOSA CANUTO FILHO - CREA: 020841630-7



PERFIL DO RAMAL 02

ESCALA 1:1500

NOTAS GERAIS:

1 - MEDIDAS, COORDENADAS E ELEVAÇÕES EM METRO;

2 - LEVANTAMENTO GPS RTK EFETUADO ENTRE OS DIA 31/07 E 08/08 DE 2019

LISTA DE MATERIAIS						
1.0		TUBULAÇÕES		RESUMO 02		
Item	Descrição	Unid	Quant.			
1.1.1	Tubo Ferro Fundido Flangeado, 200 mm DN, PN 10, 1.400 mm com juntas de vedação, anel (Brazo) e flangeado	Unid	1			
1.1.2	Tubo PVC BIFRASE 150 mm PN 10, L=600 m	m	1			
1.1.3	Tubo PVC BIFRASE 100 mm PN 10, L=600 m	m	1			
1.1.4	Tubo PVC BIFRASE 150 mm PN 10, L=600 m	m	19			
1.1.5	Tubo PVC BIFRASE 100 mm PN 10, L=600 m	m	42			
ENTRADA DO RAMAL 02						
Item	Descrição	Unid	Quant.			
1.2.1	Registro de Gaveta IF NODULAR PN 10, 200 mm FLANGEADO COM ANEL E Flangeado, PNEUMÁTICA	Unid	1			
1.2.2	EXTENSIMETRO FLANGE + BOLSA IF PN 10, 200 mm com juntas de vedação e anel, 10 metros	m	1			
1.2.3	Redução Flange Bolta Pneu IF 150 para 200 x 150 mm	Unid	1			
1.2.4	Tubo PVC BIFRASE 150 x 100 mm PN 10, com juntas de vedação, anel, anéis, parafusos e porcas	m	1			
1.2.5	Redução Bolta Bolta Bolta Pneu IF 150 para 100 mm	Unid	1			
1.2.6	CONJUNTO DE PNEUMÁTICA 100 mm PN 10, 200 mm	Unid	1			
1.2.7	Tubo BIFRASE FLANGE 100 x 100 mm PN 10, com juntas de vedação, anel, anéis, parafusos e porcas	m	1			
1.2.8	Tubo BIFRASE FLANGE 100 x 100 mm PN 10, com juntas de vedação, anel, anéis, parafusos e porcas	m	1			
1.3 VENTILADOR ALIMENTADOR						
Item	Descrição	Unid	Quant.			
1.3.1	Tubo PVC IF 80 mm, L= 4,00 m com juntas de vedação, peças anéis, anéis, parafusos	m	1			
1.3.2	CURVA 90° IF, FLANGEADO PN 10 80 mm com juntas de vedação, peças anéis, parafusos	PC	1			
1.3.3	Tubo PVC IF 80 mm, L= 2,40 m com juntas de vedação, peças anéis, parafusos e porcas	m	4			
1.3.4	REDUÇÃO IF NODULAR FLANGEADO PN 10, 80 x 50 mm, com juntas de vedação, peças anéis, parafusos	Unid	1			
1.3.5	PIPE, com flutador CDSB de Estele com CDSB com, empilhador de ventos, peças anéis, parafusos	m	1			
Total de itens: 67						
1.4 ITENS DE SERVIÇOS						
Item	Descrição	Unid	Quant.			
1.4.1 SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO						
1.4.1.1	TUBO PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=4,00 m	m	1			
1.4.1.2	CURVA 90° PVC BIFRASEADO 102 mm	Unid	1			
1.4.1.3	TUBO PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=5,00 m	m	1			
1.4.1.4	TUBO PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	2			
1.4.1.5	ADAPTADOR PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.6	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.7	ADAPTADOR PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.8	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.9	ADAPTADOR PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.10	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.11	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.12	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.13	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.14	ADAPTADOR PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.15	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.16	ADAPTADOR PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.17	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.18	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.19	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.20	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.21	ADAPTADOR PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.22	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.23	ADAPTADOR PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.24	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.25	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.26	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.27	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.28	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.29	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.30	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.31	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.32	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.33	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.34	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.35	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.36	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.37	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.38	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.39	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.40	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.41	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.42	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.43	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.44	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.45	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.46	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.47	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.48	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.49	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.1.50	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
Total de itens: 67						
1.4.2 SERVIÇOS DE MONTAGEM						
1.4.2.1	TUBO PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=5,00 m	m	1			
1.4.2.2	CURVA 90° PVC BIFRASEADO 102 mm	Unid	1			
1.4.2.3	TUBO PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=5,00 m	m	1			
1.4.2.4	TUBO PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	2			
1.4.2.5	ADAPTADOR PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.6	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.7	ADAPTADOR PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.8	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.9	ADAPTADOR PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.10	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.11	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.12	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.13	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.14	ADAPTADOR PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.15	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.16	ADAPTADOR PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.17	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.18	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.19	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.20	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.21	ADAPTADOR PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.22	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.23	ADAPTADOR PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.24	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.25	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.26	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.27	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.28	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.29	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.30	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.31	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.32	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.33	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.34	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.35	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.36	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.37	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.38	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.39	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.40	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.41	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.42	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.43	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.44	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.45	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.46	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.47	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.48	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.49	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.50	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.51	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.52	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.53	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.54	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.55	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.56	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.57	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.58	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.59	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.60	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.61	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.62	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.63	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.64	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.65	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.66	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.67	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.68	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.69	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.70	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.71	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.72	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.73	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.74	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.75	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.76	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.77	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.78	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.79	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.80	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.81	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.82	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.83	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.84	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.85	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.86	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.87	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.88	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.89	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.90	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.91	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.92	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.93	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.94	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.95	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.96	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.97	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.98	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			
1.4.2.99	UNID. PVC BIFRASEADO 102mm, PN 10, L=2,00 m	m	1			

Arquivo eletrônico: PI GAVIÃO-REDE GERAL 5 DE 5-SEINFRA-R00

Projeto / Obra: EXECUÇÃO DOS PROJETOS DE ENGENHARIA HIDRÁULICA DO PERÍMETRO DE IRRIGAÇÃO DO POVOADO GAVIÃO LOCALIZADO NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA.

Local / Município:

MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA, NO ESTADO DE ALAGOAS

Assunto:

PERFIL DO RAMAL 02 E TABELA DE MATERIAIS DO RAMAL 02

Escala:

la:

Data:

Autor

1:1500

J

JACKSON CANUTO

18/21
REV - 00

CLIENTE:

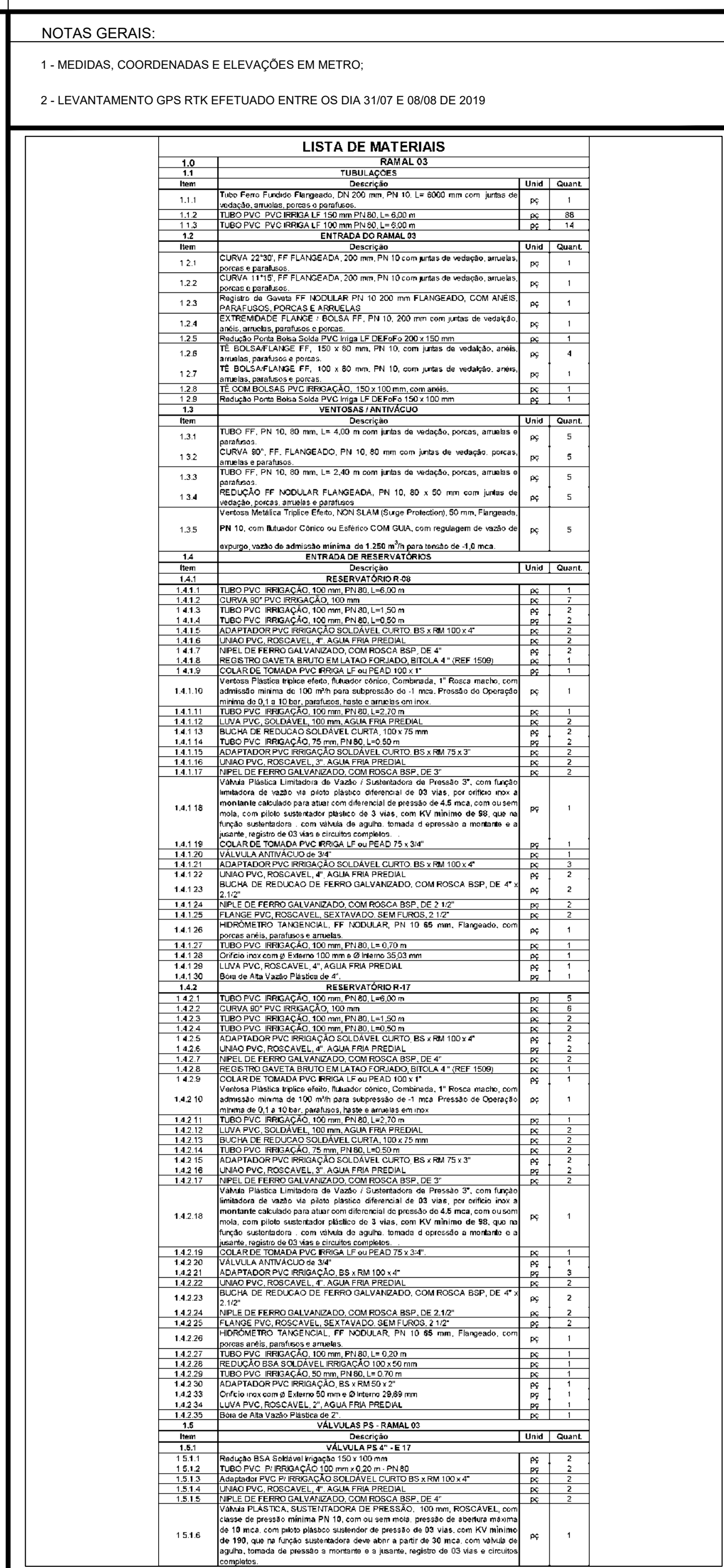
SECRETARIA DE ESTADO
DA INFRAESTRUTURA

ENCIBRA S.A.
Estudos e Projetos de Engenharia

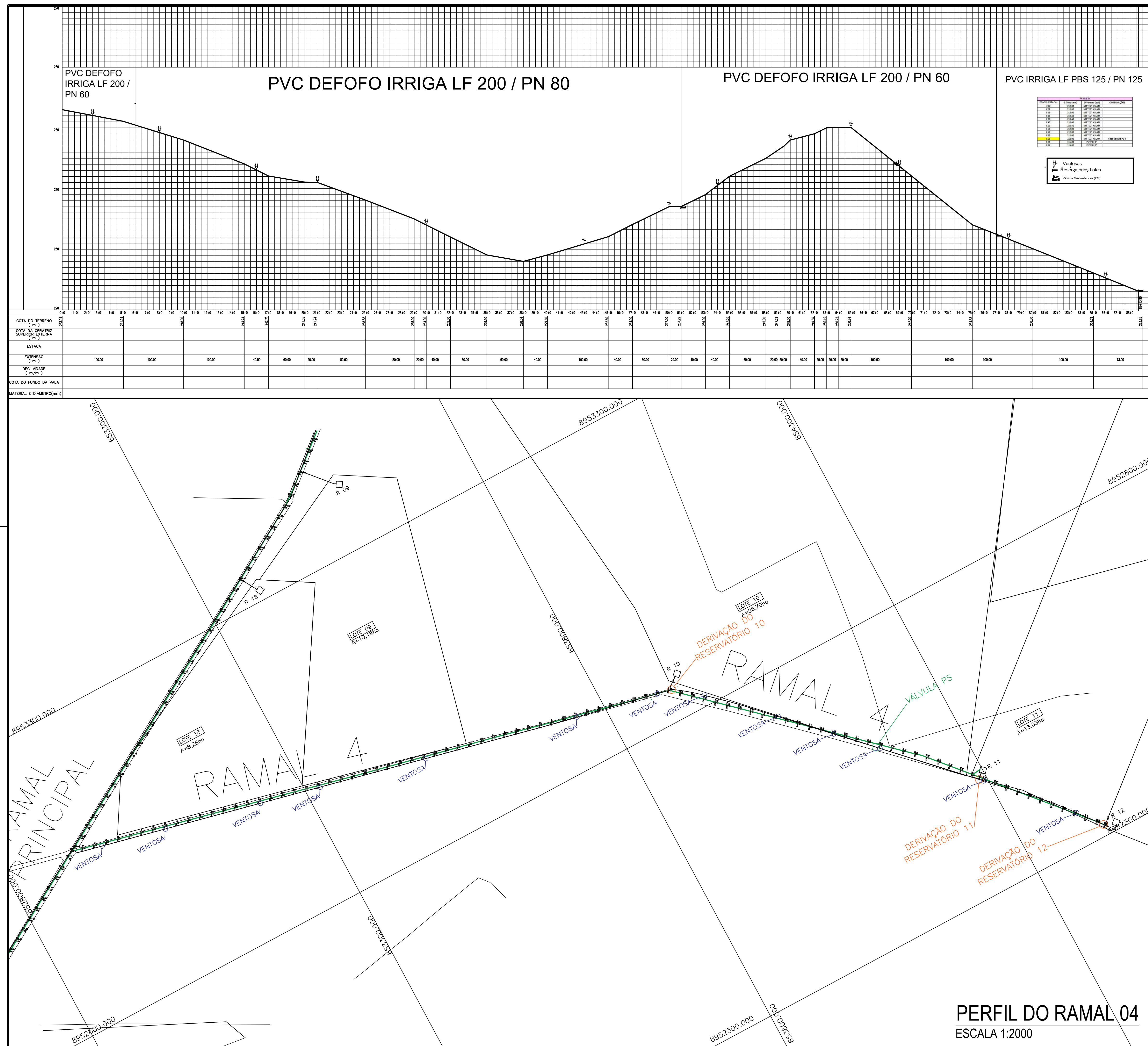
ENCIBRA S. A. - CNPJ: 33.160.102/0001-23

Responsável pelo Projeto:

JACKSON AUGUSTO BARBOSA CANUTO FILHO - CREA: 020841630-7



JACKSON, AUGUSTO BARBOSA CANUTO FILHO. CREA: 020844620-7



NOTAS GERAIS:

1 - MEDIDAS, COORDENADAS E ELEVAÇÕES EM METRO;

2 - LEVANTAMENTO GPS RTK EFETUADO ENTRE OS DIA 31/07 E 08/08 DE 2019

LISTA DE MATERIAS									
ID	MATERIA	HORARIO		UNIDAD	CREDITOS				
		TEORIA	LABORATORIO						
1.0	INTRODUCCION A LA INGENIERIA	10:00-11:00	11:00-12:00	1	1				
1.1	MATHEMATICA GENERAL	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.2	FISICA GENERAL	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.3	QUIMICA GENERAL	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.4	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.5	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.6	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.7	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.8	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.9	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.10	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.11	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.12	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.13	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.14	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.15	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.16	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.17	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.18	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.19	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.20	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.21	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.22	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.23	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.24	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.25	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.26	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.27	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.28	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.29	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.30	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.31	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.32	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.33	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.34	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.35	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.36	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.37	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.38	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.39	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.40	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.41	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.42	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.43	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.44	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.45	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.46	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.47	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.48	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.49	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.50	INGENIERIA DE SISTEMAS	10:00-11:00	11:00-12:00	1	2				
1.									

Arquivo eletrônico: PI GAVIÃO-REDE GERAL 5 DE 5-SEINFRA-R00

Projeto / Obra: EXECUÇÃO DOS PROJETOS DE ENGENHARIA HIDRÁULICA DO PERÍMETRO DE IRRIGAÇÃO DO POVOADO GAVIÃO LOCALIZADO NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA.

Local / Município:

MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA, NO ESTADO DE ALAGOAS

Assunto:

PERFIL DO RAMAL 04 E TABELA DE MATERIAIS DO RAMAL 04

Escala:

Data:

Autor do Desenho:

Folha:

1:2000

JAN/2020

JACKSON CANUTO

20/21

REV - 00

CLIENTE:



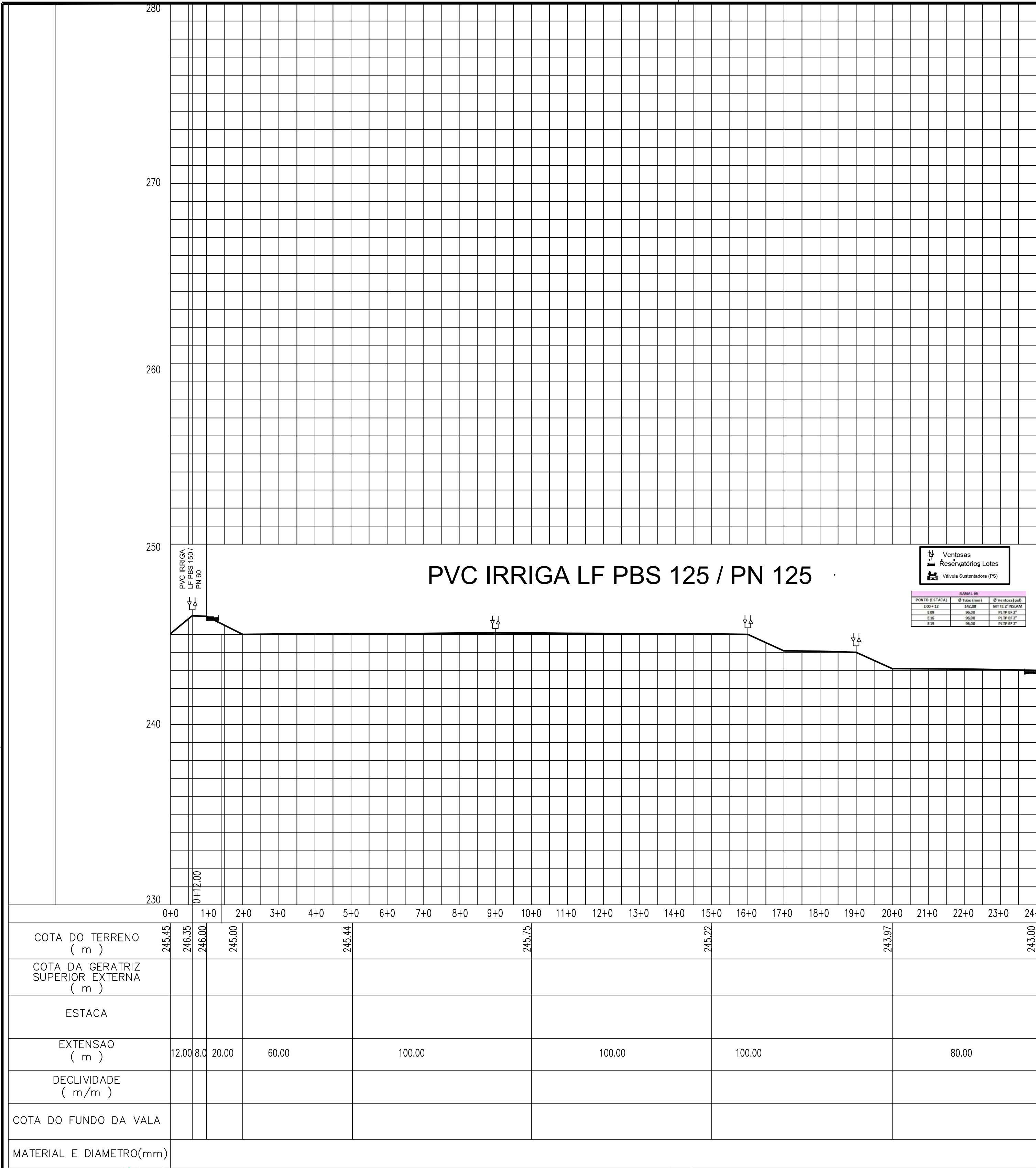
SECRETARIA DE ESTADO
DA INFRAESTRUTURA



ENCIBRA S. A. - CNPJ: 33.160.102/0001-23

Responsável pelo Projeto:

JACKSON AUGUSTO BARBOSA CANUTO FILHO - CREA: 020841630-7



RAMAL 05				
1.00 - 0	1.00 - 0	1.00 - 0	1.00 - 0	78.00
1.01	1.01	1.01	1.01	78.00
1.02	1.02	1.02	1.02	78.00
1.03	1.03	1.03	1.03	78.00
1.04	1.04	1.04	1.04	78.00
1.05	1.05	1.05	1.05	78.00
1.06	1.06	1.06	1.06	78.00
1.07	1.07	1.07	1.07	78.00
1.08	1.08	1.08	1.08	78.00
1.09	1.09	1.09	1.09	78.00
1.10	1.10	1.10	1.10	78.00
1.11	1.11	1.11	1.11	78.00
1.12	1.12	1.12	1.12	78.00
1.13	1.13	1.13	1.13	78.00
1.14	1.14	1.14	1.14	78.00
1.15	1.15	1.15	1.15	78.00
1.16	1.16	1.16	1.16	78.00
1.17	1.17	1.17	1.17	78.00
1.18	1.18	1.18	1.18	78.00
1.19	1.19	1.19	1.19	78.00
1.20	1.20	1.20	1.20	78.00
1.21	1.21	1.21	1.21	78.00
1.22	1.22	1.22	1.22	78.00
1.23	1.23	1.23	1.23	78.00
1.24	1.24	1.24	1.24	78.00
1.25	1.25	1.25	1.25	78.00
1.26	1.26	1.26	1.26	78.00
1.27	1.27	1.27	1.27	78.00
1.28	1.28	1.28	1.28	78.00
1.29	1.29	1.29	1.29	78.00
1.30	1.30	1.30	1.30	78.00
1.31	1.31	1.31	1.31	78.00
1.32	1.32	1.32	1.32	78.00
1.33	1.33	1.33	1.33	78.00
1.34	1.34	1.34	1.34	78.00
1.35	1.35	1.35	1.35	78.00
1.36	1.36	1.36	1.36	78.00
1.37	1.37	1.37	1.37	78.00
1.38	1.38	1.38	1.38	78.00
1.39	1.39	1.39	1.39	78.00
1.40	1.40	1.40	1.40	78.00
1.41	1.41	1.41	1.41	78.00
1.42	1.42	1.42	1.42	78.00
1.43	1.43	1.43	1.43	78.00
1.44	1.44	1.44	1.44	78.00
1.45	1.45	1.45	1.45	78.00
1.46	1.46	1.46	1.46	78.00
1.47	1.47	1.47	1.47	78.00
1.48	1.48	1.48	1.48	78.00
1.49	1.49	1.49	1.49	78.00
1.50	1.50	1.50	1.50	78.00
1.51	1.51	1.51	1.51	78.00
1.52	1.52	1.52	1.52	78.00
1.53	1.53	1.53	1.53	78.00
1.54	1.54	1.54	1.54	78.00
1.55	1.55	1.55	1.55	78.00
1.56	1.56	1.56	1.56	78.00
1.57	1.57	1.57	1.57	78.00
1.58	1.58	1.58	1.58	78.00
1.59	1.59	1.59	1.59	78.00
1.60	1.60	1.60	1.60	78.00
1.61	1.61	1.61	1.61	78.00
1.62	1.62	1.62	1.62	78.00
1.63	1.63	1.63	1.63	78.00
1.64	1.64	1.64	1.64	78.00
1.65	1.65	1.65	1.65	78.00
1.66	1.66	1.66	1.66	78.00
1.67	1.67	1.67	1.67	78.00
1.68	1.68	1.68	1.68	78.00
1.69	1.69	1.69	1.69	78.00
1.70	1.70	1.70	1.70	78.00
1.71	1.71	1.71	1.71	78.00
1.72	1.72	1.72	1.72	78.00
1.73	1.73	1.73	1.73	78.00
1.74	1.74	1.74	1.74	78.00
1.75	1.75	1.75	1.75	78.00
1.76	1.76	1.76	1.76	78.00
1.77	1.77	1.77	1.77	78.00
1.78	1.78	1.78	1.78	78.00
1.79	1.79	1.79	1.79	78.00
1.80	1.80	1.80	1.80	78.00
1.81	1.81	1.81	1.81	78.00
1.82	1.82	1.82	1.82	78.00
1.83	1.83	1.83	1.83	78.00
1.84	1.84	1.84	1.84	78.00
1.85	1.85	1.85	1.85	78.00
1.86	1.86	1.86	1.86	78.00
1.87	1.87	1.87	1.87	78.00
1.88	1.88	1.88	1.88	78.00
1.89	1.89	1.89	1.89	78.00
1.90	1.90	1.90	1.90	78.00
1.91	1.91	1.91	1.91	78.00
1.92	1.92	1.92	1.92	78.00
1.93	1.93	1.93	1.93	78.00
1.94	1.94	1.94	1.94	78.00
1.95	1.95	1.95	1.95	78.00
1.96	1.96	1.96	1.96	78.00
1.97	1.97	1.97	1.97	78.00
1.98	1.98	1.98	1.98	78.00
1.99	1.99	1.99	1.99	78.00
2.00	2.00	2.00	2.00	78.00
2.01	2.01	2.01	2.01	78.00
2.02	2.02	2.02	2.02	78.00
2.03	2.03	2.03	2.03	78.00
2.04	2.04	2.04	2.04	78.00
2.05	2.05	2.05	2.05	78.00
2.06	2.06	2.06	2.06	78.00
2.07	2.07	2.07	2.07	78.00
2.08	2.08	2.08	2.08	78.00
2.09	2.09	2.09	2.09	78.00
2.10	2.10	2.10	2.10	78.00
2.11	2.11	2.11	2.11	78.00
2.12	2.12	2.12	2.12	78.00
2.13	2.13	2.13	2.13	78.00
2.14	2.14	2.14	2.14	78.00
2.15	2.15	2.15	2.15	78.00
2.16	2.16	2.16	2.16	78.00
2.17	2.17	2.17	2.17	78.00
2.18	2.18	2.18	2.18	78.00
2.19	2.19	2.19	2.19	78.00
2.20	2.20	2.20	2.20	78.00
2.21	2.21	2.21	2.21	78.00
2.22	2.22	2.22	2.22	78.00
2.23	2.23	2.23	2.23	78.00
2.24	2.24	2.24	2.24	78.00
2.25	2.25	2.25	2.25	78.00
2.26	2.26	2.26	2.26	78.00
2.27	2.27	2.27	2.27	78.00
2.28	2.28	2.28	2.28	78.00
2.29	2.29	2.29	2.29	78.00
2.30	2.30	2.30	2.30	78.00
2.31	2.31	2.31	2.31	78.00
2.32	2.32	2.32	2.32	78.00
2.33	2.33	2.33	2.33	78.00
2.34	2.34	2.34	2.34	78.00
2.35	2.35	2.35	2.35	78.00
2.36	2.36	2.36	2.36	78.00
2.37	2.37	2.37	2.37	78.00
2.38	2.38	2.38	2.38	78.00
2.39	2.39	2.39	2.39	78.00
2.40	2.40	2.40	2.40	78.00
2.41	2.41	2.41	2.41	78.00
2.42	2.42	2.42	2.42	78.00
2.43	2.43	2.43	2.43	78.00
2.44	2.44	2.44	2.44	78.00
2.45	2.45	2.45	2.45	78.00
2.46	2.46	2.46	2.46	78.00
2.47	2.47	2.47	2.47	78.00
2.48	2.48	2.48	2.48	78.00
2.49	2.49	2.49	2.49	78.00
2.50	2.50	2.50	2.50	78.00
2.51	2.51	2.51	2.51	78.00
2.52	2.52	2.52	2.52	78.00
2.53	2.53	2.53	2.53	78.00
2.54	2.54	2.54	2.54	78.00
2.55	2.55	2.55	2.55	78.00
2.56	2.56	2.56	2.56	78.00
2.57	2.57	2.57	2.57	78.00
2.58	2.58	2.58	2.58	78.00
2.59	2.59	2.59	2.59	78.00
2.60	2.60	2.60	2.60	78.00
2.61	2.61	2.61	2.61	78.00
2.62	2.62	2.62	2.62	78.00
2.63	2.63	2.63	2.63	78.00
2.64	2.64	2.64	2.64	78.00
2.65	2.65	2.65	2.65	78.00
2.66	2.66	2.66	2.66	78.00
2.67	2.67	2.67	2.67	78.00
2.68	2.68	2.68	2.68	78.00
2.69	2.69	2.69	2.69	78.00
2.70	2.70	2.70	2.70	78.00
2.71	2.71	2.71	2.71	78.00
2.72	2.72	2.72	2.72	78.00
2.73	2.73	2.73	2.73	78.00
2.74	2.74	2.74	2.74	78.00
2.75	2.75	2.75	2.75	78.00
2.76	2.76	2.76	2.76	78.00
2.77	2.77	2.77	2.77	78.00
2.78	2.78	2.78	2.78	78.00
2.79	2.79	2.79	2.79	78.00
2.80	2.80	2.80	2.80	78.00
2.81	2.81	2.81	2.81	78.00
2.82	2.82	2.82	2.82	78.00
2.83	2.83	2.83	2.83	78.00
2.84	2.84	2.84	2.84	78.00
2.85	2.85	2.85	2.85	78.00
2.86	2.86	2.86	2.86	78.00
2.87	2.87	2.87	2.87	78.00
2.88	2.88	2.88	2.88	78.00
2.89	2.89	2.89	2.89	78.00
2.90	2.90	2.90	2.90	78.00
2.91	2.91	2.91	2.91	78.00
2.92	2.92	2.92	2.92	78.00
2.93	2.93	2.93	2.93	78.00
2.94	2.94	2.94	2.94	78.00
2.95	2.95	2.95	2.95	78.00
2.96	2.96	2.96	2.96	78.00
2.97	2.97	2.97	2.97	78.00
2.98	2.98	2.98	2.98	78.00
2.99	2.99	2.99	2.99	78.00
3.00	3.00	3.00	3.00	78.00
3.01	3.01	3.01	3.01	78.00
3.02	3.02	3.02	3.02	78.00
3.03	3.03	3.03	3.03	78.00
3.04	3.04	3.04	3.04	78.00
3.05	3.05	3.05	3.05	78.00
3.06	3.06	3.06	3.06	78.00
3.07	3.07	3.07	3.07	78.00
3.08	3.08	3.08	3.08	78.00
3.09	3.09	3.09	3.09	78.00
3.10	3.10	3.10	3.10	78.00
3.11	3.11	3.11	3.11	78.00
3.12	3.12	3.12	3.12	78.00
3.13	3.13	3.13	3.13	78.00
3.14	3.14	3.14	3.14	78.00
3.15	3.15	3.15	3.15	78.00
3.16	3.16	3.16	3.16	78.00
3.17	3.17	3.17	3.17	78.00
3.18	3.18	3.18	3.18	78.00
3.19	3.19	3.19	3.19	78.00
3.20	3.20	3.20	3.20	78.00
3.21	3.21	3.21	3.21	78.00
3.22	3.22	3.22	3.22	78.00
3.23	3.23	3.23	3.23	78.00
3.24	3.24	3.24	3.24	78.00
3.25	3.25	3.25	3.25	78.00
3.26	3.26	3.26	3.26	78.00
3.27	3.27	3.27	3.27	78.00
3.28	3.28	3.28	3.28	78.00
3.29	3.29	3.29	3.29	78.00
3.30	3.30	3.30	3.30	78.00
3.31	3.31	3.31	3.31	78.00
3.32	3.32	3.32	3.32	78.00
3.33	3.33	3.33	3.33	78.00
3.34	3.34	3.34	3.34	78.00
3.35	3.35	3.35	3.35	78.00
3.36	3.36	3.36	3.36	78.00
3.37	3.37	3.37	3.37	78.00
3.38	3.38	3.38	3.38	78.00
3.39	3.39	3.39	3.39	78.00
3.40	3.40	3.40	3.40	78.00
3.41	3.41	3.41	3.41	78.00
3.42	3.42	3.42	3.42	78.00
3.43	3.43	3.43	3.43	78.00
3.44	3.44	3.44	3.44	78.00
3.45	3.45	3.45	3.45	78.00
3.46	3.46	3.46	3.46	78.00

**ESTADO DE ALAGOAS****SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA****Secretaria Executiva de Infraestrutura**

Rua Cincinato Pinto, nº 530, - Bairro Centro, Maceió/AL, CEP 57020-070
Telefone: (82) 3315-3780 - www.infraestrutura.al.gov.br

DESPACHO

PROCESSO	03300.00000298/2019
INTERESSADO	Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Turismo
ASSUNTO	Demanda Externa: Outras Entidades Privadas

Senhor Secretário,

Em atendimento ao solicitado na inicial, encaminhamos Projeto Executivo referente a Implantação de Sistema de Irrigação do Perímetro do Gavião, no Município de São José da Tapera/AL, a partir de aproveitamento hídrico do Canal do Sertão.

Evoluímos os autos para análise e aprovação dessa SEDETUR, e, se de interesse, encaminhamento de demais informações de dotação orçamentária e disponibilidade financeira visando a contratação das obras e serviços indicados.

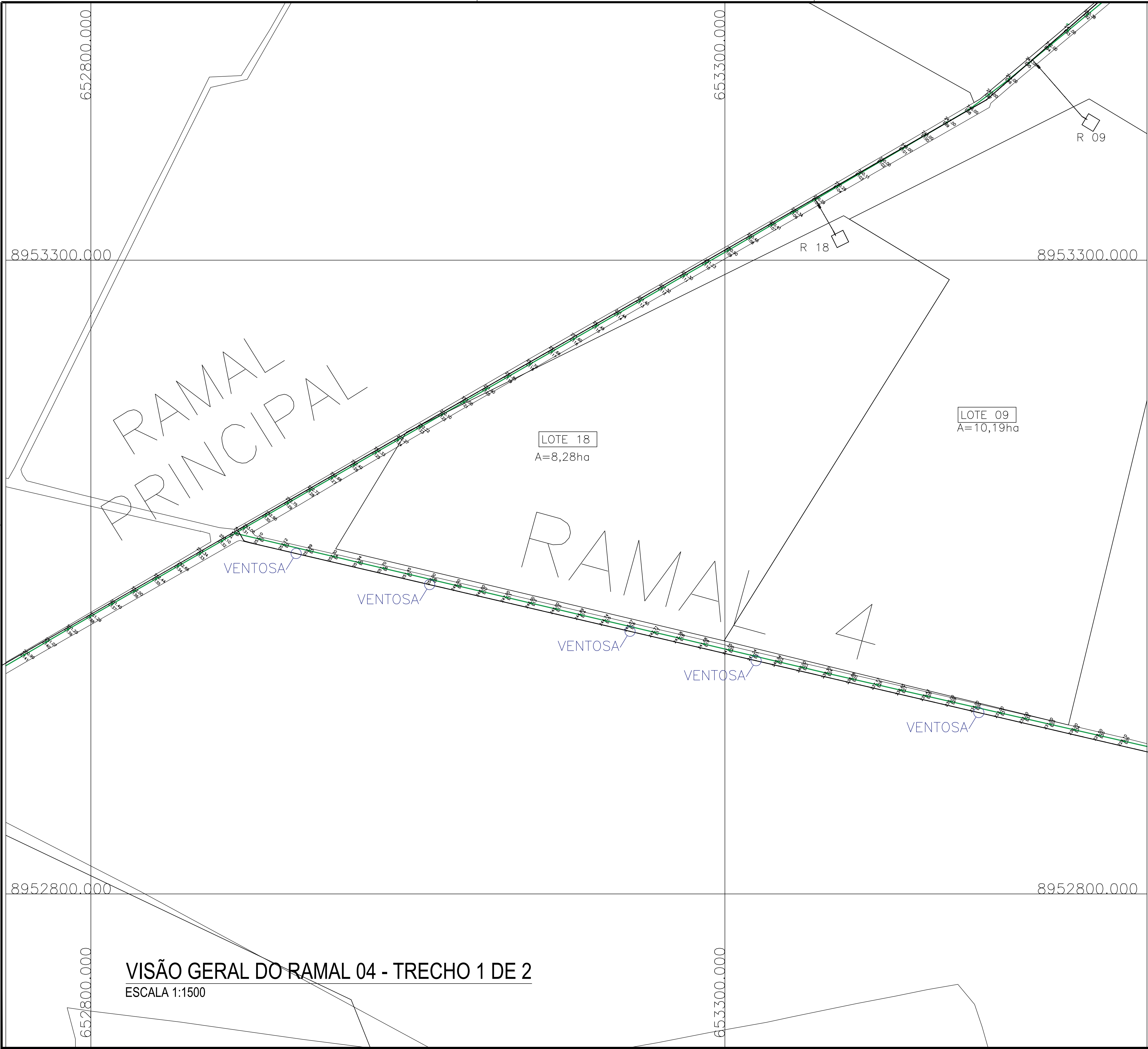
Atenciosamente,



Documento assinado eletronicamente por **Gustavo Lima Novaes, Secretário Executivo** em 13/03/2020, às 12:11, conforme horário oficial de Brasília.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.al.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2937325** e o código CRC **C41780CE**.



VISÃO GERAL DO RAMAL 04 - TRECHO 1 DE 2
ESCALA 1:1500

NOTAS GERAIS:

1 - MEDIDAS, COORDENADAS E ELEVACOES EM METRO;

2 - LEVANTAMENTO GPS RTK EFETUADO ENTRE OS DIAS 31/07 E 08/08 DE 2019

LEGENDA DAS PRANCHAS:

LEGENDA:

DERIVACAO DOS RAMAIS: —

DERIVACAO DOS RESERVATORIOS: —

VENTOSAS: —

VÁLVULAS PS: —

Arquivo eletrônico: PI GAVIÃO-REDE GERAL 4 DE 5-SEINFRA-R00

Projeto / Obra: EXECUÇÃO DOS PROJETOS DE ENGENHARIA HIDRÁULICA DO PERÍMETRO DE IRRIGAÇÃO DO POVOADO GAVIÃO LOCALIZADO NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA.

Local / Município:

MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA, NO ESTADO DE ALAGOAS

Assunto:

VISÃO GERAL DO TRECHO 1 DE 2 DO RAMAL 04

Escala:	Data:	Autor do Desenho:	Folha:
1:1500	JAN/2020	JACKSON CANUTO	14/21 REV - 00

CLIENTE:



SECRETARIA DE ESTADO
DA INFRAESTRUTURA

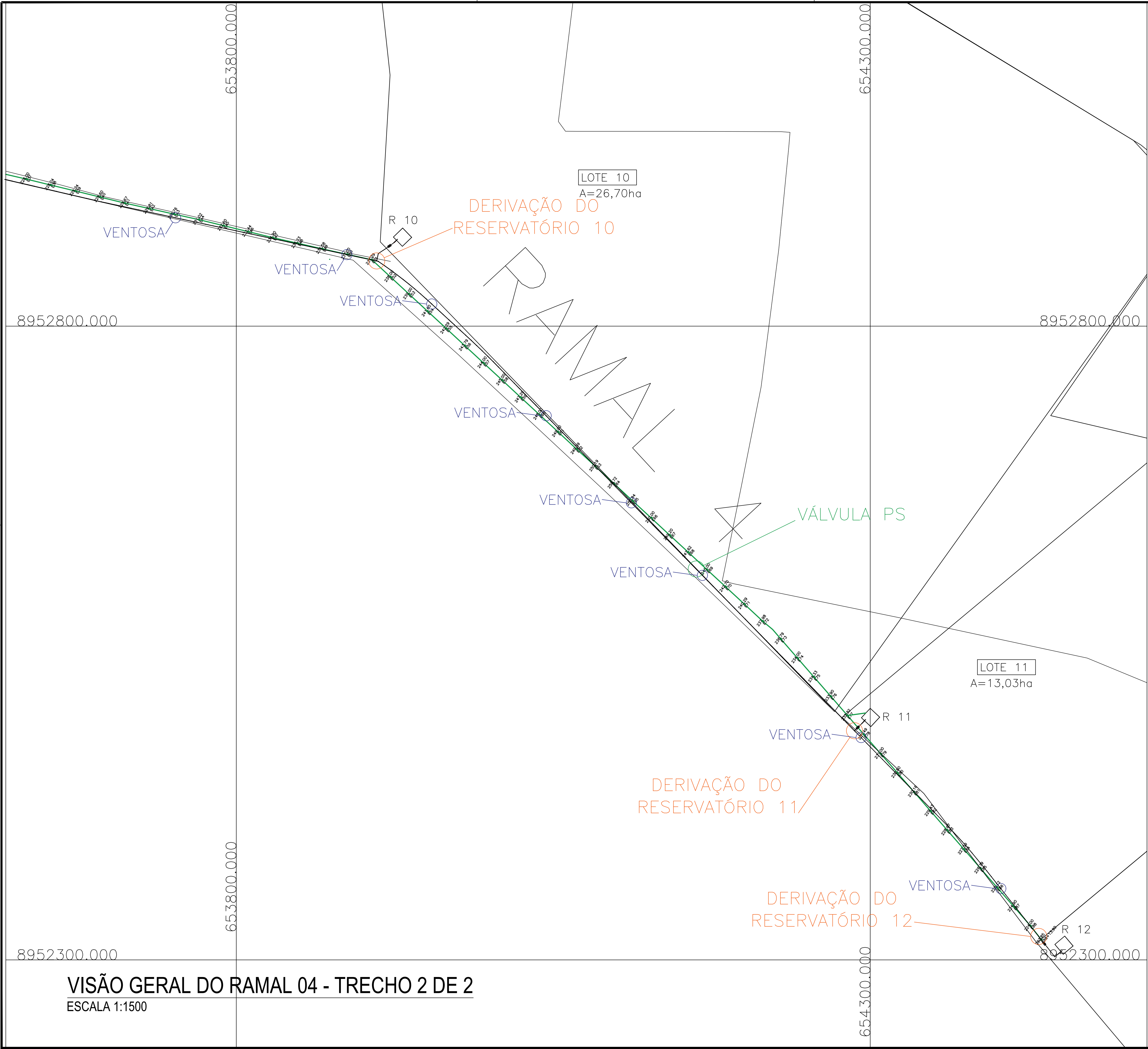


ENCIBRA S.A.
Estudos e Projetos de Engenharia

ENCIBRA S. A. - CNPJ: 33.160.102/0001-23

Responsável pelo Projeto:

JACKSON AUGUSTO BARBOSA CANUTO FILHO - CREA: 020841630-7



VISÃO GERAL DO RAMAL 04 - TRECHO 2 DE 2
ESCALA 1:1500

NOTAS GERAIS:

1 - MEDIDAS, COORDENADAS E ELEVÇÕES EM METRO;

2 - LEVANTAMENTO GPS RTK EFETUADO ENTRE OS DIAS 31/07 E 08/08 DE 2019

LEGENDA DAS PRANCHAS:

LEGENDA:

DERIVAÇÃO DOS RAMAIS: ———

DERIVAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS: ———

VENTOSAS: ———

VÁLVULAS PS: ———

Arquivo eletrônico: PI GAVIÃO-REDE GERAL 4 DE 5-SEINFRA-R00

Projeto / Obra: EXECUÇÃO DOS PROJETOS DE ENGENHARIA HIDRÁULICA DO PERÍMETRO DE IRRIGAÇÃO DO POVOADO GAVIÃO LOCALIZADO NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA.

Local / Município:

MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA, NO ESTADO DE ALAGOAS

Assunto:

VISÃO GERAL DO TRECHO 2 DE 2 DO RAMAL 04

Escala:	Data:	Autor do Desenho:	Folha:
1:1500	JAN/2020	JACKSON CANUTO	15/21 REV - 00

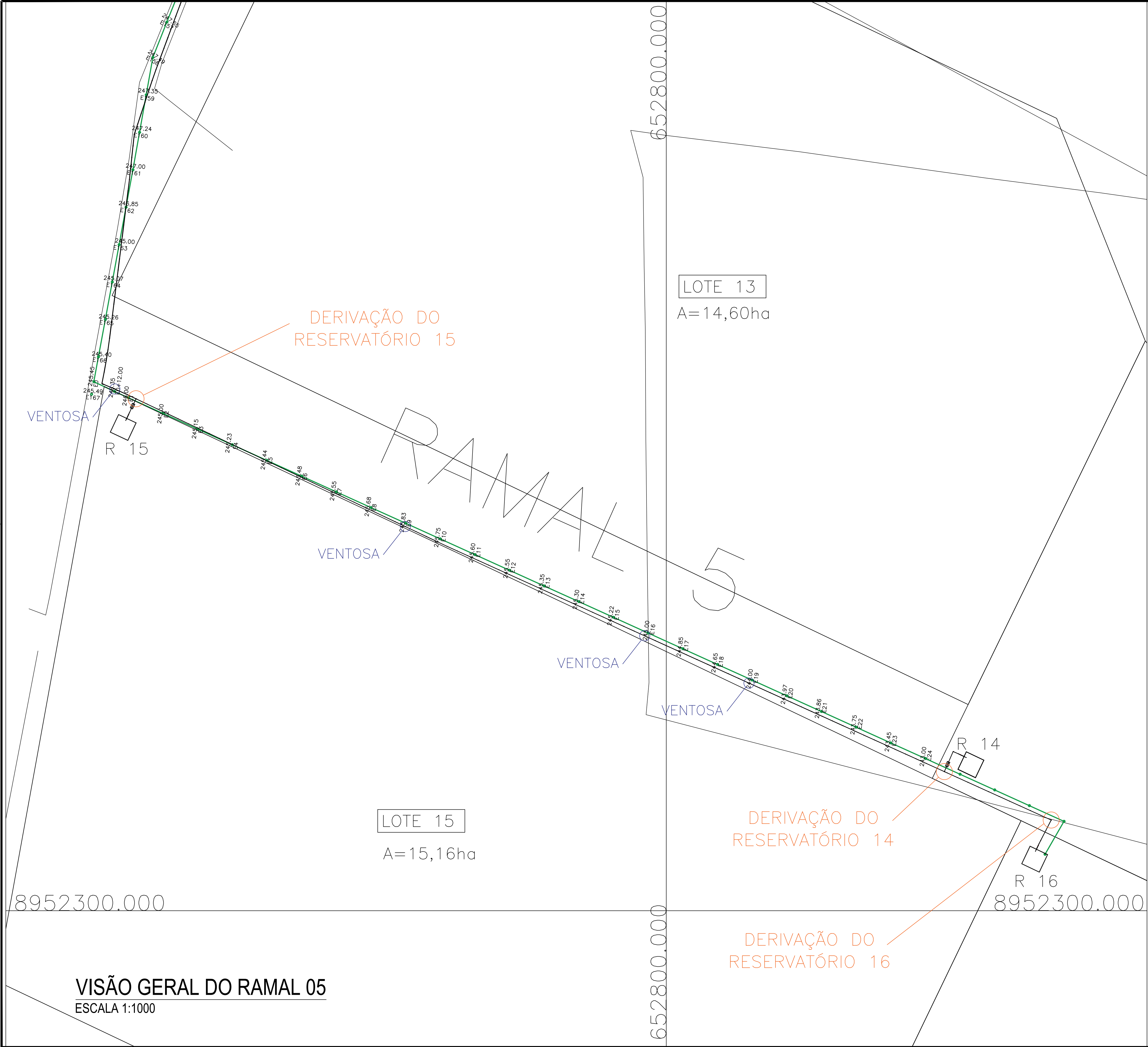
CLIENTE:

SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

ENCIBRA S. A. - CNPJ: 33.160.102/0001-23

Responsável pelo Projeto:

JACKSON AUGUSTO BARBOSA CANUTO FILHO - CREA: 020841630-7



VISÃO GERAL DO RAMAL 05
ESCALA 1:1000

NOTAS GERAIS:

1 - MEDIDAS, COORDENADAS E ELEVACOES EM METRO;

2 - LEVANTAMENTO GPS RTK EFETUADO ENTRE OS DIAS 31/07 E 08/08 DE 2019

LEGENDA DAS PRANCHAS:

LEGENDA:

DERIVAÇÃO DOS RAMAIS: ———

DERIVAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS: ———

VENTOSAS: ———

VÁLVULAS PS: ———

Arquivo eletrônico: PI GAVIÃO-REDE GERAL 4 DE 5-SEINFRA-R00

Projeto / Obra: EXECUÇÃO DOS PROJETOS DE ENGENHARIA HIDRÁULICA DO PERÍMETRO DE IRRIGAÇÃO DO POVOADO GAVIÃO LOCALIZADO NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA.

Local / Município:

MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA TAPERA, NO ESTADO DE ALAGOAS

Assunto:

VISÃO GERAL DO RAMAL 05

Escala:	Data:	Autor do Desenho:	Folha:
1:1000	JAN/2020	JACKSON CANUTO	16/21 REV - 00

CLIENTE:

SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA

ENCIBRA S.A. Estudos e Projetos de Engenharia

Responsável pelo Projeto:

JACKSON AUGUSTO BARBOSA CANUTO FILHO - CREA: 020841630-7