

Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DPC - Diretoria de Planejamento e Controle
GPROJ - Gerência de Projetos

Sobral-CE
Jaibaras

Projeto Executivo de Ampliação do Sistema
de Abastecimento de Água de Jaibaras

VOLUME I: Memorial Descritivo

Cagece

MAIO/2010



EQUIPE TÉCNICA DO GPROJ – Gerência de Projetos
Produto: Projeto de Abastecimento de Água

Gerente de Projetos

Eng^o. João Fernando de Abreu Menescal

Supervisão de Elaboração de Projetos

Eng^a. Jackeline Sales de Melo

Engenheira Projetista

Eng^a. Claudiane Quaresma Pinto Bezerra

Topografia

Téc. Regina Célia Brito da Silva

Téc. César Antônio de Sousa

Desenhos

Washington Paula da Silva

José Erivaldo Félix Alves

João Mauricio e Silva Neto

Edição

Gerlane Maia de Oliveira

Colaboração

Jackson José Bezerra Cavalcanti

Cícera Maria do Norte Oliveira

Arquivo Técnico

Patrícia Santos Silva

Orçamento

Téc. Tiago Cavalcante Lima

Téc. Josinei Souza de Sena



Projeto Elétrico

Supervisão de Energia e Automação

Eng^a Minervina Gonçalves

Eng^o Eletricista

Eng^o Francisco Barbosa Roberto Filho

Orçamento

Eng^o Francisco Barbosa Roberto Filho

Desenhos

Téc. Roberto Pinheiro Sampaio

I - APRESENTAÇÃO

O presente relatório consiste no Projeto Técnico do Sistema de Abastecimento de Água do Distrito de Jaibaras no Município de Sobral no Estado do Ceará, para atendimento à solicitação da Unidade de Negócio da Bacia do Acaraú e Coreaú (UN-BAC) através do processo nº 0128.000424/2009-59 de 16/04/2009, visando a ampliação e melhorias no sistema da referida cidade.

Abrange o redimensionamento do sistema, com ampliação e modificação da estação de tratamento de água, readequação do sistema de reservação e a ampliação da rede de distribuição de água, através de estudo e aproveitamento da situação existente. Essas alterações foram motivadas tendo em vista a reavaliação da projeção populacional e conseqüente vazão de projeto, enfocando sua implantação para atendimento num plano de 20 anos.

Constitui-se de 02 (dois) volumes, assim organizados:

Volume I: Relatório Geral

Volume II: Peças Gráficas

Tom I

Tom II

II – ÍNDICE

1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	11
2	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO	13
2.1	LOCALIZAÇÃO E ACESSO.....	13
2.2	ASPECTOS CLIMÁTICOS	14
2.3	ASPECTOS AMBIENTAIS	14
2.4	ASPECTOS HIDROGRÁFICOS	14
2.5	ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS	15
2.6	ASPECTOS SANITÁRIOS	16
	FONTE: SECRETARIA DA SAÚDE DO ESTADO DO CEARÁ (SESA).....	17
2.7	INFRA-ESTRUTURA EXISTENTE	17
3	DESCRIÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE	19
3.1	CAPTAÇÃO	19
3.2	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA	20
3.3	RESERVAÇÃO.....	20
3.4	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	21
4	ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDA	23
4.1	ESTIMATIVA POPULACIONAL	23
4.2	ESTUDO DE DEMANDA	24
4.2.1	Per capita.....	24
4.2.2	Coeficientes de variação de demanda	24
4.2.3	Vazões do Sistema	25
5	PROJETO PROPOSTO.....	28
5.1	CONFIGURAÇÃO GERAL.....	28
5.2	DESCRIÇÃO E DIMENSIONAMENTO DAS UNIDADES DO SISTEMA.....	28
5.2.1	Captação (EEAB).....	28
5.2.2	Adutora de Água Bruta	29
5.2.3	Estação de Tratamento de Água (ETA).....	30
5.2.4	Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT)	34
5.2.5	Estação Elevatória de Lavagem dos Filtros (EELF)	35
5.2.6	Adutoras de Água Tratada	35
5.2.7	Reservação	35
5.2.8	Rede de Distribuição	36

5.2.9	Ligações Prediais.....	37
5.3	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE REJEITOS GERADOS (ETRG)	37
6	MEMORIAL DE CÁLCULO	41
7	MELHORIAS	52
8	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	54
9	MANUAL DE OPERAÇÃO	56
10	ANEXOS.....	58
11	ORÇAMENTO	63
12	PROJETO ELÉTRICO.....	65
13	MEMORIAL DE DESAPROPRIAÇÃO.....	67
14	A.R.T.	69



Resumo do Projeto

III - FICHA TÉCNICA – SAA

Informações do Projeto:

Projeto		
PROJETO TÉCNICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE JAIBARAS		
Responsável Técnico (Projeto)		Programa
CLAUDIANE QUARESMA PINTO BEZERRA		
Município	Localidade	Data de elaboração do Projeto
SOBRAL	JAIBARAS	MAIO/2010
Valor do Orçamento	Data do Orçamento	Responsável pelo Orçamento
3.404.829,38	MAIO/2010	TIAGO CAVALCANTE LIMA JOSINEI SOUZA DE SENA

Dados da População

Método de Estimativa Populacional	Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	Ano de Início do Projeto	População Inicial de Projeto	Ano Final de Projeto	População Final de Projeto
Crescimento geométrico	2,91%a.a.	20 anos	2009	6685	2029	11864
Observações						

Vazões de Projeto

ANO	VAZÃO (L/s)			VAZÃO (m³/h)		
	Média	Diária	Horária	Média	Diária	Horária
2019	15,46	18,55	27,83	55,66	66,78	100,19
2029	20,60	24,72	37,08	74,16	89,00	133,49

Manancial

Descrição	Local	Capacidade/ Vazão de exploração
Açude Aires de Souza	Jaibaras	-

Captação

Tipo	Quant. Bombas		Q (l/s)		Hman (m)		Potência (CV)	
	Ativas	Reserva	1ª Etapa	2ª Etapa	1ª Etapa	2ª Etapa	1ª Etapa	2ª Etapa
Superficial	1	1	19,48	25,95	28,33	28,93	15	15

Linha de Recalque da Captação

Jusante	Vazão de projeto	Material	Diâmetro	Extensão
Câmara de carga	25,95 L/s	DEFoFo	200 mm	281,70 m

Estação de Tratamento de Água - ETA

Unidades	Vazão (L/s)	Quantidade		Dimensões
		1ª Etapa	2ª Etapa	
Dupla filtração	25,95	2	-	Ascendente – 3,00 m Descendente – 2,50 m

Estação de Tratamento de Rejeitos Gerados (ETRG)

Unidades	Dimensões	Observações
Tanque de Equalização	8,15 x 2,00 m	-
Decantador	6,00 x 2,50 m	-
Leito de Secagem	7,00 x 3,50 m	-

Adutora de Água Tratada – AAT

Jusante	Vazão de projeto (L/s)	Material	Diâmetro	Extensão
REL-existente	14,85	DEFoFo	150 mm	9 m
REL-ZONA 2	4,32	DEFoFo	100 mm	1570 m
REL-ZONA 3	6,92	DEFoFo	150mm	970m

Estação Elevatória de Água Tratada - EEAT

Elevatória	Tipo	Arranjo	Q (l/s)		Hman (m)		Potência (CV)	
			1ª Etapa	2ª Etapa	1ª Etapa	2ª Etapa	1ª Etapa	2ª Etapa
EE	centrífuga	1A + 1R	18,55	24,72	26,04	28,47	12,5	20

Reservatórios

Denominação	Localização	Capacidade (m³)	Fuste (m)	Dimensões
RAP	ETA	350	-	Diâmetro=11,70m
REL-ZONA 2	-	50	10	Altura Útil=3,85m
REL-ZONA 3	-	75	12	Altura Útil=4,30m

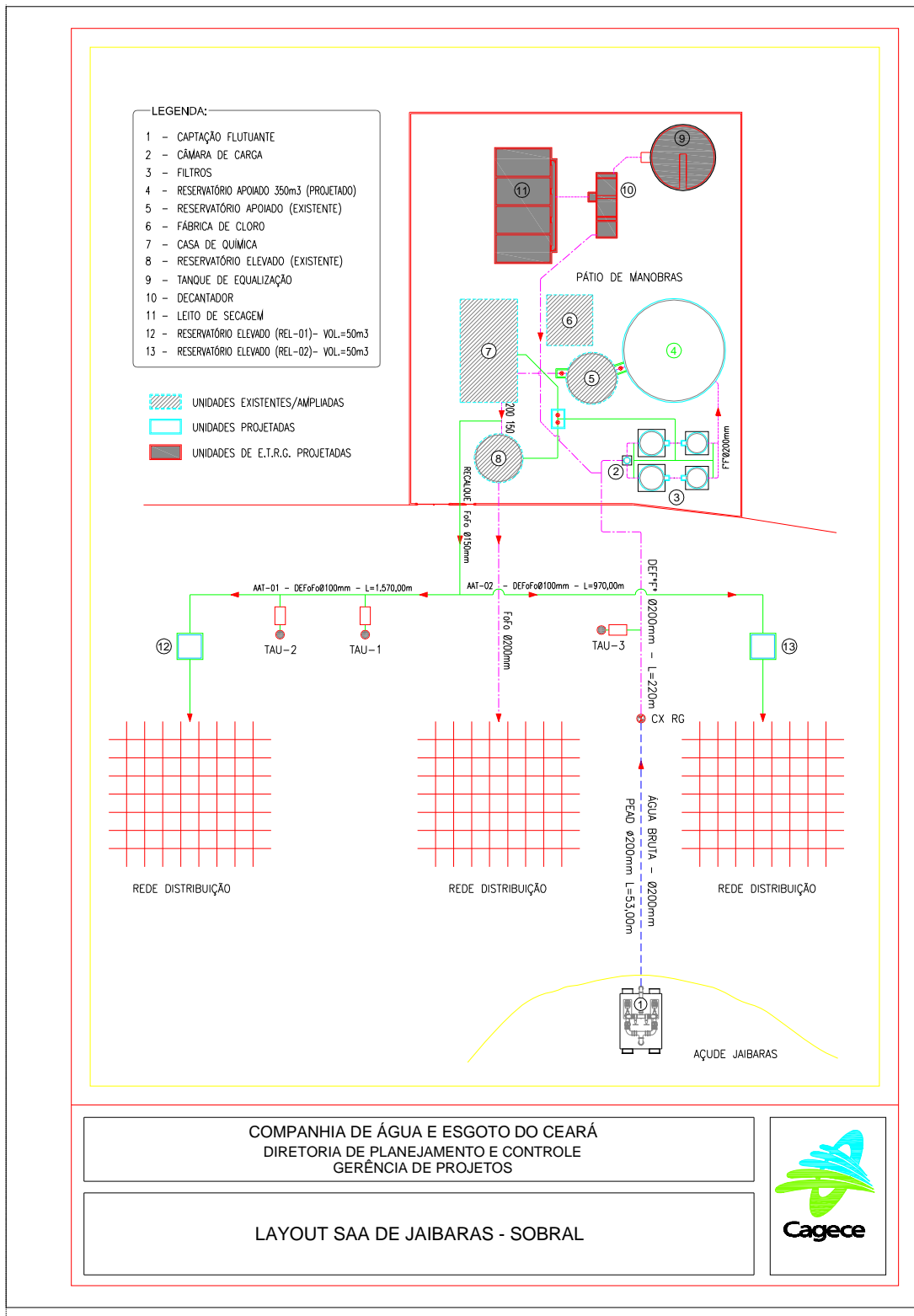
Rede de Distribuição

Diâmetro	Extensão
50	2.106,51
75	1.640,77
100	1.755,58
150	396,76
200	207,59
250	369,49

Ligações Prediais

Discriminação	Etapa	Quantidade
Ligação Predial PP-002	Única	250

CROQUI





Considerações Iniciais

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O Distrito de Jaibaras pertencente ao município de Sobral possui um Sistema de Abastecimento sub-dimensionado, que foi implantado a cerca de 25 anos, apresentando sérios problemas decorrentes da falta d'água.

Por conta dessa problemática, a Unidade de Negócio da Bacia do Acaraú e Coreaú (UN-BAC) solicitou junto a Gerência de Projetos (GPROJ) a elaboração de projeto para atendimento dessa demanda com o objetivo de eliminar de forma definitiva o problema nessa localidade.



Caracterização da Área do Projeto

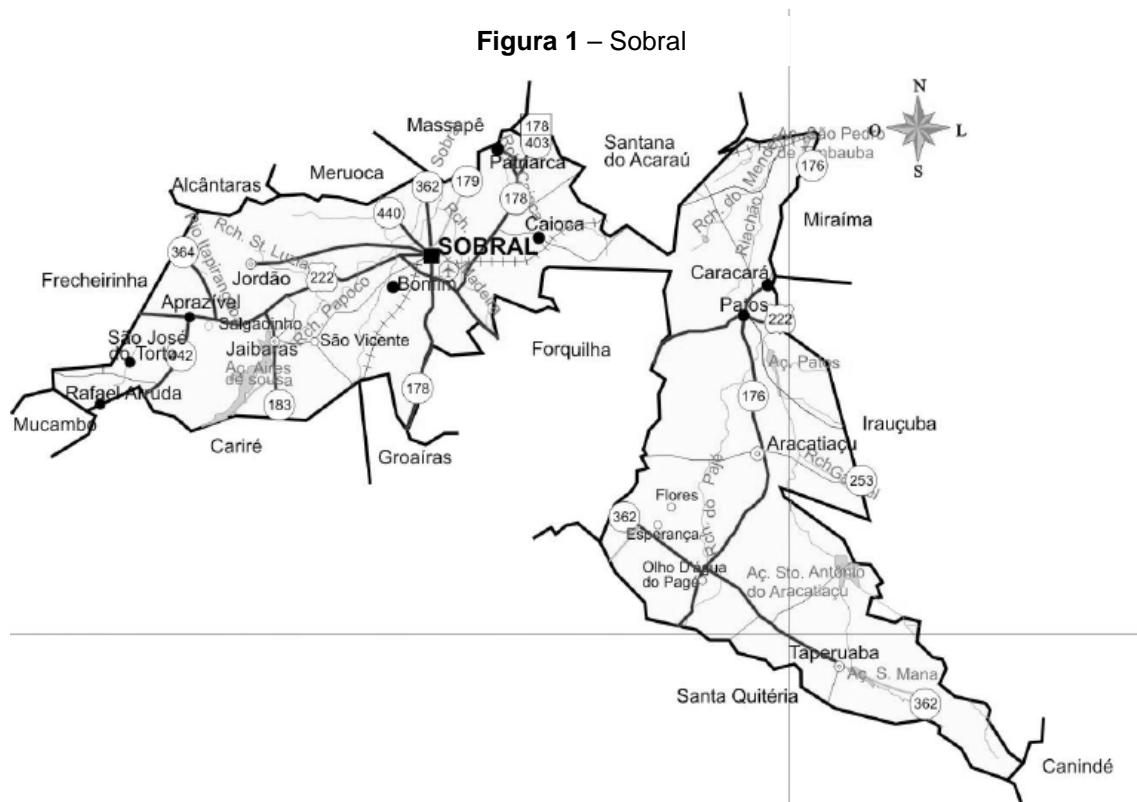
2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO

2.1 Localização e acesso

Jaibaras é distrito do município de Sobral. Segundo o IPECE, o município de Sobral foi criado em 14 de novembro 1772, pela C. Régia. O nome Sobral é proveniente da denominação de distrito de Portugal, não havendo mais informações sobre as suas origens.

O município localiza-se na região Noroeste do Ceará, na Microrregião homônima, com coordenadas geográficas de 3° 41' 10" de latitude (S) e 40° 20' 59" de longitude (WGr). Tem como limítrofes Miraíma, Santana do Acaraú, Massapé, Meruoca, Alcântaras, Acaraú (Norte), Cariré, Groaíras, Forquilha, Santa Quitéria, Canindé (Sul), Canindé, Irauçuba e Miraíma (Leste) e Coreaú e Mucambo (Oeste).

Possui uma área de 2.122,98km², tendo uma área relativa de 1,43% em relação ao Estado. Situa-se em uma altitude de 69,49m acima do nível do mar e dista da capital, em linha reta, 206km. Na Figura 1, é apresentado o Município de Sobral.



2.2 Aspectos climáticos

Segundo a FUNCEME e o IPECE, o clima predominante da região é o Tropical Quente Semi-árido e Tropical Quente Semi-árido Brando. As temperaturas variam de 26 a 28°C. A pluviosidade média é de 821,6mm/ano e o período chuvoso encontra-se no intervalo de janeiro a maio.

2.3 Aspectos ambientais

O município de Sobral apresenta como principais unidades geomorfológicas Planície Fluvial, Depressão Sertaneja e Maciços Residuais.

Na região predominam solos do tipo Solos Aluviais, Bruno não Cálcico, Solos Litólicos, Planossolo Solódico, Podzólico Vermelho-Amarelo e Regossolo utilizados predominantemente para a agropecuária.

A Vegetação característica é a Caatinga Arbustiva Aberta, Floresta Mista Dicotillo-Palmácea, Floresta Caducifólia Espinhosa e Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial.

2.4 Aspectos hidrográficos

Sobral está inserida na bacia Hidrográfica do Coreaú. Esta bacia possui uma área de drenagem de 10.657km², correspondente a 7,19% do território cearense, englobando tanto a bacia drenada pelo Rio Coreaú e seus afluentes com 4.446km², como também o conjunto de bacias independentes e adjacentes. É composta por 21 municípios e apresenta uma capacidade de acumulação de águas superficiais de 297.090.000 milhões de m³.

O Rio Coreaú nasce na confluência dos Riachos Jatobá e Caiçara, oriundos do sopé da Serra da Ibiapaba, e desenvolve-se por 167,5km até o Oceano Atlântico.

Em Sobral, são caracterizados como recursos hídricos, os açudes Bom Jesus I, Mucambinho, Patos, Santa Maria de Aracatiaçu, Sobral, Poço Salgado, Santo Antônio Aracatiaçu, Ayres de Souza; 4 Adutoras e 243 poços.

2.5 Aspectos sociais e econômicos

A população total residente no município de Sobral, distribuída entre urbana e rural, homens e mulheres, segundo censos de 1991 e 2000 está indicada no quadro abaixo:

Quadro 1 – População residente – 1991 e 2000

DISCRIMINAÇÃO	1991		2000	
	Nº	%	Nº	%
Total	127.489	100,00	155.276	100,00
Urbana	103.868	81,47	134.508	86,63
Rural	23.621	18,53	20.768	13,37
Homens	60.987	47,84	75.275	48,48
Mulheres	66.502	52,16	80.001	51,52

Segundos dados do IBGE (2000), a densidade demográfica do município é de 73,25 hab/km² e a taxa de urbanização é de 86,63%.

O município possui um PIB total de R\$ 1.237.230 (2004) e um PIB percapita de R\$ 7.298 (2004). Quanto ao PIB por setor, em termos de porcentagem, temos 1,48% do PIB devido a Agropecuária, 57,88% devido a Indústria e 40,64% devido ao setor de Prestação de Serviços.

A seguir, são apresentados alguns dados sócio econômicos do Município:

Quadro 2 – Receita Municipal - 2004

Discriminação	Valor Corrente (R\$mil)	%Sobre a Receita Total
Receita Total	148.647	100,00
Receitas Correntes	139.686	93,97
Receita Tributária	7.416	4,99
Receita Patrimonial	4.435	2,98
Receita de Serviços	172	0,12

Transferências Correntes	115.755	77,87
Outras Receitas Correntes	11.908	8,01
Receita de Capital	8.962	6,03
Transferências de Capital	8.245	5,55
Outras Receitas de Capital	717	0,48

Fonte: Tribunal de Contas dos Municípios (TCM).

Quadro 3 – Despesa Municipal - 2004

Discriminação	Valor Corrente (R\$mil)	% Sobre a Receita Total
Total	175.767	100,00
Despesas correntes	125.174	71,22
Pessoal e encargos sociais	46.175	26,27
Juros e encargos da dívida	107	0,06
Outras despesas correntes	78.892	44,88
Despesas de capital	50.593	28,78
Investimentos	47.702	27,14
Inversões financeiras	212	0,12

Fonte: Tribunal de Contas dos Municípios (TCM).

Quadro 4 – Receita Estadual Arrecadada - 2005

Discriminação	Valor Corrente (R\$mil)	% Sobre a Receita Total
Receita Total	56.828	1,72
Receita Tributária	56.650	1,72
Receita do ICMS	52.936	1,68

Fonte: Secretaria da Fazenda (SEFAZ)

Quadro 5 – Receita da União Arrecadada - 2005

Discriminação	Valor Corrente (R\$mil)	% Sobre a Receita Total
Receita Total	111.571	3,33
Arrecadação IPI	3.582	1,76

Fonte: Secretaria Regional da Receita Federal

2.6 Aspectos sanitários

Sobral possui, em totalidade, 64 Unidades de Saúde Ligadas ao Sistema Único de Saúde sendo 47 públicas e 17 particulares. Especificamente Sobral possui 4 Postos de Saúde, 30 Centros de Saúde, 7 Ambulatórios, 3 Policlínicas, 1 Unidade Mista, 2 Unidades Móveis, 1 unidade de Vigilância Sanitária, 13 unidades que não estão de acordo com nenhum padrão da Secretaria de Saúde do Estado do Ceará, recebendo a classificação de “Outras” e 3

Hospitais.

Quadro 6 – Principais indicadores de Saúde – 2004

Indicadores	Município	Estado
Médicos/1000 hab.	2,57	2,04
Dentistas/1000 hab.	0,56	0,31
Unidades de Saúde/ 1000 hab.	3,07	1,96
Leitos/1000 hab.	0,37	0,30
Nascidos vivos	3.438	139.762
Óbitos	59	2.555
Taxa de Mortalidade Infantil/1000 nascidos vivos	17,16	18,28

Fonte: Secretaria da Saúde do Estado do Ceará (SESA).

2.7 Infra-estrutura existente

O município de Sobral possui, segundo o censo de 2000, 35.396 domicílios, 96,38% de sua área urbana e 47,19% de sua área rural atendidas por serviços de água, 30,63% de sua área urbana atendida por esgoto e 98,85% dos domicílios atendidos com energia elétrica.

Através de dados obtidos pela Coelce, foi possível elaborar a seguinte tabela, fornecendo informações de infra-estrutura, saneamento e energia elétrica.

Quadro 7 – Energia Elétrica - 2003

DISCRIMINAÇÃO	CONSUMO (mwh)	%
TOTAL	297.368	100,00
RESIDENCIAL	48.810	16,41
INDUSTRIAL	200.083	67,28
COMERCIAL	20.842	7,01
RURAL	4.877	1,64
PUBLICO	22.459	7,55
PRÓPRIO	297	0,10
REVENDA	-	0,00

Fonte: Companhia Energética do Ceará (Coelce).



Descrição do Sistema Existente

3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE

O Distrito de Jaibaras apresenta um sistema de abastecimento de água bastante deficitário. O mesmo encontra-se sub-dimensionado, não atendendo de forma satisfatória a população da comunidade.

O sistema existente é composto basicamente de captação em açude, adutora de água bruta, estação de tratamento, reservatório apoiado, reservatório elevado e rede de distribuição.

A água é recalçada através de um conjunto moto-bomba instalado em um flutuante e conduzido a um filtro após receber os produtos químicos. Deste é encaminhado a um reservatório de reunião de onde é bombeada para um reservatório elevado.

A vazão ofertada não atende de forma suficiente a demanda solicitada, apresentando também algumas unidades precárias, que necessitam de melhoria e/ou ampliação.

As informações aqui apresentadas são provenientes de visitas técnicas realizadas pela equipe de projeto da GPROJ a localidade, além de dados fornecidos pelos funcionários da UN-BAC, responsáveis pela operação.

3.1 Captação

A captação é realizada a partir de um flutuante instalado no Açude Aires de Sousa (Jaibaras), que, atualmente, se encontra bem próximo à margem. A vazão de bombeamento adotada atualmente é inferior a necessária para atendimento à população da localidade.

A adutora de água bruta encaminha a água do açude diretamente para o filtro na área da ETA, possuindo diâmetro nominal de 100 mm constituído de tubo flexível e o restante em ferro fundido.

3.2 Estação de Tratamento de Água

A estação de tratamento é constituída de torre de nível (desativada), filtro de fluxo ascendente, reservatório apoiado, reservatório elevado e casa de operações.

A casa de operações possui um único pavimento que contém sala de bombas, sala de preparo de soluções e dosagem, laboratório e banheiro. A sala de bombas comporta uma estação elevatória que recalca água tratada para o reservatório elevado. Na sala de química ficam os dosadores para preparo e armazenamento dos produtos químicos.

A água bruta é recalçada do açude para o filtro, recebendo antes a aplicação do coagulante ao atravessar o prédio de operações da ETA. O filtro funciona em fluxo ascendente, sendo apenas uma unidade. Apresenta forma cilíndrica, é constituído de concreto e a sua estrutura externa encontra-se em bom estado de conservação. No entanto, o leito filtrante apresenta perda de material, precisando ser avaliado.

O reservatório apoiado localizado na área da ETA é utilizado como reservatório de reunião servindo como poço de sucção para o recalque ao reservatório elevado. É alimentado por uma calha de água filtrada que interliga o mesmo ao filtro.

A lavagem do filtro é feita por gravidade a partir do reservatório elevado. A tubulação desde o reservatório até a entrada no filtro tem diâmetro de 250 mm.

3.3 Reservação

O atual sistema de reservação é composto por dois reservatórios. Um apoiado (RAP), já comentado, localizado na área da ETA com capacidade para 75m³ e um elevado (REL) com volume de 200m³, segundo informações levantadas em campo pela equipe de topografia da GPROJ e pela Unidade de Negócio.

O REL tem as funções de lavagem do filtro e distribuição à rede. No entanto, existem áreas na localidade que não são abastecidas de forma satisfatória por corresponder a áreas altas.

3.4 Rede de distribuição

A rede de distribuição apresenta alguns trechos que necessitam ser substituídos e outros que precisam realizar ampliação.



**Estudo Populacional e de
Demanda**

4 ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDA

4.1 Estimativa Populacional

O estudo populacional e de demanda do Distrito de Jaibaras foi desenvolvido a partir do número de economias da localidade fornecido pelo Sistema Empresarial de Informações consultado junto a Gerência de Planejamento (GPLAN) e, posteriormente, verificado pelo levantamento semicadastral realizado pela equipe de topografia da Gerência de Projetos (GPROJ).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e em consulta também a GPLAN, a taxa ocupacional obtida foi de 4,31 habitantes/domicílio a ser adotada para o projeto.

Conforme cotação realizada pelo IBGE, a taxa de crescimento adotada é igual ao do mais recente censo, cujo valor foi de 2,91% ao ano, tendo como base o ano de 2000, com alcance de projeto de 20 anos.

Para o cálculo da projeção populacional utilizou-se o método geométrico obtendo-se o seguinte quadro abaixo de estimativa populacional.

ANO	POP. (hab.)
2009	6685
2010	6879
2011	7080
2012	7286
2013	7498
2014	7716
2015	7940
2016	8171
2017	8409
2018	8654
2019	8906
2020	9165
2021	9431
2022	9706
2023	9988
2024	10279
2025	10578
2026	10886
2027	11203
2028	11529
2029	11864

4.2 Estudo de Demanda

4.2.1 Per capita

O consumo per capita adotado foi de 150 L/habitantes.dia, de acordo com o que já foi utilizado no projeto existente.

4.2.2 Coeficientes de variação de demanda

Máxima diária: $K_1=1,2$

Máxima horária: $K_2=1,5$

4.2.3 Vazões do Sistema

As vazões de projeto foram calculadas através das equações constantes no quadro abaixo:

VAZÃO	EQUAÇÃO
Média	$Q_{Média} = \frac{Pxq}{86400}$
Máxima Diária	$Q_{Máx.Diária} = \frac{Pxqxk_1}{86400}$
Máxima Horária	$Q_{Máx.Horária} = \frac{Pxqxk_1k_2}{86400}$

Apresenta-se a seguir, as demandas de água do Distrito de Jaibaras no alcance do projeto.

ANO	VAZÃO (L/s)			VAZÃO (m³/s)		
	Média	Máx. Diária	Máx. Horária	Média	Máx. Diária	Máx. Horária
2009	7,74	9,28	13,93	27,85	33,42	50,14
2010	7,96	9,55	14,33	28,66	34,40	51,60
2011	8,19	9,83	14,75	29,50	35,40	53,10
2012	8,43	10,12	15,18	30,36	36,43	54,64
2013	8,68	10,41	15,62	31,24	37,49	56,23
2014	8,93	10,72	16,07	32,15	38,58	57,87
2015	9,19	11,03	16,54	33,08	39,70	59,55
2016	9,46	11,35	17,02	34,05	40,86	61,28
2017	9,73	11,68	17,52	35,04	42,05	63,07
2018	10,02	12,02	18,03	36,06	43,27	64,90
2019	10,31	12,37	18,55	37,11	44,53	66,79
2020	10,61	12,73	19,09	38,19	45,82	68,74
2021	10,92	13,10	19,65	39,30	47,16	70,74
2022	11,23	13,48	20,22	40,44	48,53	72,79
2023	11,56	13,87	20,81	41,62	49,94	74,91
2024	11,90	14,28	21,41	42,83	51,40	77,09
2025	12,24	14,69	22,04	44,08	52,89	79,34
2026	12,60	15,12	22,68	45,36	54,43	81,64
2027	12,97	15,56	23,34	46,68	56,01	84,02
2028	13,34	16,01	24,02	48,04	57,64	86,47
2029	13,73	24,72	24,72	49,43	88,98	88,98

A vazão de lavagem dos filtros é 5% da vazão máxima diária, sendo a vazão de captação calculada abaixo:

$$Q_{\text{máx, captação}} = 24,72 + 5\% = 25,95 \text{ L/s}$$



Projeto Proposto

5 PROJETO PROPOSTO

5.1 Configuração Geral

O projeto de ampliação do sistema de abastecimento de água do Distrito de Jaibaras prevê o atendimento a uma população total de 11.864 habitantes a ser alcançada num prazo de 20 anos.

Para a definição do sistema de tratamento procurou-se escolher a tecnologia mais adequada quanto ao tipo de água aduzida, além de se tentar aproveitar as unidades existentes, como forma de se reduzir custos com o novo projeto.

O abastecimento continuará sendo feito a partir do açude Aires de Sousa. No entanto, a água aduzida será submetida a uma nova tecnologia de tratamento, denominada dupla filtração, adotado após estudos e ensaios de tratabilidade realizados pelo Engenheiro Manuel Sales.

A água tratada será armazenada em reservatórios apoiados, sendo um existente e um outro projetado. Constará de duas estações elevatórias, uma que realizará o recalque para os reservatórios elevados (um existente e dois projetados) e outra que será responsável pela lavagem dos filtros ascendentes.

Dos reservatórios elevados, a água continuará sendo distribuída, por gravidade, a população, agora dividido-se a cidade em três zonas de pressão independentes.

5.2 Descrição e Dimensionamento das Unidades do Sistema

5.2.1 Captação (EEAB)

O manancial utilizado, conforme comentado acima, será o açude Aires de Sousa (Jaibaras) que apresenta um grande potencial hídrico, mas que vem passando por um processo de ocupação indiscriminada, inclusive com a criação de animais as suas margens, o que vem prejudicando a qualidade de suas águas.

A captação continuará sendo realizada no mesmo ponto, através de uma bomba centrífuga de eixo horizontal montada sobre uma nova estrutura flutuante.

As características do conjunto elevatório foram determinadas de forma a atender a vazão e pressão exigidas pelo sistema.

Para 1ª Etapa:

Tipo.....	centrífuga
Quantidade.....	02 (1 reserva)
Vazão.....	19,48 L/s
Altura Manométrica.....	28,33 m
Potência.....	15 cv

Para 2ª Etapa:

Tipo.....	centrífuga
Quantidade.....	02 (1 reserva)
Vazão.....	25,95 L/s
Altura Manométrica.....	28,93 m
Potência.....	15 cv

Os cálculos referentes ao dimensionamento das bombas estão apresentados em anexo.

5.2.2 Adutora de Água Bruta

A adutora terá a finalidade de transportar a água bruta captada no açude até a ETA, e possuirá as seguintes características:

Diâmetro.....	200 mm
Extensão	
- PEAD.....	53,00 m
- ferro fundido (F ^o F ^o).....	228,70 m

5.2.3 Estação de Tratamento de Água (ETA)

O projeto proposto para a ETA de Jaibaras, baseia-se na implantação da Tecnologia de Dupla Filtração (DF).

A estação será composta basicamente de mistura rápida, câmara de carga, unidade de filtração (composta de dois filtros ascendentes e dois filtros descendentes), casa de operações (casa de química, estações elevatórias e laboratório) e fábrica de cloro.

- **Unidade de Mistura Rápida**

A aplicação da solução do coagulante na água bruta, antes da chegada à câmara de carga única, será realizada com a utilização de um diafragma, com gradiente de velocidade da ordem de 915 s^{-1} .

O coagulante adotado será o policloreto de alumínio (PAC), devendo a coagulação realizar-se através do mecanismo de adsorção-neutralização parcial de cargas, considerado o mais apropriado para a filtração direta.

Quanto ao polímero, a sua adição será feita logo após o coagulante, antes da divisão da vazão de entrada para as unidades de filtração.

Após a mistura rápida, a água coagulada será encaminhada à câmara de carga.

- **Câmara de Carga**

A câmara de carga será única, com divisão igualitária de vazões. A entrada de água coagulada será efetuada pela base da câmara que terá formato cilíndrico, diâmetro interno de 0,70 m e altura útil de 5,50 m.

No interior da câmara será feita a divisão de vazão por meio de vertedores com descarga livre, onde o escoamento da água coagulada se dará em fluxo descendente até as tubulações de alimentação dos dois filtros de fluxo ascendente.

- **Unidade de Filtração**

A Dupla Filtração foi a tecnologia de filtração adotada para o sistema, sendo constituído por 02 (dois) filtros ascendentes de areia grossa seguidos de 02 (dois) filtros descendentes de areia.

Ambos terão formato cilíndrico, construídos em concreto, com diâmetro de 3,0 m para os ascendentes e diâmetro de 2,5 m para os descendentes.

O material filtrante foi especificado baseado em experiências realizadas pelo Eng^o. Manoel Sales, cujas características são apresentadas na tabela abaixo.

Características do Leito Filtrante

Filtro	Material	Sub-camada	Espessura total (cm)	Tamanho dos grãos (mm)
Ascendente	Camada Suporte	Primeira	15	38,1 – 25,4
		Segunda	10	25,4 – 19,0
		Terceira	10	12,7 – 19,0
		Quarta	10	6,4 – 12,7
		Quinta	10	3,2 – 6,4
	Areia	Tamanho efetivo 1,2 mm	160	1,05 – 2,4

Descendente	Camada Suporte	Primeira	15	38,1 – 25,4
		Segunda	10	25,4 – 19,0
		Terceira	10	12,7 – 19,0
		Quarta	10	6,4 – 12,7
		Quinta	10	3,2 – 6,4
	Areia	Tamanho efetivo 0,56 mm	70	0,42 – 1,41

A lavagem dos filtros ascendentes se fará através de uma estação elevatória que recalcará água do reservatório apoiado. Enquanto que a lavagem dos filtros descendentes será realizada, por gravidade, pelo reservatório elevado existente.

- **Casa de Operações: casa de química, estações elevatórias e laboratório.**

A Casa de Operações abrangerá tanto a casa de química, como as estações elevatórias e o laboratório, como era anteriormente constituída a unidade existente. No entanto, foram realizadas apenas algumas ampliações para melhorar o funcionamento da mesma.

A área referente a casa de química terá a finalidade de atender as operações de armazenamento dos produtos, preparação das soluções para a dosagem, veiculação e aplicação dos produtos químicos.

Os produtos químicos, a serem aplicados por meio de bombas dosadoras, serão o PAC como coagulante e o polímero catiônico como auxiliar de coagulação.

As dosagens foram determinadas a partir de parecer técnico do Eng^o. Manuel Sales.

- Dosagem do Coagulante
dosagem = 10 mg/L
concentração = 20 %
vazão = 25,95 L/s

$$q = \frac{25,95 \text{ L/s} \cdot 10 \text{ mg/L}}{20.000 \text{ mg/L}} = 0,0130 \text{ L/s} \Rightarrow q = 0,78 \text{ L/min} \Rightarrow q = 46,71 \text{ L/h}$$

Por dia, temos: 46,71 L/h x 24 h = 1121 L

Serão adotados 2 (dois) tanques de 1000L.

- Dosagem do Auxiliar de Coagulação

dosagem = 2 mg/L

concentração = 10 %

vazão = 25,95 L/s

$$q = \frac{25,95 \text{ L/s} \cdot 2 \text{ mg/L}}{100.000 \text{ mg/L}} = 0,0052 \text{ L/s} \Rightarrow q = 0,31 \text{ L/min} \Rightarrow q = 18,68 \text{ L/h}$$

Por dia, temos: 18,68 L/h x 24 h = 448 L

Serão adotados 2 (dois) tanques de 500L.

As bombas utilizadas para dosagem das soluções e injetamento no ponto de aplicação deverão possuir um Inversor de Freqüência que permite o ajuste da vazão com uma precisão menor que 1%. Devem apresentar um princípio revolucionário de cavidades progressivas que consiste na rotação de um micro-rotor de várias fases em um elemento estacionário micro-estator.

As bombas deverão possuir capacidade de vazão de 0,01 a 10 litros/minuto, fluxo contínuo proporcional a velocidade, baixo valor de NPSH requerido, alta resistência contra a abrasão e alta precisão na dosagem. Deve ser constituída de aço inoxidável 316 e possuir um circuito receptor de sinal de 4 a 20mA.

- **Unidade de Desinfecção**

A ETA projetada será composta por uma fábrica de cloro para realização do tratamento bacteriológico da água. Para a vazão de 25,95 L/s, adotou-se uma dosagem aplicada de 10 ppm. A dosagem de cloro será feita diretamente no reservatório apoiado.

Esta unidade já havia sido planejada pela própria Unidade de Negócio, existindo no local uma área inicial reservada para implantação da fábrica.

5.2.4 Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT)

As bombas existentes não atendem as novas condições do sistema, sendo necessário prevê a substituição das mesmas.

A EEAT projetada será composta de 02 (duas) bombas, sendo uma ativa e uma reserva, instaladas na casa de operações, que farão o recalque das águas do reservatório apoiado para os reservatórios elevados.

Foram realizadas simulações no Programa Epanet para verificação do bombeamento para os três reservatórios.

As características do conjunto elevatório foram determinadas de forma a atender a vazão e pressão exigidas pelo sistema:

Para 1ª Etapa (10 anos):

Tipo.....	centrífuga
Quantidade.....	02 (1 reserva)
Vazão.....	18,55 L/s
Altura Manométrica.....	25,90 m
Potência.....	12,5 cv

Para 2ª etapa (20 anos):

Tipo.....	centrífuga
Quantidade.....	02 (1 reserva)
Vazão.....	24,72 L/s
Altura Manométrica.....	28,29 m
Potência.....	20 cv

Os cálculos referentes ao dimensionamento das bombas estão apresentados em anexo.

5.2.5 Estação Elevatória de Lavagem dos Filtros (EELF)

Será utilizada para lavagem dos filtros ascendentes e o conjunto elevatório possuirá as seguintes características.

Tipo.....	centrífuga
Quantidade.....	02 (1 reserva)
Vazão.....	151,70 L/s
Altura Manométrica.....	12,60 m
Potência.....	40 cv

5.2.6 Adutoras de Água Tratada

As adutoras terão a finalidade de transportar a água tratada da ETA até os reservatórios elevados, e possuirão as seguintes características:

- ETA ao REL zona 2:	
Diâmetro.....	100 mm
Extensão.....	1570 m
- ETA ao REL zona 3:	
Diâmetro.....	100 mm
Extensão.....	970 m

5.2.7 Reservação

Para atendimento a reservação necessária, o sistema contará com dois reservatórios apoiados (RAP) e um elevado (REL), localizados na área da ETA e mais dois elevados localizados em pontos altos da cidade.

O volume de reservação total para atendimento dos consumos da população foi determinado utilizando-se como critério o valor de um terço do volume correspondente ao dia de maior consumo.

Será aproveitado o reservatório apoiado existente de 75 m³ que se encontra em bom estado de conservação e interligado a um novo RAP que deverá ser construído com capacidade para 350 m³, conforme detalhe especificado em planta. Este volume foi determinado após verificação e cálculo da capacidade de reserva requerida por todo o sistema.

O REL, localizado na ETA, possui um volume de 200 m³ e fuste de 9,50 m, segundo dados levantados pela equipe de topografia e será utilizado no abastecimento da população da zona 1.

Os REL's, localizados em pontos altos da cidade, possuirão volumes de 50, e atenderão respectivamente as zonas de pressão 2 e 3.

5.2.8 Rede de Distribuição

A rede de distribuição projetada será pressurizada a partir da rede existente e se constituirá em três zonas de pressão. Os cálculos hidráulicos foram feitos utilizando-se o software CRede para traçado das redes existentes e projetadas e, posteriormente, enviou-se os dados obtidos por programação para o software EPANET, onde foram realizados os cálculos da rede de distribuição, seguindo as normas da ABNT e recomendações da CAGECE.

A tubulação será em PVC do tipo PBA e DeFoFo, com diâmetros que variam de 50 a 250 mm. O resultado dos cálculos processados está agrupado em planilha anexa. Conforme se observa o valor máximo de J (m/Km), na rede projetada, não ultrapassou o valor de 8 m/Km. Os detalhes gráficos construtivos estão representados em plantas específicas da rede de distribuição.

Alguns pontos da rede apresentaram pressão menor que 10 mca, por se tratar de trechos de rede existente.

A rede projetada consta de 6.476,70 metros e contempla conforme tabela a seguir:

Diâmetro (mm)	Comprimento (m)
50	2.106,51
75	1.640,77
100	1.755,58
150	396,76
200	207,59
250	369,49
Total	6.476,70

5.2.9 Ligações Prediais

As ligações prediais deverão obedecer as condições técnicas exigidas conforme padrão da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE). Está prevista a execução de 250 novas ligações domiciliares com hidrômetros.

5.3 Estação de Tratamento de Rejeitos Gerados (ETRG)

A ETRG corresponde a um sistema que visa o reaproveitamento das águas de lavagem dos filtros, além de promover a redução do volume dos resíduos gerados.

Inicialmente, as águas provenientes da descarga e da lavagem dos filtros serão reunidas em um tanque de recepção e equalização, e antes de serem recalçadas para o decantador, receberão a adição de produto químico.

O processo se baseia na separação das fases sólida e líquida, aumentando a concentração de sólidos depositada no decantador.

Após a sedimentação, o sobrenadante passa para o tanque de água recuperada, de onde é bombeado para a câmara de chegada da água bruta no início da ETA.

O lodo, sedimentado no decantador, é descarregado para o leito de secagem, e após a transformação por evaporação, é transportado até o seu destino final.

O dimensionamento das unidades da ETRG encontra-se detalhado na planilha em anexo.

Descrição das Unidades

- **Tanque de Recepção (TR)**

Terá a função de regularizar e homogeneizar a água de lavagem, evitando a sedimentação.

A unidade se constituirá de um tanque circular que receberá a água proveniente da descarga de fundo e da lavagem dos filtros. A veiculação das águas se dará por tubulação com escoamento livre desde os filtros até o tanque.

No seu interior estarão montadas duas bombas submersas com finalidades distintas. A primeira delas evitará que os materiais que estão em suspensão na água sedimentem no fundo do tanque, realizando a homogeneização do efluente. A outra bomba será responsável pelo recalque da água ao tanque de decantação.

Deverá ser incluído um sensor de nível, que emitirá sinal de alerta indicando o nível correspondente e um alarme sonoro, com desligamento automático do sistema de bombeamento, quando for atingido o nível mínimo permitido para recalque de água regularizada ao decantador.

Dosagem de produto químico

As dosagens foram determinadas a partir de parecer técnico do Eng^o. Manuel Sales.

- Dosagem do Polímero
dosagem = 5 mg/L
concentração = 0,5 %
vazão = 2,41 L/s

$$q = \frac{2,41 \text{ L/s} \cdot 5 \text{ mg/L}}{500 \text{ mg/L}} = 0,0241 \text{ L/s} \Rightarrow q = 1,45 \text{ L/min} \Rightarrow q = 86,76 \text{ L/h}$$

Por dia, temos: $86,76 \text{ L/h} \times 12 \text{ h} = 1041 \text{ L}$

Serão adotados 2 (dois) tanques de 1000L.

- **Decantador**

A entrada de água no decantador será feita por dispositivo capaz de distribuir a vazão uniformemente, através de toda a seção transversal, garantindo velocidade uniforme.

A coleta de água decantada será realizada através de calha localizada no final do decantador, vertendo diretamente para o tanque de água recuperada que ficará contíguo ao decantador. Nele será instalada uma bomba submersa que recalcará a água correspondente ao sobrenadante até a câmara de carga.

O lodo sedimentado deverá ser encaminhado, por gravidade, para o leito de secagem.

- **Leito de Secagem**

Nessa etapa, pretende-se realizar a redução do volume de lodos a ser disposto, prevendo inicialmente a diminuição de parcela da água.



Memorial de Cálculo

6 MEMORIAL DE CÁLCULO

- Perdas de Carga do Leito Filtrante durante a Lavagem - Filtro Ascendente
- Perdas de Carga do Leito Filtrante durante a Lavagem - Filtro Descendente
- Memorial de cálculo da ETA com filtro de fluxo ascendente e memorial de cálculo da ETA com Filtro de fluxo rápido descendente;
- Planilha de Dimensionamento da Estação Elevatória de Água Bruta - 1ª Etapa;
- Planilha de Dimensionamento da Estação Elevatória de Água Bruta – 2ª Etapa;
- Planilha de Dimensionamento da Estação Elevatória de Água Tratada – 1ª Etapa;
- Planilha de Dimensionamento da Estação Elevatória de Água Tratada – 2ª Etapa;
- Planilha de Dimensionamento da Estação Elevatória de Lavagem dos Filtros;
- Planilha de Dimensionamento da Estação de Tratamento de Rejeitos Gerados.



**Perdas de Carga do Leito
Filtrante durante a Lavagem -
Filtro Ascendente**

Perdas de Carga do Leito Filtrante durante a Lavagem - Filtro Ascendente

EXPANSÃO E PERDA DE CARGA NO MEIO FILTRANTE DE AREIA DURANTE A LAVAGEM

DADOS DE ENTRADA

Características do meio filtrante:			Características da água:	
T.E.:		1,2	Temperatura:	30°C
C.U.:		1,3	Massa específica (Kg / m3) =	997,1
Coefficiente de esfericidade:	Ce	0,85	Viscos. Dinâmica (cm2/s) =	0,000894
Altura do leito filtrante (m): - Lo		1,6	Veloc.ascensional -V (m/min) =	1,3
Porosidade inicial:	E0	0,40		
Disposição do leito:		Estratíf.	Viscosidade absoluta - Ns/m²	0,000898
Massa específica (Kg / m3) =		2650		

Nomenclatura complementar

Diametro menor	1,005	Dmenor(mm) =	1,005
Diâmetro maior	2,224	Dmaior(mm) =	2,224
Ga Número de Galileu		Re ... Número de Reynolds	
Vs Velocidade de sedimentação(cm/s)		\mathcal{E} ... Porosidade expandida	
Lf ... Altura expandida do leito		hf ... Perda de carga no leito	
Xi ... Fração de areia da subcamada		Deqi ... Diâmetro equivalente	
Ss ... Densidade da areia relativa	2,60		
$A = 1/(1-E_0)$ =	1,66667	g ... Aceleração da gravidade	9,81 m/s²
B = Ce / 6 =	0,14167		

RESULTADO DOS CÁLCULOS

Subcamada	Xi	Deqi	Ga	Vmfi	Re	\mathcal{E}	Xi/(1 \mathcal{E})
0,074	0,105	0,00	0,09	13,73	0,01	2,12	0,00
0,105	0,125	0,00	0,11	30,15	0,01	2,76	0,00
0,125	0,149	0,00	0,14	50,96	0,01	3,28	0,00
0,149	0,177	0,00	0,16	85,87	0,02	3,91	0,00
0,177	0,210	0,00	0,19	143,68	0,02	4,64	0,00
0,210	0,250	0,00	0,23	241,18	0,03	5,51	0,00
0,250	0,297	0,00	0,27	405,65	0,05	6,56	0,00
0,297	0,350	0,00	0,32	671,95	0,07	7,76	0,00
0,350	0,420	0,00	0,38	1130,00	0,10	9,22	0,00
0,420	0,500	0,00	0,46	1929,44	0,14	11,02	0,00
0,500	0,590	0,00	0,54	3212,44	0,19	13,07	0,00
0,590	0,710	0,00	0,65	5435,85	0,26	15,57	0,00
0,710	0,840	0,00	0,77	9234,39	0,36	18,58	0,00
0,840	1,000	0,00	0,92	15435,49	0,49	22,05	0,00
1,000	1,190	10,15	1,09	26026,88	0,65	26,24	0,55
1,190	1,410	26,62	1,30	43576,34	0,85	31,16	0,50
1,410	1,680	38,63	1,54	73096,10	1,07	37,03	0,46
1,680	2,000	20,22	1,83	123483,96	1,32	44,10	0,40
2,000	2,380	4,39	2,18	208215,02	1,60	52,49	0,40
2,380	2,830	0,00	2,60	350466,67	1,89	62,44	0,00
2,830	3,360	0,00	3,08	587882,05	2,19	74,19	0,00
3,360	4,000	0,00	3,67	987871,67	2,50	88,20	0,00
4,000	4,760	0,00	4,36	1665720,18	2,84	104,98	0,00
Somatório	100,0						1,88

$$Re = \frac{\rho_a \cdot x \cdot Deq \cdot V}{\mu} \quad Ga = \frac{Deq^3 \cdot x \cdot g \cdot \rho_a \cdot x (\rho_s - \rho)}{\mu^2} \quad E\% = \frac{L_f - L_o}{L_o} \quad L_f = L_o \cdot x \frac{(1 - \mathcal{E}_e)}{1 - \mathcal{E}_s}$$

$$0,56543 + 1,09348 \text{Log}(\text{RexAxB}) + 0,17979(\text{Lo g}(\text{RexAxB}))^2 - 0,00392(\text{Lo g}(\text{RexAxB}))^4 -$$

$$1,5(\text{Log}(6B))^2 - \text{Log}((\epsilon \cdot xB)^3 \cdot xA^2) - \text{Log}Ga = 0 \quad Hf = \frac{(\rho_s - \rho_a) \cdot x(1 - \mathcal{E}_{ex})}{\rho_a} \cdot xL_{ex}$$

Porosidade expandida global:	\mathcal{E}_{ex}	0,469
Altura expandida(m): Lf		1,81
Expansão do meio granular (%): E %		12,95
Perda de carga no leito (m): Hf =		1,591



**Perdas de Carga do Leito
Filtrante durante a Lavagem -
Filtro Descendente**

Perdas de Carga do Leito Filtrante durante a Lavagem - Filtro Descendente

EXPANSÃO E PERDA DE CARGA NO MEIO FILTRANTE DE AREIA DURANTE A LAVAGEM DADOS DE ENTRADA

Características do meio filtrante:			Características da água:		
T.E.:	0,56		Temperatura:	30°C	
C.U.:	1,5	D60/D10	Massa específica (Kg / m3) =	995,67	
Coefficiente de esfericidade: Ce	0,8		Viscos. Dinâmica (cm2/s) =	0,00894	
Altura do leito filtrante (m): - Lo	0,7		Veloc.ascensional -V (m/min) =	0,7	
Porosidade inicial: E0	0,40		Viscosidade absoluta - Ns/m²	0,0009	
Disposição do leito:	Estratíf.				
Massa específica (Kg / m3) =	2650				
Nomenclatura complementar					
Diametro menor	0,426		Dmenor(mm) =	0,426	
Diâmetro maior	1,453		Dmaior(mm) =	1,453	
Ga Número de Galileu			Re ... Número de Reynolds		
Vs Velocidade de sedimentação(cm/s)			ε ... Porosidade expandida		
Lf ... Altura expandida do leito			hf ... Perda de carga no leito		
Xi ... Fração de areia da subcamada			Deqj ... Diâmetro equivalente		
Ss ... Densidade da areia relativa	2,60		g ... Aceleração da gravidade	9,81	m/s²
A = 1/(1-E0) =	1,66667				
B = Ce / 6 =	0,13333				

RESULTADO DOS CÁLCULOS

Subcamada	Xi	Deqj	Ga	Vmfi	Re	ε	Xi/(1-ε)
0,074	0,105	0,00	0,09	13,72	0,01	1,14	0,00
0,105	0,125	0,00	0,11	30,13	0,01	1,48	0,00
0,125	0,149	0,00	0,14	50,93	0,01	1,77	0,00
0,149	0,177	0,00	0,16	85,82	0,02	2,10	0,00
0,177	0,210	0,00	0,19	143,60	0,02	2,49	0,00
0,210	0,250	0,00	0,23	241,04	0,03	2,96	0,00
0,250	0,297	0,00	0,27	405,41	0,05	3,52	0,00
0,297	0,350	0,00	0,32	671,57	0,07	4,17	0,00
0,350	0,420	0,00	0,38	1129,35	0,10	4,96	0,00
0,420	0,500	5,37	0,46	1928,34	0,14	5,93	0,72
0,500	0,590	8,55	0,54	3210,61	0,19	7,03	0,65
0,590	0,710	21,16	0,65	5432,75	0,26	8,37	0,59
0,710	0,840	24,92	0,77	9229,12	0,36	9,99	0,53
0,840	1,000	21,95	0,92	15426,69	0,49	11,86	0,48
1,000	1,190	12,25	1,09	26012,04	0,65	14,11	0,43
1,190	1,410	4,46	1,30	43551,49	0,85	16,76	0,40
1,410	1,680	1,34	1,54	73054,42	1,07	19,91	0,40
1,680	2,000	0,00	1,83	123413,54	1,32	23,71	0,00
2,000	2,380	0,00	2,18	208096,29	1,60	28,22	0,00
2,380	2,830	0,00	2,60	350266,81	1,89	33,57	0,00
2,830	3,360	0,00	3,08	587546,81	2,19	39,89	0,00
3,360	4,000	0,00	3,67	987308,34	2,51	47,42	0,00
4,000	4,760	0,00	4,36	1664770,29	2,84	56,44	0,00
Somatorio	100,0						2,21

$$Re = \frac{\rho_a \cdot x \cdot Deqj \cdot V}{\mu} \quad Ga = \frac{Deqj^3 \cdot x \cdot g \cdot \rho_a \cdot x (\rho_s - \rho)}{\mu^2} \quad E\% = \frac{L_f - L_o}{L_o} \quad L_f = L_o \cdot x \frac{(1 - \epsilon_o)}{1 - \epsilon_{ex}}$$

$$0,56543 + 1,09348 \log(\text{RexAxB}) + 0,17979(\text{Lo g}(\text{RexAxB}))^2 - 0,00392(\text{Lo g}(\text{RexAxB}))^4 -$$

$$1,5(\log(6B))^2 - \log((\epsilon \cdot xB)^3 \cdot xA^2) - \log Ga = 0 \quad Hf = \frac{(\rho_s - \rho_a) \cdot x (1 - \epsilon_{ex})}{\rho_a} \cdot x L_{ex}$$

Porosidade expandida global: ε _{ex}	0,548
Altura expandida(m): Lf	0,93
Expansão do meio granular (%): E %	32,78
Perda de carga no leito (m): Hf =	0,698



Memorial de Cálculo da ETA

MEMORIAL DE CÁLCULO DA ETA DE JAIBARAS

Tipo do Filtro: Fluxo Ascendente

a) Vazão da ETA (L/s)	25,95	
b) Número de Filtros	2	
c) Vazão de 01 Filtro (l/s;m³/d)	12,98	1121,04
d) Taxa de Filtração F (m³/m².dia)	170	
e) Área útil de filtração (m²)	6,59	
f) Área total adotada (m²)	7,00	
Diâmetro cada Filtro	2,90	
Diâmetro adotado de cada filtro (m)	3,00	
g) Taxa de Filtração Real Adotada (m³/m².dia)	160	
h) Água para Lavagem (L/s):		
Velocidade Ascensional (m/min)	1,30	
Área de Lavagem (m²)	7,00	
Tempo de Lavagem (min)	8	
Vazão na Lavagem (L/s)	151,7	
Volume de Água na lavagem (m³)	72,8	
Volume p/ Lavagem de 2 filtros (m³)	145,6	
i) Tubo Efluente da Filtração:		
Vazão (L/s)	12,98	
Velocidade máxima (m/s)	0,8	
Diâmetro necessário (mm)	144	
Diâmetro adotado (mm)	150	
Velocidade (m/s)	0,73	
j) Tubo para Lavagem:		
Vazão na Lavagem (L/s)	151,7	
Velocidade máxima (m/s)	3,0	
Diâmetro necessário (mm)	254	
Diâmetro Adotado (mm)	250	
Velocidade (m/s)	3,09	
k) Tubo da Lavagem (Descarga):		
Vazão da Lavagem (L/s)	151,7	
Velocidade máxima (m/s)	1,8	
Diâmetro necessário (mm)	328	
Diâmetro Adotado (mm)	350	
Velocidade Máxima (m/s)	1,58	
l) Calha de Coleta da Água de Lavagem:		
Vazão da Água de Lavagem (L/s)	151,7	
Comprimento da Calha (m)	6,00	
Altura da Lâmina d'água em seu interior (m)	0,36	
$h_L = \left(\frac{q}{1,38 \cdot b} \right)^{2/3}$		
b - Largura da Calha (m)	0,50	
h_L - Altura Total da Calha (m)	0,45	
m) Perdas de Carga na Filtração (m):		
m.1) Perdas no meio filtrante de areia		
$\frac{H_f}{L_f} = \frac{150 \cdot \mu \cdot T \cdot (1 - \epsilon_0)^2}{g \cdot \rho_a \cdot \epsilon_0^3 \cdot C_e^2} \sum \frac{X_i}{(D_{gi})^2}$	0,179	
T.E.:	1,2	
C.U.:	1,3	
Coeficiente de esfericidade (Ce):	0,85	
Altura do leito filtrante (m)	1,6	
Porosidade inicial	0,4	
Disposição do leito:	estratificado	
Massa específica (Kg/m³)	2650	
Taxa de filtração (m³/m².dia)	160	

Características da água:

Temperatura:	28°C
Massa específica (Kg / m ³) =	998,2
Viscos. Dinâmica (N.s/m ²) =	0,000894
Veloc. ascensional (m/min) =	1,3

Subcamada	Tamanho dos Grãos (mm)		Deqi (mm)	Xi	Xi/Deqi	Xi/(Deqi) ²
1	1,05	1,19	1,118	0,07	0,063	0,056
2	1,19	1,41	1,295	0,25	0,193	0,149
3	1,41	1,68	1,539	0,35	0,227	0,148
4	1,68	2,00	1,833	0,23	0,125	0,068
5	2,00	2,40	2,191	0,70	0,320	0,146
Somatório				1,60		0,567

m.2) Perdas na camada suporte

A perda de carga na camada suporte é desprezível.

m.3) Perda de carga nos orifícios das vigas

$$h_f = \left(\frac{Q}{C_d \cdot A} \right)^2 \cdot \frac{1}{2g}$$

0,006

Número de vigas por filtro	12
Espaçamento entre os orifícios (m)	0,19
Número de orifícios	222
Diâmetro de cada orifício (pol.)	0,75
Diâmetro de cada orifício (m)	0,01905
Área de cada orifício (m ²)	0,000285
Vazão em cada orifício (m ³ /s)	0,000058
Velocidade de passagem pelo orifício (m/s)	0,21
Coefficiente de descarga	0,61

Diâmetro = 3,00 m

Vigas	Raio	Flecha	Corda	Corda dos furos		No. de furos
				Flecha dos furos	furos	
V1	1,50	1,50	3,00	1,44	3,00	15
	1,50	1,25	2,96	1,31	2,98	15
	1,50	1,25	2,96	1,19	2,93	15
V2	1,50	1,00	2,83	1,06	2,87	14
	1,50	1,00	2,83	0,94	2,78	14
V3	1,50	0,75	2,60	0,81	2,67	13
	1,50	0,75	2,60	0,69	2,52	13
V4	1,50	0,50	2,24	0,56	2,34	12
	1,50	0,50	2,24	0,44	2,12	11
V5	1,50	0,25	1,66	0,31	1,83	9
	1,50	0,25	1,66	0,19	1,45	7
V6	1,50	0,00	0,00	0,06	0,86	4
Total de furos						111
						222

m.4) Perdas localizadas (peças especiais e conexões)

Peça	Quantidade	Valor de k	Subtotal	$\sum kV^2/2g$	Veloc. (m/s)	Diâm. (mm)
Entrada	1	0,50	0,50	0,014	0,73	150
Curva 90°	2	0,40	0,80	0,007	0,41	200
Curva 90°	1	0,40	0,40	0,011	0,73	150
Válvula Borboleta	1	0,30	0,30	0,008	0,73	150
Saída	1	1,00	1,00	0,027	0,73	150
				0,067		

m.5) Perdas distribuídas (tubulações)

Diâm. (mm)	Extensão (m)	Rugosidade C	Perda (m)
200	4,85	110	0,007
150	2,70	110	0,016
			0,023

m.6) Perda Total H_T na Filtração (m)

0,276

n) Perdas de Carga na Lavagem (m)

n.1) Perdas no meio filtrante de areia expandida

1,591

Foi utilizada planilha "perdas de carga no filtro", elaborada pelos Engenheiros Manuel Sales e Ailton Fontenele, conforme anexo.

n.2) Perdas na camada suporte

0,26

Foi utilizada a fórmula da perda de carga na camada completa de pedregulho (Livro, Richter C, pág.218)

Vazão de Lavagem (L/s) 151,7
 Altura da Camada (m) 0,60
 Velocidade ascensional (m/min) 1,30

$$\text{Perda} = \frac{V_a \times H}{3}$$

n.3) Perda de carga nos orifícios das vigas

0,79

$$h_f = \left(\frac{Q}{C_d \cdot A} \right)^2 \cdot \frac{1}{2g}$$

Número de vigas por filtro 10
 Espaçamento entre os orifícios (m) 0,19
 Número de orifícios 222
 Diâmetro de cada orifício (pol.) 0,75
 Diâmetro de cada orifício (m) 0,019
 Área de cada orifício (m²) 0,000285
 Vazão em cada orifício (m³/s) 0,000683
 Velocidade de passagem pelo orifício (m/s) 2,40
 Coeficiente de descarga 0,61

Diâmetro = 3,00 m							
Vigas	Raio	Flecha	Corda	Flecha dos furos	Corda dos furos	No. de furos	
V1	1,50	1,50	3,00	1,44	3,00	15	
	1,50	1,25	2,96	1,31	2,98	15	
	1,50	1,25	2,96	1,19	2,93	15	
V2	1,50	1,00	2,83	1,06	2,87	14	
	1,50	1,00	2,83	0,94	2,78	14	
V3	1,50	0,75	2,60	0,81	2,67	13	
	1,50	0,75	2,60	0,69	2,52	13	
V4	1,50	0,50	2,24	0,56	2,34	12	
	1,50	0,50	2,24	0,44	2,12	11	
V5	1,50	0,25	1,66	0,31	1,83	9	
	1,50	0,25	1,66	0,19	1,45	7	
V6	1,50	0,00	0,00	0,06	0,86	4	
						Total de furos	111
							222

n.4) Perdas localizadas (peças especiais e conexões)

Peça	Quantidade	Valor de k	Subtotal	$\Sigma kV^2/2g$	Veloc. (m/s)	Diâm. (mm)
Entrada	1	0,5	0,5	0,243	3,09	250
Curva 90°	4	0,4	1,6	0,779	3,09	250
Tê passagem lateral	3	1,3	3,9	1,898	3,09	250
Válvula borboleta	1	0,3	0,3	0,146	3,09	250
Ampliação	1	0,3	0,3	0,146	3,09	250
Saída	1	1	1	0,487	3,09	250
			Total	3,698		

n.5) Perdas distribuídas (tubulações)

Diâm. (mm)	Extensão (m)	Rugosidade C	Perda (m)
250	27,43	130	0,936
			0,936

n.6) Perda Total H_T na Lavagem (m)

7,27

o) Verificação do aproveitamento do reservatório existente para as lavagens ascensionais

fundo dos filtros	0,40
altura das vigas	0,29
altura da camada suporte (m)	0,55
altura da camada de areia (m)	1,60
espaço livre entre a camada de areia e o fundo da calha de coleta da água de lavagem	0,60
espessura do fundo da calha (m)	0,10
altura da calha (m)	0,45
Altura da lâmina sobre o vertedouro (m)	0,04
cota da lâmina da água (m)	4,23
o.1) Cota piezométrica (m)	
perda de carga no material filtrante (cam.sup+areia)	1,85
o.2) Cota piezométrica sob os furos das vigas	
perda de carga nos orifícios das vigas	0,79
o.3) Perdas de carga no exterior do filtro	
perdas localizadas (peças especiais e conexões)	3,70
perdas distribuídas (tubulações)	0,94
p) Cota piezométrica na entrada da tubulação de lavagem (m)	11,50

Como o fundo do reservatório está situado a uma altura de 9,52 m, o reservatório existente não poderá ser mantido para realização das lavagens ascensionais.

-1,98

q) Variáveis no Canal de Drenagem da lavagem dos filtros

Admitindo-se que o canal seja construído com uma declividade de 0,005 m/m.

Vazão Q (m ³ /s; L/s)	0,030	29,95
Declividade Crítica I_c (m/m)	0,005	
largura B (m)	1,000	
Coeficiente de Manning n	0,014	

E, empregando-se o Método dos Parâmetros Adimensionais, tem-se:

$$\frac{Q \cdot n}{B^{8/3} \cdot I^{1/2}}$$

0,006

Do livro Manual de Hidráulica, Azevedo Neto, Tabela 14.1 (pág 392), tem-se para $m=0$

y/B	0,05
Profundidade de escoamento y (m)	0,050
Área A (m ²)	0,100
Perímetro P (m)	1,100
Velocidade média V (m/s)	0,300
Raio hidráulico R_H (m)	0,091
Carga específica H_e (m)	0,055
Profundidade crítica h_c (m)	0,036
Velocidade crítica V_c (m/s)	0,597

MEMORIAL DE CÁLCULO DA ETA DE JAIBARAS

Tipo do Filtro: Rápido Descendente

a) Vazão da ETA (L/s)	25,95	
b) Número de Filtros	2	
c) Vazão de 01 Filtro (l/s;m³/d)	12,98	1121,04
d) Taxa de Filtração F (m³/m².dia)	280	
e) Área útil de filtração (m²)	4,00	
f) Area total adotada (m²)	5,00	
Diâmetro cada Filtro	2,52	
Diâmetro adotado de cada filtro (m)	2,50	
g) Taxa de Filtração Real Adotada (m³/m².dia)	224	
h) Água para Lavagem (L/s):		
Velocidade Ascensional (m/min)	0,70	
Área de Lavagem (m²)	5,00	
Tempo de Lavagem (min)	8	
Vazão na Lavagem (L/s)	58,3	
Volume de Água na lavagem (m³)	28,0	
Volume p/ Lavagem de 2 filtros (m³)	56,0	
i) Tubo Efluente da Filtração:		
Vazão (L/s)	12,98	
Velocidade máxima (m/s)	0,8	
Diâmetro necessário (mm)	143,7	
Diâmetro adotado (mm)	150	
Velocidade (m/s)	0,73	
j) Tubo para Lavagem:		
Vazão na Lavagem (L/s)	58,3	
Velocidade máxima (m/s)	3,0	
Diâmetro necessário (mm)	157	
Diâmetro Adotado (mm)	200	
Velocidade (m/s)	1,86	
k) Tubo da Lavagem:		
Vazão da Lavagem (L/s)	58,3	
Velocidade Máxima (m/s)	1,8	
Diâmetro necessário (mm)	203	
Diâmetro Adotado (mm)	250	
Velocidade (m/s)	1,19	
l) Calha de Coleta da Água de Lavagem:		
Vazão da Água de Lavagem (L/s)	58,3	
Comprimento da Calha (m)	6,00	
Altura da Lâmina d' água em seu interior (m)	0,22	
$h_L = \left(\frac{q}{1,38 \cdot b} \right)^{2/3}$		
Largura b da Calha (m)	0,40	
Altura Total h_t da Calha (m)	0,30	

m) Perdas de Carga na Filtração (m):

m.1) Leito Filtrante 0,446

Adotamos a fórmula recomendada por Di Bernardo, no seu livro de tratamento de água, pag. 547.

$$H_F = 1,99 \times 10^{-3} \times F$$

m.2) Camada Suporte

A perda de carga na camada suporte é desprezível.

m.3) Passagem da viga V invertida:

$$h_f = \left(\frac{Q}{C_d \cdot A} \right)^2 \cdot \frac{1}{2g}$$

0,007

Número de vigas por filtro	10
Espaçamento entre os orifícios (m)	0,19
Número de orifícios	196
Diâmetro de cada orifício (pol.)	0,75
Diâmetro de cada orifício (m)	0,01905
Área de cada orifício (m²)	0,000285
Vazão em cada orifício (m³/s)	0,000066
Velocidade de passagem pelo orifício (m/s)	0,23
Coeficiente de descarga	0,61

Diâmetro = 2,50 m						
Vigas	Raio	Flecha	Corda	Flecha dos furos	Corda dos furos	No. de furos
	1,25	1,25	2,50	1,19	2,50	12
V1	1,25	1,00	2,45	1,06	2,47	12
	1,25	1,00	2,45	0,94	2,42	12
V2	1,25	0,75	2,29	0,81	2,34	12
	1,25	0,75	2,29	0,69	2,23	11
V3	1,25	0,50	2,00	0,56	2,09	10
	1,25	0,50	2,00	0,44	1,90	9
V4	1,25	0,25	1,50	0,31	1,65	8
	1,25	0,25	1,50	0,19	1,32	7
V5	1,25	0,00	0,00	0,06	0,78	4
Total de furos						98
						196

m.4) Perdas localizadas (peças especiais e conexões)

Peça	Quantidade	Valor de k	Subtotal	$\Sigma kV^2/2g$	Veloc. (m/s)	Diâm. (mm)
Entrada	1	0,50	0,50	0,055	1,47	150
Curva 90	2	0,40	0,80	0,088	1,47	150
Válvula Borboleta	1	0,30	0,30	0,033	1,47	150
Tê passagem direta	1	0,60	0,60	0,021	0,83	200
Saída	1	1,00	1,00	0,110	1,47	150
				0,307		

m.5) Perdas distribuídas (tubulações)

Diâm. (mm)	Extensão (m)	Rugosidade C	Perda (m)
150	5,25	110	0,03
			0,03

m.6) Perda Total H_T na Filtração (m)

0,791

n) Perdas de Carga na Lavagem (m)

n.1) Perdas no meio filtrante de areia expandida

0,698

Foi utilizada planilha "perdas de carga no filtro", elaborada pelos Engenheiros Manuel Sales e Ailton Fontenele, conforme anexo.

n.2) Perdas na camada suporte

0,26

Foi utilizada a fórmula da perda de carga na camada completa de pedregulho (Livro, Richter C, pág.218)

Vazão de Lavagem (L/s)	58,3
Altura da Camada (m)	0,60
Velocidade ascensional (m/min)	1,30

$$\text{Perda} = \frac{V_a \times H}{3}$$

n.3) Perda de carga nos orifícios das vigas

0,15

$$h_f = \left(\frac{Q}{C_d \cdot A} \right)^2 \cdot \frac{1}{2g}$$

Número de vigas por filtro	10
Espaçamento entre os orifícios (m)	0,19
Número de orifícios	196
Diâmetro de cada orifício (pol.)	0,75
Diâmetro de cada orifício (m)	0,019
Área de cada orifício (m²)	0,000285
Vazão em cada orifício (m³/s)	0,000298
Velocidade de passagem pelo orifício (m/s)	1,04
Coefficiente de descarga	0,61

Diâmetro = 2,50 m						
Vigas	Raio	Flecha	Corda	Flecha dos furos	Corda dos furos	No. de furos
V1	1,25	1,25	2,50	1,19	2,50	12
	1,25	1,00	2,45	1,06	2,47	12
	1,25	1,00	2,45	0,94	2,42	12
V2	1,25	0,75	2,29	0,81	2,34	12
	1,25	0,75	2,29	0,69	2,23	11
V3	1,25	0,50	2,00	0,56	2,09	10
	1,25	0,50	2,00	0,44	1,90	9
V4	1,25	0,25	1,50	0,31	1,65	8
	1,25	0,25	1,50	0,19	1,32	7
V5	1,25	0,00	0,00	0,06	0,78	4
						98
Total de furos						196

n.4) Perdas localizadas (peças especiais e conexões)

Peça	Quantidade	Valor de k	Subtotal	$\Sigma kV^2/2g$	Veloc. (m/s)	Diâm. (mm)
Entrada	1	0,5	0,5	0,088	1,86	200
Curva 90	4	0,4	1,6	0,115	1,19	250
Tê saída lateral	2	1,3	2,6	0,457	1,86	200
Válvula Borboleta	1	0,3	0,3	0,053	1,86	200
Ampliação	1	0,3	0,3	0,053	1,86	200
Válvula Borboleta	1	0,3	0,3	0,022	1,19	250
Tê saída lateral	1	1,3	1,3	0,228	1,86	200
Redução	1	0,15	0,15	0,011	1,19	250
Saída	1	1,0	1	0,176	1,86	200
Total				1,202		

n.5) Perdas distribuídas (tubulações)

Diâm. (mm)	Extensão (m)	Rugosidade C	Perda (m)
250	27,43	110	0,218

n.6) Perda Total H_f na Lavagem (m)

2,53

o) Verificação do aproveitamento do reservatório existente para as lavagens ascensionais

fundo do filtro	0,25
altura da camada suporte (m)	0,55
altura da camada de areia (m)	0,70
espaço livre entre a camada de areia e o fundo da calha de coleta da água de lavagem	0,60
espessura do fundo da calha (m)	0,10

altura da calha (m)	0,30
cota da lâmina da água (m)	3,04
o.1) Cota piezométrica (m)	
perda de carga no material filtrante (cam.sup+areia)	0,96
o.2) Cota piezométrica sob os furos das vigas (m)	
perda de carga nos orifícios das vigas	0,15
o.3) Perdas de carga no exterior do filtro	
perdas localizadas (peças especiais e conexões)	1,20
perdas distribuídas (tubulações)	0,22
p) Cota piezométrica na entrada da tubulação de lavagem (m)	5,57

Como o fundo do reservatório está situado a uma altura de 9,52 m, o reservatório existente poderá ser mantido para realização das lavagens ascensionais.

3,95

Para isso, será adotado diafragma para compensar a diferença de cotas.

115 mm



**Planilha de Dimensionamento da
Estação Elevatória de Água Bruta - 1ª
Etapa e Cálculo da Linha Piezométrica**

1- CARACTERÍSTICAS GERAIS

1.1 - LINHA DE RECALQUE

Tipo de material da tubulação
 Q_{máx} = Vazão máxima de bombeamento

PVC DEF^o
19,48 l/s
 70,13 m³/h
 281,70 m

L = Comprimento da tubulação

1.2 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

N_b = Número de bombas em funcionamento simultâneo (ativas)
 N_{br} = Número de bombas reservas
 Bomba de referência

1 bomba(s)
 1 bomba(s)

2- DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO

2.1 - CÁLCULO DOS DIÂMETROS ECONÔMICOS

O cálculo do diâmetro econômico foi obtido pela fórmula de Bresse apresentada a seguir:

$$D = K \cdot \sqrt[3]{Q}$$

Onde:

D = Diâmetro econômico segundo a fórmula de Bresse

K = Coeficiente da fórmula de Bresse

Q = Vazão na tubulação

1,2
 0,01948 m³/s

Por esta equação tem-se que:

D = diâmetro do tubo

167 mm

2.2 - DIÂMETRO ADOTADO

O diâmetro da adutora existente é de

200 mm

2.3 - CÁLCULO DA VELOCIDADE NO TRECHO

Para o cálculo da velocidade do fluxo na tubulação usou-se a equação a seguir:

$$V = \frac{Q}{\left(\frac{\pi \cdot D^2}{4}\right)}$$

Onde:

V = Velocidade no fluxo na tubulação

Q = Vazão na tubulação

D = Diâmetro do tubo

 0,01948 m³/s
 0,200 m

Por esta equação tem-se que a velocidade do fluxo na tubulação é igual à

V = Velocidade no fluxo na tubulação

0,620 m/s

2.4 - CÁLCULO DA PERDA DE CARGA LINEAR

Pela fórmula de HAZEN-WILLIAMS, obtém-se a perda de carga linear na tubulação.

$$j = 10,643Q^{1,85} \cdot C^{-1,85} \cdot D^{-4,87}$$

Onde:

j = Perda de carga linear pela fórmula de Hazen-Williams

Q = Vazão no trecho

D = Diâmetro no tubo

C = Coeficiente de Hazen-Williams

 0,01948 m³/s
 0,200 m
 130

Por esta equação tem-se que a perda de carga linear na tubulação é igual à:

j = Perda de carga linear

0,00227 m/m

2.5 - CÁLCULO DA PERDA DE CARGA LOCALIZADA

Segundo Azevedo Netto, as perdas de carga localizadas são função do quadrado da velocidade e do coeficiente "K". O valor deste coeficiente diz respeito ao tipo de singularidades existente na sucção, barrilete e na própria linha de recalque. Ver a equação a seguir:

$$h_f = K_s \cdot \frac{V_s^2}{2 \cdot g} + K_b \cdot \frac{V_b^2}{2 \cdot g} + K_r \cdot \frac{V_r^2}{2 \cdot g}$$

Onde:

h_s = Perda de carga localizada	---
K_s = Coeficiente relacionado com as singularidades na sucção	5,60
K_b = Coeficiente relacionado com as singularidades no barrilete	2,45
K_r = Coeficiente relacionado com as singularidades na linha de recalque	5,10
V_s = Velocidade do fluxo na sucção	0,40 m/s
V_b = Velocidade do fluxo no barrilete	0,62 m/s
V_r = Velocidade do fluxo na linha de recalque	0,62 m/s
g = Aceleração da gravidade	9,81 m/s ²
D_s = Diâmetro da sucção	250 mm
D_b = Diâmetro do barrilete	200 mm

Obs: K foi obtido através do somatório de todos os K(s) relativos à todas as singularidades na linha de recalque e sucção. Ver tabela a seguir:

TIPO	K	QUANT.	K PARCIAL
Sucção			
Crivo	0,75	1,00	0,75
Válvula de pé	1,75	1,00	1,75
Curva 90°	0,40	2,00	0,80
Tê saída lateral	1,30	1,00	1,30
Registro de gaveta	0,20	1,00	0,20
Redução Excêntrica	0,40	1,00	0,40
Junção	0,40	1,00	0,40
Ks			5,60
Barrilete			
Redução	0,15	1,00	0,15
Curva 90°	0,40	1,00	0,40
Junção	0,40	1,00	0,40
Registro de gaveta	0,20	1,00	0,20
Tê saída lateral	1,30	1,00	1,30
Kb			2,45
Linha de recalque			
Curva 90°	0,40	6,00	2,40
Válvula de retenção	2,50	1,00	2,50
Registro de gaveta	0,20	1,00	0,20
Kr			5,10
K Total			13,15

Com a equação apresentada anteriormente e os dados de V, K e g, tem-se o seguinte valor para a perda de carga localizada:

h_f = Perda de carga localizada 0,193 m

2.6 - CÁLCULO DA PERDA DE CARGA TOTAL

A perda de carga total na tubulação é obtida pela equação a seguir:

$$H_j = L \cdot j + h_f$$

Onde:

H_j = Perda de carga total na tubulação	---
j = Perda de carga linear	0,002270 m/m
L = Comprimento da tubulação	281,70 m
h_f = Perda de carga localizada	0,193 m

Por esta equação tem-se que a perda de carga total na tubulação é igual à:

H_j = Perda de carga total 0,83 m

2.7 - CÁLCULO DA PERDA DE CARGA TOTAL DISTRIBUÍDA

A perda de carga total distribuída é a perda de carga total dividida pelo comprimento da linha de recalque. Ela será aplicada na análise da linha piezométrica. Ver equação a seguir:

$$j_{total} = \frac{H_j}{L}$$

Onde:

j_{total} = Perda de carga total distribuída	---
H_j = Perda de carga total na tubulação	0,83 m
L = Comprimento da tubulação	281,70 m

O resultado dos cálculos é o que se segue:

$j_{total} = \text{Perda de carga total distribuída}$ 0,002955 m/m

3- DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

3.1 - CÁLCULO DA ALTURA MANOMÉTRICA

Para o cálculo da altura manométrica total da(s) bomba(s), somou-se ao desnível geométrico o valor da perda de carga distribuída ao longo da tubulação de recalque e a perda de carga localizada total. O desnível geométrico é dado pela diferença entre a cota mais alta do ponto de recalque e a cota mínima do líquido no poço de sucção. Ver a equação a seguir:

$$H_g = C_{m\acute{a}x, rec} - C_{m\acute{i}n, suc}$$

Onde:

$H_g = \text{Desnível Geométrico}$ ---
 $C_{m\acute{a}x, rec} = \text{Cota do ponto mais alto da linha de recalque}$ 121,010 m
 $C_{m\acute{i}n, suc} = \text{Cota do nível mínimo do poço de sucção}$ 93,510 m

Desta forma obtém-se o seguinte desnível geométrico

$H_g = \text{Desnível Geométrico}$ 27,500 mca

A altura manométrica total será dada pela equação a seguir:

$$AMT = H_g^* + H_j$$

Onde:

$AMT = \text{Altura Manométrica Total}$ ---
 $H_g^* = \text{Desnível Geométrico}$ 27,50 m
 $H_j = \text{Perda de carga total}$ 0,83 m

Substituindo-se os valores acima na equação dada obtemos a seguinte altura manométrica total:

$AMT = \text{Altura Manométrica Total}$ 28,33 mca

3.2 - CÁLCULO DA POTÊNCIA DOS MOTORES

A potência dos motores foi calculada utilizando-se a equação a seguir. Para isto levou-se em conta o número de motores em funcionamento simultâneo.

$$P = \left(\frac{W \cdot Q_{m\acute{a}x} \cdot AMT}{N_b \cdot 75 \cdot \eta} \right) \cdot F_s$$

Onde:

$P = \text{Potência instalada para cada conj. motor-bomba}$ ---
 $W = \text{Peso específico do líquido a ser recalcado}$ 1000 kg/m³
 $Q_{m\acute{a}x} = \text{Vazão de bombeamento por fim de plano}$ 0,01948 m³/s
 $AMT = \text{Altura Manométrica Total}$ 28,33 m
 $N_b = \text{Número de conjuntos motor-bomba em funcionamento simultâneo}$ 1 motor(es)
 $\eta = \text{Rendimento do conjunto motor-bomba}$ 67,8 %
 $F_s = \text{Fator de serviço}$ 1,15

Desta forma, tem-se que a potência instalada em cada conjunto motor-bomba é igual à:

$P = \text{Potência instalada para um conjunto motor-bomba}$ 12,48 cv

Adotaremos a seguinte potência para o(s) motor(es):

Potência comercial em cada conjunto motor-bomba: 15,00 cv

Potência comercial total da estação elevatória: 15,00 cv

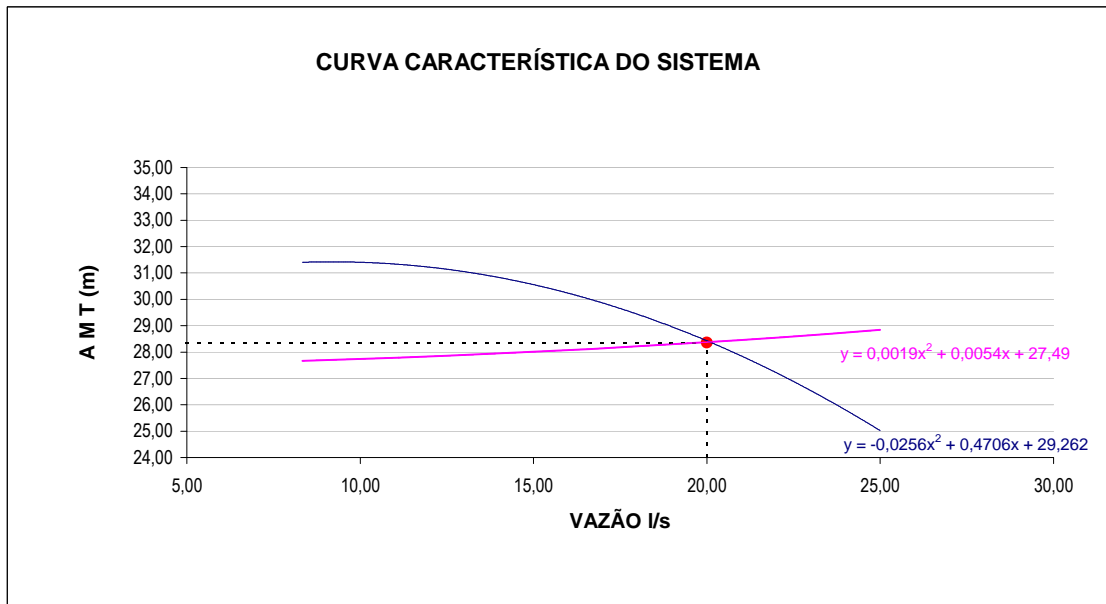
4- RESUMO

Concluindo o dimensionamento, estão apresentados a seguir os resultados dos cálculos efetuados para a Estação Elevatória. Os valores a serem adotados são os que seguem:

4.1 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

Número de Bombas Funcionando Simultaneamente (Não inclui 1 Reserva) 1,00 bomba(s)
Vazão em cada conjunto Motor-Bomba 19,48 L/s
Vazão Total da Estação Elevatória 19,48 L/s
Altura Manométrica Total 28,33 m
Rendimento do Sistema 67,8 %
Potência Comercial de cada Conjunto Motor-Bomba 15,00 cv

CURVA CARACTERÍSTICA DA BOMBA E DO SISTEMA		
EQUAÇÃO DO SISTEMA AMT (m) x Q (l/s)	$AMT = 27,5 + (0,000508 \times Q^2) + (0,002631 \times Q^{1,85})$	Ponto de Operação: Q = 20,00 L/s Hman = 28,36 m



ESTUDO DO GOLPE DE ARIETE

1- GENERALIDADES

O "Golpe de Ariete" é um fenômeno transitório que ocorre quando há uma variação brusca da velocidade de um fluido em movimento numa canalização provocando uma violenta variação na pressão interna do tubo.

2- CÁLCULO DA CELERIDADE

A celeridade é função do diâmetro do tubo e de características relacionadas com o material e com a fabricação da tubulação (estes dados são obtidos com o fabricante). Ver a equação a seguir:

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

Onde:

C = Celeridade

K = Constante da tubulação

D = Diâmetro do tubo

e = Espessura da parede do tubo

18
0,200 m
0,0089 m

A celeridade obtida através destes parâmetros e desta equação foi:

C = Celeridade

465,25 m/s

3- CÁLCULO DAS PRESSÕES NA TUBULAÇÃO

O acréscimo de pressão na tubulação, devido ao Golpe de Ariete, pode ser calculado pela expressão a seguir:

$$h_a = \frac{C.v}{g}$$

Onde:

ha = Acréscimo de pressão devido ao golpe

C = Celeridade

v = velocidade média da água na tubulação

g = aceleração da gravidade

465,25 m/s
0,62 m/s
9,81 m/s²

O resultado obtido foi:

ha = Acréscimo de pressão devido ao golpe

29,41 m.c.a

4- CÁLCULO DA SOBREPRESSÃO DERIVADA DO GOLPE

A sobrepressão, ou pressão dinâmica máxima atuante na tubulação, é obtida somando-se à pressão estática máxima da tubulação, o acréscimo de pressão devido ao Golpe de Ariete. Ver equação a seguir:

$$S_{oPR} = P_{est\ máx} + h_a$$

Onde:

S_{oPR} = Sobrepressão

$P_{est\ máx}$ = pressão estática máxima

27,50 m.c.a

h_a = Acréscimo de pressão devido ao golpe

29,41 m.c.a

O resultado obtido foi:

S_{oPR} = Sobrepressão

56,91 m.c.a

Classe de pressão do tubo

1,00 Mpa

Com o resultado obtido podemos concluir que:

A tubulação de 200mm em PVC DEFoFo, não sofrerá danos com os transientes hidráulicos relativos a partida ou parada súbita das bombas, desde sejam observados a instalação de dispositivos como ventosas e válvulas anti-golpe.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA DE JAIBARAS

CÁLCULO DA LINHA PIEZOMÉTRICA DA LINHA DE JAIBARAS

DADOS GERAIS

Material da tubulação de recalque	PVC DEF°F°
Diâmetro da tubulação (D)	200 mm
Vazão (Q)	25,95 l/s
Valor de k (para cálculo da celeridade)	18
Espessura do tubo (e)	8,9 mm
Celeridade (C)	465,25 m/s
Velocidade da água na tubulação (v)	0,83 m/s
Sobrepessão (ha)	39,17 m.c.a

ESTACAS		DISTÂNCIA (m)		COTA DO TERRENO (m)	DIÂM. (mm)	VAZÃO (l/s)	C	PERDA DE CARGA (m)		COTA L. PIEZ. (m)	PRESSÃO DISP. (m.c.a.)	SOBRE-PRESSÃO (m.c.a.)
INTEIRA	FRACIONADA	PARCIAL	ACUM.					PARCIAL	ACUM.			
-1		-	-	93,510	200	25,95	130	0,0000	0,0000	121,842	28,332	67,507
0		50,00	50,00	102,541	200	25,95	130	0,1929	0,1929	121,649	19,108	58,283
1		20,00	70,00	105,151	200	25,95	130	0,0772	0,2701	121,572	16,421	55,596
2		20,00	90,00	107,927	200	25,95	130	0,0772	0,3473	121,495	16,344	55,519
2	4	4,00	94,00	108,548	200	25,95	130	0,0154	0,3627	121,480	13,553	52,727
3		16,00	110,00	110,560	200	25,95	130	0,0617	0,4244	121,418	12,870	52,044
4		20,00	130,00	112,301	200	25,95	130	0,0772	0,5016	121,341	10,781	49,955
4	10	10,00	140,00	112,794	200	25,95	130	0,0386	0,5402	121,302	9,001	48,176
5		10,00	150,00	113,252	200	25,95	130	0,0386	0,5788	121,264	8,470	47,644
6		20,00	170,00	114,043	200	25,95	130	0,0772	0,6559	121,186	7,934	47,109
7		20,00	190,00	114,344	200	25,95	130	0,0772	0,7331	121,109	7,066	46,241
7	4	4,00	194,00	114,327	200	25,95	130	0,0154	0,7485	121,094	6,750	45,924
8		16,00	210,00	115,617	200	25,95	130	0,0617	0,8103	121,032	6,705	45,880
9		20,00	230,00	116,429	200	25,95	130	0,0772	0,8874	120,955	5,338	44,512
9	7	7,00	237,00	116,684	200	25,95	130	0,0270	0,9144	120,928	4,499	43,673
10		13,00	250,00	117,138	200	25,95	130	0,0502	0,9646	120,878	4,194	43,368
11		20,00	270,00	116,482	200	25,95	130	0,0772	1,0418	120,801	3,663	42,837
12		11,70	281,70	121,010	200	25,95	130	0,0451	1,0869	120,755	4,273	43,448



**Planilha de Dimensionamento
da Estação Elevatória de Água
Bruta – 2ª Etapa**

1- CARACTERÍSTICAS GERAIS

1.1 - LINHA DE RECALQUE

Tipo de material da tubulação
 Q_{máx} = Vazão máxima de bombeamento

PVC DEF^oF^o
 25,95 l/s
 93,42 m³/h
 281,70 m

L = Comprimento da tubulação

1.2 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

N_b = Número de bombas em funcionamento simultâneo (ativas)
 N_{br} = Número de bombas reservas
 Bomba de referência

1 bomba(s)
 1 bomba(s)

2- DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO

2.1 - CÁLCULO DOS DIÂMETROS ECONÔMICOS

O cálculo do diâmetro econômico foi obtido pela fórmula de Bresse apresentada a seguir:

$$D = K \cdot \sqrt[3]{Q}$$

Onde:

D = Diâmetro econômico segundo a fórmula de Bresse

K = Coeficiente da fórmula de Bresse

Q = Vazão na tubulação

 1,2
 0,02595 m³/s

Por esta equação tem-se que:

D = diâmetro do tubo

193 mm

2.2 - DIÂMETRO ADOTADO

O diâmetro da adutora existente é de

200 mm

2.3 - CÁLCULO DA VELOCIDADE NO TRECHO

Para o cálculo da velocidade do fluxo na tubulação usou-se a equação a seguir:

$$V = \frac{Q}{\left(\frac{\pi \cdot D^2}{4}\right)}$$

Onde:

V = Velocidade no fluxo na tubulação

Q = Vazão na tubulação

D = Diâmetro do tubo

 0,02595 m³/s
 0,200 m

Por esta equação tem-se que a velocidade do fluxo na tubulação é igual à

V = Velocidade no fluxo na tubulação

0,826 m/s

2.4 - CÁLCULO DA PERDA DE CARGA LINEAR

Pela fórmula de HAZEN-WILLIANS, obtém-se a perda de carga linear na tubulação.

$$j = 10,643Q^{1,85} \cdot C^{-1,85} \cdot D^{-4,87}$$

Onde:

j = Perda de carga linear pela fórmula de Hazen-Willians

Q = Vazão no trecho

D = Diâmetro no tubo

C = Coeficiente de Hazen-Willians

 0,02595 m³/s
 0,200 m
 130

Por esta equação tem-se que a perda de carga linear na tubulação é igual à:

j = Perda de carga linear

0,00386 m/m

2.5 - CÁLCULO DA PERDA DE CARGA LOCALIZADA

Segundo Azevedo Netto, as perdas de carga localizadas são função do quadrado da velocidade e do coeficiente "K". O valor deste coeficiente diz respeito ao tipo de singularidades existente na sucção, barrilete e na própria linha de recalque. Ver a equação a seguir:

$$h_f = K_s \cdot \frac{V_s^2}{2 \cdot g} + K_b \cdot \frac{V_b^2}{2 \cdot g} + K_r \cdot \frac{V_r^2}{2 \cdot g}$$

Onde:

h_s = Perda de carga localizada	---
K_s = Coeficiente relacionado com as singularidades na sucção	5,35
K_b = Coeficiente relacionado com as singularidades no barrilete	2,70
K_r = Coeficiente relacionado com as singularidades na linha de recalque	5,10
V_s = Velocidade do fluxo na sucção	0,53 m/s
V_b = Velocidade do fluxo no barrilete	0,83 m/s
V_r = Velocidade do fluxo na linha de recalque	0,83 m/s
g = Aceleração da gravidade	9,81 m/s ²
D_s = Diâmetro da sucção	250 mm
D_b = Diâmetro do barrilete	200 mm

Obs: K foi obtido através do somatório de todos os K(s) relativos à todas as singularidades na linha de recalque e sucção. Ver tabela a seguir:

TIPO	K	QUANT.	K PARCIAL
Sucção			
Crivo	0,75	1,00	0,75
Válvula de pé	1,75	1,00	1,75
Curva 90°	0,40	2,00	0,80
Tê saída lateral	1,30	1,00	1,30
Registro de gaveta	0,20	1,00	0,20
Redução	0,15	1,00	0,15
Junção	0,40	1,00	0,40
Ks			5,35
Barrilete			
Redução Excêntrica	0,40	1,00	0,40
Curva 90°	0,40	1,00	0,40
Junção	0,40	1,00	0,40
Registro de gaveta	0,20	1,00	0,20
Tê saída lateral	1,30	1,00	1,30
Kb			2,70
Linha de recalque			
Curva 90°	0,40	6,00	2,40
Válvula de retenção	0,20	1,00	0,20
Registro de gaveta	2,50	1,00	2,50
Kr			5,10
K Total			13,15

Com a equação apresentada anteriormente e os dados de V, K e g, tem-se o seguinte valor para a perda de carga localizada:

h_f = Perda de carga localizada 0,347 m

2.6 - CÁLCULO DA PERDA DE CARGA TOTAL

A perda de carga total na tubulação é obtida pela equação a seguir:

$$H_j = L \cdot j + h_f$$

Onde:

H_j = Perda de carga total na tubulação	---
j = Perda de carga linear	0,003858 m/m
L = Comprimento da tubulação	281,70 m
h_f = Perda de carga localizada	0,347 m

Por esta equação tem-se que a perda de carga total na tubulação é igual à:

H_j = Perda de carga total 1,43 m

2.7 - CÁLCULO DA PERDA DE CARGA TOTAL DISTRIBUÍDA

A perda de carga total distribuída é a perda de carga total dividida pelo comprimento da linha de recalque. Ela será aplicada na análise da linha piezométrica. Ver equação a seguir:

$$j_{total} = \frac{H_j}{L}$$

Onde:

j_{total} = Perda de carga total distribuída	---
H_j = Perda de carga total na tubulação	1,43 m
L = Comprimento da tubulação	281,70 m

O resultado dos cálculos é o que se segue:

j_{total} = Perda de carga total distribuída

0,005092 m/m

3- DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

3.1 - CÁLCULO DA ALTURA MANOMÉTRICA

Para o cálculo da altura manométrica total da(s) bomba(s), somou-se ao desnível geométrico o valor da perda de carga distribuída ao longo da tubulação de recalque e a perda de carga localizada total. O desnível geométrico é dado pela diferença entre a cota mais alta do ponto de recalque e a cota mínima do líquido no poço de sucção. Ver a equação a seguir:

$$H_g = C_{m\acute{a}x, rec} - C_{m\acute{i}n, suc}$$

Onde:

H_g = Desnível Geométrico

$C_{m\acute{a}x, rec}$ = Cota do ponto mais alto da linha de recalque

121,010 m

$C_{m\acute{i}n, suc}$ = Cota do nível mínimo do poço de sucção

93,510 m

Desta forma obtém-se o seguinte desnível geométrico

H_g = Desnível Geométrico

27,500 mca

A altura manométrica total será dada pela equação a seguir:

$$AMT = H_g + H_j$$

Onde:

AMT = Altura Manométrica Total

H_g = Desnível Geométrico

27,50 m

H_j = Perda de carga total

1,43 m

Substituindo-se os valores acima na equação dada obtemos a seguinte altura manométrica total:

AMT = Altura Manométrica Total

28,93 mca

3.2 - CÁLCULO DA POTÊNCIA DOS MOTORES

A potência dos motores foi calculada utilizando-se a equação a seguir. Para isto levou-se em conta o número de motores em funcionamento simultâneo.

$$P = \left(\frac{W \cdot Q_{m\acute{a}x} \cdot AMT}{N_b \cdot 75 \cdot \eta} \right) \cdot F_s$$

Onde:

P = Potência instalada para cada conj. motor-bomba

W = Peso específico do líquido a ser recalado

1000 kg/m³

$Q_{m\acute{a}x}$ = Vazão de bombeamento por fim de plano

0,02595 m³/s

AMT = Altura Manométrica Total

28,93 m

N_b = Número de conjuntos motor-bomba em funcionamento simultâneo

1 motor(es)

η = Rendimento do conjunto motor-bomba

77,6 %

F_s = Fator de serviço

1,15

Desta forma, tem-se que a potência instalada em cada conjunto motor-bomba é igual à:

P = Potência instalada para um conjunto motor-bomba

14,84 cv

Adotaremos a seguinte potência para o(s) motore(s):

Potência comercial em cada conjunto motor-bomba:

15,00 cv

Potência comercial total da estação elevatória:

15,00 cv

4- RESUMO

Concluindo o dimensionamento, estão apresentados a seguir os resultados dos cálculos efetuados para a Estação Elevatória. Os valores a serem adotados são os que seguem:

4.1 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

Número de Bombas Funcionando Simultaneamente (Não inclui 1 Reserva)

1,00 bomba(s)

Vazão em cada conjunto Motor-Bomba

25,95 L/s

Vazão Total da Estação Elevatória

25,95 L/s

Altura Manométrica Total

28,93 m

Rendimento do Sistema

77,6 %

Potência Comercial de cada Conjunto Motor-Bomba

15,00 cv



**Planilha de Dimensionamento
da Estação Elevatória de Água
Tratada – 1ª Etapa**

1- CARACTERÍSTICAS GERAIS

1.1 - LINHA DE RECALQUE

Tipo de material da tubulação

Q_{máx} = Vazão máxima de bombeamento

F^oF^o

18,55 l/s

66,78 m³/h

25,03 m

L = Comprimento da tubulação

1.2 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

N_b = Número de bombas em funcionamento simultâneo (ativas)

1 bomba(s)

N_{br} = Número de bombas reservas

1 bomba(s)

Bomba de referência

2- DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO

2.1 - CÁLCULO DOS DIÂMETROS ECONÔMICOS

O cálculo do diâmetro econômico foi obtido pela fórmula de Bresse apresentada a seguir:

$$D = K \cdot \sqrt[3]{Q}$$

Onde:

D = Diâmetro econômico segundo a fórmula de Bresse

K = Coeficiente da fórmula de Bresse

1,2

Q = Vazão na tubulação

0,01855 m³/s

Por esta equação tem-se que:

D = diâmetro do tubo

163 mm

2.2 - DIÂMETRO ADOTADO

O diâmetro da adutora existente é de

200 mm

2.3 - CÁLCULO DA VELOCIDADE NO TRECHO

Para o cálculo da velocidade do fluxo na tubulação usou-se a equação a seguir:

$$V = \frac{Q}{\left(\frac{\pi \cdot D^2}{4}\right)}$$

Onde:

V = Velocidade no fluxo na tubulação

Q = Vazão na tubulação

0,01855 m³/s

D = Diâmetro do tubo

0,200 m

Por esta equação tem-se que a velocidade do fluxo na tubulação é igual à

V = Velocidade no fluxo na tubulação

0,590 m/s

2.4 - CÁLCULO DA PERDA DE CARGA LINEAR

Pela fórmula de HAZEN-WILLIAMS, obtém-se a perda de carga linear na tubulação.

$$j = 10,643Q^{1,85} \cdot C^{-1,85} \cdot D^{-4,87}$$

Onde:

j = Perda de carga linear pela fórmula de Hazen-Willians

Q = Vazão no trecho

0,01855 m³/s

D = Diâmetro no tubo

0,200 m

C = Coeficiente de Hazen-Willians

130

Por esta equação tem-se que a perda de carga linear na tubulação é igual à:

j = Perda de carga linear

0,00207 m/m

2.5 - CÁLCULO DA PERDA DE CARGA LOCALIZADA

Segundo Azevedo Netto, as perdas de carga localizadas são função do quadrado da velocidade e do coeficiente "K". O valor deste coeficiente diz respeito ao tipo de singularidades existente na sucção, barrilete e na própria linha de recalque. Ver a equação a seguir:

$$hf = K_s \cdot \frac{V_s^2}{2 \cdot g} + K_b \cdot \frac{V_b^2}{2 \cdot g} + K_r \cdot \frac{V_r^2}{2 \cdot g}$$

Onde:

h_s = Perda de carga localizada

K_s = Coeficiente relacionado com as singularidades na sucção

4,40

K_b = Coeficiente relacionado com as singularidades no barrilete	3,65
K_r = Coeficiente relacionado com as singularidades na linha de recalque	0,80
V_s = Velocidade do fluxo na sucção	0,38 m/s
V_b = Velocidade do fluxo no barrilete	0,59 m/s
V_r = Velocidade do fluxo na linha de recalque	0,59 m/s
g = Aceleração da gravidade	9,81 m/s ²
D_s = Diâmetro da sucção	250 mm
D_b = Diâmetro do barrilete	200 mm

Obs: K foi obtido através do somatório de todos os K(s) relativos à todas as singularidades na linha de recalque e sucção. Ver tabela a seguir:

TIPO	K	QUANT.	K PARCIAL
Sucção			
Curva 90°	0,40	3,00	1,20
Tê saída lateral	1,30	2,00	2,60
Registro de gaveta	0,20	1,00	0,20
Redução Excêntrica	0,40	1,00	0,40
Ks			4,40
Barrilete			
Redução	0,15	1,00	0,15
Válvula de retenção	2,50	1,00	2,50
Registro de gaveta	0,20	1,00	0,20
Curva 90°	0,40	2,00	0,80
Kb			3,65
Linha de recalque			
Curva 90°	0,40	2,00	0,80
Kr			0,80
K Total			8,85

Com a equação apresentada anteriormente e os dados de V, K e g, tem-se o seguinte valor para a perda de carga localizada:

h_f = Perda de carga localizada 0,111 m

2.6 - CÁLCULO DA PERDA DE CARGA TOTAL

A perda de carga total na tubulação é obtida pela equação a seguir:

$$H_j = L \cdot j + h_f$$

Onde:

H_j = Perda de carga total na tubulação	---
j = Perda de carga linear	0,002073 m/m
L = Comprimento da tubulação	25,03 m
h_f = Perda de carga localizada	0,111 m

Por esta equação tem-se que a perda de carga total na tubulação é igual à:

H_j = Perda de carga total 0,163 m

3- DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

3.1 - CÁLCULO DA ALTURA MANOMÉTRICA

Para o cálculo da altura manométrica total da(s) bomba(s), somou-se ao desnível geométrico o valor da perda de carga distribuída ao longo da tubulação de recalque e a perda de carga localizada total. O desnível geométrico é dado pela diferença entre a cota mais alta do ponto de recalque e a cota mínima do líquido no poço de sucção. Ver a equação a seguir:

$$H_g = C_{máx, rec} - C_{mín, suc}$$

Onde:

H_g = Desnível Geométrico	---
$C_{máx, rec}$ = Cota do ponto mais alto da linha de recalque	130,337 m
$C_{mín, suc}$ = Cota do nível mínimo do poço de sucção	115,142 m

Desta forma obtém-se o seguinte desnível geométrico

H_g = Desnível Geométrico 15,195 mca

A altura manométrica total será dada pela equação a seguir:

$$AMT = H_g + H_j$$

Onde:

AMT = Altura Manométrica Total ---
Hg* = Desnível Geométrico 15,20 m
Hj = Perda de carga total 0,16 m

Substituindo-se os valores acima na equação dada obtemos a seguinte altura manométrica total:

AMT = Altura Manométrica Total 15,36 mca

3.2 - CÁLCULO DA POTÊNCIA DOS MOTORES

A potência dos motores foi calculada utilizando-se a equação a seguir. Para isto levou-se em conta o número de motores em funcionamento simultâneo.

$$P = \left(\frac{W \cdot Q_{\text{máx}} \cdot \text{AMT}}{N_b \cdot 75 \cdot \eta} \right) \cdot F_s$$

Onde:

P = Potência instalada para cada conj. motor-bomba ---
W = Peso específico do líquido a ser recalcado 1000 kg/m³
Q_{máx} = Vazão de bombeamento por fim de plano 0,01855 m³/s
AMT = Altura Manométrica Total 15,36 m
N_b = Número de conjuntos motor-bomba em funcionamento simultâneo 1 motor(es)
η = Rendimento do conjunto motor-bomba 76 %
F_s = Fator de serviço 1,20

Desta forma, tem-se que a potência instalada em cada conjunto motor-bomba é igual à:

P = Potência instalada para um conjunto motor-bomba 6,00 cv

Adotaremos a seguinte potência pra o(s) motore(s):

Potência comercial em cada conjunto motor-bomba: 7,50 cv

Potência comercial total da estação elevatória: 7,50 cv

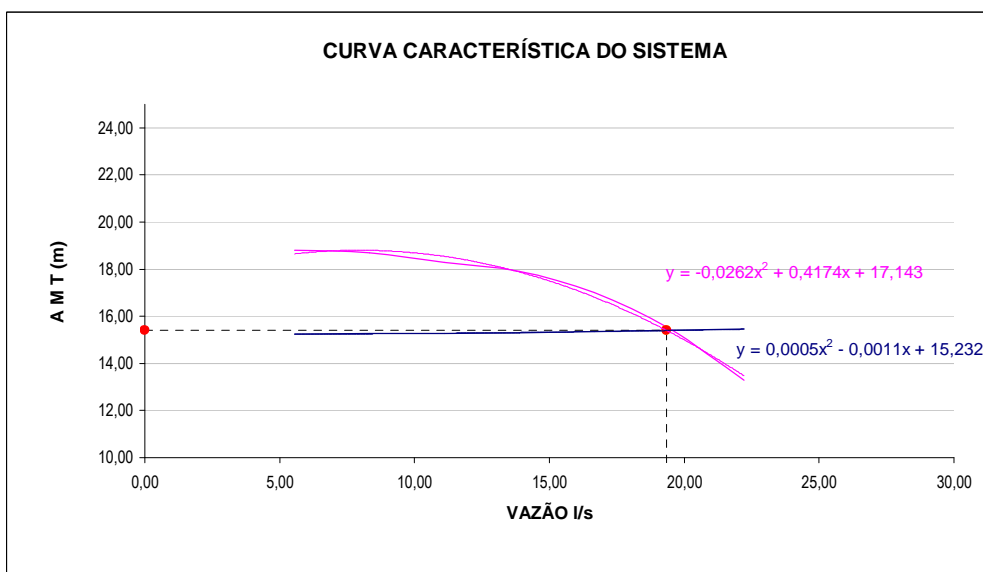
4- RESUMO

Concluindo o dimensionamento, estão apresentados a seguir os resultados dos cálculos efetuados para a Estação Elevatória. Os valores a serem adotados são os que seguem:

4.1 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

Número de Bombas Funcionando Simultaneamente (Não inclui 1 Reserva) 1,00 bomba(s)
Vazão em cada conjunto Motor-Bomba 18,55 L/s
Vazão Total da Estação Elevatória 18,55 L/s
Altura Manométrica Total 15,36 m
Rendimento do Sistema 76 %
Potência Comercial de cada Conjunto Motor-Bomba 7,50 cv

CURVA CARACTERÍSTICA DA BOMBA E DO SISTEMA		
EQUAÇÃO DO SISTEMA AMT (m) x Q (l/s)	AMT = 27,5 + (0,000508 x Q ²) + (0,002631 x Q ^{1,85})	Ponto de Operação: Q = 19,35 L/s H _{man} = 15,41 m



ESTUDO DO GOLPE DE ARIETE ADUTORA DE ÁGUA TRATADA

1- GENERALIDADES

O "Golpe de Ariete" é um fenômeno transitório que ocorre quando há uma variação brusca da velocidade de um fluido em movimento numa canalização provocando uma violenta variação na pressão interna do tubo.

2- CÁLCULO DA CELERIDADE

A celeridade é função do diâmetro do tubo e de características relacionadas com o material e com a fabricação da tubulação (estes dados são obtidos com o fabricante). Ver a equação a seguir:

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

Onde:

C = Celeridade	---
K = Constante da tubulação	1
D = Diâmetro do tubo	0,200 m
e = Espessura da parede do tubo	0,0054 m

A celeridade obtida através destes parâmetros e desta equação foi:

C = Celeridade	1071,68 m/s
----------------	-------------

3- CÁLCULO DAS PRESSÕES NA TUBULAÇÃO

O acréscimo de pressão na tubulação, devido ao Golpe de Ariete, pode ser calculado pela expressão a seguir:

$$h_a = \frac{C.v}{g}$$

Onde:

ha = Acréscimo de pressão devido ao golpe	---
C = Celeridade	1071,68 m/s
v = velocidade média da água na tubulação	0,59 m/s
g = aceleração da gravidade	9,81 m/s ²

O resultado obtido foi:

ha = Acréscimo de pressão devido ao golpe	64,50 m.c.a
---	-------------

4- CÁLCULO DA SOBREPRESSÃO DERIVADA DO GOLPE

A sobrepressão, ou pressão dinâmica máxima atuante na tubulação, é obtida somando-se à pressão estática máxima da tubulação, o acréscimo de pressão devido ao Golpe de Ariete. Ver equação a seguir:

$$S_{OPR} = P_{est\ máx} + h_a$$

Onde:

S _{OPR} = Sobrepressão	---
P _{estmáx} = pressão estática máxima	15,20 m.c.a
ha = Acréscimo de pressão devido ao golpe	64,50 m.c.a

O resultado obtido foi:

S _{OPR} = Sobrepressão	79,70 m.c.a
Classe de pressão do tubo	1,00 Mpa Classe K-7

Com o resultado obtido podemos concluir que:

A tubulação de 200mm em FoFo, não sofrerá danos com os transientes hidráulicos relativos a partida ou parada súbita das bombas, desde sejam observados a instalação de dispositivos como ventosas e válvulas anti-golpe.



**Planilha de Dimensionamento
da Estação Elevatória de Água
Tratada – 2ª Etapa**

1- CARACTERÍSTICAS GERAIS

1.1 - LINHA DE RECALQUE

Tipo de material da tubulação

F°F°

Q_{máx} = Vazão máxima de bombeamento

24,72 l/s

88,99 m³/h

L = Comprimento da tubulação

25,03 m

1.2 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

N_b = Número de bombas em funcionamento simultâneo (ativas)

1 bomba(s)

N_{br} = Número de bombas reservas

1 bomba(s)

Bomba de referência

2- DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO

2.1 - CÁLCULO DOS DIÂMETROS ECONÔMICOS

O cálculo do diâmetro econômico foi obtido pela fórmula de Bresse apresentada a seguir:

$$D = K \cdot \sqrt[3]{Q}$$

Onde:

D = Diâmetro econômico segundo a fórmula de Bresse

K = Coeficiente da fórmula de Bresse

1,2

Q = Vazão na tubulação

0,02472 m³/s

Por esta equação tem-se que:

D = diâmetro do tubo

189 mm

2.2 - DIÂMETRO ADOTADO

O diâmetro da adutora existente é de

200 mm

2.3 - CÁLCULO DA VELOCIDADE NO TRECHO

Para o cálculo da velocidade do fluxo na tubulação usou-se a equação a seguir:

$$V = \frac{Q}{\left(\frac{\pi \cdot D^2}{4}\right)}$$

Onde:

V = Velocidade no fluxo na tubulação

Q = Vazão na tubulação

0,02472 m³/s

D = Diâmetro do tubo

0,200 m

Por esta equação tem-se que a velocidade do fluxo na tubulação é igual à

V = Velocidade no fluxo na tubulação

0,787 m/s

2.4 - CÁLCULO DA PERDA DE CARGA LINEAR

Pela fórmula de HAZEN-WILLIAMS, obtém-se a perda de carga linear na tubulação.

$$j = 1,0643Q^{1,85} \cdot C^{-1,85} \cdot D^{-4,87}$$

Onde:

j = Perda de carga linear pela fórmula de Hazen-Williams

Q = Vazão no trecho

0,02472 m³/s

D = Diâmetro no tubo

0,200 m

C = Coeficiente de Hazen-Williams

130

Por esta equação tem-se que a perda de carga linear na tubulação é igual à:

j = Perda de carga linear

0,003527 m/m

2.5 - CÁLCULO DA PERDA DE CARGA LOCALIZADA

Segundo Azevedo Netto, as perdas de carga localizadas são função do quadrado da velocidade e do coeficiente "K". O valor deste coeficiente diz respeito ao tipo de singularidades existente na sucção, barrilete e na própria linha de recalque. Ver a equação a seguir:

$$h_f = K_s \cdot \frac{V_s^2}{2 \cdot g} + K_b \cdot \frac{V_b^2}{2 \cdot g} + K_r \cdot \frac{V_r^2}{2 \cdot g}$$

Onde:

h_s = Perda de carga localizada	---
K_s = Coeficiente relacionado com as singularidades na sucção	4,40
K_b = Coeficiente relacionado com as singularidades no barrilete	3,65
K_r = Coeficiente relacionado com as singularidades na linha de recalque	1,60
V_s = Velocidade do fluxo na sucção	0,50 m/s
V_b = Velocidade do fluxo no barrilete	0,79 m/s
V_r = Velocidade do fluxo na linha de recalque	0,79 m/s
g = Aceleração da gravidade	9,81 m/s ²
D_s = Diâmetro da sucção	250 mm
D_b = Diâmetro do barrilete	200 mm

Obs: K foi obtido através do somatório de todos os K(s) relativos à todas as singularidades na linha de recalque e sucção. Ver tabela a seguir:

TIPO	K	QUANT.	K PARCIAL
Sucção			
Curva 90°	0,40	3,00	1,20
Tê saída lateral	1,30	2,00	2,60
Registro de gaveta	0,20	1,00	0,20
Redução Excêntrica	0,40	1,00	0,40
Ks			4,40
Barrilete			
Redução	0,15	1,00	0,15
Válvula de retenção	2,50	1,00	2,50
Registro de gaveta	0,20	1,00	0,20
Curva 90°	0,40	2,00	0,80
Kb			3,65
Linha de recalque			
Curva 90°	0,40	4,00	1,60
Kr			1,60
K Total			9,65

Com a equação apresentada anteriormente e os dados de V, K e g, tem-se o seguinte valor para a perda de carga localizada:

h_f = Perda de carga localizada 0,223 m

2.6 - CÁLCULO DA PERDA DE CARGA TOTAL

A perda de carga total na tubulação é obtida pela equação a seguir:

$$H_j = L \cdot j + h_f$$

Onde:

H_j = Perda de carga total na tubulação	---
j = Perda de carga linear	0,003527 m/m
L = Comprimento da tubulação	25,03 m
h_f = Perda de carga localizada	0,223 m

Por esta equação tem-se que a perda de carga total na tubulação é igual à:

H_j = Perda de carga total 0,311 m

2.7 - CÁLCULO DA PERDA DE CARGA TOTAL DISTRIBUÍDA

A perda de carga total distribuída é a perda de carga total dividida pelo comprimento da linha de recalque. Ela será aplicada na análise da linha piezométrica. Ver equação a seguir:

$$j_{total} = \frac{H_j}{L}$$

Onde:

j_{total} = Perda de carga total distribuída	---
H_j = Perda de carga total na tubulação	0,311 m
L = Comprimento da tubulação	25,03 m

O resultado dos cálculos é o que se segue:

j_{total} = Perda de carga total distribuída 0,012419 m/m

3- DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

3.1 - CÁLCULO DA ALTURA MANOMÉTRICA

Para o cálculo da altura manométrica total da(s) bomba(s), somou-se ao desnível geométrico o valor da perda de carga distribuída ao longo da tubulação de recalque e a perda de carga localizada total. O desnível geométrico é dado pela diferença entre a cota mais alta do ponto de recalque e a cota mínima do líquido no poço de sucção. Ver a equação a seguir:

$$H_g = C_{\text{máx, rec}} - C_{\text{mín, suc}}$$

Onde:

H _g = Desnível Geométrico	---
C _{máx,rec} = Cota do ponto mais alto da linha de recalque	130,337 m
C _{mín,suc} = Cota do nível mínimo do poço de sucção	115,142 m

Desta forma obtém-se o seguinte desnível geométrico

H _g = Desnível Geométrico	15,195 mca
--------------------------------------	------------

A altura manométrica total será dada pela equação a seguir:

$$AMT = H_g + H_j$$

Onde:

AMT = Altura Manométrica Total	---
H _g * = Desnível Geométrico	15,20 m
H _j = Perda de carga total	0,31 m

Substituindo-se os valores acima na equação dada obtemos a seguinte altura manométrica total:

AMT = Altura Manométrica Total	15,51 mca
--------------------------------	-----------

3.2 - CÁLCULO DA POTÊNCIA DOS MOTORES

A potência dos motores foi calculada utilizando-se a equação a seguir. Para isto levou-se em conta o número de motores em funcionamento simultâneo.

$$P = \left(\frac{W \cdot Q_{\text{máx}} \cdot AMT}{N_b \cdot 75 \cdot \eta} \right) \cdot F_s$$

Onde:

P = Potência instalada para cada conj. motor-bomba	---
W = Peso específico do líquido a ser recalcado	1000 kg/m ³
Q _{máx} = Vazão de bombeamento par fim de plano	0,02472 m ³ /s
AMT = Altura Manométrica Total	15,51 m
N _b = Número de conjuntos motor-bomba em funcionamento simultâneo	1 motor(es)
η = Rendimento do conjunto motor-bomba	60 %
F _s = Fator de serviço	1,20

Desta forma, tem-se que a potência instalada em cada conjunto motor-bomba é igual à:

P = Potência instalada para um conjunto motor-bomba	10,22 cv
---	----------

Adotaremos a seguinte potência pra o(s) motore(s):

Potência comercial em cada conjunto motor-bomba:	12,00 cv
Potência comercial total da estação elevatória:	12,00 cv

4- RESUMO

Concluindo o dimensionamento, estão apresentados a seguir os resultados dos cálculos efetuados para a Estação Elevatória. Os valores a serem adotados são os que seguem:

4.1 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

Número de Bombas Funcionando Simultaneamente (Não inclui 1 Reserva)	1,00 bomba(s)
Vazão em cada conjunto Motor-Bomba	24,72 L/s
Vazão Total da Estação Elevatória	24,72 L/s
Altura Manométrica Total	15,51 m
Rendimento do Sistema	60 %
Potência Comercial de cada Conjunto Motor-Bomba	12,00 cv



**Planilha de Dimensionamento
da Estação Elevatória de
Lavagem dos Filtros**

1- CARACTERÍSTICAS GERAIS

Tipo de material da tubulação	FoFo
Q _{máx} = Vazão máxima de bombeamento	151,70 l/s
L = Comprimento da tubulação	546,12 m ³ /h 20,00 m

1.2 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

Nb = Número de bombas em funcionamento simultâneo (ativas)	1 bomba(s)
Nbr = Número de bombas reservas	1 bomba(s)
Bomba de referência	

2- DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO

O diâmetro adotado será de **250** mm

2.1 - CÁLCULO DA VELOCIDADE NO TRECHO

Para o cálculo da velocidade do fluxo na tubulação usou-se a equação a seguir:

$$V = \frac{Q}{\left(\frac{\pi \cdot D^2}{4}\right)}$$

Onde:

V = Velocidade no fluxo na tubulação	---
Q = Vazão na tubulação	0,1517 m ³ /s
D = Diâmetro do tubo	0,250 m

Por esta equação tem-se que a velocidade do fluxo na tubulação é igual à
V = Velocidade no fluxo na tubulação **3,090 m/s**

2.2 - CÁLCULO DA PERDA DE CARGA LINEAR

Pela fórmula de HAZEN-WILLIAMS, obtém-se a perda de carga linear na tubulação.

$$j = 106,43 \cdot Q^{1,85} \cdot C^{-1,85} \cdot D^{-4,87}$$

Onde:

j = Perda de carga linear pela fórmula de Hazen-Willians	---
Q = Vazão no trecho	0,1517 m ³ /s
D = Diâmetro no tubo	0,250 m
C = Coeficiente de Hazen-Willians	130

Por esta equação tem-se que a perda de carga linear na tubulação é igual à:
j = Perda de carga linear **0,0341 m/m**

2.3 - CÁLCULO DA PERDA DE CARGA LOCALIZADA

Segundo Azevedo Netto, as perdas de carga localizadas são função do quadrado da velocidade e do coeficiente "K". O valor deste coeficiente diz respeito ao tipo de singularidades existente na sucção, barrilete e na própria linha de recalque. Ver a equação a seguir:

$$h_f = K_s \cdot \frac{V_s^2}{2 \cdot g} + K_b \cdot \frac{V_b^2}{2 \cdot g} + K_r \cdot \frac{V_r^2}{2 \cdot g}$$

Onde:

h _s = Perda de carga localizada	---
K _s = Coeficiente relacionado com as singularidades na sucção	4,40
K _b = Coeficiente relacionado com as singularidades no barrilete	3,25
K _r = Coeficiente relacionado com as singularidades na linha de recalque	1,60
V _s = Velocidade do fluxo na sucção	3,09 m/s
V _b = Velocidade do fluxo no barrilete	3,09 m/s
V _r = Velocidade do fluxo na linha de recalque	3,09 m/s
g = Aceleração da gravidade	9,81 m/s ²
D _s = Diâmetro da sucção	250 mm
D _b = Diâmetro do barrilete	250 mm

Obs: K foi obtido através do somatório de todos os K(s) relativos à todas as singularidades na linha de recalque e sucção. Ver tabela a seguir:

TIPO	K	QUANT.	K PARCIAL
Sucção			
Curva 90°	0,40	3,00	1,20
Tê saída lateral	1,30	2,00	2,60
Registro de gaveta	0,20	1,00	0,20
Redução Excêntrica	0,40	1,00	0,40
Ks			4,40
Barrilete			
Redução	0,15	1,00	0,15
Válvula de retenção	2,50	1,00	2,50
Registro de gaveta	0,20	1,00	0,20
Curva 90°	0,40	1,00	0,40
Kb			3,25
Linha de recalque			
Curva 90°	0,40	4,00	1,60
Kr			1,60
K Total			9,25

Com a equação apresentada anteriormente e os dados de V, K e g, tem-se o seguinte valor para a perda de carga localizada:

hf = Perda de carga localizada 4,503 m

2.4 - CÁLCULO DAS PERDAS DE CARGA NA LAVAGEM

2.4.1 Perdas no meio filtrante de areia expandida 1,591

Foi utilizada planilha "perdas de carga no filtro", elaborada pelos

2.4.2 Perdas na camada suporte 0,26

Foi utilizada a fórmula da perda de carga na camada completa de

Vazão de Lavagem (L/s)	0,0
Altura da Camada (m)	0,60
Velocidade ascensional (m/min)	1,30

$$\text{Perda} = \frac{V_a \times H}{3}$$

2.4.3 Perda de carga nos orifícios das vigas 0,79

$$h_f = \left(\frac{Q}{C_d \cdot A} \right)^2 \cdot \frac{1}{2g}$$

Número de vigas por filtro	10
Espaçamento entre os orifícios (m)	0,19
Número de orifícios	222
Diâmetro de cada orifício (pol.)	0,75
Diâmetro de cada orifício (m)	0,019
Área de cada orifício (m²)	0,000285
Vazão em cada orifício (m³/s)	0,000683
Velocidade de passagem pelo orifício (m/s)	2,40
Coefficiente de descarga	0,61

Diâmetro = 3,00 m						
Vigas	Raio	Flecha	Corda dos furos		Corda dos furos	No. de furos
	1,50	1,50	3,00	1,44	3,00	15
V1	1,50	1,25	2,96	1,31	2,98	15
	1,50	1,25	2,96	1,19	2,93	15
V2	1,50	1,00	2,83	1,06	2,87	14
	1,50	1,00	2,83	0,94	2,78	14
V3	1,50	0,75	2,60	0,81	2,67	13
	1,50	0,75	2,60	0,69	2,52	13
V4	1,50	0,50	2,24	0,56	2,34	12
	1,50	0,50	2,24	0,44	2,12	11
V5	1,50	0,25	1,66	0,31	1,83	9
	1,50	0,25	1,66	0,19	1,45	7
V6	1,50	0,00	0,00	0,06	0,86	4
Total de furos						111
						222

2.4.4 Perda na Lavagem (m)

2,64

2.5 - CÁLCULO DA PERDA DE CARGA TOTAL

A perda de carga total na tubulação é obtida pela equação a seguir:

$$H_j = L \cdot j + h_f + h_{\text{filtro}}$$

Onde:

H_j = Perda de carga total na tubulação

j = Perda de carga linear

0,0341 m/m

L = Comprimento da tubulação

20,00 m

h_f = Perda de carga localizada

4,50 m

h_{filtro} = Perda Total na Lavagem (m)

2,64 m

Por esta equação tem-se que a perda de carga total na tubulação é igual à:

H_j = Perda de carga total

7,82 m

3- DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

3.1 - CÁLCULO DA ALTURA MANOMÉTRICA

Para o cálculo da altura manométrica total da(s) bomba(s), somou-se ao desnível geométrico o valor da perda de carga total. O desnível geométrico é dado pela diferença entre a cota mais alta do ponto de recalque e a cota mínima do líquido no poço de sucção. Ver a equação a seguir:

$$H_g = C_{\text{máx, rec}} - C_{\text{mín, suc}}$$

Onde:

H_g = Desnível Geométrico

C_{máx,rec} = Cota do ponto mais alto da linha de recalque

119,890 m

C_{mín,suc} = Cota do nível mínimo do poço de sucção

115,115 m

Desta forma obtém-se o seguinte desnível geométrico

H_g = Desnível Geométrico

4,78 mca

A altura manométrica total será dada pela equação a seguir:

$$AMT = H_g + H_j$$

Onde:

AMT = Altura Manométrica Total

H_g* = Desnível Geométrico

4,78 m

H_j = Perda de carga total

7,82 m

Substituindo-se os valores acima na equação dada obtemos a seguinte altura manométrica total:

AMT = Altura Manométrica Total

12,60 mca

3.2 - CÁLCULO DA POTÊNCIA DOS MOTORES

A potência dos motores foi calculada utilizando-se a equação a seguir. Para isto levou-se em conta o número de motores em funcionamento simultâneo.

$$P = \left(\frac{W \cdot Q_{\text{máx}} \cdot \text{AMT}}{N_b \cdot 75 \cdot \eta} \right) \cdot F_s$$

Onde:

P = Potência instalada para cada conj. motor-bomba	---
W = Peso específico do líquido a ser recalcado	1000 kg/m ³
Q _{máx} = Vazão de bombeamento par fim de plano	0,15170 m ³ /s
AMT = Altura Manométrica Total	12,60 m
N _b = Número de conjuntos motor-bomba em funcionamento simultâneo	1 motor(es)
η = Rendimento do conjunto motor-bomba	81,5 %
F _s = Fator de serviço	1,10

Desta forma, tem-se que a potência instalada em cada conjunto motor-bomba é igual à:

P = Potência instalada para um conjunto motor-bomba 34,40 cv

Adotaremos a seguinte potência pra o(s) motore(s):

Potência comercial em cada conjunto motor-bomba: 40,00 cv

Potência comercial total da estação elevatória: 40,00 cv

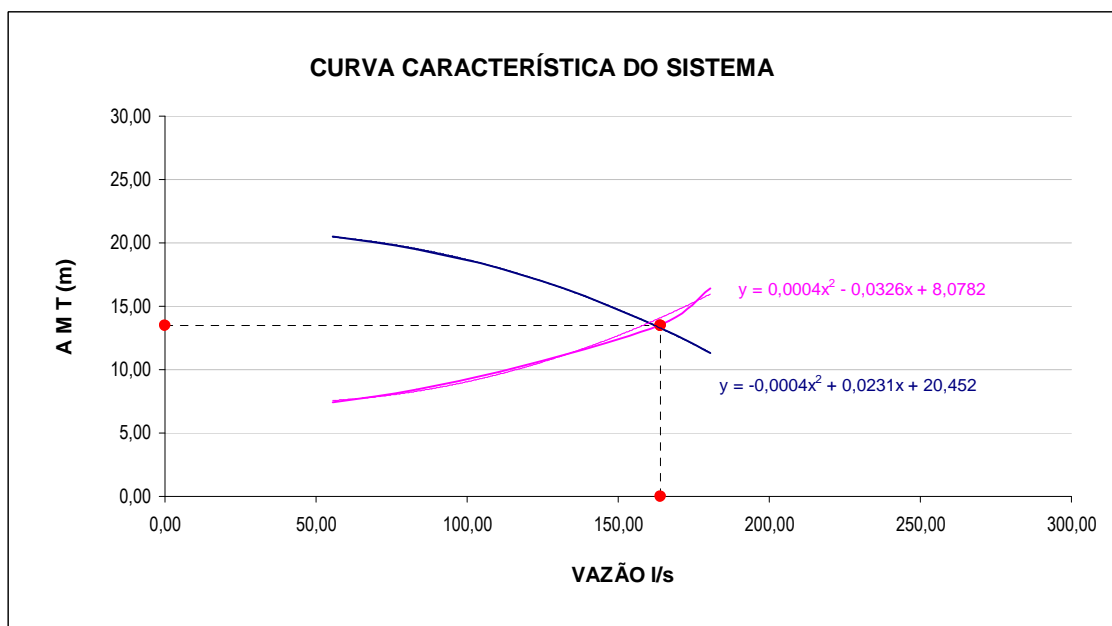
4- RESUMO

Concluindo o dimensionamento, estão apresentados a seguir os resultados dos cálculos efetuados para a Estação Elevatória. Os valores a serem adotados são os que seguem:

4.1 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

Número de Bombas Funcionando Simultaneamente (Não inclui 1 Reserva)	1,00 bomba(s)
Vazão em cada conjunto Motor-Bomba	151,70 L/s
Vazão Total da Estação Elevatória	151,70 L/s
Altura Manométrica Total	12,60 m
Rendimento do Sistema	81,5 %
Potência Comercial de cada Conjunto Motor-Bomba	40,00 cv

CURVA CARACTERÍSTICA DA BOMBA E DO SISTEMA		
EQUAÇÃO DO SISTEMA AMT (m) x Q (l/s)	AMT = 4,77500000000001 + (0,000196 x Q ²) + (0,000307 x Q ^{1,85})	Ponto de Operação: Q = 164,00 L/s H _{man} = 13,49 m



ESTUDO DO GOLPE DE ARIETE

1- GENERALIDADES

O "Golpe de Ariete" é um fenômeno transitório que ocorre quando há uma variação brusca da velocidade de um fluido em movimento numa canalização provocando uma violenta variação na pressão interna do tubo.

2- CÁLCULO DA CELERIDADE

A celeridade é função do diâmetro do tubo e de características relacionadas com o material e com a fabricação da tubulação (estes dados são obtidos com o fabricante). Ver a equação a seguir:

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

Onde:

C = Celeridade	---
K = Constante da tubulação	1
D = Diâmetro do tubo	0,250 m
e = Espessura da parede do tubo	0,0068 m

A celeridade obtida através destes parâmetros e desta equação foi:

C = Celeridade	1073,40 m/s
----------------	-------------

3- CÁLCULO DAS PRESSÕES NA TUBULAÇÃO

O acréscimo de pressão na tubulação, devido ao Golpe de Ariete, pode ser calculado pela expressão a seguir:

$$h_a = \frac{C.v}{g}$$

Onde:

ha = Acréscimo de pressão devido ao golpe	---
C = Celeridade	1073,40 m/s
v = velocidade média da água na tubulação	3,09 m/s
g = aceleração da gravidade	9,81 m/s ²

O resultado obtido foi:

ha = Acréscimo de pressão devido ao golpe	338,15 m.c.a
---	--------------

4- CÁLCULO DA SOBREPRESSÃO DERIVADA DO GOLPE

A sobrepressão, ou pressão dinâmica máxima atuante na tubulação, é obtida somando-se à pressão estática máxima da tubulação, o acréscimo de pressão devido ao Golpe de Ariete. Ver equação a seguir:

$$S_{oPR} = P_{est\ máx} + h_a$$

Onde:

S _{oPR} = Sobrepressão	---
P _{estmáx} = pressão estática máxima	4,78 m.c.a
ha = Acréscimo de pressão devido ao golpe	338,15 m.c.a

O resultado obtido foi:

S _{oPR} = Sobrepressão	342,92 m.c.a
Classe de pressão do tubo	3,50 Mpa Classe K-9

Com o resultado obtido podemos concluir que:

A tubulação de 250mm em FoFo, não sofrerá danos com os transientes hidráulicos relativos a partida ou parada súbita das bombas, desde sejam observados a instalação de dispositivos como ventosas e válvulas anti-golpe.



**Planilha de Dimensionamento
da Estação de Tratamento de
Rejeitos Gerados**

1. CARACTERÍSTICAS GERAIS

Q = Vazão da ETA
 N_f = Número total de filtros
 Q_a = Vazão de projeto adotada, em L/s
 T_x = Taxa de produção de lodo
 V_L = Volume de água de uma lavagem
 V_d = Volume de uma descarga de fundo
 N_d = Número de descargas diária por filtro
 V_r = Volume de retorno do leito

O volume total de lavagem corresponderá a soma dos volumes de lavagem, de descarga e de retorno do leito:

V_t = Volume total

2. DIMENSIONAMENTO DAS UNIDADES

2.1 - TANQUE DE RECEPÇÃO

T = período de duração da carreira de filtração de todos os filtros da ETA

A partir do tempo de ciclo, é possível determinar a condição crítica para os filtros:

Onde:

N_f = Número total de filtros
 T = período de duração da carreira de filtração de todos os filtros da ETA
 C_{cr} = Condição crítica para os filtros

A vazão regularizada é obtida a partir da Equação 03:

Q_r = Vazão regularizada, em m³/h

Determinação das dimensões do tanque:

O volume útil corresponde ao volume total de lavagem:

V_u = Volume útil
 h = Altura útil

O diâmetro do tanque é dado pela Equação 04:

D = Diâmetro do tanque

Misturador:

Será instalada uma bomba submersa para manter a solução em suspensão constante evitando a sedimentação, com as seguintes características:

Adotar Bomba SPV EG-800F	
Potência	3,5
Rotação do motor	1730 rpm
Ciclagem	60 Hz
Diâmetro do rotor	179 mm
Sistema de acoplamento automático	

Dimensionamento das tubulações

O cálculo do diâmetro é obtido pela fórmula de Bresse (Equação 05):

Onde:

D = Diâmetro
 K = Coeficiente da fórmula de Bresse
 Q_r = Vazão regularizada, em m³/s

Por esta equação o diâmetro da tubulação de recalque (D_R) seria de:

Adotando o diâmetro comercial imediatamente superior para linha de recalque, tem-se:
 D_r = Diâmetro de recalque

25,95 L/s

2

25,95 L/s

2,30 L/m³

100,80 m³

2,45 m³

1

1,0 m³

Equação 01:

$$V_t = V_L + (N_d \cdot V_d) + V_r$$

104,25 m³

24 h

Equação 02:

$$C_{cr} = \frac{T}{N_f}$$

12

Equação 03:

$$Q_r = \frac{V_t}{C_{cr}}$$

8,69 m³/h

2,41 L/s

104,25 m³

2,50 m

Equação 04:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot V_u}{\pi \cdot h}}$$

7,29 m

Equação 05:

$$D = K \cdot \sqrt[3]{Q}$$

1,2

0,0024 m³/s

59 mm

75 mm

Perdas localizadas (peças especiais e conexões)																		
Peça	Quant.	Valor de k	Subtotal	$\Sigma kv^2 / Zg$	V(m/s)	Diâm. (mm)												
Entrada	1	0,50	0,50	0,008	0,55	75												
Redução	1	0,15	0,15	0,002	0,55	75												
Curva 90°	4	0,40	1,60	0,024	0,55	75												
Registro	1	0,20	0,20	0,003	0,55	75												
Válvula retenção	1	2,50	2,50	0,038	0,55	75												
Tê passagem direta	1	0,60	0,60	0,009	0,55	75												
Válvula Borboleta	1	0,30	0,30	0,005	0,55	75												
Curva 45°	1	0,20	0,20	0,003	0,55	75												
Saída	1	1,00	1,00	0,015	0,55	75												
				0,107														
Perdas distribuídas (tubulações)																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Diâm. (mm)</th> <th>Extensão (m)</th> <th>Rugosidade C</th> <th>Perda (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>75</td> <td>11,35</td> <td>130</td> <td>0,064</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>0,064</td> </tr> </tbody> </table>							Diâm. (mm)	Extensão (m)	Rugosidade C	Perda (m)	75	11,35	130	0,064				0,064
Diâm. (mm)	Extensão (m)	Rugosidade C	Perda (m)															
75	11,35	130	0,064															
			0,064															
Perda de carga total na tubulação é dada por:						0,171 m												
Dimensionamento da elevatória																		
Para o cálculo da altura manométrica total da(s) bomba(s), somou-se ao desnível geométrico o valor da perda de carga distribuída ao longo da tubulação de recalque e a perda de carga localizada total.																		
O desnível geométrico é dado pela diferença entre a cota mais alta do ponto de recalque e a cota mínima do líquido no poço de sucção. Ver a equação a seguir:																		
Onde:																		
$C_{máx,rec}$ = Cota de chegada da tubulação de recalque																		
$C_{mín,suc}$ = Cota do nível mínimo no tanque de recepção																		
Desta forma obtém-se o seguinte desnível geométrico																		
H_g = Desnível Geométrico																		
A altura manométrica total (AMT) será dada pela equação a seguir:																		
Onde:																		
H_g = Desnível Geométrico																		
H_l = Perda de carga total																		
AMT = Altura Manométrica Total																		
Cálculo da potência																		
Essa bomba submersa será instalada para recalcar a água até o decantador. A potência será calculada utilizando-se a equação a seguir:																		
Onde:																		
W = Peso específico do líquido a ser recalcado																		
Q = Vazão de bombeamento, em m³/s																		
AMT = Altura Manométrica Total																		
n = Rendimento do conjunto motor-bomba																		
Fs = Fator de serviço																		
Para o cálculo, adotou-se as bombas com as seguintes características																		
Tipo de bombas:																		
Modelo:																		
η_b = Rendimento Hidráulico																		
η_m = Rendimento do motor																		
Aplicando a equação acima, a potência instalada em cada conjunto motor-bomba é igual à:																		
P = Potência instalada por conjunto motor-bomba:						4,0 CV												
						3,9 HP												
						2,94 kW												
Os motores elétricos normalmente não possuem a potência especificada, portanto foi necessário utilizar as seguintes potências comerciais:																		
Potência comercial em cada conjunto motor-bomba da estação elevatória:						4,0 CV												
Potência comercial total da estação elevatória:						4,00 CV												

Curvas Características

Na Figura a seguir, estão apresentadas as curvas características da bomba e do sistema. A curva do sistema foi caracterizada em função da vazão, conforme equação abaixo:

$$AMT = H_g + \left(\frac{h_f}{Q^2} \right) \cdot Q^2 + \left(\frac{L \cdot j}{Q^{1,85}} \right) \cdot Q^{1,85}$$

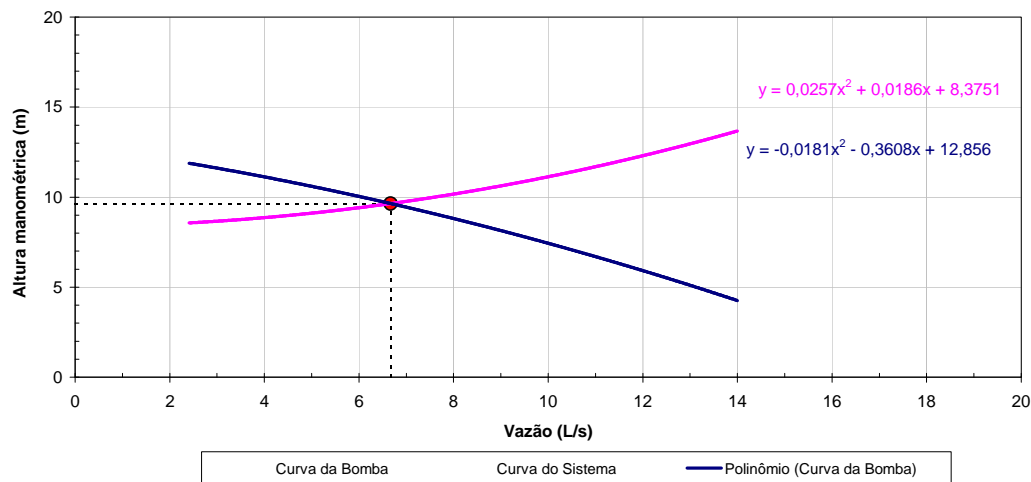
Aplicando os valores obtidos ao longo do dimensionamento, chega-se à seguinte curva do sistema:

$$AMT = 8,4 + 0,01841 \cdot Q^2 + 0,012581 \cdot Q^{1,85}$$

O gráfico abaixo foi obtido a partir do software disponibilizado pela FLYGT, bombas submersíveis, onde, a partir de da altura geométrica e da manométrica calculada, define-se a curva do sistema.

CURVA CARACTERÍSTICA DA BOMBA E DO SISTEMA

EQUAÇÃO DO SISTEMA (m) x Q (l/s)	AMT	AMT = 8,4 + 0,01841 . Q ² + 0,012581 . Q ^{1,85}	Ponto de Operação: Q = 6,67 L/s Hman = 9,64 m
-------------------------------------	-----	---	---



2.2 - DECANTADOR E TANQUE DE ÁGUA RECUPERADA

T_{xa} = Taxa de aplicação adotada

O volume diário será dado pela Equação 12:

Onde:

Q_r = Vazão regularizada, em m³/h

C_{cr} = Condição crítica para os filtros

V_d = Volume diário

t_d = Tempo de detenção

Dimensões do decantador:

L = Comprimento

B = Largura

Relação Comprimento e Largura: L/B

Condições de dimensionamento para o decantador:

Calculando-se a profundidade do tanque pelo tempo de detenção, tem-se:

$$H_u = t_d \cdot Q / A_p$$

t_d = Tempo de detenção

Q_r = Vazão regularizada, em m³/h

A_p = Área do perímetro, m²

H_u = Profundidade

Para a profundidade do decantador, será adotado o seguinte valor:

Volume do decantador

O tanque de água recuperada ficará contíguo ao decantador. Neste tanque será instalada outra bomba submersa para recalcar água até a câmara de carga.

V = Volume do tanque de água recuperada

20 m ³ /m ² .dia
Equação 12:
$V_d = Q_r \cdot T$
8,69 m ³ /h
12 h
104,25 m ³
4,5 h
7,50 m
2,40 m
3,13
2 ≤ L/B ≤ 5
2 ≤ L/H ≤ 25
4,5 h
8,69 m ³ /h
18,00 m ²
2,17 m
2,40 m
43,20 m ³
11,52 m ³

Dimensionamento das tubulações

O cálculo do diâmetro é obtido pela fórmula de Bresse (Equação 05):

Onde:

D = Diâmetro

K = Coeficiente da fórmula de Bresse

Q_r = Vazão regularizada, em m³/s

Por esta equação o diâmetro da tubulação de recalque (D_R) seria de:

Adotando o diâmetro comercial imediatamente superior para linha de recalque, tem-se:

D_r = Diâmetro de recalque

Perdas localizadas (peças especiais e conexões)

Peça	Quant.	Valor de k	Subtotal	$\sum kv^2 / 2g$	V(m/s)	Diâm. (mm)
Entrada	1	0,50	0,50	0,008	0,55	75
Redução	1	0,15	0,15	0,002	0,55	75
Curva 90°	3	0,40	1,20	0,018	0,55	75
Curva 45°	1	0,20	0,20	0,003	0,55	75
Válvula Borboleta	1	0,30	0,30	0,005	0,55	75
Saída	1	1,00	1,00	0,015	0,55	75

0,051

Perdas distribuídas (tubulações)

Diâm. (mm)	Extensão (m)	Rugosidade C	Perda (m)
75 mm	47,22	130	0,266
			0,266

Perda de carga total na tubulação é dada por:

0,317 m

Dimensionamento da elevatória

Para o cálculo da altura manométrica total da(s) bomba(s), somou-se ao desnível geométrico o valor da perda de carga distribuída ao longo da tubulação de recalque e a perda de carga localizada total.

O desnível geométrico é dado pela diferença entre a cota mais alta do ponto de recalque e a cota mínima do líquido no poço de sucção. Ver a equação a seguir:

Onde:

C_{máx,rec} = Cota de chegada da tubulação de recalque

C_{mín,suc} = Cota do nível mínimo no tanque de água recuperada

Desta forma obtém-se o seguinte desnível geométrico

H_g = Desnível Geométrico

A altura manométrica total (AMT) será dada pela equação a seguir:

Onde:

H_g = Desnível Geométrico

H_l = Perda de carga total

AMT = Altura Manométrica Total

Cálculo da potência

Uma segunda bomba submersa será instalada para recalcar a água até o decantador. A potência será calculada utilizando-se a equação a seguir:

Onde:

W = Peso específico do líquido a ser recalcado

Q = Vazão de bombeamento, em m³/s

AMT = Altura Manométrica Total

n = Rendimento do conjunto motor-bomba

F_s = Fator de serviço

Para o cálculo, adotou-se as bombas com as seguintes características

Tipo de bombas:

Modelo:

η_b = Rendimento Hidráulico

η_m = Rendimento do motor

Aplicando a equação acima, a potência instalada em cada conjunto motor-bomba é igual à:

P = Potência instalada por conjunto motor-bomba:

Equação 05:

$$D = K \cdot \sqrt{Q}$$

1,2

0,0024 m³/s

59 mm

75 mm

Equação 18:

$$H_g = C_{MAX,rec} - C_{MIN,suc}$$

121,01 m

115,35 m

5,66 m

5,66 m

0,32 m

5,98 m

Equação 19:

$$P = \frac{Q \cdot AMT}{75 \cdot n}$$

1000 Kg/m³

0,0067 m³/s

9,64 m

25,7%

1,20

submersível

SV024CU605

33,4%

77,0%

4,0 CV

3,9 HP

2,94 kW

Os motores elétricos normalmente não possuem a potência especificada, portanto foi necessário utilizar as seguintes potências comerciais:

Potência comercial em cada conjunto motor-bomba da estação elevatória:

Potência comercial total da estação elevatória:

4,00 CV

4,00 CV

Curvas Características

Na Figura a seguir, estão apresentadas as curvas características da bomba e do sistema. A curva do sistema foi caracterizada em função da vazão, conforme equação abaixo:

$$AMT = H_g + \left(\frac{h_f}{Q^2} \right) \cdot Q^2 + \left(\frac{L \cdot j}{Q^{1,85}} \right) \cdot Q^{1,85}$$

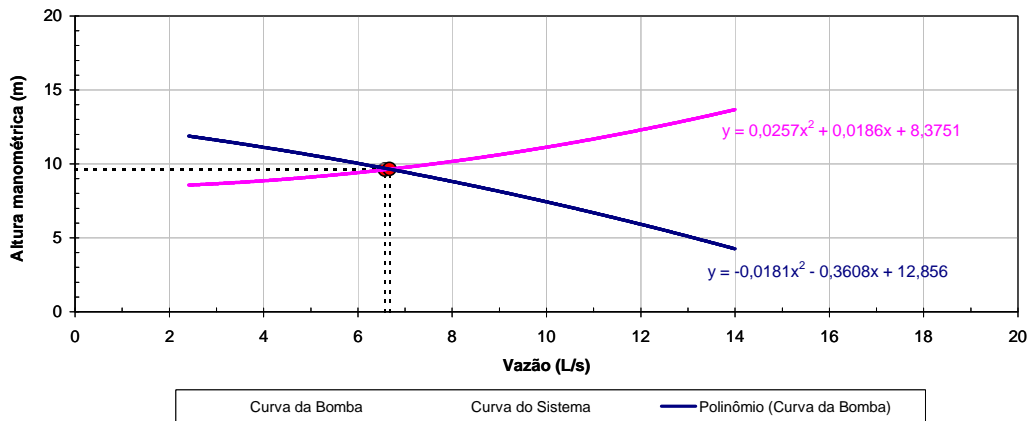
Aplicando os valores obtidos ao longo do dimensionamento, chega-se à seguinte curva do sistema:

$$AMT = 5,66 + 0,008748 \cdot Q^2 + 0,052342 \cdot Q^{(1,85)}$$

O gráfico abaixo foi obtido a partir do software disponibilizado pela FLYGT, bombas submersíveis, onde, a partir de da altura geométrica e da manométrica calculada, define-se a curva do sistema.

CURVA CARACTERÍSTICA DA BOMBA E DO SISTEMA

EQUAÇÃO DO SISTEMA (m) x Q (l/s)	AMT	AMT = 5,66 + 0,008748 . Q ² + 0,052342 . Q ^(1,85)	Ponto de Operação: Q = 6,67 L/s Hman = 9,64 m
-------------------------------------	-----	---	---



2.3 - LEITO DE SECAGEM

A vazão do lodo é obtida pela Equação 20:

Onde:

T_x = Taxa de produção de lodo

Q_a = Vazão de projeto adotada, em L/s

Q_L = Vazão do lodo, em m³/h

A produção diária de lodo é calculada em função da vazão do lodo e do período de 1 ciclo de duração da carreira dos filtros da ETA (Equação 21):

P_L = Produção diária do lodo

A lâmina de lodo (L_d) adotada deve estar compreendida entre 30 e 60cm.

A concentração de sólidos suspensos totais varia de um valor inicial a um valor final:

C_i = Concentração inicial

C_f = Concentração final

Os sólidos no volume do lodo diário inicial é dado por (Equação 22):

Onde:

P_L = Produção diária do lodo

C_i = Concentração inicial

S_i = Sólidos no volume diário de lodo (inicial)

O volume diário de lodo final é dado por:

V_f = Volume diário de lodo (final)

Equação 20:

$$Q_L = T_x \cdot Q_a$$

2,30 L/m³

93,42 m³/h

0,21 m³/h

Equação 21:

$$P_L = Q_L \cdot T$$

5,16 m³/dia

45 cm

Equação 22:

$$S_i = P_L \cdot C_i$$

154,70 Kg

Equação 23:

$$V_f = \frac{S_i}{C_f}$$

0,86 m³

Deve-se adotar um tempo fixo para cada 1% de redução na umidade. Para este caso foi adotado o seguinte:	
n_r = tempo de redução de umidade	20 h
O tempo de detenção é obtida pela equação a seguir:	Equação 24:
Onde:	$T_d = (C_f - C_i) n_r$
C_i = Concentração inicial	
C_f = Concentração final	
n_r = tempo de redução de umidade	
T_d = Tempo de detenção	300 h
	12,5 dias
A partir do tempo de detenção, obtemos o volume a ser adotado para a célula:	Equação 25:
V_c = Volume da célula	$V_c = T_d \cdot V_f$
	10,74 m ³
A área de cada célula é dado pela equação a seguir:	Equação 26:
Onde:	$A_c = \frac{V_c}{L_d}$
V_c = Volume da célula	10,74 m ³
L_d = Lâmina de lodo	45 cm
A_c = Área da célula	23,87 m ²
O leito possuirá as seguintes dimensões:	3,5 x 7,0
Número de células adotadas:	4



Melhorias

7 MELHORIAS

As seguintes melhorias deverão ser executadas no sistema existente:

- ✓ Inserir guarda-corpo na escada do reservatório elevado existente;
- ✓ Demolir filtro e torre de equilíbrio existentes;
- ✓ Demolição e limpeza do terreno a desapropriar para ampliação da ETA e execução do projeto da ETRG;
- ✓ Realizar melhorias na casa do quadro de comando na captação: trocar esquadria (porta), pintura da casa e do muro, e limpeza da área.



Especificações Técnicas

8 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As especificações técnicas necessárias encontram-se no Manual de Encargos da CAGECE. Disponível em: [http://www.cagece.com.br/downloads/manual de encargos de obras de saneamento](http://www.cagece.com.br/downloads/manual_de_encargos_de_obras_de_saneamento).



Manual de Operação

9 MANUAL DE OPERAÇÃO

Para cada unidade do sistema deverá ser elaborado manual de operação, constando dos procedimentos e cuidados a serem realizados de forma a promover adequada funcionalidade do sistema.



Anexos

10 ANEXOS

Anexo 01: Informações Gerais;

Anexo 02: Dados populacionais;

Anexo 03: Categoria de solo predominante em Jaibaras.



Informações Gerais

INFORMAÇÕES GERAIS

De: ANA BARBARA DE ARAUJO NUNES
Enviado em: sexta-feira, 30 de janeiro de 2009 09:28
Para: CLAUDIANE BEZERRA
Assunto: ENC: Informação de Jaibaras
Prioridade: Alta

Ana Bárbara de Araújo Nunes
Supervisora de Análise de Projetos - GPROJ
31011795

-----Mensagem original-----

De: ITELSON RODRIGUES SOARES
Enviada em: sexta-feira, 30 de janeiro de 2009 09:03
Para: ANA BARBARA DE ARAUJO NUNES
Cc: SILVESTRE
Assunto: Informação de Jaibaras
Prioridade: Alta

Bom dia, conforme solicitado pela Gerência da UN-BAC segue abaixo as devidas informações.

Sistema = Jaibaras

Tipo de ETA = Filtração direta ascendente com aplicação de hipoclorito de cálcio e poli-cloreto de alumínio (PAC-23).

Quant filtros = 1

Vazão = 7,5 L/s

Lig reais = 1.551 / Lig ativas = 1.397

Itelson Rodrigues Soares
Téc. Industrial - UNBAC
(88) 96138025
Itelson@cagece.com.br



Dados Populacionais

DADOS POPULACIONAIS

De: QUESADO JUNIOR
Enviado em: terça-feira, 24 de março de 2009 15:37
Para: CLAUDIANE BEZERRA
Assunto: RES: Informações
Distrito de Jaibaras.
taxa de crescimento = 2,91% ao ano
taxa de ocupação = 4,31

-----Mensagem original-----

De: CLAUDIANE BEZERRA
Enviada em: terça-feira, 24 de março de 2009 10:54
Para: QUESADO JUNIOR
Assunto: Informações

Bom dia!

Estamos elaborando projeto conforme solicitação da UN-BAC e gostaríamos que fosse informada a taxa de crescimento populacional e a taxa de ocupação do Distrito de Jaibaras.

Aguardo retorno.

Atenciosamente,
Eng^a Claudiane Bezerra
GPROJ-CAGECE
3101.1793



**Categoria do Solo
Predominante**

CATEGORIA DO SOLO PREDOMINANTE EM JAIBARAS

De: CLAUDIANE BEZERRA
Enviado em: 2010-05-17 15:26
Para: CICERA MARIA DO NORTE OLIVEIRA
Assunto: ENC: Jaibaras

-----Mensagem original-----

De: RONALDO QUEIROZ
Enviada em: segunda-feira, 17 de maio de 2010 15:22
Para: CLAUDIANE BEZERRA; MARIA AMELIA SOUZA MENEZES
Cc: JACKELINE SALES DE MELO; JOSINEI SOUZA DE SENA
Assunto: RES: Jaibaras

Caros colegas

Categoria de solos predominantes em Jaibaras.

1ª categoria :10,0%

2ª categoria : 60,0%

3ª categoria : 30% (29,0% rocha branda, 1,0% rocha sã).

Grato

Ronaldo Queiroz da Silva
Supervisor de Controle de Mananciais
Crea nº 7201 Gemam/Cagece
3101-1816

-----Mensagem original-----

De: CLAUDIANE BEZERRA
Enviada em: segunda-feira, 10 de maio de 2010 11:55
Para: RONALDO QUEIROZ; MARIA AMELIA SOUZA MENEZES
Cc: JACKELINE SALES DE MELO; JOSINEI SOUZA DE SENA
Assunto: Jaibaras

Bom dia!

Conforme contato por telefone, solicito identificação da categoria do solo do distrito de Jaibaras em Sobral, para elaboração do orçamento de rede de distribuição e adutoras do projeto do SAA da referida cidade.

Aguardo retorno.

Atenciosamente,
Engª Claudiane Bezerra
GPROJ-CAGECE
3101.1793



Orçamento

11 ORÇAMENTO



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO ESTADO DO CEARÁ
DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE - DPC
AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE JAIBARAS - SOBRAL-CE

RESUMO GERAL DO ORÇAMENTO

MAIO / 2010

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	% Total	TOTAL
01	INSTALAÇÃO DA OBRA	1,34	45.778,60
02	CAPTAÇÃO - SERVIÇO	0,22	7.603,91
03	CAPTAÇÃO - MATERIAL	5,25	178.807,19
04	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA - SERVIÇO	0,59	20.247,22
05	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA - MATERIAL	0,78	26.483,65
06	TORRE DE ALIMENTAÇÃO UNIDIRECIONAL(TAU-03) - SERVIÇO	0,81	27.503,18
07	TORRE DE ALIMENTAÇÃO UNIDIRECIONAL - MATERIAL	1,16	39.334,81
08	ETA - CÂMARA DE CARGA + 2 FILTROS ASCENDENTES + 2 FILTROS DESCENDENTES - SERVIÇO	4,72	160.819,90
09	ETA - CÂMARA DE CARGA + 2 FILTROS ASCENDENTES + 2 FILTROS DESCENDENTES - MATERIAL	7,13	242.898,11
10	ETA - AMPLIAÇÃO E REFORMA DA CASA DE OPERAÇÃO - SERVIÇO	2,18	74.299,41
11	ETA - AMPLIAÇÃO E REFORMA DA CASA DE OPERAÇÃO - MATERIAL	9,90	336.935,31
12	ETA - AMPLIAÇÃO E REFORMA DA CASA DE QUÍMICA - SERVIÇO	0,83	28.241,17
13	ETA - AMPLIAÇÃO E REFORMA DA CASA DE QUÍMICA - MATERIAL	1,39	47.404,04
14	ETA - RESERVATÓRIO APOIADO 350m ³ - SERVIÇO	4,75	161.646,21
15	ETA - RESERVATÓRIO APOIADO 350m ³ - MATERIAL	1,18	40.241,93
16	ETA - DECANTADOR - SERVIÇO	1,45	49.530,30
17	ETA - DECANTADOR - MATERIAL	0,32	10.806,05
18	ETA - TANQUE DE EQUALIZAÇÃO - SERVIÇO	3,23	110.032,72
19	ETA - TANQUE DE EQUALIZAÇÃO - MATERIAL	0,74	25.200,37
20	ETA - LEITO DE SECAGEM - SERVIÇO	3,56	121.303,94
21	ETA - LEITO DE SECAGEM - MATERIAL	0,18	6.079,53
22	ETA - INTERLIGAÇÃO E DRENAGEM - SERVIÇO	0,66	22.488,99
23	ETA - INTERLIGAÇÃO E DRENAGEM - MATERIAL	1,66	56.583,50
24	ETA - URBANIZAÇÃO - SERVIÇO	1,73	58.990,24
25	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA	6,78	230.994,93
26	TORRE DE ALIMENTAÇÃO UNIDIRECIONAL(TAU-01) - SERVIÇO	1,39	47.374,08
27	TORRE DE ALIMENTAÇÃO UNIDIRECIONAL(TAU 01) - MATERIAL	0,84	28.598,78
28	TORRE DE ALIMENTAÇÃO UNIDIRECIONAL(TAU-02) - SERVIÇO	2,10	71.597,35
29	TORRE DE ALIMENTAÇÃO UNIDIRECIONAL(TAU 02) - MATERIAL	0,89	30.158,57
30	ETA - RESERVATÓRIO ELEVADO 50m ³ (REL-01) - SERVIÇO	3,53	120.115,56



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO ESTADO DO CEARÁ
DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE - DPC
AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE JAIBARAS - SOBRAL-CE

RESUMO GERAL DO ORÇAMENTO

MAIO / 2010

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	% Total	TOTAL
31	ETA - RESERVATÓRIO ELEVADO 50m ³ (REL-01) - MATERIAL	0,45	15.326,48
32	ETA - RESERVATÓRIO ELEVADO 50m ³ (REL-02) - SERVIÇO	3,66	124.561,77
33	ETA - RESERVATÓRIO ELEVADO 50m ³ (REL-02) - MATERIAL	0,78	26.518,84
34	REDE DE DISTRIBUIÇÃO-SERVIÇO	7,76	264.173,65
35	REDE DE DISTRIBUIÇÃO-MATERIAL	4,42	150.568,80
36	LIGAÇÃO PREDIAL - SERVIÇO	0,94	32.134,49
37	LIGAÇÃO PREDIAL - MATERIAL	1,15	39.205,72
38	INSTALAÇÃO ELÉTRICA (CAPTAÇÃO) - SERVIÇO	0,83	28.416,96
39	INSTALAÇÃO ELÉTRICA (CAPTAÇÃO) - MATERIAL	0,85	28.879,09
40	INSTALAÇÃO ELÉTRICA (ETA) - SERVIÇO	2,24	76.116,28
41	INSTALAÇÃO ELÉTRICA (ETA) - MATERIAL	5,60	190.827,75
		TOTAL GERAL	3.404.829,38
Três Milhões, quatrocentos e quatro mil, oitocentos e vinte e nove reais e trinta e oito centavos			



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO ESTADO DO CEARÁ
DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE - DPC

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE JAIBARAS - SOBRAL-CE

PLANILHA DO ORÇAMENTO

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
01	01	INSTALAÇÃO DA OBRA			
01.01	01.01	CANTEIRO DA OBRA			
01.01.01	C0373	BARRACÃO PARA ESCRITÓRIO TIPO A4	unidade	1,00	10.469,90
01.01.02	C0369	BARRACÃO ABERTO	metro ²	60,00	69,69
01.01.03	C2946	SANITÁRIOS E CHUVEIROS	metro ²	20,00	118,68
01.01.04	C2936	REFEITÓRIOS	metro ²	40,00	155,63
01.01.05	C0043	ALOJAMENTO	metro ²	60,00	142,22
01.01.06	C0738	CERCA C/ ESTACAS DE MADEIRA - 6 FIOS DE ARAME FARPADO	metro	120,00	10,12
01.01.07	C1794	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAMINHÃO EQUIPADO C/ GUINDASTE	kilômetro	936,00	3,39
01.02	01.02	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS			
01.02.01	C2850	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE LUZ , FORÇA,TELEFONE E LÓGICA	unidade	1,00	1.562,87
01.02.02	C2851	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE ÁGUA	unidade	1,00	780,59
01.02.03	C2831	FOSSA SUMIDOURO PARA BARRACÃO	unidade	1,00	1.099,52
01.03	01.03	PLACA DA OBRA			
01.03.01	C1937	PLACAS PADRÃO DE OBRA	metro ²	68,00	90,66
02	02	CAPTAÇÃO - SERVIÇO			
02.01	02.01	MONTAGEM			
02.01.01	C3498	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS, ELEVATÓRIA C/ VAZÃO DE 10,01 À 20 l/s	unidade	1,00	3.673,86
02.02	02.02	INSTALAÇÃO ELETROMECÂNICA			
02.02.01	C3418	INSTALAÇÃO ELETROMECÂNICA DE CONJUNTO MOTO-BOMBA DE 7,5 À 15 CV	unidade	2,00	1.564,63
02.03	02.03	CASA DO QUADRO DE COMANDO			
02.03.01	C0589	CAIAÇÃO EM TRES DEMÃOS EM PAREDES	metro ²	48,00	3,34
02.03.02	C1977	PORTA EXTERNA DE CEDRO LISA COMPLETA UMA FOLHA (0.80X 2.10)m	unidade	1,00	433,49
02.03.03	C2899	PINTURA LOGOTIPO CAGECE - PROJETO PADRÃO	unidade	1,00	131,75
02.03.04	C1206	EMASSAMENTO DE ESQUADRIAS DE MADEIRA P/TINTA ÓLEO OU ESMALTE 2 DEMÃOS	metro ²	3,36	11,22
02.03.05	C1280	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE MADEIRA	metro ²	3,36	11,17
03	03	CAPTAÇÃO - MATERIAL			
03.01	03.01	FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS			
03.01.01	I5612	VALVULA DE PE C/ CRIVO COM FLANGE DN 250 PN10	unidade	1,00	3.210,00

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
03.01.02		TUBO FoFo C/ FLANGES DN 250 PN10 - L=1200	unidade	1,00	1.442,34
03.01.03	I3428	CURVA FoFo 90 FF DN 250 PN10	unidade	3,00	892,50
03.01.04	I3659	TE FoFo FF DN 250 x 250 PN10	unidade	1,00	1.397,11
03.01.05		TUBO FoFo C/ FLANGES DN 250 PN10 - L=370	unidade	2,00	739,93
03.01.06	I7616	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE PN10 DN250	unidade	2,00	2.179,19
03.01.07	I5095	REGISTRO C/ VOLANTE E FLANGE DN 250 PN10	unidade	2,00	3.865,38
03.01.08		REDUÇÃO FoFo FF DN 250 x BOMBA	unidade	2,00	890,30
03.01.09		REDUÇÃO FoFo FF DN 200 x BOMBA	unidade	2,00	849,22
03.01.10	I3427	CURVA FoFo 90 FF DN 200 PN10	unidade	5,00	476,89
03.01.11	I4006	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE PN10 DN200	unidade	2,00	4.205,75
03.01.12	I5094	REGISTRO C/ VOLANTE E FLANGE DN 200 PN10	unidade	2,00	2.625,42
03.01.13	I3654	TE FoFo FF DN 200 x 200 PN10	unidade	1,00	1.068,37
03.01.14	I4480	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 200 PN10 - L=1000	unidade	1,00	1.176,86
03.01.15	I4482	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 200 PN10 - L=2000	unidade	1,00	1.561,30
03.01.16	I3965	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 200 PN10 - L=500	unidade	1,00	684,97
03.01.17	I3303	TUBO PEAD DE=225mm PN 10 C/FLANGES TRAMO 12m	unidade	5,00	3.395,95
03.01.18		BÓIA PARA TUBO PEAD DN 200	unidade	6,00	974,39
03.02	03.02	FORNECIMENTO DE ACESSÓRIOS			
03.02.01	I6430	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 200 PN10 P/ ÁGUA	unidade	15,00	34,04
03.02.02	I6436	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 250 PN10 P/ ÁGUA	unidade	13,00	46,90
03.02.03	I4242	PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 20 x 90	unidade	276,00	18,32
03.03	03.03	FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTO			
03.03.01		FLUTUANTE COM TAMBORES DE AÇO (CHAPA DE AÇO SAE 10x20#3/16) COM DIÂMETRO 0,75m E COMPRIMENTO DE 5,30m	unidade	1,00	40.678,62
03.03.02		CMB. CENT. EIXO HORIZ. Q=19,48l/s; Hman.=28,33mca; P=15cv	unidade	2,00	31.406,29
04	04	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA - SERVIÇO			
04.01	04.01	LOCAÇÃO			
04.01.01	C2875	LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE ADUTORA	metro	220,00	1,46
04.02	04.02	TRÂNSITO E SEGURANÇA			
04.02.01	C2947	SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA	unidade	3,00	10,03
04.02.02	C2948	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS	metro	110,00	2,70
04.02.03	C2949	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO NOTURNA	metro	66,00	1,36
04.02.04	C2892	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA	metro ²	6,00	23,45
04.03	04.03	MOVIMENTO DE TERRA			
04.03.01	C2784	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A.CAT. PROF. ATÉ 1.50m	metro ³	110,11	17,01
04.03.02	C2789	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. ATÉ 2.00m	metro ³	47,19	5,47
04.03.03	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	105,27	10,91
04.03.04	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	45,12	10,75

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
04.03.05	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	4,84	8,63
04.03.06	C0710	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	2,07	2,33
04.03.07	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	metro ³	6,91	16,89
04.04	04.04	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO			
04.04.01	C0284	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 200mm	metro	220,00	2,85
04.05	04.05	BLOCO DE ANCORAGEM			
04.05.01	C3403	BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa	metro ³	0,25	395,44
04.06	04.06	PAVIMENTAÇÃO			
04.06.01	C2938	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM BASE EM PEDRA	metro ²	143,00	14,52
04.06.02	C2933	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA S/REJUNTAMENTO	metro ²	186,00	7,97
04.06.03	C2926	RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm	metro ²	186,00	34,55
04.07	04.07	CAIXA DE TRANSIÇÃO			
04.07.01	C1630	LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO	metro ²	1,95	2,89
04.07.02	C1256	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M	metro ³	6,48	18,80
04.07.03	C1267	ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M	metro ³	2,78	2,15
04.07.04	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	4,28	10,91
04.07.05	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	1,84	10,75
04.07.06	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	2,20	8,63
04.07.07	C0710	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	0,94	2,33
04.07.08	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	metro ³	3,14	16,89
04.07.09	C2799	ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 2.00M	metro ²	16,00	18,65
04.07.10	C0844	CONCRETO P/VIBR., FCK 30 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	metro ³	1,60	314,69
04.07.11	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	kilograma	128,00	6,96
04.07.12	C1405	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 12mm UTIL. 3 X	metro ²	19,00	62,97
04.07.13	C0034	ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL	metro ³	1,60	45,07
04.07.14	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	metro ³	1,60	58,37
04.07.15	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP.= 5mm P/ PAREDE	metro ²	24,00	3,31
04.07.16	C3028	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA PENEIRADA, TRAÇO 1:3	metro ²	14,00	21,76
04.07.17	C2843	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ EMULSÃO ASFÁLTICA CONSUMO 2kg/m ²	metro ²	9,50	10,65
04.07.18	C0589	CAIAÇÃO EM TRES DEMÃOS EM PAREDES	metro ²	2,00	3,34
04.07.19	C2862	LASTRO DE BRITA	metro ³	0,40	75,58
04.08	04.08	CAIXA PARA REGISTRO DE DESCARGA E VENTOSA			
04.08.01	C3411	CAIXA P/ REGISTRO DE DESCARGA EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO DN ATÉ 200mm	unidade	1,00	416,94
04.08.02	C0653	CAIXA P/REGISTRO OU VENTOSA EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO, DN ATÉ 200mm	unidade	1,00	287,85
04.09	04.09	CADASTRO			
04.09.01	C0580	CADASTRO DE ADUTORA	metro	220,00	0,79
05	05	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA - MATERIAL			

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
05.01	05.01	FORNECIMENTO DE TUBULAÇÃO			
05.01.01	16525	TUBO PVC DEFoFo DÚCTIL JEI 1MPa DN 200 (NBR-7665-07/03/07)	metro	228,00	63,02
05.02	05.02	FORNECIMENTO DE CONEXÃO E PEÇA ESPECIAL			
05.02.01	I3332	CURVA 22 30' FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 200	unidade	2,00	344,96
05.02.02	I3365	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 200	unidade	1,00	482,64
05.02.03	I3579	TE FoFo BBF DN 200 x 50 PN10	unidade	2,00	638,05
05.02.04	I5305	REGISTRO FLANGE/CABEÇOTE DN 50 PN16	unidade	2,00	557,95
05.02.05	I5729	VENTOSA TRÍPLICE FUNÇÃO/FLANGE DN 50 PN25	unidade	1,00	1.621,51
05.02.06		TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 50 PN10 - L=1000	unidade	1,00	443,35
05.02.07	I4294	TUBO FoFo C/FLANGE E BOLSA JE DN 200 PN10 - L=1000	unidade	1,00	833,57
05.02.08	I5297	REGISTRO FLANGE/CABEÇOTE DN 200 PN10	unidade	1,00	2.526,00
05.02.09	I5654	VALVULA RETENÇÃO PORT. DUPLA FLANGE DN 200 PN16	unidade	1,00	1.076,42
05.02.10	I4666	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 200 PN10 - L=1000	unidade	1,00	780,60
05.03	05.03	FORNECIMENTO DE ACESSÓRIO			
05.03.01	I8218	ANEL BORRACHA P/ FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 200 P/ ÁGUA	unidade	12,00	23,36
05.03.02	I6418	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 50 PN10 P/ ÁGUA	unidade	4,00	11,82
05.03.03	I6430	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 200 PN10 P/ ÁGUA	unidade	3,00	34,04
05.03.04	I4241	PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 16 x 80	unidade	32,00	12,49
05.03.05	I4242	PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 20 x 90	unidade	24,00	18,32
06	06	TORRE DE ALIMENTAÇÃO UNIDIRECIONAL(TAU-03) - SERVIÇO			
06.01	06.01	SERVIÇO PRELIMINAR			
06.01.01		ELABORAÇÃO DE PROJETO DE CÁLCULO ESTRUTURAL (TORRE DE ALIMENTAÇÃO UNIDIRECIONAL)	metro ² x arf	24,00	11,97
06.02	06.02	LOCAÇÃO			
06.02.01	C1630	LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO	metro ²	5,00	2,89
06.03	06.03	MOVIMENTO DE TERRA			
06.03.01	C1256	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M	metro ³	3,89	18,80
06.03.02	C1267	ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M	metro ³	9,09	2,15
06.03.03	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	2,40	10,91
06.03.04	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	5,50	10,75
06.03.05	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	2,00	8,63
06.03.06	C0710	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	4,00	2,33
06.03.07	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	metro ³	6,00	16,89
06.04	06.04	ESCORAMENTO			
06.04.01	C2799	ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 2.00M	metro ²	18,00	18,65
06.05	06.05	CONCRETO			
06.05.01	C0836	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PREPARO MANUAL	metro ³	0,25	248,84
06.05.02	C0844	CONCRETO P/VIBR., FCK 30 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	metro ³	5,30	314,69

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
06.05.03	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	kilograma	530,00	6,96
06.05.04	C2825	FORMA CURVA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 12mm	metro ²	37,00	117,09
06.05.05	C0034	ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL	metro ³	5,30	45,07
06.05.06	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	metro ³	5,30	58,37
06.06	06.06	REVESTIMENTO			
06.06.01	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP.= 5mm P/ PAREDE	metro ²	40,00	3,31
06.06.02	C3028	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA PENEIRADA, TRAÇO 1:3	metro ²	17,50	21,76
06.07	06.07	IMPERMEABILIZAÇÃO			
06.07.01	C2842	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ CIMENTO CRISTALIZANTE, BASE ACRÍLICA	metro ²	19,00	38,19
06.07.02	C2843	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ EMULSÃO ASFÁLTICA CONSUMO 2kg/m ²	metro ²	38,00	10,65
06.08	06.08	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO E ACESSO			
06.08.01	C2769	ESCADA DE MARINHEIRO EM FERRO CHATO S/PROTEÇÃO	metro	2,50	181,64
06.08.02	C3505	GUARDA CORPO C/ CORRIMÃO EM TUBO DE AÇO GALVANIZADO 3/4"	metro	3,50	61,80
06.09	06.09	PINTURA			
06.09.01	C0589	CAIAÇÃO EM TRES DEMÃOS EM PAREDES	metro ²	17,30	3,34
06.09.02	C2899	PINTURA LOGOTIPO CAGECE - PROJETO PADRÃO	unidade	1,00	131,75
06.10	06.10	MONTAGEM			
06.10.01		MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS, TORRE DE ALIMENTAÇÃO UNIDIRECIONAL	unidade	1,00	544,34
06.11	06.11	CAIXA DO BARRILETE			
06.11.01	C1630	LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO	metro ²	5,00	2,89
06.11.02	C1256	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M	metro ³	4,00	18,80
06.11.03	C1267	ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M	metro ³	9,34	2,15
06.11.04	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	2,15	10,91
06.11.05	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	5,01	10,75
06.11.06	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	1,86	8,63
06.11.07	C0710	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	4,33	2,33
06.11.08	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	metro ³	6,19	16,89
06.11.09	C2799	ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 2.00M	metro ²	13,34	18,65
06.11.10	C0844	CONCRETO P/VIBR., FCK 30 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	metro ³	1,80	314,69
06.11.11	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	kilograma	180,00	6,96
06.11.12	C1405	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 12mm UTIL. 3 X	metro ²	23,50	62,97
06.11.13	C0034	ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL	metro ³	1,80	45,07
06.11.14	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	metro ³	1,80	58,37
06.11.15	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP.= 5mm P/ PAREDE	metro ²	23,50	3,31
06.11.16	C3028	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA PENEIRADA, TRAÇO 1:3	metro ²	12,00	21,76
06.11.17	C2843	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ EMULSÃO ASFÁLTICA CONSUMO 2kg/m ²	metro ²	12,00	10,65
06.11.18	C0589	CAIAÇÃO EM TRES DEMÃOS EM PAREDES	metro ²	12,00	3,34

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
06.11.19	C2862	LASTRO DE BRITA	metro ³	0,50	75,58
06.11.20	C2839	GRADE EM FERRO CHATO 1 1/4" X 1/2"	metro ²	4,60	812,29
06.12	06.12	URBANIZAÇÃO			
06.12.01	C2102	RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO	metro ²	86,00	1,61
06.12.02	C2873	LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO (ÁREA ATÉ 5000 M2)	metro ²	53,00	0,25
06.12.03	C0733	CERCA DE ARAME FARPADO 7 FIOS,MURETA C/ ALTURA DE 0,70M - FUNDAÇÃO E REBOCO NAS 2 FACES	metro	28,50	125,22
06.12.04	C2903	PORTÃO DE TUBO DE AÇO GALVANIZADO DE 2" (1X2)m, INCL. PILARES DE SUSTENTAÇÃO	unidade	1,00	764,24
06.12.05	C1279	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO	metro ²	4,00	18,54
06.12.06	C0589	CAIAÇÃO EM TRES DEMÃOS EM PAREDES	metro ²	39,50	3,34
06.12.07	C2862	LASTRO DE BRITA	metro ³	2,50	75,58
07	07	TORRE DE ALIMENTAÇÃO UNIDIRECIONAL - MATERIAL			
07.01	07.01	FORNECIMENTO DE TUBO, CONEXÃO E PEÇA ESPECIAL			
07.01.01	I3548	TE FoFo BBB JUNTA ELÁSTICA DN 200 x 200	unidade	1,00	725,72
07.01.02	I4042	REDUÇÃO PONTA/BOLSA JE FoFo DN 200 x 150	unidade	1,00	444,44
07.01.03		TUBO FoFo PONTA/PONTA P/ ÁGUA DN 150 L=2300mm	unidade	1,00	430,31
07.01.04	I3543	TE FoFo BBB JUNTA ELÁSTICA DN 150 x 100	unidade	1,00	346,21
07.01.05		TUBO FoFo PONTA/PONTA P/ ÁGUA DN 150 L=250mm	unidade	1,00	46,77
07.01.06	I3363	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 100	unidade	2,00	202,61
07.01.07		TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 100 PN10 - L=1300	unidade	1,00	499,99
07.01.08		VALVULA DE ALTITUDE CONTROLADORA DE NÍVEL DN 100	unidade	1,00	3.094,35
07.01.09		TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 100 PN10 - L=1750	unidade	1,00	597,07
07.01.10		TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 100 PN10 - L=1100	unidade	1,00	423,07
07.01.11	I3425	CURVA FoFo 90 FF DN 100 PN10	unidade	1,00	180,83
07.01.12	I3812	EXTREMIDADE PF C/ ABA DE VEDAÇÃO DN 100 PN10	unidade	1,00	442,76
07.01.13	I3813	EXTREMIDADE PF C/ ABA DE VEDAÇÃO DN 150 PN10	unidade	1,00	449,57
07.01.14	I3426	CURVA FoFo 90 FF DN 150 PN10	unidade	3,00	334,78
07.01.15		TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 150 PN10 - L=950	unidade	1,00	593,31
07.01.16	I3364	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 150	unidade	1,00	316,79
07.01.17	I3649	TE FoFo FF DN 150 x 150 PN10	unidade	2,00	629,62
07.01.18	I5308	REGISTRO FLANGE/CABEÇOTE DN 150 PN16	unidade	4,00	1.536,65
07.01.19		TUBO FoFo PONTA/PONTA P/ ÁGUA DN 150 L=250mm	unidade	1,00	46,77
07.01.20	I5750	VALVULA RETENÇÃO DN 150 PN16 FECH. RÁPIDO (CLASAR)	unidade	2,00	7.182,00
07.01.21		TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 150 PN10 - L=600	unidade	1,00	374,72
07.01.22		TUBO FoFo C/ FLANGES DN 150 PN10 - L=700	unidade	1,00	669,37
07.01.23	I3812	EXTREMIDADE PF C/ ABA DE VEDAÇÃO DN 100 PN10	unidade	1,00	442,76
07.01.24	I3425	CURVA FoFo 90 FF DN 100 PN10	unidade	1,00	180,83
07.02	07.02	FORNECIMENTO DE ACESSÓRIO			

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
07.02.01	I8216	ANEL BORRACHA P/ FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 100 P/ ÁGUA	unidade	6,00	13,15
07.02.02	I8217	ANEL BORRACHA P/ FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 150 P/ ÁGUA	unidade	5,00	18,19
07.02.03	I8218	ANEL BORRACHA P/ FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 200 P/ ÁGUA	unidade	3,00	23,36
07.02.04	I6428	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 100 PN10 P/ ÁGUA	unidade	4,00	19,70
07.02.05	I6429	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 150 PN10 P/ ÁGUA	unidade	16,00	27,59
07.02.06	I4241	PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 16 x 80	unidade	32,00	12,49
07.02.07	I4242	PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 20 x 90	unidade	256,00	18,32
08	08	ETA - CÂMARA DE CARGA + 2 FILTROS ASCENDENTES + 2 FILTROS DESCENDENTES - SERVIÇO			
08.01	08.01	SERVIÇO PRELIMINAR			
08.01.01		ELABORAÇÃO DE PROJETO DE CÁLCULO ESTRUTURAL (FILTROS)	metro ² x arf	319,00	11,97
08.02	08.02	LOCAÇÃO			
08.02.01	C1630	LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO	metro ²	60,00	2,89
08.03	08.03	MOVIMENTO DE TERRA			
08.03.01	C1256	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M	metro ³	52,79	18,80
08.03.02	C1267	ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M	metro ³	22,62	2,15
08.03.03	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	27,79	10,91
08.03.04	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	11,91	10,75
08.03.05	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	10,71	8,63
08.03.06	C0710	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	25,00	2,33
08.03.07	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	metro ³	35,71	16,89
08.04	08.04	CONCRETO			
08.04.01	C0830	CONCRETO CICLÓPICO FCK 15 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	metro ³	18,00	293,57
08.04.02	C0836	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PREPARO MANUAL	metro ³	1,50	248,84
08.04.03	C0844	CONCRETO P/VIBR., FCK 30 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	metro ³	46,00	314,69
08.04.04	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	kilograma	3.680,00	6,96
08.04.05	C1405	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 12mm UTIL. 3 X	metro ²	222,00	62,97
08.04.06	C2825	FORMA CURVA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 12mm	metro ²	309,00	117,09
08.04.07	C0034	ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL	metro ³	46,00	45,07
08.04.08	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVÇÃO	metro ³	46,00	58,37
08.04.09	C3320	CIMBRAMENTO DE MADEIRA	metro ³	237,00	21,22
08.05	08.05	REVESTIMENTO			
08.05.01	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP.= 5mm P/ PAREDE	metro ²	596,00	3,31
08.05.02	C3028	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA PENEIRADA, TRAÇO 1:3	metro ²	228,00	21,76
08.06	08.06	IMPERMEABILIZAÇÃO			
08.06.01	C2842	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ CIMENTO CRISTALIZANTE, BASE ACRÍLICA	metro ²	328,00	38,19
08.06.02	C2843	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ EMULSÃO ASFÁLTICA CONSUMO 2kg/m ²	metro ²	41,00	10,65
08.07	08.07	PINTURA			

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
08.07.01	C0589	CAIAÇÃO EM TRES DEMÃOS EM PAREDES	metro²	214,00	3,34
08.07.02	C2899	PINTURA LOGOTIPO CAGECE - PROJETO PADRÃO	unidade	2,00	131,75
08.08	08.08	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO E ACESSO			
08.08.01	C2775	ESCADA DE MARINHEIRO, DEGRAUS FERRO REDONDO 3/4"	metro	9,50	77,19
08.08.02	C2839	GRADE EM FERRO CHATO 1 1/4" X 1/2"	metro²	17,00	812,29
08.09	08.09	MONTAGEM			
08.09.01		MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS, FILTROS	unidade	1,00	10.881,41
08.09.02		MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS, CÂMARA DE CARGA	unidade	1,00	819,98
08.10	08.10	COLOCAÇÃO DE MATERIAL PARA O LEITO FILTRANTE			
08.10.01	C3401	COLOCAÇÃO DE MATERIAL PARA O LEITO FILTRANTE	metro³	43,60	40,87
08.11	08.11	DIVERSOS			
08.11.01	C2862	LASTRO DE BRITA	metro³	0,10	75,58
09	09	ETA - CÂMARA DE CARGA + 2 FILTROS ASCENDENTES + 2 FILTROS DESCENDENTES - MATERIAL			
09.01	09.01	FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS			
09.01.01	I3365	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 200	unidade	3,00	482,64
09.01.02	I4666	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 200 PN10 - L=1000	unidade	2,00	780,60
09.01.03		TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 200 PN10 - L=630	unidade	1,00	491,78
09.01.04	I3427	CURVA FoFo 90 FF DN 200 PN10	unidade	2,00	476,89
09.01.05	I3426	CURVA FoFo 90 FF DN 150 PN10	unidade	5,00	334,78
09.01.06		VÁLVULA TIPO LUG COM ALAVANCA DN 150	unidade	3,00	3.979,00
09.01.07	I3962	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 150 PN10 - L=250	unidade	2,00	281,41
09.01.08	I4088	REDUÇÃO FoFo FF DN 250 x 150 PN10	unidade	2,00	890,30
09.01.09	I3659	TE FoFo FF DN 250 x 250 PN10	unidade	4,00	1.397,11
09.01.10	I7616	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE PN10 DN250	unidade	2,00	2.179,19
09.01.11		VÁLVULA TIPO LUG COM ALAVANCA DN 250	unidade	4,00	9.511,20
09.01.12	I3995	TOCO C/ FLANGES E ABA DE VEDAÇÃO DN 250 PN10	unidade	4,00	1.232,96
09.01.13	I3997	TOCO C/ FLANGES E ABA DE VEDAÇÃO DN 350 PN10	unidade	2,00	1.852,44
09.01.14	I4514	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 350 PN10 - L=1500	unidade	2,00	2.758,79
09.01.15	I5097	REGISTRO C/ VOLANTE E FLANGE DN 350 PN10	unidade	2,00	23.741,78
09.01.16		TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 350 PN10 - L=1750	unidade	2,00	2.010,69
09.01.17	I3368	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 350	unidade	2,00	3.288,50
09.01.18		TUBO FoFo CILÍNDRICO P/ ÁGUA DN 350, L = 450mm	unidade	2,00	471,38
09.01.19		TUBO FoFo CILÍNDRICO P/ ÁGUA DN 150, L = 1700mm	unidade	1,00	776,03
09.01.20		TUBO FoFo C/ FLANGES DN 250 PN10 - L=700	unidade	2,00	1.082,52
09.01.21		TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 250 PN10 - L=1780	unidade	2,00	1.366,25
09.01.22	I3366	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 250	unidade	2,00	712,84
09.01.23		TUBO FoFo CILÍNDRICO P/ ÁGUA DN 250, L = 450mm	unidade	2,00	337,05

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
09.01.24	I3994	TOCO C/ FLANGES E ABA DE VEDAÇÃO DN 200 PN10	unidade	2,00	868,61
09.01.25	I3654	TE FoFo FF DN 200 x 200 PN10	unidade	4,00	1.068,37
09.01.26	I4087	REDUÇÃO FoFo FF DN 200 x 150 PN10	unidade	2,00	865,72
09.01.27		TUBO FoFo C/ FLANGES DN 150 PN10 - L=3720	unidade	1,00	1.709,27
09.01.28	I3964	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 200 PN10 - L=250	unidade	1,00	512,69
09.01.29		TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 200 PN10 L=400	unidade	1,00	19,58
09.01.30		VÁLVULA TIPO LUG COM ALAVANCA DN 200	unidade	3,00	6.439,70
09.01.31		TUBO FoFo C/ FLANGES DN 200 PN10 - L=700	unidade	2,00	823,80
09.01.32	I4089	REDUÇÃO FoFo FF DN 250 x 200 PN10	unidade	1,00	906,55
09.01.33		TUBO FoFo C/ FLANGES DN 250 PN10 - L=3820	unidade	1,00	2.924,72
09.01.34		TUBO FoFo C/ FLANGES DN 250 PN10 - L=4670	unidade	1,00	3.357,93
09.01.35		TUBO FoFo C/ FLANGES DN 250 PN10 - L=1410	unidade	2,00	1.694,75
09.01.36		TUBO FoFo C/ FLANGES DN 250 PN10 - L=4680	unidade	1,00	3.365,12
09.01.37	I3428	CURVA FoFo 90 FF DN 250 PN10	unidade	3,00	892,50
09.01.38		TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 250 PN10 - L=1050	unidade	1,00	894,87
09.01.39	I3366	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 250	unidade	1,00	712,84
09.01.40		DIAFRAGMA PARA TUBULAÇÃO DN 200 E FURO CENTRAL ø140mm	unidade	1,00	84,23
09.01.41		DIAFRAGMA PARA TUBULAÇÃO DN 200 E FURO CENTRAL ø115mm	unidade	2,00	110,56
09.01.42	I2930	COLAR DE TOMADA FoFo P/TUBOS PVC / DEFoFo DN 200 x 3/4"	unidade	1,00	84,46
09.01.43		ADAPTADOR SOLDÁVEL CURTO COM BOLSA 3/4" x 25mm	unidade	1,00	6,93
09.01.44	I2363	JOELHO PVC SOLDAVEL 25MM	unidade	1,00	0,52
09.01.45	I6956	TUBO PVC RÍGIDO OCRE JEI DN 400 (NBR-7362)	metro	18,00	117,24
09.02	09.02	FORNECIMENTO DE ACESSÓRIOS			
09.02.01	I8218	ANEL BORRACHA P/ FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 200 P/ ÁGUA	unidade	6,00	23,36
09.02.02	I8219	ANEL BORRACHA P/ FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 250 P/ ÁGUA	unidade	6,00	30,16
09.02.03	I8221	ANEL BORRACHA P/ FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 350 P/ ÁGUA	unidade	4,00	68,22
09.02.04	I6429	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 150 PN10 P/ ÁGUA	unidade	14,00	27,59
09.02.05	I6430	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 200 PN10 P/ ÁGUA	unidade	16,00	34,04
09.02.06	I6436	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 250 PN10 P/ ÁGUA	unidade	31,00	46,90
09.02.07	I6438	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 350 PN10 P/ ÁGUA	unidade	6,00	106,48
09.02.08	I4242	PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 20 x 90	unidade	708,00	18,32
09.03	09.03	FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTO			
09.03.01		CÂMARA DE CARGA PARA FILTRO DIMENSÃO 0,70 x 5,50m	unidade	1,00	16.399,65
09.04	09.04	FORNECIMENTO DE MATERIAL PARA LEITO FILTRANTE			
09.04.01	I0107	AREIA FINA	metro ³	29,48	25,20
09.04.02	I6047	PEDREGULHO 6,35 A 3,20MM	metro ³	2,39	576,00
09.04.03	I6046	PEDREGULHO 12,70 A 6,35MM	metro ³	2,39	576,00
09.04.04	I6045	PEDREGULHO 19,05 A 12,70MM	metro ³	2,39	576,00

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
09.04.05	I6044	PEDREGULHO 25,40 A 19,05MM	metro ³	3,59	576,00
09.04.06		PEDREGULHO 38,1 A 25,40MM	metro ³	3,35	576,00
10	10	ETA - AMPLIAÇÃO E REFORMA DA CASA DE OPERAÇÃO - SERVIÇO			
10.01	10.01	SERVIÇO PRELIMINAR (DEMOLIÇÃO E RETIRADA)			
10.01.01	C1043	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE TIJOLOS S/ REAPROVEITAMENTO	metro ³	6,50	22,23
10.01.02	C2210	RETIRADA DE PORTAS E JANELAS, INCLUSIVE BATEDENTES	metro ²	7,50	5,93
10.01.03	C0702	CARGA MANUAL DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	7,63	10,35
10.01.04	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	metro ³	7,63	16,89
10.02	10.02	LOCAÇÃO			
10.02.01	C1630	LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO	metro ²	29,00	2,89
10.03	10.03	MOVIMENTO DE TERRA			
10.03.01	C1256	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M	metro ³	8,31	18,80
10.03.02	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	2,77	10,91
10.03.03	C0330	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MAT. C/AQUISIÇÃO	metro ³	4,44	39,56
10.03.04	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	5,54	8,63
10.03.05	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	metro ³	5,54	16,89
10.04	10.04	ALVENARIA			
10.04.01	C0054	ALVENARIA DE EMBASAMENTO DE PEDRA ARGAMASSADA	metro ³	5,54	220,94
10.04.02	C0055	ALVENARIA DE EMBASAMENTO DE TIJOLO COMUM, C/ARGAMASSA MISTA C/ CAL HIDRATADA	metro ³	1,11	294,60
10.04.03	C0073	ALVENARIA DE TIJOLO CERÂMICO FURADO (9x19x19)cm C/ARGAMASSA MISTA DE CAL HIDRATADA ESP.=10cm	metro ²	99,00	26,41
10.05	10.05	CONCRETO			
10.05.01	C0842	CONCRETO P/VIBR., FCK 20 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	metro ³	2,00	284,59
10.05.02	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	kilograma	160,00	6,96
10.05.03	C1405	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 12mm UTIL. 3 X	metro ²	33,00	62,97
10.05.04	C0034	ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL	metro ³	2,00	45,07
10.05.05	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	metro ³	2,00	58,37
10.05.06	C2666	VERGA RETA DE CONCRETO ARMADO	metro ³	0,20	874,62
10.06	10.06	COBERTA			
10.06.01	C4419	LAJE PRÉ-FABRICADA P/ FÔRRO - VÃO DE 3,01 A 4 m	metro ²	30,00	60,20
10.06.02	C4466	COBERTURA TELHA CERÂMICA (RIPA, CAIBRO, LINHA)	metro ²	43,00	79,58
10.06.03	C4463	CUMEEIRA TELHA CERÂMICA, EMBOÇADA	metro	4,80	11,11
10.07	10.07	PISO			
10.07.01	C3025	PISO MORTO CONCRETO FCK=13,5MPa C/PREPARO E LANÇAMENTO	metro ³	3,00	320,78
10.07.02	C1915	PISO CIMENTADO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR, TRAÇO 1:4, ESP.= 1.5cm	metro ²	10,00	20,55
10.07.03	C2901	PISO DE BORRACHA ANTI-DERRAPANTE	metro ²	36,00	48,42
10.07.04	C4439	CERÂMICA ESMALTADA C/ ARG. CIMENTO E AREIA ACIMA DE 30x30cm (900 cm ²) - PEI-5/PEI-4 P/ PISO	metro ²	21,00	54,15
10.08	10.08	REVESTIMENTO			

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
10.08.01	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP.= 5mm P/ PAREDE	metro ²	200,00	3,31
10.08.02	C0778	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP=5 mm P/ TETO	metro ²	30,00	6,09
10.08.03	C3028	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA PENEIRADA, TRAÇO 1:3	metro ²	230,00	21,76
10.08.04	C4432	CERÂMICA ESMALTADA C/ ARG. CIMENTO E AREIA ATÉ 30x30cm (900 cm ²) - PEI-5/PEI-4 P/ PAREDE	metro ²	50,00	53,51
10.09	10.09	ESQUADRIAS			
10.09.01	C4424	PORTA TIPO PARANÁ (0,60 x 2,10 m), COMPLETA	unidade	1,00	414,20
10.09.02	C4428	PORTA TIPO PARANÁ (0,80 x 2,10 m), COMPLETA	unidade	2,00	424,01
10.09.03	C1958	PORTA DE FERRO COMPACTA EM CHAPA, INCLUS. BATENTES E FERRAGENS	metro ²	1,00	218,19
10.09.04	C4515	JANELA EM ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL/FOSCO, DE CORRER, COM BANDEIROLA E/OU PEITORIL, SEM VIDRO - FORNECIMENTO E MONTAGEM	metro ²	1,00	288,88
10.09.05	C2670	VIDRO COMUM EM CAIXILHOS C/MASSA ESP.= 4mm, COLOCADO	metro ²	1,00	78,36
10.10	10.10	PINTURA			
10.10.01	C0589	CAIAÇÃO EM TRES DEMÃOS EM PAREDES	metro ²	399,00	3,34
10.10.02	C2899	PINTURA LOGOTIPO CAGECE - PROJETO PADRÃO	unidade	1,00	131,75
10.10.03	C1206	EMASSAMENTO DE ESQUADRIAS DE MADEIRA P/TINTA ÓLEO OU ESMALTE 2 DEMÃOS	metro ²	12,60	11,22
10.10.04	C1280	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE MADEIRA	metro ²	12,60	11,17
10.10.05	C1279	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO	metro ²	8,40	18,54
10.11	10.11	INSTALAÇÃO HIDROSANITÁRIA			
10.11.01	C1948	PONTO HIDRÁULICO, MATERIAL E EXECUÇÃO	ponto	4,00	120,42
10.11.02	C1950	PONTO SANITÁRIO, MATERIAL E EXECUÇÃO	ponto	4,00	105,18
10.11.03	C0348	BACIA DE LOUÇA BRANCA C/CAIXA ACOPLADA	unidade	2,00	301,39
10.11.04	C3442	CAIXA D'ÁGUA EM FIBERGLASS - CAP. 1000L	unidade	1,00	317,74
10.11.05	C1619	LAVATÓRIO DE LOUÇA BRANCA S/COLUNA C/TORNEIRA E ACESSÓRIOS	unidade	1,00	212,10
10.11.06	C0797	CHUVEIRO PLÁSTICO (INSTALADO)	unidade	1,00	9,39
10.11.07	C2093	RALO SECO PVC RÍGIDO	unidade	1,00	22,62
10.11.08	C1995	PORTA TOALHA DE LOUÇA BRANCA	unidade	1,00	37,36
10.11.09	C1997	PORTA-PAPEL DE LOUCA BRANCA (15X15)cm	unidade	1,00	32,26
10.11.10	C0602	CAIXA EM ALVENARIA (80X80X60cm) DE 1/2 TIJOLO COMUM, LASTRO DE CONCRETO E TAMPA DE CONCRETO	unidade	2,00	265,43
10.11.11		PIA DE AÇO INOX (2.50X0.60)m C/ 2 CUBAS E ACESSÓRIOS	unidade	1,00	1.356,44
10.12	10.12	MONTAGEM			
10.12.01	C3453	MONTAGEM DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, ELEVATÓRIA VAZÃO ATÉ 10 l/s	unidade	1,00	1.052,61
10.12.02	C3498	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS, ELEVATÓRIA C/ VAZÃO DE 10,01 À 20 l/s	unidade	1,00	3.673,86
10.12.03		MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS, ELEVATÓRIA C/ VAZÃO DE 154 l/s	unidade	1,00	28.887,31
10.13	10.13	INSTALAÇÃO ELETROMECÂNICA			
10.13.01	C3417	INSTALAÇÃO ELETROMECÂNICA DE CONJUNTO MOTO-BOMBA ATÉ 4 CV	unidade	2,00	262,82
10.13.02	C3416	INSTALAÇÃO ELETROMECÂNICA DE CONJUNTO MOTO-BOMBA DE 4 À 7,5 CV	unidade	2,00	789,22
10.13.03	C3419	INSTALAÇÃO ELETROMECÂNICA DE CONJUNTO MOTO-BOMBA DE 15 À 50 CV	unidade	2,00	1.764,51

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
10.14	10.14	DIVERSO			
10.14.01	C2814	ESTRADO DE MADEIRA COM BARROTE 3x3"	metro²	2,50	52,81
11	11	ETA - AMPLIAÇÃO E REFORMA DA CASA DE OPERAÇÃO - MATERIAL			
11.01	11.01	FORNECIMENTO DE TUBO, CONEXÃO EPEÇA ESPECIAL			
11.01.01		REDUÇÃO EXCÊNTRICA C/ FLANGES DN 250 x BOMBA	unidade	6,00	827,26
11.01.02	I5095	REGISTRO C/ VOLANTE E FLANGE DN 250 PN10	unidade	6,00	3.865,38
11.01.03	I7616	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE PN10 DN250	unidade	4,00	2.179,19
11.01.04	I3428	CURVA FoFo 90 FF DN 250 PN10	unidade	10,00	892,50
11.01.05	I3659	TE FoFo FF DN 250 x 250 PN10	unidade	5,00	1.397,11
11.01.06		TUBO FoFo C/ FLANGES DN 250 PN10 - L=700	unidade	2,00	1.082,52
11.01.07		TUBO FoFo C/ FLANGES DN 250 PN10 - L=900	unidade	1,00	1.391,81
11.01.08		REDUÇÃO FoFo FF DN 200 x BOMBA	unidade	2,00	849,22
11.01.09	I5654	VALVULA RETENÇÃO PORT. DUPLA FLANGE DN 200 PN16	unidade	2,00	1.076,42
11.01.10	I5094	REGISTRO C/ VOLANTE E FLANGE DN 200 PN10	unidade	2,00	2.625,42
11.01.11	I3427	CURVA FoFo 90 FF DN 200 PN10	unidade	2,00	476,89
11.01.12		TUBO FoFo C/ FLANGES DN 200 PN10 - L=900	unidade	1,00	1.059,17
11.01.13	I3654	TE FoFo FF DN 200 x 200 PN10	unidade	1,00	1.068,37
11.01.14		TUBO FoFo C/ FLANGES DN 200 PN10 - L=1400	unidade	1,00	1.274,67
11.01.15		TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 200 PN10 - L=1750	unidade	1,00	1.016,20
11.01.16	I3365	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 200	unidade	1,00	482,64
11.01.17	I3967	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 250 PN10 - L=500	unidade	1,00	999,91
11.01.18		TUBO FoFo C/ FLANGES DN 250 PN10 - L=3100	unidade	1,00	2.488,98
11.01.19	I5655	VALVULA RETENÇÃO PORT. DUPLA FLANGE DN 250 PN16	unidade	2,00	1.391,44
11.01.20		TUBO FoFo C/ FLANGES DN 250 PN10 - L=450	unidade	1,00	899,92
11.01.21		TUBO FoFo C/ FLANGES DN 250 PN10 - L=2400	unidade	1,00	2.221,52
11.01.22		TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 250 PN10 - L=2450	unidade	1,00	1.763,96
11.01.23	I3366	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 250	unidade	2,00	712,84
11.01.24		TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 250 PN10 - L=1100	unidade	1,00	937,48
11.01.25	I2914	COLAR DE TOMADA SAIDA ROSC. BUCHA LATÃO DN 100 x 3/4"	unidade	1,00	9,77
11.01.26	I0019	ADAPTADOR PVC SOLDABEL CURTO LR P/REG. 25x3/4"	unidade	5,00	0,54
11.01.27	I2363	JOELHO PVC SOLDABEL 25MM	unidade	4,00	0,52
11.01.28	I1972	TE PVC SOLDABEL 25MM	unidade	2,00	0,88
11.01.29		REGISTRO DE ESFERA EM AÇO COM ALAVANCA 3/4"	unidade	4,00	18,21
11.02	11.02	FORNECIMENTO DE ACESSÓRIO			
11.02.01	I8218	ANEL BORRACHA P/ FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 200 P/ ÁGUA	unidade	4,00	23,36
11.02.02	I8219	ANEL BORRACHA P/ FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 250 P/ ÁGUA	unidade	2,00	30,16
11.02.03	I6430	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 200 PN10 P/ ÁGUA	unidade	11,00	34,04
11.02.04	I6436	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 250 PN10 P/ ÁGUA	unidade	28,00	46,90

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
11.02.05	I4242	PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 20 x 90	unidade	424,00	18,32
11.03	11.03	FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTO			
11.03.01		CMB. CENT. EIXO HORIZ. Q=18,55l/s; Hman.=26,04mca; P=12,5cv	unidade	2,00	28.695,43
11.03.02		CMB. CENT. EIXO HORIZ. Q=151,70l/s; Hman.=12,60mca; P=40cv	unidade	2,00	72.201,40
11.03.03	I0253	BOMBA CENTRIFUGA P=1CV	unidade	2,00	470,83
11.03.04	I6304	KIT DE DOSAGEM DE SULFATO DE ALUMÍNIO OU CAL COM TANQUE DE 1000L, BOMBA DOSADORA E AGITADOR, COMPLETO	unidade	2,00	11.295,24
11.03.05	I6302	KIT DE DOSAGEM DE SULFATO DE ALUMÍNIO OU CAL COM TANQUE DE 500L, BOMBA DOSADORA E AGITADOR, COMPLETO	unidade	2,00	8.547,00
12	12	ETA - AMPLIAÇÃO E REFORMA DA CASA DE QUÍMICA - SERVIÇO			
12.01	12.01	SERVIÇO PRELIMINAR (DEMOLIÇÃO E RETIRADA)			
12.01.01	C1043	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE TIJOLOS S/ REAPROVEITAMENTO	metro ³	2,89	22,23
12.01.02	C1045	DEMOLIÇÃO DE COBERTURA C/TELHAS CERÂMICAS	metro ²	22,50	4,44
12.01.03	C0702	CARGA MANUAL DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	6,27	10,35
12.01.04	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	metro ³	6,27	16,89
12.02	12.02	LOCAÇÃO			
12.02.01	C1630	LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO	metro ²	40,00	2,89
12.03	12.03	MOVIMENTO DE TERRA			
12.03.01	C1256	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M	metro ³	6,81	18,80
12.03.02	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	2,27	10,91
12.03.03	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	4,54	8,63
12.03.04	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	metro ³	4,54	16,89
12.04	12.04	ALVENARIA			
12.04.01	C0054	ALVENARIA DE EMBASAMENTO DE PEDRA ARGAMASSADA	metro ³	4,54	220,94
12.04.02	C0055	ALVENARIA DE EMBASAMENTO DE TIJOLO COMUM, C/ARGAMASSA MISTA C/ CAL HIDRATADA	metro ³	0,91	294,60
12.04.03	C0073	ALVENARIA DE TIJOLO CERÂMICO FURADO (9x19x19)cm C/ARGAMASSA MISTA DE CAL HIDRATADA ESP.=10cm	metro ²	58,00	26,41
12.04.04	C0052	ALVENARIA DE ELEMENTO VAZADO DE CONCRETO (50X50X6cm) C/ARG. CIMENTO E AREIA TRAÇO 1:3 ANTI-CHUVA	metro ²	4,00	29,83
12.05	12.05	CONCRETO			
12.05.01	C0842	CONCRETO P/VIBR., FCK 20 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	metro ³	1,10	284,59
12.05.02	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	kilograma	88,00	6,96
12.05.03	C1405	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 12mm UTIL. 3 X	metro ²	21,00	62,97
12.05.04	C0034	ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL	metro ³	1,10	45,07
12.05.05	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	metro ³	1,10	58,37
12.05.06	C2666	VERGA RETA DE CONCRETO ARMADO	metro ³	0,15	874,62
12.06	12.06	COBERTA			
12.06.01	C4419	LAJE PRÉ-FABRICADA P/ FÔRRO - VÃO DE 3,01 A 4 m	metro ²	39,50	60,20
12.06.02	C4466	COBERTURA TELHA CERÂMICA (RIPA, CAIBRO, LINHA)	metro ²	55,00	79,58
12.06.03	C4463	CUMEEIRA TELHA CERÂMICA, EMBOÇADA	metro	7,60	11,11

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
12.07	12.07	PISO			
12.07.01	C3025	PISO MORTO CONCRETO FCK=13,5MPa C/PREPARO E LANÇAMENTO	metro ³	7,83	320,78
12.07.02	C2901	PISO DE BORRACHA ANTI-DERRAPANTE	metro ²	6,00	48,42
12.07.03	C4439	CERÂMICA ESMALTADA C/ ARG. CIMENTO E AREIA ACIMA DE 30x30cm (900 cm ²) - PEI-5/PEI-4 P/ PISO	metro ²	28,00	54,15
12.08	12.08	REVESTIMENTO			
12.08.01	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP.= 5mm P/ PAREDE	metro ²	115,50	3,31
12.08.02	C0778	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP=5 mm P/ TETO	metro ²	39,50	6,09
12.08.03	C3028	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA PENEIRADA, TRAÇO 1:3	metro ²	159,50	21,76
12.08.04	C4432	CERÂMICA ESMALTADA C/ ARG. CIMENTO E AREIA ATÉ 30x30cm (900 cm ²) - PEI-5/PEI-4 P/ PAREDE	metro ²	41,50	53,51
12.09	12.09	ESQUADRIAS			
12.09.01	C4428	PORTA TIPO PARANÁ (0,80 x 2,10 m), COMPLETA	unidade	2,00	424,01
12.09.02	C1958	PORTA DE FERRO COMPACTA EM CHAPA, INCLUS. BATENTES E FERRAGENS	metro ²	6,72	218,19
12.10	12.10	PINTURA			
12.10.01	C0589	CAIAÇÃO EM TRES DEMÃOS EM PAREDES	metro ²	155,00	3,34
12.10.02	C2899	PINTURA LOGOTIPO CAGECE - PROJETO PADRÃO	unidade	1,00	131,75
12.10.03	C1206	EMASSAMENTO DE ESQUADRIAS DE MADEIRA P/TINTA ÓLEO OU ESMALTE 2 DEMÃOS	metro ²	6,72	11,22
12.10.04	C1280	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE MADEIRA	metro ²	6,72	11,17
12.10.05	C1279	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO	metro ²	13,44	18,54
12.11	12.11	MONTAGEM			
12.11.01	C3502	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E EQUIPAMENTOS DE TRATAMENTO, CASA DE OPERAÇÃO	unidade	1,00	1.139,66
12.12	12.12	DIVERSO			
12.12.01	C2814	ESTRADO DE MADEIRA COM BARROTE 3x3"	metro ²	2,50	52,81
13	13	ETA - AMPLIAÇÃO E REFORMA DA CASA DE QUÍMICA - MATERIAL			
13.01	13.01	FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTO			
13.01.01		KIT DE DOSAGEM DE POLÍMERO COM TANQUE DE 1000L, BOMBA DOSADORA E AGITADOR, COMPLETO	unidade	2,00	11.295,24
13.01.02	I6583	FÁBRICA PARA GERAÇÃO E DOSAGEM DE CLORO COM DOSAGEM DE APLICAÇÃO DE 2 ppm E DOSAG	unidade	1,00	24.813,56
14	14	ETA - RESERVATÓRIO APOIADO 350m³ - SERVIÇO			
14.01	14.01	SERVIÇO PRELIMINAR			
14.01.01		ELABORAÇÃO DE PROJETO DE CÁLCULO ESTRUTURAL (RESERVATÓRIO APOIADO)	metro ² x arf	3,83	11,97
14.02	14.02	LOCAÇÃO			
14.02.01	C1630	LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO	metro ²	121,00	2,89
14.03	14.03	MOVIMENTO DE TERRA			
14.03.01	C1256	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M	metro ³	158,00	18,80
14.03.02	C1267	ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M	metro ³	68,00	2,15
14.03.03	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	23,00	10,91
14.03.04	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	10,00	10,75

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
14.03.05	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	135,00	8,63
14.03.06	C0710	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	58,00	2,33
14.03.07	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	metro ³	193,00	16,89
14.04	14.04	CONCRETO			
14.04.01	C0836	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PREPARO MANUAL	metro ³	6,23	248,84
14.04.02	C0844	CONCRETO P/VIBR., FCK 30 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	metro ³	65,10	314,69
14.04.03	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	kilograma	6.510,00	6,96
14.04.04	C1405	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 12mm UTIL. 3 X	metro ²	26,50	62,97
14.04.05	C2825	FORMA CURVA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 12mm	metro ²	396,00	117,09
14.04.06	C0034	ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL	metro ³	65,10	45,07
14.04.07	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVÇÃO	metro ³	65,10	58,37
14.05	14.05	CIMBRAMENTO			
14.05.01	C3320	CIMBRAMENTO DE MADEIRA	metro ³	283,00	21,22
14.06	14.06	REVESTIMENTO			
14.06.01	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP.= 5mm P/ PAREDE	metro ²	654,00	3,31
14.06.02	C3028	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA PENEIRADA, TRAÇO 1:3	metro ²	231,00	21,76
14.07	14.07	IMPERMEABILIZAÇÃO			
14.07.01	C2842	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ CIMENTO CRISTALIZANTE, BASE ACRÍLICA	metro ²	378,00	38,19
14.07.02	C2843	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ EMULSÃO ASFÁLTICA CONSUMO 2kg/m ²	metro ²	59,00	10,65
14.08	14.08	PINTURA			
14.08.01	C0589	CAIAÇÃO EM TRES DEMÃOS EM PAREDES	metro ²	231,00	3,34
14.08.02	C2899	PINTURA LOGOTIPO CAGECE - PROJETO PADRÃO	unidade	1,00	131,75
14.09	14.09	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO E ACESSO			
14.09.01	C2769	ESCADA DE MARINHEIRO EM FERRO CHATO S/PROTEÇÃO	metro	3,75	181,64
14.09.02		TAMPA FIBRA DE VIDRO ø700mm	unidade	1,00	155,09
14.10	14.10	MONTAGEM			
14.10.01	C3492	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS, RESERVATÓRIO APOIADO CAP DE 300,01 À 600 M3	unidade	1,00	1.098,93
15	15	ETA - RESERVATÓRIO APOIADO 350m³ - MATERIAL			
15.01	15.01	FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS			
15.01.01	I3365	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 200	unidade	1,00	482,64
15.01.02	I4669	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 200 PN10 - L=2500	unidade	1,00	1.346,22
15.01.03	I3427	CURVA FoFo 90 FF DN 200 PN10	unidade	1,00	476,89
15.01.04	I3797	EXTREMIDADE FLANGE E PONTA DN 200 PN10	unidade	1,00	519,80
15.01.05	I3798	EXTREMIDADE FLANGE E PONTA DN 250 PN10	unidade	1,00	672,23
15.01.06	I3428	CURVA FoFo 90 FF DN 250 PN10	unidade	1,00	892,50
15.01.07		TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 250 PN10 - L=2250	unidade	1,00	1.619,96
15.01.08	I3814	EXTREMIDADE PF C/ ABA DE VEDAÇÃO DN 200 PN10	unidade	1,00	873,00

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
15.01.09	I5094	REGISTRO C/ VOLANTE E FLANGE DN 200 PN10	unidade	1,00	2.625,42
15.01.10	I3795	EXTREMIDADE FLANGE E PONTA DN 100 PN10	unidade	2,00	187,45
15.01.11	I3425	CURVA FoFo 90 FF DN 100 PN10	unidade	4,00	180,83
15.01.12	I6810	TELA EM ALUMINIO FIO 1,5MM E MALHA 4MM	metro ²	0,06	25,84
15.01.13	I3816	EXTREMIDADE PF C/ ABA DE VEDAÇÃO DN 300 PN10	unidade	2,00	1.157,14
15.01.14	I5096	REGISTRO C/ VOLANTE E FLANGE DN 300 PN10	unidade	1,00	7.287,40
15.01.15	I4007	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE PN10 DN300	unidade	1,00	5.791,73
15.01.16	I3062	TUBO PVC RIGIDO OCRE JE DN 100 (NBR-7362)	metro	3,00	7,88
15.01.17	I3065	TUBO PVC RIGIDO OCRE JE DN 200 (NBR-7362)	metro	2,00	24,55
15.01.20	I4484	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 200 PN10 - L=3000	unidade	1,00	1.939,84
15.01.21	I4480	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 200 PN10 - L=1000	unidade	1,00	1.176,86
15.01.22	I4483	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 200 PN10 - L=2500	unidade	3,00	1.741,26
15.01.21		TUBO FoFo C/ FLANGES DN 200 PN10 - L=3400	unidade	1,00	2.072,74
15.02	15.02	FORNECIMENTO DE ACESSÓRIOS			
15.02.01	I8218	ANEL BORRACHA P/ FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 200 P/ ÁGUA	unidade	2,00	23,36
15.02.02	I6428	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 100 PN10 P/ ÁGUA	unidade	4,00	19,70
15.02.03	I6430	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 200 PN10 P/ ÁGUA	unidade	7,00	34,04
15.02.04	I6436	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 250 PN10 P/ ÁGUA	unidade	2,00	46,90
15.02.05	I6437	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 300 PN10 P/ ÁGUA	unidade	3,00	84,71
15.02.06	I4241	PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 16 x 80	unidade	32,00	12,49
15.02.07	I4242	PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 20 x 90	unidade	116,00	18,32
15.03	15.03	FORNECIMENTO DE MATERIAL DRENAGEM			
15.03.01	I0280	BRITA	metro ³	7,00	52,80
15.03.02	I3180	TUBO PVC CORRUGADO E PERFURADO DN 100	metro	12,40	11,93
16	16	ETA - DECANTADOR - SERVIÇO			
16.01	16.01	SERVIÇO PRELIMINAR			
16.01.01		ELABORAÇÃO DE PROJETO DE CÁLCULO ESTRUTURAL (DECANTADOR)	metro ² x arf	120,00	11,97
16.02	16.02	LOCAÇÃO			
16.02.01	C1630	LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO	metro ²	25,50	2,89
16.03	16.03	MOVIMENTO DE TERRA			
16.03.01	C1256	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M	metro ³	24,58	18,80
16.03.02	C1267	ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M	metro ³	10,53	2,15
16.03.03	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	12,99	10,91
16.03.04	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	5,57	10,75
16.03.05	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	11,59	8,63
16.03.06	C0710	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	4,97	2,33
16.03.07	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	metro ³	16,56	16,89
16.04	16.04	CONCRETO			

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
16.04.01	C0836	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PREPARO MANUAL	metro ³	13,00	248,84
16.04.02	C0844	CONCRETO P/VIBR., FCK 30 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	metro ³	18,50	314,69
16.04.03	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	kilograma	1.850,00	6,96
16.04.04	C1405	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 12mm UTIL. 3 X	metro ²	202,00	62,97
16.04.05	C0034	ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL	metro ³	18,50	45,07
16.04.06	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	metro ³	18,50	58,37
16.05	16.05	REVESTIMENTO			
16.05.01	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP.= 5mm P/ PAREDE	metro ²	222,50	3,31
16.05.02	C3028	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA PENEIRADA, TRAÇO 1:3	metro ²	75,00	21,76
16.06	16.06	IMPERMEABILIZAÇÃO			
16.06.01	C2842	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ CIMENTO CRISTALIZANTE, BASE ACRÍLICA	metro ²	133,00	38,19
16.06.02	C2843	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ EMULSÃO ASFÁLTICA CONSUMO 2kg/m ²	metro ²	16,00	10,65
16.07	16.07	PINTURA			
16.07.01	C0589	CAIAÇÃO EM TRES DEMÃOS EM PAREDES	metro ²	75,00	3,34
16.07.02	C2899	PINTURA LOGOTIPO CAGECE - PROJETO PADRÃO	unidade	1,00	131,75
16.08	16.08	CAIXA			
16.08.01	C1630	LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO	metro ²	1,24	2,89
16.08.02	C1256	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M	metro ³	4,06	18,80
16.08.03	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	3,24	10,91
16.08.04	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	0,82	8,63
16.08.05	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	metro ³	0,82	16,89
16.08.06	C3614	ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO APARENTE (23x11x5)cm C/ARGAMASSA MISTA DE CAL HIDRATADA, ESP=11 cm	metro ²	3,10	63,90
16.08.07	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP.= 5mm P/ PAREDE	metro ²	6,20	3,31
16.08.08	C3028	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA PENEIRADA, TRAÇO 1:3	metro ²	3,10	21,76
16.08.09	C2843	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ EMULSÃO ASFÁLTICA CONSUMO 2kg/m ²	metro ²	3,10	10,65
16.08.10	C0589	CAIAÇÃO EM TRES DEMÃOS EM PAREDES	metro ²	3,10	3,34
16.08.11	C2862	LASTRO DE BRITA	metro ³	0,15	75,58
16.08.12	C2839	GRADE EM FERRO CHATO 1 1/4" X 1/2"	metro ²	1,24	812,29
16.09	16.09	DIVERSO			
16.09.01	C2983	VERTEDOURO TRIANGULAR EM FIBRA E CANTONEIRA DE ALUMÍNIO	metro ²	0,38	225,36
16.10	16.10	MONTAGEM			
16.10.01		MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS, DECANTADOR	unidade	1,00	544,34
16.11	16.11	INSTALAÇÃO ELETROMÉCANICA			
16.11.01	C3417	INSTALAÇÃO ELETROMECHANICA DE CONJUNTO MOTO-BOMBA ATÉ 4 CV	unidade	1,00	262,82
17	17	ETA - DECANTADOR - MATERIAL			
17.01	17.01	FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS			
17.01.01	I3084	ADAPTADOR PBA / BOLSA DEFoFo JE DN 75	unidade	2,00	27,25

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
17.01.02	I3362	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 75	unidade	2,00	185,70
17.01.03		TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 75 PN10 - L=3150	unidade	1,00	836,08
17.01.04	I3424	CURVA FoFo 90 FF DN 75 PN10	unidade	4,00	147,95
17.01.05	I3959	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 75 PN10 - L=500	unidade	1,00	395,36
17.01.06	I3811	EXTREMIDADE PF C/ ABA DE VEDAÇÃO DN 75 PN10	unidade	1,00	434,87
17.01.07		TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 75 PN10 - L=1250	unidade	1,00	451,43
17.01.08		TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 75 PN10 - L=1200	unidade	1,00	433,38
17.01.09	I3813	EXTREMIDADE PF C/ ABA DE VEDAÇÃO DN 150 PN10	unidade	1,00	449,57
17.01.10	I5328	REGISTRO VOLANTE E FLANGE DN 150 PN16	unidade	1,00	1.597,99
17.01.11		TUBO FoFo C/FLANGE E BOLSA JE DN 150 PN10 - L=1100	unidade	1,00	595,00
17.01.12	I3151	TUBO PVC PBA JE CL-12 DN 75 (NBR-5647)	metro	6,00	9,23
17.01.13	I3346	CURVA 45 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 75	unidade	2,00	135,07
17.02	17.02	FORNECIMENTO DE ACESSÓRIOS			
17.02.01	I8214	ANEL BORRACHA P/ FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 75 P/ ÁGUA	unidade	7,00	7,70
17.02.02	I8217	ANEL BORRACHA P/ FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 150 P/ ÁGUA	unidade	1,00	18,19
17.02.03	I6419	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 75 PN10 P/ ÁGUA	unidade	7,00	15,05
17.02.04	I6429	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 150 PN10 P/ ÁGUA	unidade	2,00	27,59
17.02.05	I4241	PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 16 x 80	unidade	56,00	12,49
17.02.06	I4242	PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 20 x 90	unidade	16,00	18,32
17.03	17.03	FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS			
17.03.01		CMB. SUBMERSA Q=6,67l/s; Hman.=9,64mca; P=4cv	unidade	1,00	3.043,97
18	18	ETA - TANQUE DE EQUALIZAÇÃO - SERVIÇO			
18.01	18.01	SERVIÇO PRELIMINAR			
18.01.01		ELABORAÇÃO DE PROJETO DE CÁLCULO ESTRUTURAL (TANQUE DE EQUALIZAÇÃO)	metro ² x arf	167,00	11,97
18.02	18.02	LOCAÇÃO			
18.02.01	C1630	LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO	metro ²	62,00	2,89
18.03	18.03	MOVIMENTO DE TERRA			
18.03.01	C1256	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M	metro ³	134,34	18,80
18.03.02	C1257	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA, DE 2,01 A 4,00M	metro ³	110,09	22,39
18.03.03	C1267	ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M	metro ³	57,57	2,15
18.03.04	C1268	ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 4M	metro ³	47,18	2,47
18.03.05	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	88,39	10,91
18.03.06	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	37,88	10,75
18.03.07	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	156,03	8,63
18.03.08	C0710	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	66,87	2,33
18.03.09	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	metro ³	222,90	16,89
18.04	18.04	CONCRETO			
18.04.01	C0836	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PREPARO MANUAL	metro ³	3,50	248,84

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
18.04.02	C0844	CONCRETO P/VIBR., FCK 30 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	metro ³	35,50	314,69
18.04.03	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	kilograma	3.550,00	6,96
18.04.04	C1405	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 12mm UTIL. 3 X	metro ²	38,00	62,97
18.04.05	C2825	FORMA CURVA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 12mm	metro ²	214,00	117,09
18.04.06	C0034	ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL	metro ³	35,50	45,07
18.04.07	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVÇÃO	metro ³	35,50	58,37
18.05	18.05	CIMBRAMENTO			
18.05.01	C3320	CIMBRAMENTO DE MADEIRA	metro ³	116,00	21,22
18.06	18.06	ESCORAMENTO			
18.06.01	C2799	ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 2.00M	metro ²	15,00	18,65
18.06.02	C2801	ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 4.00M	metro ²	126,00	29,43
18.07	18.07	ESGOTAMENTO			
18.07.01	C2806	ESGOTAMENTO COM CONJUNTO MOTO-BOMBA DE 20m ³ /h, H=6m.c.a	hora	240,00	4,72
18.07.02	C2924	REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO EM ÁREAS	ponteiraXdia	497,00	13,76
18.08	18.08	REVESTIMENTO			
18.08.01	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP.= 5mm P/ PAREDE	metro ²	316,00	3,31
18.08.02	C3028	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA PENEIRADA, TRAÇO 1:3	metro ²	24,00	21,76
18.09	18.09	IMPERMEABILIZAÇÃO			
18.09.01	C2842	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ CIMENTO CRISTALIZANTE, BASE ACRÍLICA	metro ²	173,00	38,19
18.09.02	C2843	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ EMULSÃO ASFÁLTICA CONSUMO 2kg/m ²	metro ²	120,00	10,65
18.10	18.10	PINTURA			
18.10.01	C0589	CAIAÇÃO EM TRES DEMÃOS EM PAREDES	metro ²	17,00	3,34
18.11	18.11	DIVERSO			
18.11.01	C2862	LASTRO DE BRITA	metro ³	0,20	75,58
18.12	18.12	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO E ACESSO			
18.12.01	C3505	GUARDA CORPO C/ CORRIMÃO EM TUBO DE AÇO GALVANIZADO 3/4"	metro	36,00	61,80
18.13	18.13	MONTAGEM			
18.13.01		MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS, TANQUE DE EQUALIZAÇÃO C/ VAZÃO DE 5,01 À 10 l/s	unidade	1,00	1.415,99
18.14	18.14	INSTALAÇÃO ELETROMECÂNICA			
18.14.01	C3417	INSTALAÇÃO ELETROMECÂNICA DE CONJUNTO MOTO-BOMBA ATÉ 4 CV	unidade	1,00	262,82
18.14.02		INSTALAÇÃO ELETROMECÂNICA DE MISTURADOR SUBMERSO ATÉ 4 CV	unidade	1,00	262,82
19	19	ETA - TANQUE DE EQUALIZAÇÃO - MATERIAL			
19.01	19.01	FORNECIMENTO DE TUBO, CONEXÃO E PEÇAS ESPECIAL			
19.01.01		REDUÇÃO FoFo FF DN 75 x BOMBA	unidade	1,00	103,96
19.01.02		TUBO FoFo C/ FLANGES DN 75 PN10 - L=2400	unidade	1,00	943,99
19.01.03	I3424	CURVA FoFo 90 FF DN 75 PN10	unidade	1,00	147,95
19.01.04		TUBO FoFo C/ FLANGES DN 75 PN10 - L=600	unidade	1,00	412,96
19.01.05	I5306	REGISTRO FLANGE/CABEÇOTE DN 75 PN16	unidade	2,00	753,43

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
19.01.06	I3642	TE FoFo FF DN 75 x 75 PN10	unidade	1,00	236,36
19.01.07	I5708	VALV.RET.PORT. UNICA SIMPLES EXTREM.FF DN 75 PN16	unidade	1,00	720,00
19.01.08	I4261	TUBO FoFo C/FLANGE E BOLSA JE DN 75 PN10 - L=1000	unidade	2,00	457,84
19.01.09	I3084	ADAPTADOR PBA / BOLSA DEFoFo JE DN 75	unidade	2,00	27,25
19.01.10		TUBO PVC PARA ESGOTO DE 75MM, L=700	unidade	1,00	5,52
19.01.11		TUBO PVC PARA ESGOTO DE 75MM, L=1050	unidade	1,00	8,27
19.01.12		TUBO PVC RIGIDO OCRE JE DN 300, L=1950	unidade	1,00	124,82
19.02	19.02	FORNECIMENTO DE ACESSÓRIO			
19.02.01	I8214	ANEL BORRACHA P/ FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 75 P/ ÁGUA	unidade	4,00	7,70
19.02.02	I6419	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 75 PN10 P/ ÁGUA	unidade	9,00	15,05
19.02.03	I4241	PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 16 x 80	unidade	72,00	12,49
19.03	19.03	FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTO			
19.03.01		CMB. SUBMERSÍVEL Q=6,67l/s; Hman.=9,64mca; P=4CV	unidade	1,00	3.211,47
19.03.02		MISTURADOR SUBMERSO PARA LÍQUIDOS CORROSIVOS - P=4cv	unidade	1,00	15.742,50
20	20	ETA - LEITO DE SECAGEM - SERVIÇO			
20.01	20.01	SERVIÇO PRELIMINAR			
20.01.01		ELABORAÇÃO DE PROJETO DE CÁLCULO ESTRUTURAL (LEITO DE SECAGEM)	metro² x arf	246,00	11,97
20.02	20.02	LOCAÇÃO			
20.02.01	C1630	LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO	metro²	124,00	2,89
20.03	20.03	MOVIMENTO DE TERRA			
20.03.01	C1256	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M	metro³	234,17	18,80
20.03.02	C1267	ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M	metro³	100,34	2,15
20.03.03	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro³	77,29	10,91
20.03.04	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro³	33,12	10,75
20.03.05	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro³	156,84	8,63
20.03.06	C0710	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro³	67,22	2,33
20.03.07	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	metro³	224,06	16,89
20.04	20.04	CONCRETO			
20.04.01	C0836	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PREPARO MANUAL	metro³	7,00	248,84
20.04.02	C0844	CONCRETO P/VIBR., FCK 30 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	metro³	50,00	314,69
20.04.03	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	kilograma	4.000,00	6,96
20.04.04	C1405	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 12mm UTIL. 3 X	metro²	281,00	62,97
20.04.05	C0034	ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL	metro³	50,00	45,07
20.04.06	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	metro³	50,00	58,37
20.05	20.05	ESCORAMENTO			
20.05.01	C2800	ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 3.00M	metro²	103,00	26,67
20.06	20.06	ESGOTAMENTO			
20.06.01	C2806	ESGOTAMENTO COM CONJUNTO MOTO-BOMBA DE 20m³/h, H=6m.c.a	hora	240,00	4,72

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
20.06.02	C2924	REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO EM ÁREAS	ponteiraXdia	396,00	13,76
20.07	20.07	ALVENARIA			
20.07.01	C0073	ALVENARIA DE TIJOLO CERÂMICO FURADO (9x19x19)cm C/ARGAMASSA MISTA DE CAL HIDRATADA ESP.=10cm	metro ²	13,00	26,41
20.08	20.08	REVESTIMENTO			
20.08.01	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP.= 5mm P/ PAREDE	metro ²	424,00	3,31
20.08.02	C3028	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA PENEIRADA, TRAÇO 1:3	metro ²	22,00	21,76
20.09	20.09	IMPERMEABILIZAÇÃO			
20.09.01	C2842	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ CIMENTO CRISTALIZANTE, BASE ACRÍLICA	metro ²	298,00	38,19
20.09.02	C2843	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ EMULSÃO ASFÁLTICA CONSUMO 2kg/m ²	metro ²	105,00	10,65
20.10	20.10	PINTURA			
20.10.01	C0589	CAIAÇÃO EM TRES DEMÃOS EM PAREDES	metro ²	22,00	3,34
20.11	20.11	COBERTA			
20.11.01		ESTRUTURA DE MADEIRA P/ TELHA ONDULADA	metro ²	137,28	53,11
20.11.02	C2453	TELHA TRANSPARENTE ONDULADA	metro ²	137,28	39,61
20.12	20.12	DIVERSO			
20.12.01	C0824	COMPORTA EM MADEIRA TRATADA C/ÓLEO DE LINHAÇA, CALHA ALUMÍNIO	metro ²	2,47	76,83
20.13	20.13	COLOCAÇÃO DE MATERIAL PARA O LEITO DE SECAGEM			
20.13.01		COLOCAÇÃO DE MATERIAL PARA O LEITO DE SECAGEM	metro ³	40,65	40,87
21	21	ETA - LEITO DE SECAGEM - MATERIAL			
21.01	21.01	FORNECIMENTO DE TUBO, CONEXÃO E PEÇA ESPECIAL			
21.01.01	I3180	TUBO PVC CORRUGADO E PERFURADO DN 100	metro	30,00	11,93
21.01.02	I6954	TUBO PVC RÍGIDO OCRE JEI DN 300 (NBR-7362)	metro	24,00	71,74
21.02	21.02	FORNECIMENTO DE MATERIAL PARA LEITO DE SECAGEM			
21.02.01	I1341	LAJOTA PRE-MOLDADA DE CONCRETO E = 5cm	metro ²	92,40	23,78
21.02.02	I0280	BRITA	metro ³	22,17	52,80
21.02.03	I1600	PEDRA DE MÃO (RACHÃO)	metro ³	18,48	34,20
22	22	ETA - INTERLIGAÇÃO E DRENAGEM - SERVIÇO			
22.01	22.01	LOCAÇÃO			
22.01.01	C2874	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA	metro	224,00	0,15
22.01.02	C2876	LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE REDE DE ESGOTO/EMISSÁRIO/DRENAGEM	metro	40,00	1,98
22.02	22.02	MOVIMENTO DE TERRA			
22.02.01	C2784	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A.CAT. PROF. ATÉ 1.50m	metro ³	117,66	17,01
22.02.02	C2789	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. ATÉ 2.00m	metro ³	50,42	5,47
22.02.03	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	112,25	10,91
22.02.04	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	48,11	10,75
22.02.05	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	5,41	8,63
22.02.06	C0710	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	2,32	2,33
22.02.07	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	metro ³	7,73	16,89

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
22.03	22.03	ESCORAMENTO			
22.03.01	C2799	ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 2.00M	metro ²	96,00	18,65
22.04	22.04	BLOCO DE ANCORAGEM			
22.04.01	C3403	BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa	metro ³	0,70	395,44
22.05	22.05	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO			
22.05.01		ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, J.SOLDADA DN 25mm	metro	100,00	0,50
22.05.02	C0292	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 75mm	metro	43,00	1,14
22.05.03	C0283	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 150mm	metro	4,00	2,18
22.05.04	C0284	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 200mm	metro	22,00	2,85
22.05.05	C0312	ASSENTAMENTO DE TUBOS, PEÇAS E CONEXÕES EM FoFo, JE DN 200mm	metro	30,00	8,30
22.05.06	C0313	ASSENTAMENTO DE TUBOS, PEÇAS E CONEXÕES EM FoFo, JE DN 250mm	metro	25,00	10,09
22.05.07	C0288	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 400mm	metro	40,00	5,68
22.06	22.06	CAIXA INTERLIGAÇÃO (CASA DE QUÍMICA/FILTRO/REL EXISTENTE)			
22.06.01	C1630	LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO	metro ²	4,50	2,89
22.06.02	C1256	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M	metro ³	20,35	18,80
22.06.03	C1267	ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M	metro ³	8,72	2,15
22.06.04	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	14,99	10,91
22.06.05	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	6,43	10,75
22.06.06	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	5,36	8,63
22.06.07	C0710	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	2,30	2,33
22.06.08	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	metro ³	7,65	16,89
22.06.09	C2799	ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 2.00M	metro ²	29,00	18,65
22.06.10	C0844	CONCRETO P/VIBR., FCK 30 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	metro ³	2,70	314,69
22.06.11	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	kilograma	162,00	6,96
22.06.12	C1405	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 12mm UTIL. 3 X	metro ²	30,50	62,97
22.06.13	C0034	ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL	metro ³	2,70	45,07
22.06.14	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	metro ³	2,70	58,37
22.06.15	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP.= 5mm P/ PAREDE	metro ²	46,00	3,31
22.06.16	C3028	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA PENEIRADA, TRAÇO 1:3	metro ²	32,00	21,76
22.06.17	C2843	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ EMULSÃO ASFÁLTICA CONSUMO 2kg/m ²	metro ²	14,00	10,65
22.06.18	C0589	CAIAÇÃO EM TRES DEMÃOS EM PAREDES	metro ²	5,04	3,34
22.06.19	C2862	LASTRO DE BRITA	metro ³	0,50	75,58
22.07	22.07	CAIXA INTERLIGAÇÃO (RAP EXISTENTE/RAP PROJETADO)			
22.07.01	C1630	LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO	metro ²	1,56	2,89
22.07.02	C1256	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M	metro ³	4,61	18,80
22.07.03	C1267	ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M	metro ³	1,97	2,15
22.07.04	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	3,19	10,91
22.07.05	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	1,37	10,75

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
22.07.06	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	1,42	8,63
22.07.07	C0710	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	0,61	2,33
22.07.08	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	metro ³	2,03	16,89
22.07.09	C2799	ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 2.00M	metro ²	12,00	18,65
22.07.10	C0844	CONCRETO P/VIBR., FCK 30 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	metro ³	1,20	314,69
22.07.11	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	kilograma	72,00	6,96
22.07.12	C1405	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 12mm UTIL. 3 X	metro ²	15,00	62,97
22.07.13	C0034	ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL	metro ³	1,20	45,07
22.07.14	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	metro ³	1,20	58,37
22.07.15	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP.= 5mm P/ PAREDE	metro ²	15,00	3,31
22.07.16	C3028	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA PENEIRADA, TRAÇO 1:3	metro ²	7,50	21,76
22.07.17	C2843	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ EMULSÃO ASFÁLTICA CONSUMO 2kg/m ²	metro ²	7,50	10,65
22.07.18	C0589	CAIAÇÃO EM TRES DEMÃOS EM PAREDES	metro ²	7,50	3,34
22.07.19	C2862	LASTRO DE BRITA	metro ³	0,16	75,58
22.08	22.08	CAIXAS DE DRENAGEM			
22.08.01	C1630	LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO	metro ²	4,32	2,89
22.08.02	C1256	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M	metro ³	11,18	18,80
22.08.03	C1267	ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M	metro ³	4,79	2,15
22.08.04	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	7,84	10,91
22.08.05	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	3,36	10,75
22.08.06	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	3,33	8,63
22.08.07	C0710	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	1,43	2,33
22.08.08	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	metro ³	4,75	16,89
22.08.09	C0844	CONCRETO P/VIBR., FCK 30 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	metro ³	2,45	314,69
22.08.10	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	kilograma	147,00	6,96
22.08.11	C1405	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 12mm UTIL. 3 X	metro ²	35,00	62,97
22.08.12	C0034	ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL	metro ³	2,45	45,07
22.08.13	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	metro ³	2,45	58,37
22.08.14	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP.= 5mm P/ PAREDE	metro ²	45,00	3,31
22.08.15	C3028	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA PENEIRADA, TRAÇO 1:3	metro ²	30,00	21,76
22.08.16	C2843	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ EMULSÃO ASFÁLTICA CONSUMO 2kg/m ²	metro ²	15,00	10,65
22.08.17	C0589	CAIAÇÃO EM TRES DEMÃOS EM PAREDES	metro ²	4,50	3,34
22.09	22.09	CADASTRO			
22.09.01	C0583	CADASTRO DE REDE DE ÁGUA (MEIO MAGNÉTICO)	metro	224,00	0,79
22.09.02	C0584	CADASTRO DE REDE DE ESGOTO/EMISSÁRIO/DRENAGEM (MEIO MAGNÉTICO)	metro	40,00	1,12
23	23	ETA - INTERLIGAÇÃO E DRENAGEM - MATERIAL			
23.01	23.01	FORNECIMENTO DE TUBO, CONEXÃO E PEÇA ESPECIAL			
23.01.01		TUBO FoFo PONTA/PONTA P/ ÁGUA DN 250, L = 5450mm	unidade	1,00	1.673,80

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
23.01.02		TUBO FoFo PONTA/PONTA P/ ÁGUA DN 250, L = 2200mm	unidade	1,00	675,66
23.01.03	14305	TUBO FoFo C/FLANGE E BOLSA JE DN 250 PN10 - L=1000	unidade	3,00	1.100,52
23.01.04		TUBO FoFo PONTA/PONTA P/ ÁGUA DN 250, L = 3000mm	unidade	1,00	921,36
23.01.05		TUBO FoFo PONTA/BOLSA P/ ÁGUA DN 250, L = 2200mm	unidade	1,00	675,66
23.01.06		TUBO FoFo PONTA/PONTA P/ ÁGUA DN 250, L = 1680mm	unidade	1,00	515,96
23.01.07		TUBO FoFo PONTA/PONTA P/ ÁGUA DN 200, L = 1590mm	unidade	1,00	381,95
23.01.08		TUBO FoFo PONTA/PONTA P/ ÁGUA DN 200, L = 6000mm	unidade	1,00	1.441,32
23.01.09		TUBO FoFo PONTA/PONTA P/ ÁGUA DN 200, L = 1000mm	unidade	1,00	240,22
23.01.10		TUBO PVC PONTA/BOLSA DN 75, L=400	unidade	1,00	3,69
23.01.11		TUBO PVC PONTA/BOLSA DN 75, L=3400	unidade	1,00	31,38
23.01.12		TUBO PVC PONTA/BOLSA DN 75, L=6000	unidade	5,00	55,38
23.01.13		TUBO PVC PONTA/BOLSA DN 75, L=2950	unidade	1,00	27,23
23.01.14		TUBO PVC PONTA/BOLSA DN 75, L=1750	unidade	2,00	16,15
23.01.15		TUBO PVC PONTA/BOLSA DN 75, L=1900	unidade	2,00	17,54
23.01.16		TUBO PVC DEFoFo PONTA/PONTA DN 150, L=3700	unidade	1,00	138,27
23.01.17		TUBO PVC DEFoFo PONTA/PONTA DN 200, L=3450	unidade	1,00	217,42
23.01.18		TUBO PVC DEFoFo PONTA/PONTA DN 200, L=6000	unidade	3,00	378,12
23.01.19		TUBO FoFo PONTA/PONTA P/ ÁGUA DN 200, L = 400mm	unidade	1,00	96,09
23.01.20		TUBO FoFo PONTA/BOLSA P/ ÁGUA DN 200, L = 6000mm	unidade	1,00	1.441,32
23.01.21		TUBO PVC RIGIDO OCRE PONTA/BOLSA DN 400, L=1900	unidade	1,00	200,37
23.01.22		TUBO PVC RIGIDO OCRE PONTA/BOLSA DN 400, L=6000	unidade	5,00	632,76
23.01.23		TUBO PVC RIGIDO OCRE PONTA/BOLSA DN 400, L=4800	unidade	1,00	506,21
23.01.24		TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 250 PN10 - L=4850	unidade	1,00	2.985,14
23.01.25	13209	TUBO FoFo DÚCTIL 2GS JE K-7 P/ ÁGUA DN 200	metro	18,00	240,22
23.01.26	13350	CURVA 45 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 250	unidade	1,00	544,52
23.01.27	13366	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 250	unidade	1,00	712,84
23.01.28	13365	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 200	unidade	2,00	482,64
23.01.29	13111	CURVA 45 PBA COM PONTA E BOLSA DN 75	unidade	5,00	24,46
23.01.30	17616	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE PN10 DN250	unidade	3,00	2.179,19
23.01.31	15095	REGISTRO C/ VOLANTE E FLANGE DN 250 PN10	unidade	3,00	3.865,38
23.01.32	13658	TE FoFo FF DN 250 x 200 PN10	unidade	1,00	1.367,68
23.01.33	13580	TE FoFo BBF DN 200 x 75 PN10	unidade	1,00	555,85
23.01.34	13084	ADAPTADOR PBA / BOLSA DEFoFo JE DN 75	unidade	1,00	27,25
23.01.35	13815	EXTREMIDADE PF C/ ABA DE VEDAÇÃO DN 250 PN10	unidade	1,00	945,58
23.01.36	17153	TE FoFo BBB JUNTA ELASTICA DN 200 x 150	unidade	1,00	709,50
23.01.37		TUBO FoFo PONTA/PONTA P/ ÁGUA DN 150	metro	4,00	187,09
23.01.38	13364	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 150	unidade	1,00	316,79
23.01.39		TUBO FoFo PONTA/PONTA P/ ÁGUA DN 150	metro	5,80	187,09

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
23.01.40	I3208	TUBO FoFo DÚCTIL 2GS JE K-7 P/ ÁGUA DN 150	metro	6,00	187,09
23.01.41	I3544	TE FoFo BBB JUNTA ELÁSTICA DN 150 x 150	unidade	1,00	407,77
23.01.42	I4040	REDUÇÃO PONTA/BOLSA JE FoFo DN 150 x 100	unidade	2,00	177,65
23.01.43	I4044	REDUÇÃO PONTA/BOLSA JE FoFo DN 250 x 150	unidade	2,00	452,12
23.02	23.02	FORNECIMENTO DE ACESSÓRIO			
23.02.01	I3090	ANEL DE BORRACHA P/ TUBO PBA DN 75	unidade	21,00	2,18
23.02.02	I2972	ANEL DE BORRACHA OCRE DN 400	unidade	4,00	23,28
23.02.03	I8217	ANEL BORRACHA P/ FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 150 P/ ÁGUA	unidade	10,00	18,19
23.02.04	I8218	ANEL BORRACHA P/ FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 200 P/ ÁGUA	unidade	14,00	23,36
23.02.05	I8219	ANEL BORRACHA P/ FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 250 P/ ÁGUA	unidade	14,00	30,16
23.02.06	I6430	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 200 PN10 P/ ÁGUA	unidade	1,00	34,04
23.02.07	I6436	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 250 PN10 P/ ÁGUA	unidade	7,00	46,90
23.02.08	I4242	PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 20 x 90	unidade	92,00	18,32
24	24	ETA - URBANIZAÇÃO - SERVIÇO			
24.01	24.01	SERVIÇO PRELIMINAR			
24.01.01	C2102	RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO	metro ²	2.162,00	1,61
24.02	24.02	LOCAÇÃO			
24.02.01	C2873	LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO (ÁREA ATÉ 5000 M2)	metro ²	2.162,00	0,25
24.03	24.03	MURO			
24.03.01		MURO EM ALVENARIA C/FUNDAÇÃO, REBOCO 2 FACES, ALTURA ÚTIL 1.80M, COM CERCA DE ARAME FARPADO 6 FIOS, CONFORME PROJETO	metro	182,00	185,20
24.04	24.04	PORTÃO			
24.04.01	C2903	PORTÃO DE TUBO DE AÇO GALVANIZADO DE 2" (1X2)m, INCL. PILARES DE SUSTENTAÇÃO	unidade	1,00	764,24
24.04.02	C2904	PORTÃO DE TUBO DE AÇO GALVANIZADO DE 2" (4X2)m, INCL.. PILARES DE SUSTENTAÇÃO	unidade	1,00	2.458,35
24.05	24.05	PINTURA			
24.05.01	C1279	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO	metro ²	20,00	18,54
24.05.02	C0588	CAIAÇÃO EM DUAS DEMÃOS COM SUPERCAL	metro ²	442,00	2,22
24.05.03	C2899	PINTURA LOGOTIPO CAGECE - PROJETO PADRÃO	unidade	1,00	131,75
24.06	24.06	PAVIMENTAÇÃO			
24.06.01	C2896	PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA S/ REJUNTAMENTO (AGREGADO ADQUIRIDO)	metro ²	501,00	17,84
24.06.02	C2862	LASTRO DE BRITA	metro ³	43,00	75,58
24.06.03	C3449	MEIO FIO PRÉ MOLDADO (0,07x0,30x1,00)m C/REJUNTAMENTO	metro	213,00	15,10
24.07	24.07	PAISAGISMO			
24.07.01	C1429	GRAMA EM ÁREAS EXTERNAS, INCLUSIVE MATERIAL	metro ²	154,00	5,02
24.07.02	C3062	ÁRVORE C/ TUTOR, GRADE, ADUBO E CAVA	unidade	7,00	54,14
25	25	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA			
25.01	25.01	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA Ø 100mm EM DEFºFº-SERVIÇO			
25.01.01	C2875	LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE ADUTORA	metro	2.487,50	1,46

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
25.01.02	C2947	SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA	unidade	50,00	10,03
25.01.03	C2948	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS	metro	1.244,00	2,70
25.01.04	C2949	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO NOTURNA	metro	747,00	1,36
25.01.05	C2892	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA	metro ²	100,00	23,45
25.01.06	C2784	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A.CAT. PROF. ATÉ 1.50m	metro ³	126,00	17,01
25.01.07	C2789	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. ATÉ 2.00m	metro ³	54,00	5,47
25.01.08	C3319	NIVELAMENTO DE FUNDO DE VALAS	metro ²	457,00	2,54
25.01.09	C2860	LASTRO DE AREIA ADQUIRIDA	metro ³	52,00	58,26
25.01.10	C2799	ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 2.00M	metro ²	790,00	18,65
25.01.11	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	654,00	10,91
25.01.12	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	280,00	10,75
25.01.13	C0330	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MAT. C/AQUISIÇÃO	metro ³	590,00	39,56
25.01.14	C0328	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA E CONTROLE, MAT. DE AQUISIÇÃO	metro ³	253,00	39,39
25.01.15	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	113,00	8,63
25.01.16	C0710	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	49,00	2,33
25.01.17	C0706	CARGA MANUAL DE ROCHA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	539,00	10,80
25.01.18	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	metro ³	162,00	16,89
25.01.19		TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km	tonelada	539,00	6,43
25.01.20	C0281	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 100mm	metro	2.487,50	1,50
25.01.21	C3403	BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa	metro ³	1,38	395,44
25.01.22	C2940	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO OU PEDRA TOSCA	metro ²	574,00	3,86
25.01.23	C2938	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM BASE EM PEDRA	metro ²	522,00	14,52
25.01.24	C2933	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA S/REJUNTAMENTO	metro ²	688,00	7,97
25.01.25	C2926	RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm	metro ²	626,00	34,55
25.01.26	C2923	REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO EM VALAS	metro	20,00	25,85
25.01.27	C0653	CAIXA P/REGISTRO OU VENTOSA EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO, DN ATÉ 200mm	unidade	2,00	287,85
25.01.28	C3411	CAIXA P/ REGISTRO DE DESCARGA EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO DN ATÉ 200mm	unidade	6,00	416,94
25.01.29	C0580	CADASTRO DE ADUTORA	metro	2.487,50	0,79
25.02	25.02	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA Ø 100mm EM DEFºFº-MATERIAL			
25.02.01	I6523	TUBO PVC DEFºFo DÚCTIL JEI 1MPa DN 100 (NBR-7665-07/03/07)	metro	2.550,00	18,83
25.02.02	I3330	CURVA 22 30' FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 100	unidade	3,00	143,24
25.02.03	I3363	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 100	unidade	9,00	202,61
25.02.04	I3347	CURVA 45 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 100	unidade	7,00	169,08
25.02.05	I3314	CURVA 11 15' FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 100	unidade	2,00	156,41
25.02.06	I5729	VENTOSA TRÍPLICE FUNÇÃO/FLANGE DN 50 PN25	unidade	2,00	1.621,51
25.02.07	I5307	REGISTRO FLANGE/CABEÇOTE DN 100 PN16	unidade	6,00	822,34
25.02.08	I3576	TE FoFo BBF DN 100 x 50 PN10	unidade	6,00	284,26

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
25.02.09		TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 50 PN10 - L=1000	unidade	6,00	443,35
25.02.10	I8216	ANEL BORRACHA P/ FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 100 P/ ÁGUA	unidade	54,00	13,15
25.02.11	I6418	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 50 PN10 P/ ÁGUA	unidade	2,00	11,82
25.02.12	I6428	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 100 PN10 P/ ÁGUA	unidade	2,00	19,70
25.02.13	I4241	PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 16 x 80	unidade	24,00	12,49
25.03	25.03	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA Ø 100mm EM FºFº-SERVIÇO			
25.03.01	C2875	LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE ADUTORA	metro	52,50	1,46
25.03.02	C2947	SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA	unidade	1,00	10,03
25.03.03	C2948	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS	metro	27,00	2,70
25.03.04	C2949	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO NOTURNA	metro	17,00	1,36
25.03.05	C0308	ASSENTAMENTO DE TUBOS, PEÇAS E CONEXÕES EM FoFo, JE DN 100mm	metro	52,50	5,15
25.03.06	C0580	CADASTRO DE ADUTORA	metro	52,50	0,79
25.04	25.04	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA Ø 100mm EM FºFº-MATERIAL			
25.04.01	I3225	TUBO FoFo PB JE K-9 P/ ÁGUA DN 100	metro	54,00	159,25
25.04.02	I3812	EXTREMIDADE PF C/ ABA DE VEDAÇÃO DN 100 PN10	unidade	2,00	442,76
25.04.03	I3425	CURVA FoFo 90 FF DN 100 PN10	unidade	4,00	180,83
25.04.04	I3992	TOCO C/ FLANGES E ABA DE VEDAÇÃO DN 100 PN10	unidade	2,00	468,29
25.04.05	I4468	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 100 PN10 - L=5800	unidade	8,00	1.765,06
25.04.06		TUBO FoFo C/ FLANGES DN 100 PN10 - L=3,85m	unidade	1,00	1.317,67
25.04.07	I6700	ABRÇADEIRAS EM FERRO BARRA CHATA 1/4" PINTURA EPOXI C/PARAFUSOS	unidade	18,00	41,21
25.04.08	I8216	ANEL BORRACHA P/ FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 100 P/ ÁGUA	unidade	9,00	13,15
25.04.09	I6428	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 100 PN10 P/ ÁGUA	unidade	18,00	19,70
25.04.10	I4241	PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 16 x 80	unidade	144,00	12,49
26	26	TORRE DE ALIMENTAÇÃO UNIDIRECIONAL(TAU-01) - SERVIÇO			
26.01	26.01	SERVIÇO PRELIMINAR			
26.01.01		ELABORAÇÃO DE PROJETO DE CÁLCULO ESTRUTURAL (TORRE DE ALIMENTAÇÃO UNIDIRECIONAL)	metro ² x arf	61,00	11,97
26.02	26.02	LOCAÇÃO			
26.02.01	C1630	LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO	metro ²	8,55	2,89
26.03	26.03	MOVIMENTO DE TERRA			
26.03.01	C1256	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M	metro ³	15,30	18,80
26.03.02	C1267	ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M	metro ³	6,50	2,15
26.03.03	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	3,60	10,91
26.03.04	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	8,43	10,75
26.03.05	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	3,00	8,63
26.03.06	C0710	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	6,80	2,33
26.03.07	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	metro ³	9,80	16,89
26.04	26.04	ESCORAMENTO			

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
26.04.01	C2799	ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 2.00M	metro ²	15,54	18,65
26.05	26.05	CONCRETO			
26.05.01	C0836	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PREPARO MANUAL	metro ³	0,43	248,84
26.05.02	C0844	CONCRETO P/VIBR., FCK 30 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	metro ³	12,82	314,69
26.05.03	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	kilograma	1.282,00	6,96
26.05.04	C2825	FORMA CURVA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 12mm	metro ²	101,00	117,09
26.05.05	C0034	ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL	metro ³	12,82	45,07
26.05.06	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	metro ³	12,82	58,37
26.06	26.06	REVESTIMENTO			
26.06.01	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP.= 5mm P/ PAREDE	metro ²	107,50	3,31
26.06.02	C3028	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA PENEIRADA, TRAÇO 1:3	metro ²	49,00	21,76
26.07	26.07	IMPERMEABILIZAÇÃO			
26.07.01	C2842	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ CIMENTO CRISTALIZANTE, BASE ACRÍLICA	metro ²	50,50	38,19
26.07.02	C2843	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ EMULSÃO ASFÁLTICA CONSUMO 2kg/m ²	metro ²	21,00	10,65
26.08	26.08	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO E ACESSO			
26.08.01	C2769	ESCADA DE MARINHEIRO EM FERRO CHATO S/PROTEÇÃO	metro	5,20	181,64
26.08.02	C3505	GUARDA CORPO C/ CORRIMÃO EM TUBO DE AÇO GALVANIZADO 3/4"	metro	6,00	61,80
26.09	26.09	PINTURA			
26.09.01	C0589	CAIAÇÃO EM TRES DEMÃOS EM PAREDES	metro ²	49,00	3,34
26.09.02	C2899	PINTURA LOGOTIPO CAGECE - PROJETO PADRÃO	unidade	1,00	131,75
26.10	26.10	MONTAGEM			
26.10.01		MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS, TORRE DE ALIMENTAÇÃO UNIDIRECIONAL	unidade	1,00	544,34
26.11	26.11	CAIXA DO BARRILETE/CX			
26.11.01	C1630	LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO	metro ²	5,30	2,89
26.11.02	C1256	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M	metro ³	4,48	18,80
26.11.03	C1267	ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M	metro ³	10,46	2,15
26.11.04	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	2,55	10,91
26.11.05	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	5,94	10,75
26.11.06	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	1,94	8,63
26.11.07	C0710	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	4,52	2,33
26.11.08	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	metro ³	6,46	16,89
26.11.09	C2799	ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 2.00M	metro ²	17,00	18,65
26.11.10	C0844	CONCRETO P/VIBR., FCK 30 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	metro ³	2,00	314,69
26.11.11	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	kilograma	200,00	6,96
26.11.12	C1405	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 12mm UTIL. 3 X	metro ²	27,00	62,97
26.11.13	C0034	ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL	metro ³	2,00	45,07
26.11.14	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	metro ³	2,00	58,37

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
26.11.15	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP.= 5mm P/ PAREDE	metro ²	45,90	3,31
26.11.16	C3028	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA PENEIRADA, TRAÇO 1:3	metro ²	13,28	21,76
26.11.17	C2843	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ EMULSÃO ASFÁLTICA CONSUMO 2kg/m ²	metro ²	13,30	10,65
26.11.18	C0589	CAIAÇÃO EM TRES DEMÃOS EM PAREDES	metro ²	13,30	3,34
26.11.19	C2862	LASTRO DE BRITA	metro ³	0,55	75,58
26.11.20	C2839	GRADE EM FERRO CHATO 1 1/4" X 1/2"	metro ²	4,49	812,29
26.12	26.12	URBANIZAÇÃO			
26.12.01	C2102	RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO	metro ²	85,50	1,61
26.12.02	C2873	LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO (ÁREA ATÉ 5000 M2)	metro ²	52,30	0,25
26.12.03	C0733	CERCA DE ARAME FARPADO 7 FIOS,MURETA C/ ALTURA DE 0,70M - FUNDAÇÃO E REBOCO NAS 2 FACES	metro	28,20	125,22
26.12.04	C2903	PORTÃO DE TUBO DE AÇO GALVANIZADO DE 2" (1X2)m, INCL. PILARES DE SUSTENTAÇÃO	unidade	1,00	764,24
26.12.05	C1279	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO	metro ²	4,00	18,54
26.12.06	C0589	CAIAÇÃO EM TRES DEMÃOS EM PAREDES	metro ²	39,50	3,34
26.12.07	C2862	LASTRO DE BRITA	metro ³	2,40	75,58
27	27	TORRE DE ALIMENTAÇÃO UNIDIRECIONAL(TAU 01) - MATERIAL			
27.01	27.01	FORNECIMENTO DE TUBO, CONEXÃO E PEÇA ESPECIAL			
27.01.01	I3540	TE FoFo BBB JUNTA ELÁSTICA DN 100 x 100	unidade	2,00	315,65
27.01.02		TUBO FoFo PONTA/PONTA P/ ÁGUA DN 100 L=6000mm	unidade	1,00	955,50
27.01.03		TUBO FoFo PONTA/PONTA P/ ÁGUA DN 100 L=250mm	unidade	1,00	39,81
27.01.04	I3363	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 100	unidade	4,00	202,61
27.01.05		TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 100 PN10 - L=1350mm	unidade	1,00	519,22
27.01.06		VALVULA DE ALTITUDE CONTROLADORA DE NÍVEL DN 100	unidade	1,00	2.929,20
27.01.07	I4645	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 100 PN10 - L=1500	unidade	1,00	576,91
27.01.08		TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 100 PN10 - L=1050mm	unidade	2,00	403,84
27.01.09	I3425	CURVA FoFo 90 FF DN 100 PN10	unidade	5,00	180,83
27.01.10	I3812	EXTREMIDADE PF C/ ABA DE VEDAÇÃO DN 100 PN10	unidade	3,00	442,76
27.01.11	I4644	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 100 PN10 - L=1000	unidade	1,00	466,58
27.01.12	I4644	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 100 PN10 - L=1000	unidade	1,00	466,58
27.01.13	I5307	REGISTRO FLANGE/CABEÇOTE DN 100 PN16	unidade	4,00	822,34
27.01.14	I3992	TOCO C/ FLANGES E ABA DE VEDAÇÃO DN 100 PN10	unidade	1,00	468,29
27.01.15	I5749	VALVULA RETENÇÃO DN 100 PN16 FECH. RÁPIDO (CLASAR)	unidade	2,00	6.048,00
27.01.16		TUBO FoFo C/ FLANGES DN 100 PN10 - L=630mm	unidade	1,00	454,72
27.01.17		TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 100 PN10 - L=700mm	unidade	1,00	326,61
27.01.18		TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 100 PN10 - L=3800mm	unidade	1,00	1.058,36
27.01.19		TUBO FoFo PB JE K-9 P/ ÁGUA DN 100 L=2450mm	unidade	1,00	390,16
27.01.20		TUBO FoFo PONTA/PONTA P/ ÁGUA DN 100 L= 500mm	unidade	1,00	79,63
28	28	TORRE DE ALIMENTAÇÃO UNIDIRECIONAL(TAU-02) - SERVIÇO			

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
28.01	28.01	SERVIÇO PRELIMINAR			
28.01.01		ELABORAÇÃO DE PROJETO DE CÁLCULO ESTRUTURAL (TORRE DE ALIMENTAÇÃO UNIDIRECIONAL)	metro ² x arf	110,00	11,97
28.02	28.02	LOCAÇÃO			
28.02.01	C1630	LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO	metro ²	11,35	2,89
28.03	28.03	MOVIMENTO DE TERRA			
28.03.01	C1256	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M	metro ³	8,15	18,80
28.03.02	C1267	ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M	metro ³	19,00	2,15
28.03.03	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	4,50	10,91
28.03.04	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	10,30	10,75
28.03.05	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	8,70	8,63
28.03.06	C0710	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	3,70	2,33
28.03.07	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	metro ³	12,40	16,89
28.04	28.04	ESCORAMENTO			
28.04.01	C2799	ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 2.00M	metro ²	15,54	18,65
28.05	28.05	CONCRETO			
28.05.01	C0836	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PREPARO MANUAL	metro ³	0,57	248,84
28.05.02	C0844	CONCRETO P/VIBR., FCK 30 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	metro ³	22,73	314,69
28.05.03	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	kilograma	2.273,00	6,96
28.05.04	C2825	FORMA CURVA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 12mm	metro ²	188,00	117,09
28.05.05	C0034	ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL	metro ³	22,73	45,07
28.05.06	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	metro ³	22,73	58,37
28.06	28.06	REVESTIMENTO			
28.06.01	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP.= 5mm P/ PAREDE	metro ²	199,00	3,31
28.06.02	C3028	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA PENEIRADA, TRAÇO 1:3	metro ²	92,00	21,76
28.07	28.07	IMPERMEABILIZAÇÃO			
28.07.01	C2842	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ CIMENTO CRISTALIZANTE, BASE ACRÍLICA	metro ²	95,00	38,19
28.07.02	C2843	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ EMULSÃO ASFÁLTICA CONSUMO 2kg/m ²	metro ²	27,00	10,65
28.08	28.08	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO E ACESSO			
28.08.01	C2769	ESCADA DE MARINHEIRO EM FERRO CHATO S/PROTEÇÃO	metro	5,20	181,64
28.08.02	C3505	GUARDA CORPO C/ CORRIMÃO EM TUBO DE AÇO GALVANIZADO 3/4"	metro	5,97	61,80
28.09	28.09	PINTURA			
28.09.01	C0589	CAIAÇÃO EM TRES DEMÃOS EM PAREDES	metro ²	92,00	3,34
28.09.02	C2899	PINTURA LOGOTIPO CAGECE - PROJETO PADRÃO	unidade	1,00	131,75
28.10	28.10	MONTAGEM			
28.10.01		MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS, TORRE DE ALIMENTAÇÃO UNIDIRECIONAL	unidade	1,00	544,34
28.11	28.11	CAIXA DO BARRILETE/CX			
28.11.01	C1630	LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO	metro ²	5,30	2,89

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
28.11.02	C1256	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M	metro ³	4,05	18,80
28.11.03	C1267	ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M	metro ³	9,44	2,15
28.11.04	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	2,31	10,91
28.11.05	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	5,39	10,75
28.11.06	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	1,74	8,63
28.11.07	C0710	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	4,05	2,33
28.11.08	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	metro ³	5,79	16,89
28.11.09	C0844	CONCRETO P/VIBR., FCK 30 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	metro ³	1,80	314,69
28.11.10	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	kilograma	180,00	6,96
28.11.11	C1405	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 12mm UTIL. 3 X	metro ²	24,48	62,97
28.11.12	C0034	ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL	metro ³	1,80	45,07
28.11.13	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	metro ³	1,80	58,37
28.11.14	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP.= 5mm P/ PAREDE	metro ²	43,35	3,31
28.11.15	C3028	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA PENEIRADA, TRAÇO 1:3	metro ²	12,00	21,76
28.11.16	C2843	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ EMULSÃO ASFÁLTICA CONSUMO 2kg/m ²	metro ²	12,00	10,65
28.11.17	C0589	CAIAÇÃO EM TRES DEMÃOS EM PAREDES	metro ²	12,00	3,34
28.11.18	C2862	LASTRO DE BRITA	metro ³	0,55	75,58
28.11.19	C2839	GRADE EM FERRO CHATO 1 1/4" X 1/2"	metro ²	4,49	812,29
28.12	28.12	URBANIZAÇÃO			
28.12.01	C2102	RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO	metro ²	85,50	1,61
28.12.02	C2873	LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO (ÁREA ATÉ 5000 M2)	metro ²	52,30	0,25
28.12.03	C0733	CERCA DE ARAME FARPADO 7 FIOS,MURETA C/ ALTURA DE 0,70M - FUNDAÇÃO E REBOCO NAS 2 FACES	metro	28,20	125,22
28.12.04	C2903	PORTÃO DE TUBO DE AÇO GALVANIZADO DE 2" (1X2)m, INCL. PILARES DE SUSTENTAÇÃO	unidade	1,00	764,24
28.12.05	C1279	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO	metro ²	4,00	18,54
28.12.06	C0589	CAIAÇÃO EM TRES DEMÃOS EM PAREDES	metro ²	39,50	3,34
28.12.07	C2862	LASTRO DE BRITA	metro ³	2,40	75,58
29	29	TORRE DE ALIMENTAÇÃO UNIDIRECIONAL(TAU 02) - MATERIAL			
29.01	29.01	FORNECIMENTO DE TUBO, CONEXÃO E PEÇA ESPECIAL			
29.01.01	I3540	TE FoFo BBB JUNTA ELÁSTICA DN 100 x 100	unidade	2,00	315,65
29.01.02		TUBO FoFo PONTA/PONTA P/ ÁGUA DN 100 L=6000mm	unidade	1,00	955,50
29.01.03		TUBO FoFo PONTA/PONTA P/ ÁGUA DN 100 L=250mm	unidade	1,00	39,81
29.01.04	I3363	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 100	unidade	4,00	202,61
29.01.05		TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 100 PN10 - L=1350mm	unidade	1,00	519,22
29.01.06		VALVULA DE ALTITUDE CONTROLADORA DE NÍVEL DN 100	unidade	1,00	2.929,20
29.01.07	I4645	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 100 PN10 - L=1500	unidade	1,00	576,91
29.01.08		TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 100 PN10 - L=900	unidade	2,00	419,92
29.01.09	I3425	CURVA FoFo 90 FF DN 100 PN10	unidade	5,00	180,83

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
29.01.10	I3812	EXTREMIDADE PF C/ ABA DE VEDAÇÃO DN 100 PN10	unidade	3,00	442,76
29.01.11	I4644	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 100 PN10 - L=1000	unidade	1,00	466,58
29.01.12	I3645	TE FoFo FF DN 100 x 100 PN10	unidade	2,00	460,40
29.01.13	I5307	REGISTRO FLANGE/CABEÇOTE DN 100 PN16	unidade	4,00	822,34
29.01.14	I3992	TOCO C/ FLANGES E ABA DE VEDAÇÃO DN 100 PN10	unidade	1,00	468,29
29.01.15	I5749	VALVULA RETENÇÃO DN 100 PN16 FECH. RÁPIDO (CLASAR)	unidade	2,00	6.048,00
29.01.16		TUBO FoFo C/ FLANGES DN 100 PN10 - L=630mm	unidade	1,00	454,72
29.01.17		TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 100 PN10 - L=700mm	unidade	1,00	326,61
29.01.18	I4648	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 100 PN10 - L=3000	unidade	1,00	898,67
29.01.19	I4648	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 100 PN10 - L=3000	unidade	1,00	898,67
29.01.20		TUBO FoFo PB P/ ÁGUA DN 100 L=4550	unidade	1,00	724,59
29.01.21		TUBO FoFo PONTA/PONTA P/ ÁGUA DN 100 L=500	unidade	1,00	79,63
30	30	ETA - RESERVATÓRIO ELEVADO 50m³(REL-01) - SERVIÇO			
30.01	30.01	SERVIÇO PRELIMINAR			
30.01.01		ELABORAÇÃO DE PROJETO DE CÁLCULO ESTRUTURAL (RESERVATÓRIO ELEVADO)	metro² x arf	254,00	11,97
30.02	30.02	LOCAÇÃO			
30.02.01	C1630	LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO	metro²	16,00	2,89
30.03	30.03	MOVIMENTO DE TERRA			
30.03.01	C1256	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M	metro³	48,55	18,80
30.03.02	C1267	ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M	metro³	20,80	2,15
30.03.03	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro³	41,65	10,91
30.03.04	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro³	17,85	10,75
30.03.05	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro³	7,00	8,63
30.03.06	C0710	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro³	3,00	2,33
30.03.07	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	metro³	10,00	16,89
30.04	30.04	CONCRETO			
30.04.01	C0836	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PREPARO MANUAL	metro³	1,95	248,84
30.04.02	C0844	CONCRETO P/VIBR., FCK 30 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	metro³	44,20	314,69
30.04.03	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	kilograma	4.420,00	6,96
30.04.04	C1405	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 12mm UTIL. 3 X	metro²	316,00	62,97
30.04.05	C0034	ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL	metro³	44,20	45,07
30.04.06	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	metro³	44,20	58,37
30.05	30.05	CIMBRAMENTO			
30.05.01	C3320	CIMBRAMENTO DE MADEIRA	metro³	306,00	21,22
30.06	30.06	REVESTIMENTO			
30.06.01	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP.= 5mm P/ PAREDE	metro²	354,00	3,31
30.06.02	C3028	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA PENEIRADA, TRAÇO 1:3	metro²	198,00	21,76

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
30.07	30.07	IMPERMEABILIZAÇÃO			
30.07.01	C2842	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ CIMENTO CRISTALIZANTE, BASE ACRÍLICA	metro ²	100,00	38,19
30.07.02	C2843	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ EMULSÃO ASFÁLTICA CONSUMO 2kg/m ²	metro ²	56,50	10,65
30.08	30.08	PINTURA			
30.08.01	C0589	CAIAÇÃO EM TRES DEMÃOS EM PAREDES	metro ²	198,00	3,34
30.08.02	C2899	PINTURA LOGOTIPO CAGECE - PROJETO PADRÃO	unidade	1,00	131,75
30.09	30.09	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO E ACESSO			
30.09.01	C2769	ESCADA DE MARINHEIRO EM FERRO CHATO S/PROTEÇÃO	metro	12,18	181,64
30.09.02	C3505	GUARDA CORPO C/ CORRIMÃO EM TUBO DE AÇO GALVANIZADO 3/4"	metro	16,00	61,80
30.10	30.10	MONTAGEM			
30.10.01	C3512	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS, RESERVATÓRIO ELEVADO CAP. ATÉ 50 M3	unidade	1,00	944,76
30.11	30.11	CAIXA			
30.11.01	C1630	LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO	metro ²	1,58	2,89
30.11.02	C1256	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M	metro ³	6,52	18,80
30.11.03	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	5,00	10,91
30.11.04	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	1,54	8,63
30.11.05	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	metro ³	1,54	16,89
30.11.06	C0838	CONCRETO P/VIBR., FCK 10 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	metro ³	1,82	250,90
30.11.07	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	kilograma	182,00	6,96
30.11.08	C1405	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 12mm UTIL. 3 X	metro ²	3,55	62,97
30.11.09	C0034	ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL	metro ³	1,82	45,07
30.11.10	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	metro ³	1,82	58,37
30.11.11	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP.= 5mm P/ PAREDE	metro ²	3,27	3,31
30.11.12	C3028	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA PENEIRADA, TRAÇO 1:3	metro ²	1,44	21,76
30.11.13	C2843	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ EMULSÃO ASFÁLTICA CONSUMO 2kg/m ²	metro ²	1,44	10,65
30.11.14	C0589	CAIAÇÃO EM TRES DEMÃOS EM PAREDES	metro ²	1,76	3,34
30.12	30.12	URBANIZAÇÃO			
30.12.01	C2102	RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO	metro ²	196,00	1,61
30.12.02	C2873	LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO (ÁREA ATÉ 5000 M2)	metro ²	196,00	0,25
30.12.03		MURO EM ALVENARIA C/FUNDAÇÃO, REBOCO 2 FACES, ALTURA ÚTIL 1.80M, COM CERCA DE ARAME FARPADO 6 FIOS, CONFORME PROJETO	metro	51,32	185,20
30.12.04	C2903	PORTÃO DE TUBO DE AÇO GALVANIZADO DE 2" (1X2)m, INCL. PILARES DE SUSTENTAÇÃO	unidade	1,00	764,24
30.12.05	C2904	PORTÃO DE TUBO DE AÇO GALVANIZADO DE 2" (4X2)m, INCL.. PILARES DE SUSTENTAÇÃO	unidade	1,00	2.458,35
30.12.06	C1279	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO	metro ²	20,00	18,54
30.12.07	C0588	CAIAÇÃO EM DUAS DEMÃOS COM SUPERCAL	metro ²	107,33	2,22
30.12.08	C2899	PINTURA LOGOTIPO CAGECE - PROJETO PADRÃO	unidade	1,00	131,75
30.12.09	C2896	PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA S/ REJUNTAMENTO (AGREGADO ADQUIRIDO)	metro ²	81,00	17,84

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
30.12.10	C2862	LASTRO DE BRITA	metro ³	81,00	75,58
30.12.11	C3449	MEIO FIO PRÉ MOLDADO (0,07x0,30x1,00)m C/REJUNTAMENTO	metro	12,70	15,10
30.12.12	C3062	ÁRVORE C/ TUTOR, GRADE, ADUBO E CAVA	unidade	4,00	54,14
31	31	ETA - RESERVATÓRIO ELEVADO 50m³(REL-01) - MATERIAL			
31.01	31.01	FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS(ENTRADA DE ÁGUA)			
31.01.01	I3363	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 100	unidade	1,00	202,61
31.01.02		TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 100 PN10 - L=1555	unidade	1,00	528,83
31.01.03	I3960	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 100 PN10- - L=250	unidade	5,00	202,62
31.01.04	I3425	CURVA FoFo 90 FF DN 100 PN10	unidade	1,00	180,83
31.01.05	I3812	EXTREMIDADE PF C/ ABA DE VEDAÇÃO DN 100 PN10	unidade	1,00	442,76
31.01.11	I3992	TOCO C/ FLANGES E ABA DE VEDAÇÃO DN 100 PN10	unidade	1,00	468,29
31.01.07		VÁLVULA BORBOLETA COM BÓIA DN 100	unidade	1,00	930,00
31.02	31.02	FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS(SAÍDA)			
31.02.01	I3812	EXTREMIDADE PF C/ ABA DE VEDAÇÃO DN 100 PN10	unidade	1,00	442,76
31.02.02	I3960	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 100 PN10- - L=250	unidade	3,00	202,62
31.02.03		TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 100 PN10 L=240	unidade	1,00	179,16
31.02.04	I3363	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 100	unidade	1,00	202,61
31.02.05	I4644	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 100 PN10 - L=1000	unidade	1,00	466,58
31.02.06	I5307	REGISTRO FLANGE/CABEÇOTE DN 100 PN16	unidade	1,00	822,34
31.02.07	I4010	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE PN16 DN100	unidade	1,00	1.530,54
31.02.08		TUBO FoFo PB JE K-9 P/ ÁGUA DN 100 L=700	unidade	1,00	111,48
31.02.09	I3085	ADAPTADOR PBA / BOLSA DEFoFo JE DN 100	unidade	1,00	38,41
31.03	31.03	FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS(EXTRAVASOR)			
31.03.01	I3812	EXTREMIDADE PF C/ ABA DE VEDAÇÃO DN 100 PN10	unidade	1,00	442,76
31.03.02	I3425	CURVA FoFo 90 FF DN 100 PN10	unidade	1,00	180,83
31.03.03	I3960	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 100 PN10- - L=250	unidade	2,00	202,62
31.03.04	I3644	TE FoFo FF DN 100 x 75 PN10	unidade	1,00	453,83
31.03.05	I4646	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 100 PN10 - L=2000	unidade	3,00	682,36
31.03.06		TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 100 PN10 - L=1950	unidade	1,00	665,30
31.04	31.04	FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS(LIMPEZA)			
31.04.01	I3811	EXTREMIDADE PF C/ ABA DE VEDAÇÃO DN 75 PN10	unidade	1,00	434,87
31.04.02		TUBO FoFo C/ FLANGES DN 75 PN10 - L=800	unidade	1,00	550,61
31.04.03	I3424	CURVA FoFo 90 FF DN 75 PN10	unidade	1,00	147,95
31.04.04	I3991	TOCO C/ FLANGES E ABA DE VEDAÇÃO DN 75 PN10	unidade	1,00	458,82
31.04.05	I5306	REGISTRO FLANGE/CABEÇOTE DN 75 PN16	unidade	1,00	753,43
31.05	31.05	FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS(VENTILAÇÃO)			
31.05.01		TOCO C/ FLANGES E ABA DE VEDAÇÃO DN 50 PN10	unidade	1,00	458,82

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
31.05.02	I3423	CURVA FoFo 90 FF DN 50 PN10	unidade	2,00	79,39
32	32	ETA - RESERVATÓRIO ELEVADO 50m³(REL-02) - SERVIÇO			
32.01	32.01	SERVIÇO PRELIMINAR			
32.01.01		ELABORAÇÃO DE PROJETO DE CÁLCULO ESTRUTURAL (RESERVATÓRIO ELEVADO)	metro² x arf	285,28	11,97
32.02	32.02	LOCAÇÃO			
32.02.01	C1630	LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO	metro²	16,00	2,89
32.03	32.03	MOVIMENTO DE TERRA			
32.03.01	C1256	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M	metro³	48,55	18,80
32.03.02	C1267	ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M	metro³	20,81	2,15
32.03.03	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro³	41,65	10,91
32.03.04	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro³	17,85	10,75
32.03.05	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro³	6,90	8,63
32.03.06	C0710	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro³	2,96	2,33
32.03.07	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	metro³	9,86	16,89
32.04	32.04	CONCRETO			
32.04.01	C0836	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PREPARO MANUAL	metro³	1,95	248,84
32.04.02	C0844	CONCRETO P/VIBR., FCK 30 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	metro³	46,17	314,69
32.04.03	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	kilograma	4.617,00	6,96
32.04.04	C1405	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 12mm UTIL. 3 X	metro²	344,00	62,97
32.04.05	C0034	ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL	metro³	46,17	45,07
32.04.06	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	metro³	46,17	58,37
32.05	32.05	CIMBRAMENTO			
32.05.01	C3320	CIMBRAMENTO DE MADEIRA	metro³	360,00	21,22
32.06	32.06	REVESTIMENTO			
32.06.01	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP.= 5mm P/ PAREDE	metro²	385,00	3,31
32.06.02	C3028	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA PENEIRADA, TRAÇO 1:3	metro²	229,00	21,76
32.07	32.07	IMPERMEABILIZAÇÃO			
32.07.01	C2842	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ CIMENTO CRISTALIZANTE, BASE ACRÍLICA	metro²	100,00	38,19
32.07.02	C2843	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ EMULSÃO ASFÁLTICA CONSUMO 2kg/m²	metro²	56,16	10,65
32.08	32.08	PINTURA			
32.08.01	C0589	CAIAÇÃO EM TRES DEMÃOS EM PAREDES	metro²	229,00	3,34
32.08.02	C2899	PINTURA LOGOTIPO CAGECE - PROJETO PADRÃO	unidade	1,00	131,75
32.09	32.09	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO E ACESSO			
32.09.01	C2769	ESCADA DE MARINHEIRO EM FERRO CHATO S/PROTEÇÃO	metro	14,80	181,64
32.09.02	C3505	GUARDA CORPO C/ CORRIMÃO EM TUBO DE AÇO GALVANIZADO 3/4"	metro	16,00	61,80
32.10	32.10	MONTAGEM			
32.10.01	C3512	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS, RESERVATÓRIO ELEVADO CAP. ATÉ 50 M3	unidade	1,00	944,76

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
32.11	32.11	CAIXA			
32.11.01	C1630	LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO	metro ²	2,06	2,89
32.11.02	C1256	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M	metro ³	8,27	18,80
32.11.03	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	6,00	10,91
32.11.04	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	2,30	8,63
32.11.05	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	metro ³	2,30	16,89
32.11.06	C0838	CONCRETO P/VIBR., FCK 10 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	metro ³	2,40	250,90
32.11.07	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	kilograma	240,00	6,96
32.11.08	C1405	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 12mm UTIL. 3 X	metro ²	4,50	62,97
32.11.09	C0034	ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL	metro ³	2,40	45,07
32.11.10	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	metro ³	2,40	58,37
32.11.11	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP.= 5mm P/ PAREDE	metro ²	4,50	3,31
32.11.12	C3028	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA PENEIRADA, TRAÇO 1:3	metro ²	2,00	21,76
32.11.13	C2843	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ EMULSÃO ASFÁLTICA CONSUMO 2kg/m ²	metro ²	2,00	10,65
32.11.14	C0589	CAIAÇÃO EM TRES DEMÃOS EM PAREDES	metro ²	2,25	3,34
32.12	32.12	URBANIZAÇÃO			
32.12.01	C2102	RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO	metro ²	161,34	1,61
32.12.02	C2873	LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO (ÁREA ATÉ 5000 M2)	metro ²	161,34	0,25
32.12.03		MURO EM ALVENARIA C/FUNDAÇÃO, REBOCO 2 FACES, ALTURA ÚTIL 1.80M, COM CERCA DE ARAME FARPADO 6 FIOS, CONFORME PROJETO	metro	52,00	185,20
32.12.04	C2903	PORTÃO DE TUBO DE AÇO GALVANIZADO DE 2" (1X2)m, INCL. PILARES DE SUSTENTAÇÃO	unidade	1,00	764,24
32.12.05	C2904	PORTÃO DE TUBO DE AÇO GALVANIZADO DE 2" (4X2)m, INCL.. PILARES DE SUSTENTAÇÃO	unidade	1,00	2.458,35
32.12.06	C1279	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO	metro ²	20,00	18,54
32.12.07	C0588	CAIAÇÃO EM DUAS DEMÃOS COM SUPERCAL	metro ²	103,60	2,22
32.12.08	C2899	PINTURA LOGOTIPO CAGECE - PROJETO PADRÃO	unidade	1,00	131,75
32.12.09	C2896	PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA S/ REJUNTAMENTO (AGREGADO ADQUIRIDO)	metro ²	93,00	17,84
32.12.10	C2862	LASTRO DE BRITA	metro ³	35,60	75,58
32.12.11	C3062	ÁRVORE C/ TUTOR, GRADE, ADUBO E CAVA	unidade	8,00	54,14
33	33	ETA - RESERVATÓRIO ELEVADO 50m³(REL-02) - MATERIAL			
33.01	33.01	FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS(ENTRADA DE ÁGUA)			
33.01.01	I3364	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 150	unidade	1,00	316,79
33.01.02		TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 150 PN10 - L=2800	unidade	1,00	1.130,64
33.01.03	I4472	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 150 PN10 - L=2500	unidade	5,00	1.392,12
33.01.04	I3426	CURVA FoFo 90 FF DN 150 PN10	unidade	1,00	334,78
33.01.05	I3813	EXTREMIDADE PF C/ ABA DE VEDAÇÃO DN 150 PN10	unidade	1,00	449,57
33.01.13	I3993	TOCO C/ FLANGES E ABA DE VEDAÇÃO DN 150 PN10	unidade	1,00	754,64
33.01.14	I7077	VÁLVULA BORBOLETA COM BÓIA DN 150	unidade	1,00	1.386,00

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
33.02	33.02	FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS(SAÍDA)			
33.02.01	I3813	EXTREMIDADE PF C/ ABA DE VEDAÇÃO DN 150 PN10	unidade	1,00	449,57
33.02.02	I4472	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 150 PN10 - L=2500	unidade	4,00	1.392,12
33.02.03		TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 150 PN10 - L=1900	unidade	1,00	875,05
33.02.04	I3364	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 150	unidade	1,00	316,79
33.03	33.03	FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS(EXTRAVASOR)			
33.03.01	I3812	EXTREMIDADE PF C/ ABA DE VEDAÇÃO DN 100 PN10	unidade	1,00	442,76
33.03.02	I3425	CURVA FoFo 90 FF DN 100 PN10	unidade	1,00	180,83
33.03.03	I3960	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 100 PN10- - L=250	unidade	2,00	202,62
33.03.04	I3644	TE FoFo FF DN 100 x 75 PN10	unidade	1,00	453,83
33.03.05	I4646	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 100 PN10 - L=2000	unidade	4,00	682,36
33.03.06		TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 100 PN10 - L=2100	unidade	1,00	663,43
33.04	33.04	FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS(LIMPEZA)			
33.04.01	I3811	EXTREMIDADE PF C/ ABA DE VEDAÇÃO DN 75 PN10	unidade	1,00	434,87
33.04.02		TUBO FoFo C/ FLANGES DN 75 PN10 - L=800	unidade	1,00	550,61
33.04.03	I3424	CURVA FoFo 90 FF DN 75 PN10	unidade	1,00	147,95
33.04.04	I3991	TOCO C/ FLANGES E ABA DE VEDAÇÃO DN 75 PN10	unidade	1,00	458,82
33.04.05	I5306	REGISTRO FLANGE/CABEÇOTE DN 75 PN16	unidade	1,00	753,43
33.05	33.05	FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS(VENTILAÇÃO)			
33.05.01	I3991	TOCO C/ FLANGES E ABA DE VEDAÇÃO DN 75 PN10	unidade	1,00	458,82
33.05.02	I3424	CURVA FoFo 90 FF DN 75 PN10	unidade	2,00	147,95
34	34	REDE DE DISTRIBUIÇÃO-SERVIÇO			
34.01	34.01	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC PBA DN 50mm			
34.01.01	C2874	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA	metro	2.107,00	0,15
34.01.02	C2947	SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA	unidade	43,00	10,03
34.01.03	C2948	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS	metro	1.054,00	2,70
34.01.04	C2949	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO NOTURNA	metro	632,00	1,36
34.01.05	C2892	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA	metro ²	86,00	23,45
34.01.06	C2784	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A.CAT. PROF. ATÉ 1.50m	metro ³	66,50	17,01
34.01.07	C2785	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 2A CAT. PROF. ATÉ 1.50m	metro ³	398,00	22,46
34.01.08	C2789	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. ATÉ 2.00m	metro ³	28,50	5,47
34.01.09	C2796	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 2A.CAT. PROF. ATÉ 2.00m	metro ³	171,00	12,56
34.01.10	C3319	NIVELAMENTO DE FUNDO DE VALAS	metro ²	316,00	2,54
34.01.11	C2860	LASTRO DE AREIA ADQUIRIDA	metro ³	32,00	58,26
34.01.12	C2940	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO OU PEDRA TOSCA	metro ²	677,00	3,86
34.01.13	C2938	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM BASE EM PEDRA	metro ²	387,00	14,52
34.01.14	C2933	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA S/REJUNTAMENTO	metro ²	813,00	7,97
34.01.15	C2926	RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm	metro ²	464,00	34,55

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
34.01.16	C0328	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA E CONTROLE, MAT. DE AQUISIÇÃO	metro ³	84,00	39,39
34.01.17	C0330	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MAT. C/AQUISIÇÃO	metro ³	196,00	39,56
34.01.18	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	465,00	10,91
34.01.19	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	199,00	10,75
34.01.21	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	120,00	8,63
34.01.22	C0710	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	51,00	2,33
34.01.23	C0706	CARGA MANUAL DE ROCHA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	284,00	10,80
34.01.24	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	metro ³	171,00	16,89
34.01.24		TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km	tonelada	284,00	6,43
34.01.26	C0291	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 50mm	metro	2.107,00	0,92
34.01.27	C3403	BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa	metro ³	1,00	395,44
34.01.28	C2762	INJETAMENTO EM TUBO EXISTENTE PVC ATE 100mm INCL. DESLOCAMENTO	unidade	19,00	111,79
34.01.29	C0583	CADASTRO DE REDE DE ÁGUA (MEIO MAGNÉTICO)	metro	2.107,00	0,79
34.02	34.02	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC PBA DN 75mm			
34.02.01	C2874	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA	metro	1.640,77	0,15
34.02.02	C2947	SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA	unidade	33,00	10,03
34.02.03	C2948	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS	metro	821,00	2,70
34.02.04	C2949	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO NOTURNA	metro	493,00	1,36
34.02.05	C2892	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA	metro ²	66,00	23,45
34.02.06	C2784	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A.CAT. PROF. ATÉ 1.50m	metro ³	52,00	17,01
34.02.07	C2785	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 2A CAT. PROF. ATÉ 1.50m	metro ³	310,00	22,46
34.02.08	C2789	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. ATÉ 2.00m	metro ³	22,00	5,47
34.02.09	C2796	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 2A.CAT. PROF. ATÉ 2.00m	metro ³	133,00	12,56
34.02.11	C3319	NIVELAMENTO DE FUNDO DE VALAS	metro ²	246,00	2,54
34.02.12	C2860	LASTRO DE AREIA ADQUIRIDA	metro ³	25,00	58,26
34.02.13	C2940	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO OU PEDRA TOSCA	metro ²	202,00	3,86
34.02.14	C2938	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM BASE EM PEDRA	metro ²	105,00	14,52
34.02.15	C2933	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA S/REJUNTAMENTO	metro ²	242,00	7,97
34.02.16	C2926	RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm	metro ²	125,00	34,55
34.02.17	C0330	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MAT. C/AQUISIÇÃO	metro ³	150,00	39,56
34.02.18	C0328	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA E CONTROLE, MAT. DE AQUISIÇÃO	metro ³	64,50	39,39
34.02.19	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	155,00	10,75
34.02.20	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	362,00	10,91
34.02.21	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	93,00	8,63
34.02.22	C0710	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	40,00	2,33
34.02.23	C0706	CARGA MANUAL DE ROCHA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	221,00	10,80
34.02.24	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	metro ³	133,00	16,89
34.02.24		TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km	tonelada	221,00	6,43
34.02.25	C0292	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 75mm	metro	1.640,77	1,14
34.02.26	C3403	BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa	metro ³	0,59	395,44

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
34.02.27	C0583	CADASTRO DE REDE DE ÁGUA (MEIO MAGNÉTICO)	metro	1.640,77	0,79
34.03	34.03	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC PBA DN 100mm			
34.03.01	C2874	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA	metro	1.755,58	0,15
34.03.02	C2947	SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA	unidade	36,00	10,03
34.03.03	C2948	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS	metro	878,00	2,70
34.03.04	C2949	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO NOTURNA	metro	527,00	1,36
34.03.05	C2892	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA	metro ²	72,00	23,45
34.03.06	C2784	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A.CAT. PROF. ATÉ 1.50m	metro ³	55,00	17,01
34.03.07	C2785	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 2A CAT. PROF. ATÉ 1.50m	metro ³	332,00	22,46
34.03.08	C2789	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. ATÉ 2.00m	metro ³	24,00	5,47
34.03.09	C2796	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 2A.CAT. PROF. ATÉ 2.00m	metro ³	142,00	12,56
34.03.10	C3319	NIVELAMENTO DE FUNDO DE VALAS	metro ²	264,00	2,54
34.03.11	C2860	LASTRO DE AREIA ADQUIRIDA	metro ³	27,00	58,26
34.03.12	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	166,00	10,75
34.03.13	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	387,00	10,91
34.03.14	C0330	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MAT. C/AQUISIÇÃO	metro ³	156,00	39,56
34.03.15	C0328	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA E CONTROLE, MAT. DE AQUISIÇÃO	metro ³	67,00	39,39
34.03.16	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	100,00	8,63
34.03.18	C0710	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	43,00	2,33
34.03.19	C0706	CARGA MANUAL DE ROCHA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	237,00	10,80
34.03.20	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	metro ³	143,00	16,89
34.03.20		TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km	tonelada	237,00	6,43
34.03.21	C2940	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO OU PEDRA TOSCA	metro ²	563,45	3,86
34.03.22	C2938	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM BASE EM PEDRA	metro ²	131,00	14,52
34.03.23	C2933	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA S/REJUNTAMENTO	metro ²	676,00	7,97
34.03.24	C2926	RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm	metro ²	157,00	34,55
34.03.25	C0281	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 100mm	metro	1.755,58	1,50
34.03.26	C3403	BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa	metro ³	0,54	395,44
34.03.27	C0583	CADASTRO DE REDE DE ÁGUA (MEIO MAGNÉTICO)	metro	1.755,58	0,79
34.04	34.04	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DeFºFº DN 150mm			
34.04.01	C2874	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA	metro	396,76	0,15
34.04.02	C2947	SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA	unidade	8,00	10,03
34.04.03	C2948	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS	metro	199,00	2,70
34.04.04	C2949	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO NOTURNA	metro	120,00	1,36
34.04.05	C2892	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA	metro ²	16,00	23,45
34.04.06	C2784	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A.CAT. PROF. ATÉ 1.50m	metro ³	14,00	17,01
34.04.07	C2785	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 2A CAT. PROF. ATÉ 1.50m	metro ³	83,00	22,46
34.04.08	C2789	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. ATÉ 2.00m	metro ³	6,00	5,47
34.04.09	C2796	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 2A.CAT. PROF. ATÉ 2.00m	metro ³	36,00	12,56

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
34.04.10	C3319	NIVELAMENTO DE FUNDO DE VALAS	metro ²	60,00	2,54
34.04.11	C2860	LASTRO DE AREIA ADQUIRIDA	metro ³	6,00	58,26
34.04.12	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	42,00	10,75
34.04.13	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	97,00	10,91
34.04.14	C0330	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MAT. C/AQUISIÇÃO	metro ³	37,00	39,56
34.04.15	C0328	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA E CONTROLE, MAT. DE AQUISIÇÃO	metro ³	16,00	39,39
34.04.16	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	25,00	8,63
34.04.18	C0710	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	11,00	2,33
34.04.19	C0706	CARGA MANUAL DE ROCHA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	60,00	10,80
34.04.20	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	metro ³	36,00	16,89
34.04.20		TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km	tonelada	60,00	6,43
34.04.21	C2940	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO OU PEDRA TOSCA	metro ²	198,00	3,86
34.04.22	C2938	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM BASE EM PEDRA	metro ²	76,00	14,52
34.04.23	C2933	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA S/REJUNTAMENTO	metro ²	238,00	7,97
34.04.24	C2926	RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm	metro ²	92,00	34,55
34.04.25	C3403	BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa	metro ³	0,24	395,44
34.04.26	C0283	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 150mm	metro	396,76	2,18
34.04.27	C0583	CADASTRO DE REDE DE ÁGUA (MEIO MAGNÉTICO)	metro	396,76	0,79
34.05	34.05	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DeFºFº DN 200mm			
34.05.01	C2874	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA	metro	207,59	0,15
34.05.02	C2947	SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA	unidade	5,00	10,03
34.05.03	C2948	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS	metro	104,00	2,70
34.05.04	C2949	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO NOTURNA	metro	63,00	1,36
34.05.05	C2892	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA	metro ²	10,00	23,45
34.05.06	C2784	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A.CAT. PROF. ATÉ 1.50m	metro ³	10,50	17,01
34.05.07	C2785	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 2A CAT. PROF. ATÉ 1.50m	metro ³	61,00	22,46
34.05.08	C2789	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. ATÉ 2.00m	metro ³	4,50	5,47
34.05.09	C2796	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 2A.CAT. PROF. ATÉ 2.00m	metro ³	26,00	12,56
34.05.10	C3319	NIVELAMENTO DE FUNDO DE VALAS	metro ²	44,00	2,54
34.05.11	C2860	LASTRO DE AREIA ADQUIRIDA	metro ³	5,00	58,26
34.05.12	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	30,50	10,75
34.05.13	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro ³	71,50	10,91
34.05.14	C0330	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MAT. C/AQUISIÇÃO	metro ³	26,00	39,56
34.05.15	C0328	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA E CONTROLE, MAT. DE AQUISIÇÃO	metro ³	11,00	39,39
34.05.16	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	18,50	8,63
34.05.18	C0710	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	8,00	2,33
34.05.19	C0706	CARGA MANUAL DE ROCHA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro ³	43,00	10,80
34.05.20	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	metro ³	26,50	16,89
34.05.20		TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km	tonelada	43,00	6,43
34.05.21	C2938	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM BASE EM PEDRA	metro ²	259,00	14,52

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
34.05.22	C2926	RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm	metro²	311,00	34,55
34.05.23	C3403	BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa	metro³	0,06	395,44
34.05.24	C0284	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 200mm	metro	207,59	2,85
34.05.25	C2757	INJETAMENTO EM TUBO EXISTENTE DE PVC DN>200mm INCL. DESLOCAMENTO	unidade	1,00	203,65
34.05.26	C0583	CADASTRO DE REDE DE ÁGUA (MEIO MAGNÉTICO)	metro	207,59	0,79
34.06	34.06	REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DeF°Fº DN 250mm			
34.06.01	C2874	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA	metro	369,41	0,15
34.06.02	C2947	SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA	unidade	8,00	10,03
34.06.03	C2948	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS	metro	185,00	2,70
34.06.04	C2949	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO NOTURNA	metro	111,00	1,36
34.06.05	C2892	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA	metro²	16,00	23,45
34.06.06	C2784	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A.CAT. PROF. ATÉ 1.50m	metro³	20,00	17,01
34.06.07	C2785	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 2A CAT. PROF. ATÉ 1.50m	metro³	120,00	22,46
34.06.08	C2789	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. ATÉ 2.00m	metro³	8,50	5,47
34.06.09	C2796	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 2A.CAT. PROF. ATÉ 2.00m	metro³	51,00	12,56
34.06.10	C3319	NIVELAMENTO DE FUNDO DE VALAS	metro²	1,00	2,54
34.06.11	C2860	LASTRO DE AREIA ADQUIRIDA	metro³	8,00	58,26
34.06.12	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro³	60,00	10,75
34.06.13	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	metro³	140,00	10,91
34.06.14	C0330	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MAT. C/AQUISIÇÃO	metro³	47,00	39,56
34.06.15	C0328	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA E CONTROLE, MAT. DE AQUISIÇÃO	metro³	20,00	39,39
34.06.16	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro³	36,00	8,63
34.06.18	C0710	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro³	16,00	2,33
34.06.19	C0706	CARGA MANUAL DE ROCHA EM CAMINHÃO BASCULANTE	metro³	85,00	10,80
34.06.20	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	metro³	52,00	16,89
34.06.20		TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km	tonelada	85,00	6,43
34.06.21	C2938	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM BASE EM PEDRA	metro²	259,00	14,52
34.06.22	C2926	RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm	metro²	310,00	34,55
34.06.23	C3403	BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa	metro³	0,27	395,44
34.06.24	C0285	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 250mm	metro	369,41	3,68
34.06.25	C0583	CADASTRO DE REDE DE ÁGUA (MEIO MAGNÉTICO)	metro	369,41	0,79
35	35	REDE DE DISTRIBUIÇÃO-MATERIAL			
35.01	35.01	FORNECIMENTO DE MATERIAL PVC PBA DN 50mm			
35.01.01	I3159	TUBO PVC PBA JEI CL-12 DN 50 (NBR-5647)	metro	2.160,00	4,85
35.01.02	I3099	CAP PBA DN 50	unidade	9,00	2,40
35.01.03	I3107	CURVA 22 30' PBA COM PONTA E BOLSA DN 50	unidade	6,00	10,12
35.01.04	I3113	CURVA 90 PBA COM PONTA E BOLSA DN 50	unidade	6,00	11,47
35.01.05	I3110	CURVA 45 PBA COM PONTA E BOLSA DN 50	unidade	3,00	10,52
35.01.06	I3102	CRUZETA PBA COM BOLSAS DN 50	unidade	5,00	7,91

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
35.01.07	I3142	TE PVC PBA 90 COM BOLSAS DN 50	unidade	21,00	6,49
35.01.08	I3123	LUVA DE CORRER PBA DN 50	unidade	16,00	3,95
35.01.09	I3083	ADAPTADOR PBA / BOLSA DEFoFo JE DN 50	unidade	1,00	12,71
35.01.10	I3089	ANEL DE BORRACHA P/ TUBO PBA DN 50	unidade	516,00	0,94
35.02	35.02	FORNECIMENTO DE MATERIAL PVC PBA DN 75mm			
35.02.01	I3160	TUBO PVC PBA JEI CL-12 DN 75 (NBR-5647)	metro	1.686,00	9,68
35.02.04	I3114	CURVA 90 PBA COM PONTA E BOLSA DN 75	unidade	3,00	26,84
35.02.06	I3108	CURVA 22 30' PBA COM PONTA E BOLSA DN 75	unidade	2,00	23,60
35.02.07	I3111	CURVA 45 PBA COM PONTA E BOLSA DN 75	unidade	1,00	24,46
35.02.08	I3143	TE PVC PBA 90 COM BOLSAS DN 75	unidade	9,00	15,85
35.02.09	I3145	TE REDUÇÃO PVC 90 PBA COM BOLSAS DN 75 x 50	unidade	6,00	13,49
35.02.10	I3139	REDUÇÃO PVC PBA PONTA / BOLSA DN 75 x 50	unidade	13,00	7,00
35.02.11	I3100	CAP PBA DN 75	unidade	1,00	5,34
35.02.12	I3089	ANEL DE BORRACHA P/ TUBO PBA DN 50	unidade	19,00	0,94
35.02.13	I3090	ANEL DE BORRACHA P/ TUBO PBA DN 75	unidade	346,00	2,18
35.03	35.03	FORNECIMENTO DE MATERIAL PVC PBA DN 100mm			
35.03.01	I3164	TUBO PVC PBA JEI CL-15 DN 100 (NBR-5647)	metro	1.800,00	18,73
35.03.02	I3141	REDUÇÃO PVC PBA PONTA / BOLSA DN 100 x 75	unidade	3,00	12,64
35.03.03	I3112	CURVA 45 PBA COM PONTA E BOLSA DN 100	unidade	2,00	42,43
35.03.04	I3109	CURVA 22 30' PBA COM PONTA E BOLSA DN 100	unidade	5,00	41,26
35.03.05	I3115	CURVA 90 PBA COM PONTA E BOLSA DN 100	unidade	5,00	48,08
35.03.06	I3147	TE REDUÇÃO PVC 90 PBA COM BOLSAS DN 100 x 75	unidade	6,00	27,06
35.03.07	I3144	TE PVC PBA 90 COM BOLSAS DN 100	unidade	4,00	30,64
35.03.08	I3140	REDUÇÃO PVC PBA PONTA / BOLSA DN 100 x 50	unidade	8,00	10,57
35.03.09	I3104	CRUZETA PBA COM BOLSAS DN 100	unidade	3,00	36,35
35.03.10	I3106	CRUZETA DE REDUÇÃO PBA COM BOLSAS DN 100 x 50	unidade	1,00	28,76
35.03.11	I3091	ANEL DE BORRACHA P/ TUBO PBA DN 100	unidade	373,00	2,22
35.03.12	I3090	ANEL DE BORRACHA P/ TUBO PBA DN 75	unidade	9,00	2,18
35.03.13	I3089	ANEL DE BORRACHA P/ TUBO PBA DN 50	unidade	10,00	0,94
35.04	35.04	FORNECIMENTO DE MATERIAL PVC PBA DN 150mm			
35.04.01	I6524	TUBO PVC DEFoFo DÚCTIL JEI 1MPa DN 150 (NBR-7665-07/03/07)	metro	408,00	37,37
35.04.02	I3526	CRUZETA JE FoFo/PVC BBBB DN 150 x 50	unidade	3,00	608,27
35.04.03	I3495	CRUZETA FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 150 x 150	unidade	1,00	618,55
35.04.04	I4061	REDUÇÃO PB JE FoFo/PVC DN 150 x 75	unidade	1,00	223,93
35.04.05	I4062	REDUÇÃO PB JE FoFo/PVC DN 150 x 100	unidade	3,00	261,00
35.04.06	I3632	TE JE FoFo/ PVC BBB DN 150 x 75	unidade	1,00	404,40
35.04.07	I3544	TE FoFo BBB JUNTA ELÁSTICA DN 150 x 150	unidade	1,00	407,77
35.04.08	I3348	CURVA 45 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 150	unidade	1,00	279,07

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
35.04.09	I3364	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 150	unidade	5,00	316,79
35.04.10	I3091	ANEL DE BORRACHA P/ TUBO PBA DN 100	unidade	3,00	2,22
35.04.11	I3090	ANEL DE BORRACHA P/ TUBO PBA DN 75	unidade	2,00	2,18
35.04.12	I3089	ANEL DE BORRACHA P/ TUBO PBA DN 50	unidade	6,00	0,94
35.04.13	I0074	ANEL DE BORRACHA P/TUBO PVC 150MM (6")	unidade	99,00	7,20
35.05	35.05	FORNECIMENTO DE MATERIAL PVC PBA DN 200mm			
35.05.01	I6525	TUBO PVC DEFoFo DÚCTIL JEI 1MPa DN 200 (NBR-7665-07/03/07)	metro	216,00	63,02
35.05.02	I3636	TE JE FoFo/ PVC BBB DN 200 x 100	unidade	1,00	672,47
35.05.03	I3635	TE JE FoFo/ PVC BBB DN 200 x 75	unidade	1,00	665,33
35.05.04	I3094	ANEL DE BORRACHA P/ TUBO DE FoFo 1MPa DN 100	unidade	1,00	3,54
35.05.05	I3096	ANEL DE BORRACHA P/ TUBO DE FoFo 1MPa DN 200	unidade	40,00	10,15
35.05.06	I3090	ANEL DE BORRACHA P/ TUBO PBA DN 75	unidade	1,00	2,18
35.06	35.06	FORNECIMENTO DE MATERIAL PVC PBA DN 250mm			
35.06.01	I6527	TUBO PVC DEFoFo DÚCTIL JEI 1MPa DN 250 (NBR-7665-07/03/07)	metro	384,00	96,58
35.06.02	I3366	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 250	unidade	2,00	712,84
35.06.03	I3350	CURVA 45 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 250	unidade	1,00	544,52
35.06.04	I3552	TE FoFo BBB JUNTA ELÁSTICA DN 250 x 250	unidade	2,00	809,21
35.06.05	I3639	TE JE FoFo/ PVC BBB DN 250 x 100	unidade	3,00	674,82
35.06.06		TE JE FoFo/ PVC BBB DN 250 x 150	unidade	1,00	705,31
35.06.07	I4044	REDUÇÃO PONTA/BOLSA JE FoFo DN 250 x 150	unidade	2,00	452,12
35.06.08	I4045	REDUÇÃO PONTA/BOLSA JE FoFo DN 250 x 200	unidade	1,00	461,42
35.06.09	I7142	REDUÇÃO PB JE FoFo/PVC DN 250 x 100	unidade	2,00	390,24
35.06.10	I3097	ANEL DE BORRACHA P/ TUBO DE FoFo 1MPa DN 250	unidade	89,00	32,52
35.06.11	I3094	ANEL DE BORRACHA P/ TUBO DE FoFo 1MPa DN 100	unidade	5,00	3,54
35.06.12	I3095	ANEL DE BORRACHA P/ TUBO DE FoFo 1MPa DN 150	unidade	3,00	7,87
35.06.13	I3096	ANEL DE BORRACHA P/ TUBO DE FoFo 1MPa DN 200	unidade	1,00	10,15
36	36	LIGAÇÃO PREDIAL - SERVIÇO			
36.01	36.01	RAMAL PREDIAL			
36.01.01	C2919	RAMAL PREDIAL S/ PAVIMENTAÇÃO	metro	616,00	5,65
36.01.02	C2912	RAMAL PREDIAL COM PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA OU PARALELO	metro	752,00	9,23
36.01.03	C2911	RAMAL PREDIAL COM PAVIMENTAÇÃO EM ASFALTO	metro	632,00	9,99
36.01.04	C2865	LIGAÇÃO PREDIAL D'ÁGUA PADRÃO CAGECE	unidade	250,00	25,32
36.02	36.02	RECUPERAÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO			
36.02.01	C1915	PISO CIMENTADO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR, TRAÇO 1:4, ESP.= 1.5cm	metro ²	250,00	20,55
36.02.02	C2926	RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm	metro ²	79,00	34,55
36.03	36.03	CADASTRO			
36.03.01	C3428	CADASTRO OPERACIONAL DE CLIENTE INTERIOR - PADRÃO	imóvel	250,00	4,81

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
37	37	LIGAÇÃO PREDIAL - MATERIAL			
37.01	37.01	FORNECIMENTO DE MATERIAL			
37.01.01	I2961	TUBO DE POLIETILENO PE-5 20 (NBR-8417)	metro	2.000,00	1,56
37.01.02	I2904	COLAR DE TOMADA PVC C/TRAVAS SAIDA ROSC. DN 50 x 3/4"	unidade	83,00	3,80
37.01.03	I2906	COLAR DE TOMADA PVC C/TRAVAS SAIDA ROSC. DN 75 x 3/4"	unidade	63,00	5,20
37.01.04	I2908	COLAR DE TOMADA PVC C/TRAVAS SAIDA ROSC. DN 100 x 3/4"	unidade	68,00	6,43
37.01.05	I2928	COLAR DE TOMADA FoFo P/TUBOS PVC / DEFoFo DN 150 x 3/4"	unidade	15,00	55,68
37.01.06	I2930	COLAR DE TOMADA FoFo P/TUBOS PVC / DEFoFo DN 200 x 3/4"	unidade	7,00	84,46
37.01.07	I2932	COLAR DE TOMADA FoFo P/TUBOS PVC / DEFoFo DN 250 x 3/4"	unidade	14,00	91,54
37.01.08	I2899	ADAPTADOR PARA POLIETILENO 20 x 3/4"	unidade	500,00	1,40
37.01.09	I2938	KIT CAVALETE PVC 3/4"-P002(CONEXÕES C/REFORÇO BLIN)	unidade	250,00	9,04
37.01.10	I2943	HIDROM TIPO TAQUIMÉTRICO 3 m3/h, 3/4"- COMPLETO	unidade	250,00	83,75
37.01.11	I2942	CAIXA EM FIBRA OU EM POLIPROPILENO - P.CAGECE-P001	unidade	250,00	33,60
38	38	INSTALAÇÃO ELÉTRICA (CAPTAÇÃO) - SERVIÇO			
38.01	38.01	FORÇA			
38.01.01		TUBO PEAD DE 38,1mm ,TRAMO DE 12M	unidade	6,00	1.433,89
38.01.02	C1199	ELETRODUTO PVC ROSC.INCL.CONEXÕES D= 50mm (1 1/2")	metro	30,00	17,92
38.01.03	C1197	ELETRODUTO PVC ROSC.INCL.CONEXÕES D= 32mm (1")	metro	8,00	12,36
38.01.04	C1196	ELETRODUTO PVC ROSC.INCL.CONEXÕES D= 25mm (3/4")	metro	5,00	8,13
38.01.05	C0553	CABO EM PVC 1000V 25MM2	metro	855,00	13,80
38.01.06	C0855	CONDULETE DE PVC DE 1" TIPO C - E - LL - LR	unidade	5,00	17,03
38.01.07		CONECTOR DE AÇO CADIMIADO MACHO ROSQUEADO/FÊMEA FIXO PARA TUBO DE 1 1/2"	unidade	1,00	53,76
38.01.08		ABRAÇADEIRA DE NYLON PARA TUBO DE 500mm	unidade	40,00	2,00
38.01.09		ABRAÇADEIRA DE AÇO COM BUCHA E PARAFUSOS PARA TUBO DE 1 1/2"	unidade	5,00	1,50
38.01.10	C4377	CABO EM PVC 1000V 2,5 mm ²	metro	30,00	2,37
38.01.11	C0632	CAIXA EM ALVENARIA (60X60X60cm) DE 1/2 TIJOLO COMUM, LASTRO DE BRITA E TAMPA DE CONCRETO	unidade	2,00	173,86
38.01.12	C1248	ENVELOPE DE CONCRETO P/TUBOS PVC ENTERRADO, TIPO C, FCK= 13,5MPa	metro ³	2,00	389,27
38.02	38.02	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO			
38.02.01	C2077	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ EMBUTIR ATE 6 DIVISÕES, C/BARRAMENTO	unidade	1,00	136,70
38.02.02	C1122	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 25A	unidade	2,00	78,33
38.02.03	C1118	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 10A	unidade	1,00	78,33
38.02.04	C4562	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TENSÃO - DPS's - 40 KA/440V	unidade	8,00	114,97
38.03	38.03	QUADRO DE COMANDO DE MOTORES			
38.03.01		MÃO DE OBRA ESPECIALIZADA	unidade	1,00	866,37
38.04	38.04	QUADRO PARA BANCO DE CAPACITORES			
38.04.01	C4052	QUADRO METÁLICO (600 x 400 x 400)mm - INSTALADO	unidade	1,00	1.880,68

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
38.04.02		CAPACITOR DE 1 KVAr 440V	unidade	3,00	72,28
38.04.03		CONTACTOR TRIPOLAR PARA MANOBRA DE BANCO DE CAPACITORES	unidade	1,00	462,72
38.04.04	C1118	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 10A	unidade	1,00	78,33
38.05	38.05	SEGURANÇA			
38.05.01	C1359	EXTINTOR DE GÁS CARBÔNICO OU PÓ QUÍMICO DE 4 OU 6KG	unidade	1,00	421,49
38.05.05	C0519	CABO COBRE NU 25MM2	metro	50,00	12,42
38.05.06	C3909	SOLDA EXOTÉRMICA	unidade	2,00	37,42
39	39	INSTALAÇÃO ELÉTRICA (CAPTAÇÃO) - MATERIAL			
39.01	39.01	QUADRO DE COMANDO DE MOTORES			
39.01.01	I5998	PAINEL ELETRICO C/2 SOFT START 15CV,380V,60Hz	unidade	1,00	28.879,09
40	40	INSTALAÇÃO ELÉTRICA (ETA) - SERVIÇO			
40.01	40.01	SUBESTAÇÃO			
40.01.01	I2144	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO A ÓLEO MINERAL, 112,5 KVA/13.800-380/220V, USO EM POSTE	unidade	1,00	13.433,44
40.01.02		QUADRO DE PROTEÇÃO TRIFÁSICO PADRÃO COELCE	unidade	1,00	176,62
40.01.03		DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 150A	unidade	1,00	172,00
40.01.04	C1124	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 32A	unidade	1,00	78,33
40.01.05		ELO FUSIVEL 6K	unidade	3,00	1,95
40.02	40.02	QGBT-1			
40.02.01	C2070	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ EMBUTIR ATÉ 72 DIVISÕES 457X646X150mm, C/BARRAMENTO	unidade	1,00	618,13
40.02.02		DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 150A	unidade	1,00	172,00
40.02.03	C1128	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 60A	unidade	1,00	89,23
40.02.04	C1125	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 40A	unidade	2,00	78,33
40.02.05	C1124	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 32A	unidade	1,00	78,33
40.02.06	C1121	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 20A	unidade	1,00	78,33
40.02.07	C1121	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 20A	unidade	1,00	78,33
40.02.08		DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 2A	unidade	2,00	78,33
40.02.09	C4562	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TENSÃO - DPS's - 40 KA/440V	unidade	8,00	114,97
40.02.10		MULTIMEDIDOR DE GRANDEZAS ELÉTRICAS,DIGITAL,COM MEMÓRIA DE MASSADE 800KB,4 REGISTRO DE DADOS ,DISPLAY LCD,SAIDA 485/234, OU ACOMPANHADO DE CONVERSOR, ENTRADA TRIFÁSICA ATÉ 600VCA ,ENTRADA DE CORRENTE 5A	unidade	1,00	5.104,38
40.02.11		TRANSFORMADOR CORRENTE EM QD DE 100 - 250/5A	unidade	3,00	115,72
40.03	40.03	QGBT-2			
40.03.01	C2070	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ EMBUTIR ATÉ 72 DIVISÕES 457X646X150mm, C/BARRAMENTO	unidade	1,00	618,13
40.03.02	C1124	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 32A	unidade	1,00	78,33
40.03.03	C1119	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 16A	unidade	1,00	78,33
40.03.04	C1118	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 10A	unidade	2,00	78,33
40.03.05	C1093	DISJUNTOR MONOPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 16A	unidade	1,00	13,07

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
40.03.06	C4562	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TENSÃO - DPS's - 40 KA/440V	unidade	8,00	114,97
40.04	40.04	CCM-1			
40.04.01		MÃO DE OBRA ESPECIALIZADA	unidade	1,00	976,16
40.05	40.05	CCM-2			
40.05.01		MÃO DE OBRA ESPECIALIZADA	unidade	1,00	861,04
40.05.02		RELÉ DE CORRENTE TRIFÁSICO COM AJUSTE DE 0 - 5A , CONTATOS DE 10A SENDO NO MÍNIMO 2NA+2NF	unidade	1,00	215,00
40.05.03		TRANSFORMADOR DE CORRENTE EM QD - FAIXA 30 A 250/5A	unidade	3,00	98,59
40.05.04		RELÉ TEMPORIZADOR COM DIAL DE TEMPO FRACIONADO EM HORAS,220VCA, CONTATOS DE 10A SENDO 2NA + 2NF	unidade	1,00	330,00
40.06	40.06	CCM-3			
40.06.01		MÃO DE OBRA ESPECIALIZADA	unidade	1,00	1.142,90
40.07	40.07	CCM-4, CCM-5,CCM-7			
40.07.01		MÃO DE OBRA ESPECIALIZADA	unidade	1,00	2.273,58
40.08	40.08	CCM-6			
40.08.01		MÃO DE OBRA ESPECIALIZADA	unidade	1,00	457,16
40.09	40.09	QDLF-1			
40.09.01	C2077	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ EMBUTIR ATE 6 DIVISÕES, C/BARRAMENTO	unidade	1,00	136,70
40.09.02	C1125	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 40A	unidade	1,00	78,33
40.09.03	C1121	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 20A	unidade	1,00	78,33
40.09.04	C1099	DISJUNTOR MONOPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 40A	unidade	1,00	17,30
40.09.05	C1095	DISJUNTOR MONOPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 20A	unidade	1,00	13,07
40.09.06	C1092	DISJUNTOR MONOPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 10A	unidade	1,00	13,07
40.10	40.10	QDLF-2			
40.10.01	C1093	DISJUNTOR MONOPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 16A	unidade	1,00	13,07
40.10.02	C1092	DISJUNTOR MONOPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 10A	unidade	2,00	13,07
40.10.03	C2077	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ EMBUTIR ATE 6 DIVISÕES, C/BARRAMENTO	unidade	1,00	136,70
40.11	40.11	ALIMENTADORES			
40.11.01	C1199	ELETRODUTO PVC ROSC.INCL.CONEXÕES D= 50mm (1 1/2")	metro	40,00	17,92
40.11.02	C1196	ELETRODUTO PVC ROSC.INCL.CONEXÕES D= 25mm (3/4")	metro	66,00	8,13
40.11.03	C1195	ELETRODUTO PVC ROSC.INCL.CONEXÕES D= 20mm (1/2")	metro	140,00	7,09
40.11.04	C0555	CABO EM PVC 1000V 50MM2	metro	230,00	26,06
40.11.05	C0550	CABO EM PVC 1000V 16MM2	metro	105,00	9,46
40.11.06		CABO EM PVC 1000V 10MM2	metro	200,00	9,46
40.11.07	C0556	CABO EM PVC 1000V 6MM2	metro	6,00	5,08
40.11.08	C0554	CABO EM PVC 1000V 4MM2	metro	65,00	4,19
40.11.09	C4377	CABO EM PVC 1000V 2,5 mm²	metro	650,00	2,37

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
40.12	40.12	ATERRAMENTO			
40.12.01	C0521	CABO COBRE NU 50MM2	metro	52,00	21,72
40.12.02	C0519	CABO COBRE NU 25MM2	metro	68,00	12,42
40.12.03	C3910	HASTE DE TERRA 5/8"x3,00m GCW 19L30	unidade	6,00	74,42
40.12.04	C3909	SOLDA EXOTÉRMICA	unidade	18,00	37,42
40.13	40.13	ILUMINAÇÃO EXTERNA			
40.13.01	C2008	POSTE DE CONCRETO P/ILUMINAÇÃO, ATÉ H=8.00M	unidade	11,00	506,61
40.13.02		LUMINÁRIA FECHADA, BRAÇO, LENTE DE VIDRO E LÂMPADA VAPOR METÁLICO 250W	unidade	20,00	333,19
40.13.03		REATOR DE PARTIDA P/LÂMPADA VAPOR METÁLICO 250W	unidade	20,00	83,22
40.13.04	C1029	CÉLULA FOTOELÉTRICA P/ LÂMPADA, ATÉ 250W	unidade	20,00	42,41
40.13.05	C1196	ELETRODUTO PVC ROSC.INCL.CONEXÕES D= 25mm (3/4")	metro	130,00	8,13
40.13.06	C4377	CABO EM PVC 1000V 2,5 mm ²	metro	710,00	2,37
40.13.07	C0556	CABO EM PVC 1000V 6MM2	metro	21,00	5,08
40.13.08	C0591	CAIXA ALVENARIA/REBOCO C/TAMPA CONCRETO FUNDO BRITA 60x60x60cm	unidade	11,00	122,71
40.14	40.14	INTERNA			
40.14.01	C1638	LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPLETA (2 X 32)W	unidade	16,00	130,20
40.14.02	C1675	LUMINÁRIA TIPO GLOBO VIDRO C/ LÂMPADA MISTA, ATÉ 160W	unidade	1,00	59,32
40.14.03	C1195	ELETRODUTO PVC ROSC.INCL.CONEXÕES D= 20mm (1/2")	metro	118,00	7,09
40.14.04	C4377	CABO EM PVC 1000V 2,5 mm ²	metro	395,00	2,37
40.14.05	C1494	INTERRUPTOR UMA TECLA SIMPLES 10A 250V	unidade	9,00	8,92
40.14.06	C2484	TOMADA 2 POLOS MAIS TERRA 20A 250V	unidade	10,00	14,22
40.14.07	C2489	TOMADA TRIPOLAR (3P+T) - 32A/380V	unidade	1,00	37,53
40.14.08	C0621	CAIXA DE LIGAÇÃO EM CHAPA AÇO ESTAMPADA, 3"X3", 4"X2",4"X4"	unidade	37,00	4,95
40.15	40.15	BANCO DE CAPACITORES TRIFÁSICO DE 18KVAr			
40.15.01	C4052	QUADRO METÁLICO (600 x 400 x 400)mm - INSTALADO	unidade	1,00	1.880,68
40.15.02	C1125	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 40A	unidade	1,00	78,33
40.15.03		CONTACTOR TRIPOLAR PARA MANOBRA DE BANCO DE CAPACITORES	unidade	1,00	462,72
40.15.04		CAPACITOR DE 6KVA 440V	unidade	3,00	84,35
40.16	40.16	BANCO DE CAPACITORES TRIFÁSICO DE 7,5KVAr			
40.16.01	C4052	QUADRO METÁLICO (600 x 400 x 400)mm - INSTALADO	unidade	1,00	1.880,68
40.16.02	C1121	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 20A	unidade	1,00	78,33
40.16.03		CONTACTOR TRIPOLAR PARA MANOBRA DE BANCO DE CAPACITORES	unidade	1,00	462,72
40.16.04		CAPACITOR DE 2,5KVA 440V	unidade	3,00	72,28
40.17	40.17	COMANDO E SEGURANÇA			
40.17.01	C1359	EXTINTOR DE GÁS CARBÔNICO OU PÓ QUÍMICO DE 4 OU 6KG	unidade	2,00	421,49
41	41	INSTALAÇÃO ELÉTRICA (ETA) - MATERIAL			
41.01	41.01	SUBESTAÇÃO			

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.
41.01.01	I0705	CAMINHÃO COMERC. EQUIP. C/GUINDASTE (CHP)	hora	2,00	80,08
41.01.02	I2312	ELETRICISTA	hora	4,00	4,27
41.01.03	I0042	AJUDANTE DE ELETRICISTA	hora	4,00	3,18
41.02	41.02	CCM-1			
41.02.01		PAINEL ELETRICO C/2 SOFT START 35CV,380V,60Hz	unidade	1,00	32.538,53
41.03	41.03	CCM-2			
41.03.01	I5997	PAINEL ELETRICO C/2 SOFT START 12,5CV,380/60Hz	unidade	1,00	28.701,32
41.04	41.04	CCM-3			
41.04.01	I5981	CENTRAL DE COMANDO DE MOTORES TIPO CPD2005	unidade	5,00	7.619,32
41.05	41.05	CCM-4, CCM-5,CCM-7			
41.05.01		PAINEL ELÉTRICO C/ 2 INVERSORES DE FREQUÊNCIA 0,5 CV, 380 V / 60 Hz	unidade	3,00	25.261,96
41.06	41.06	CCM-6			
41.06.01	I5981	CENTRAL DE COMANDO DE MOTORES TIPO CPD2005	unidade	2,00	7.619,32
41.07	41.07	ATERRAMENTO			
41.07.01	I8526	CAIXA DE EQUALIZAÇÃO DE TERRA EMBUTIR COM 9 TERMINAIS	unidade	1,00	204,00
41.07.02	I0421	CAIXA INSPEÇÃO DO TERRA	unidade	1,00	52,13
41.08	41.08	INTERNA			
41.08.01	I1466	LÂMPADA FLUORESCENTE PL - 15W	unidade	1,00	20,69

TOTAL GERAL

Três Milhões, quatrocentos e quatro mil, oitocentos e vinte e nove reais



Projeto Eléctrico

12 PROJETO ELÉTRICO

**MEMORIAL DESCRITIVO
PROJETO ELÉTRICO
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE JAIBARAS /CE
ETA E CAPTAÇÃO FLUTUANTE**

**DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE - DPC
GERÊNCIA DE PROJETOS
SUPERVISÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E AUTOMAÇÃO**

**ÍNDICE
SAA JAIBARAS**

Memorial Descritivo

- 1) Objetivo
- 2) Localização
- 3) Suprimento de Energia
- 4) Concepção
- 5) Considerações Gerais

Anexos

- Anexo 1 – Projeto Elétrico
Anexo 2 – Memorial de Cálculo
Anexo 3 - Orçamento

MEMORIAL DESCRITIVO SAA JAIBARAS

Objetivo

O presente memorial descritivo tem por objetivo informar através do projeto elétrico desenvolvido, os critérios que deverão ser adotados na execução das instalações elétricas da Estação de Tratamento de Água (ETA) e da Captação Flutuante do Sistema de Abastecimento de Água do Distrito de Jaibaras pertencente ao município de Sobral - CE.

Localização

O sistema supracitado fica localizado no Distrito de Jaibaras pertencente ao Município de Sobral, região noroeste do Ceará, com coordenadas geográficas de 3 graus 41 minutos 10seg de latitude (S) e 40 graus 20minutos 59seg de longitude (Wgr), Tem como limítrofes Miraíma, Santana do Acaraú, Massapê, Meruoca, Alcântaras, Acaraú (Norte), Cariré, Groaíras, Forquilha, Santa Quitéria, Canindé (Sul), Irauçuba, Coreaú e Mucambo (Oeste).

Suprimento de Energia

O suprimento de energia elétrica se dá através de duas interligação ao sistema de distribuição da COELCE que alimenta uma subestação de 15KVA existente (Captação) em média tensão (13,8KV) e outra subestação de 112,5KVA (ETA) também em média tensão (13,8KV). A ETA e a Captação Flutuante são alimentadas em 380/220V pelas subestações supracitadas.

Concepção

A elaboração do projeto elétrico foi concebida considerando – se os meios oferecidos pela engenharia elétrica e suas técnicas, as normas e decisões técnicas da COELCE (fornecimento de energia elétrica em tensão primária de distribuição – NT 002 em sua última revisão), a aplicação dos conteúdos da norma NBR 5410. Também utilizou – se na elaboração deste documento os termos de referência TR-00, TR-01 e TR-02 da CAGECE.

Considerações Gerais

Para o sistema de abastecimento de água de Jaibaras, as instalações elétricas deverão ser executadas conforme o projeto elétrico executivo. Os materiais a serem empregados deverão ser de primeira qualidade, isentos de falhas e quaisquer outros defeitos de fabricação.

Quaisquer mudanças nas especificações de materiais e/ou equipamentos a serem aplicados durante a execução da obra deverão ser apreciados bem como aprovados pela equipe de fiscalização da CAGECE. Eventuais mudanças em detalhes do projeto também deverão ser consultadas/aprovadas pela CAGECE. As eventuais adequações de projeto durante a execução da obra, caso ocorram, deverão constar nas peças gráficas na forma como construído (as-built) e deverão ser entregues à CAGECE (Gerência de Projetos) na forma **digitalizado** em autocad. O projeto elétrico deverá ser executado conforme as exigências do projeto hidráulico, a última revisão das normas da ABNT, as últimas revisões das normas técnica da COELCE, bem como da última revisão dos termos de referência da CAGECE citados neste memorial. Plantas, peças gráficas, diagramas, memorial de cálculo complementam as informações acima.

AUTOMAÇÃO DOS REL'S

O controle do enchimento dos REL'S será através de bóias de controle mecânico e relé de corrente da seguinte forma:

Quando os três reservatórios elevados estiverem cheios as bóias mecânicas instaladas irão cortar o fluxo de enchimento provocando uma perda de carga no sistema adutor. Tal fato provoca um alívio na corrente do motor em operação a qual cai abaixo daquela corrente normal de operação. O relé de corrente inserido no comando do conjunto motor – bomba ao detectar essa corrente menor, abre seu contato e desliga o conjunto em operação. O relé de corrente deverá operar somente quando os três REL'S estiverem cheios com o fluxo de enchimento interrompidos pelas bóias de controle mecânico. O relé de corrente, no mesmo instante que desliga o conjunto motor – bomba aciona um temporizador horário que religará o conjunto motor – bomba após tempo pré determinado pela operação do sistema.

**MEMORIAL DESCRITIVO
SUBESTAÇÃO DE 112,5KVA
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE JAIBARAS
ETA JAIBARAS**

**DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE - DPC
GERÊNCIA DE PROJETOS
SUPERVISÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E AUTOMAÇÃO**

ÍNDICE

1. MEMÓRIA DESCRITIVA

- 1.1 Concepção
- 1.2 Localização
- 1.3 Transformação
- 1.4 Entrada de Energia
- 1.5 Proteção e Medição
- 1.6 Aterramento
- 1.7 Normas
- 1.8 Memorial de Cálculo da Demanda da nova Subestação

1. MEMÓRIA DESCRITIVA

1.1 Concepção

Com o objetivo de atender as exigências da COELCE este memorial foi concebido para apresentar as especificações de uma subestação aérea de 112,5KVA com capacidade suficiente para suprir com energia elétrica a Estação de Tratamento de Água de Jaibaras - CE. A instalação terá uma demanda total de 97,1 KVA, restando uma reserva de potência de 15,4KVA, que equivale aproximadamente a 13,69% do total da carga do transformador da subestação.

1.2 Localização

A subestação aérea de 112,5KVA será localizada em área reservada da CAGECE no município de Jaibaras, zona rural, próximo ao açude Jaibaras, região Noroeste do Estado do Ceará. A subestação será em poste de concreto duplo T 600/11 a aproximadamente 10m da estrutura de derivação em 13,8KV da rede da COELCE.

1.3 Transformação

O transformador será trifásico com isolamento em óleo mineral, classe 15KV, potência nominal 112,5KVA, tensão nominal primária 13,8KV e tensão nominal secundária 380/220V, ligação dos enrolamentos em delta primário e estrela secundário.

1.4 Entrada de Energia

O suprimento de energia elétrica se dá através de uma interligação ao sistema de distribuição da COELCE que alimenta a subestação de 112,5KVA em média tensão (13,8KV) a qual suprirá o sistema elevatório e tratamento de água em 380/220V.

1.5 Proteção E Medição

Pára – Raios ZNO:

Tensão nominal: 12KV

Corrente nominal de descarga:10KA

Chave fusível indicadora unipolar tipo Matheus:

Classe de tensão: 15KV

Corrente nominal: 100A

NBI: 110KV

Elo: 6K

A proteção em baixa tensão será feita através de:

Disjuntor termomagnético em caixa moldada isolante:

Corrente nominal: 150A(Alimenta o QGBT-1) e 30A(Alimenta o QGBT-2).

Tensão nominal máxima: 600V

Capacidade de interrupção: 10KA

A medição será em baixa tensão conforme a estrutura da SE existente de 30KVA.

1.6 Aterramento

O sistema eletromecânico será aterrado através de uma malha de terra existente formada por cabos de cobre nú de 50mm^2 e hastes de terra de $5/8$ " x 2,40m localizada por baixo subestação. A esta malha serão interligados através de cabo de cobre nú de 35mm^2 os pára - raios, o neutro do transformador e todas as partes metálicas não energizadas. A disposição dos eletrodos de terra será de forma retangular, com afastamento de aproximadamente 1m para o poste.

1.7 Normas

NT 002 COELCE

NBR 5410 da ABNT

DT – 108 R-07 COELCE

1.8 Memória de Cálculo da Demanda da Nova Subestação

Veja o documento dimensionamento do transformador da ETA do SAA Jaibaras constante do memorial de cálculo.

OBS GERAL: O transformador da SE existente de 30KVA será substituído por outro de 112,5KVA. Também serão substituídos o alimentador geral, o eletroduto do alimentador geral, o disjuntor geral de baixa tensão e o elo fusível da chave fusível de 13,8KV conforme o projeto executivo. Demais materiais serão aproveitados.

MEMORIAL DE CÁLCULO DIMENSIONAMENTO DO ALIMENTADOR GERAL DE BAIXA TENSÃO

Projeto: SAA Jaibaras – CE
Elevatória: ETA

Os cabos foram dimensionados pelos critérios da capacidade de condução e pela queda de tensão.

Os disjuntores são tropicalizados.

Os cabos são unipolares em PVC/70°.

O eletroduto será subterrâneo

Dados de Entrada

Potência (KVA)
Quantidade de fases
Queda de tensão máxima
Comprimento máximo
Corrente

Alimentador Geral(QGBT-1)

84,7
03
2%
42M
128,7A

Dados de Entrada

Potência (KVA)
Quantidade de fases
Queda de tensão máxima
Comprimento máxima
Corrente

Alimentador Geral(QGBT-2)

16,05
03
2%
35M
24,38A

Valores Calculados(QGBT-1)

Condutor por fase
Seção nominal
Eletroduto
Disjuntor

01
50mm²
1 1/2pol
150A

Valores Calculados(QGBT-2)

Condutor por fase
Seção nominal
Eletroduto
Disjuntor

01
10mm²
3/4pol
30A

Data:
Responsável:

MEMORIAL DE CÁLCULO DIMENSIONAMENTO DOS CIRCUITOS

Projeto: SAA Jaibaras - CE.
Elevatória: ETA

CCM - 1

Os cabos foram dimensionados pelos critérios da capacidade de condução e pela queda de tensão.

Os disjuntores são tropicalizados.

Os cabos são unipolares em PVC/70°.

Os eletrodutos serão instalados em alvenaria.

Dados de Entrada

Motor tipo 1

Potência(KVA)	32,97
Quantidade de fases	03
Número de motores ativos	01
Corrente nominal	50,1A
Queda de tensão máxima	2%
Quantidade de cabos no eletroduto	04
Comprimento máxima	5M

Alimentador do motor

Condutor por fase	01
Seção nominal	16mm ²
Eletroduto	3/4pol
Disjuntor	60A

Alimentador geral

Condutor por fase	01
Seção nominal	16mm ²
Eletroduto	3/4pol
Disjuntor	60A

Data:
Responsável:

MEMORIAL DE CÁLCULO DIMENSIONAMENTO DOS CIRCUITOS

Projeto: SAA Jaibaras – CE
Elevatória: ETA

CCM - 2

Os cabos foram dimensionados pelos critérios da capacidade de condução e pela queda de tensão.

Os disjuntores são tropicalizados.

Os cabos são unipolares em PVC/70°.

Os eletrodutos serão instalados em alvenaria.

Dados de Entrada

Potência (KVA)
Quantidade de fases
Número de motores ativos
Corrente nominal
Queda de tensão máxima
Quantidade de cabos no eletroduto
Comprimento máxima

Motor tipo 2

12,15
01
01
18,46A
2%
04
11M

Alimentador do motor

Condutor por fase
Seção nominal
Eletroduto
Disjuntor

01
2,5mm²
3/4pol
20A

Alimentador geral

Condutor por fase
Seção nominal
Eletroduto
Disjuntor

01
2,5mm²
3/4pol
20A

Data:
Responsável:

MEMORIAL DE CÁLCULO DIMENSIONAMENTO DOS CIRCUITOS

Projeto: SAA Jaibaras – CE
Elevatória: ETA

CCM - 3

Os cabos foram dimensionados pelos critérios da capacidade de condução e pela queda de tensão.

Os disjuntores são tropicalizados.

Os cabos são unipolares em PVC/70°.

Os eletrodutos serão instalados em alvenaria.

Dados de Entrada

Motor tipo 3

Potência (KVA)	4,1
Quantidade de fases	03
Número de motores ativos	03
Corrente nominal	6,27A
Queda de tensão máxima	2%
Quantidade de cabos no eletroduto	04
Comprimento máxima	35M

Dados de Entrada

Motor tipo 4

Potência (KVA)	1,1
Quantidade de fases	03
Número de motores ativos	01
Corrente nominal	1,68A
Queda de tensão máxima	2%
Quantidade de cabos no eletroduto	04
Comprimento máxima	9M

Alimentador do motor Tipo 3

Condutor por fase	01
Seção nominal	1,5mm ²
Eletroduto	1/2pol
Disjuntor	30

Alimentador do motor tipo 4

Condutor por fase	01
Seção nominal	1,5mm ²
Eletroduto	1/2pol
Disjuntor	30

Alimentador geral

Condutor por fase	01
Seção nominal	4mm ²
Eletroduto	1/2pol
Disjuntor	30A

Data:
Responsável:

MEMORIAL DE CÁLCULO DIMENSIONAMENTO DOS CIRCUITOS

Projeto: SAA Jaibaras – CE
Elevatória: ETA

CCM-4 /CCM-5/CCM-7

Os cabos foram dimensionados pelos critérios da capacidade de condução e pela queda de tensão.

Os disjuntores são tropicalizados.

Os cabos são unipolares em PVC/70°.

Os eletrodutos serão instalados em alvenaria.

Dados de Entrada

Potência (KVA)
Quantidade de fases
Número de motores ativos
Corrente nominal
Queda de tensão max.
Quantidade de cabos no eletroduto
Comprimento max.

Motor tipo 5

0,8
03
01
1,19A
2%
04
11M

Alimentador do motor

Condutor por fase
Seção nominal
Eletroduto
Disjuntor

01
1,5mm²
1/2pol
2A

Alimentador geral

Condutor por fase
Seção nominal
Eletroduto
Disjuntor

01
1,5mm²
1/2pol
2A

Data:
Responsável:

MEMORIAL DE CÁLCULO DIMENSIONAMENTO DOS CIRCUITOS

Projeto: SAA Jaibaras -CE
Elevatória: ETA

CCM - 6

Os cabos foram dimensionados pelos critérios da capacidade de condução e pela queda de tensão.

Os disjuntores são tropicalizados.

Os cabos são unipolares em PVC/70°.

Os eletrodutos serão instalados em alvenaria.

Dados de Entrada

Potência (KVA)
Quantidade de fases
Número de motores ativos
Corrente nominal
Queda de tensão máximo
Quantidade de cabos no eletroduto
Comprimento máximo

Motor tipo 4

1,1
03
02
1,68A
2%
04
3,0M

Alimentador do motor

Condutor por fase
Seção nominal
Eletroduto
Disjuntor

01
1,5mm²
1/2pol
5A

Alimentador geral

Condutor por fase
Seção nominal
Eletroduto
Disjuntor

01
1,5mm²
1/2pol
5A

Data:

Responsável:

MEMORIAL DE CÁLCULO DIMENSIONAMENTO DOS CIRCUITOS – QDLF-1

Projeto: SAA Jaibaras – CE
Elevatória: ETA

Os cabos foram dimensionados pelos critérios da capacidade de condução e pela queda de tensão.

Os disjuntores são tropicalizados.

Os cabos são unipolares em PVC/70°.

Os eletrodutos são instalados em alvenaria e subterrâneos
Temperatura ambiente de 40°C.

Dados de Entrada

Potência (KVA)
Quantidade circuitos monofásicos
Corrente por fase
Queda de tensão máxima
Quantidade circuitos no eletroduto
Comprimento máximo

Iluminação externa

7,80
01
35,45^A
2%
01
48M

Valores Calculados

Condutor por fase
Seção nominal
Eletroduto
Disjuntor

Alimentador geral

01
6,0mm²
3/4pol
40A

Dados de Entrada

Potência (KVA)
Quantidade circuitos monofásicos
Corrente por fase
Queda de tensão máxima
Quantidade circuitos no eletroduto
Comprimento máximo

Iluminação interna

0,90
01
4,10A
2%
01
10M

Valores Calculados

Condutor por fase
Seção nominal
Eletroduto
Disjuntor

Alimentador geral

01
1,5mm²
1/2pol
5A

Dados de Entrada

Potência (KVA)
Quantidade circuitos monofásicos
Corrente por fase

Tomadas de uso geral

3,80
01
17,3A

Valores Calculados

Condutor por fase
Seção nominal
Eletroduto
Disjuntor

Alimentador geral

01
2,5mm²
1/2pol
20A

Dados de Entrada

Potência (KVA)
Quantidade circuitos trifásicos
Corrente por fase

Tomada de uso específico

10,53
01
16A

Valores Calculados

Condutor por fase
Seção nominal
Eletroduto
Disjuntor

Alimentador geral

01
2,5mm²
1/2pol
20A

Dados de Entrada

Potência (KVA)
Quantidade circuitos trifásicos
Corrente por fase
Queda de tensão máxima
Quantidade circuitos no eletroduto
Comprimento máxima

Alimentador geral

23,04
01
35A
2%
01
6,5M

Valores Calculados

Condutor por fase	01
Seção nominal	6,0mm ²
Eletroduto	1/2pol
Disjuntor	40A

Data:

Responsável:

MEMORIAL DE CÁLCULO DIMENSIONAMENTO DOS CIRCUITOS – QDLF-2

Projeto: SAA Jaibaras – CE
Elevatória: ETA

Os cabos foram dimensionados pelos critérios da capacidade de condução e pela queda de tensão.

Os disjuntores são tropicalizados.

Os cabos são unipolares em PVC/70°.

Os eletrodutos são instalados em alvenaria e subterrâneos

Temperatura ambiente de 40°C.

Dados de Entrada

Potência (KVA)
Quantidade circuitos monofásicos
Corrente por fase
Queda de tensão máxima
Quantidade circuitos no eletroduto
Comprimento máxima

Iluminação Interna

0,48
01
2,2A
2%
01
10M

Valores Calculados

Condutor por fase
Seção nominal
Eletroduto
Disjuntor

Alimentador geral

01
1,5mm²
1/2pol
5A

Dados de Entrada

Potência (KVA)
Quantidade circuitos monofásicos
Corrente por fase

Tomadas de uso geral

1,60
01
7,4A

Valores Calculados

Condutor por fase
Seção nominal
Eletroduto
Disjuntor

Alimentador geral

01
1,5mm²
1/2pol
10A

Valores Calculados

Condutor por fase
Seção nominal
Eletroduto
Disjuntor

Alimentador geral

01
1,5mm²
1/2pol
15A

Data:
Responsável:

MEMORIAL DE CÁLCULO DIMENSIONAMENTO ILUMINAÇÃO EXTERNA

Projeto: SAA Jaibaras – CE
Elevatória: ETA

Usaremos o método por ponto de iluminação.

Dados de Entrada

Geral

Nível de iluminação
Altura de montagem da luminária
Número de lâmpadas por luminária
Tipo de lâmpada
Potência
Tipo de luminária

Área das Unidades

50 lux por ponto
6M
01
Vapor metálico
250W
fechada com braço longo

Usamos a seguinte fórmula para o cálculo do iluminação pontual:

$$E_p = \frac{E \times K \times \Psi \times N}{H^2} \quad \text{onde,}$$

E_p = Iluminação pontual em lux

E = Iluminação percentual por ponto considerado

N = Número de lâmpadas por luminária

K = Fator da luminária fornecido no diagrama isolux da luminária empregada

Ψ = Fluxo luminoso da lâmpada em lúmens

Valores Calculados

Para todos os pontos das Unidades : 114 lux por ponto de luz

Data:

Responsável:

MEMORIAL DE CÁLCULO DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA

Projeto: SAA Jaibaras – CE

Ambiente

Teto	Claro
Parede	Clara
Piso	Escuro
Iluminância mínima (lux)	200

Luminária/Lâmpada

Tipo de lâmpada	Fluorescente
Tipo de luminária	Aberta
Potência	32W
Fluxo luminoso	2500 lúmens
Lâmpada por luminária	02
Fator de depreciação	0,75

Tipo de lâmpada	Fluorescente
Tipo de luminária	Aberta
Potência	15W
Fluxo luminoso	1100 lúmens
Lâmpada por luminária	01
Fator de depreciação	0,75

Para o cálculo da iluminação interna usou-se o método dos lúmens calculado através da equação seguinte:

$$N = \frac{E \times S}{Fu \times Fd \times \Psi} \quad \text{onde,}$$

N = Número de lâmpadas

E = Iluminância em lux

S = Área em m²

Fu = fator de utilização do recinto

Fd = Fator de depreciação da luminária

Ψ = Fluxo luminoso em lúmens

Elevatória:ETA(Casa de Operações)

Valores Calculados

A) Sala de bombas

Área da sala de bombas	42m ²
Quantidade de luminárias	03ud
Quantidade de lâmpadas	06 ud de 32W
Potência total	192W

B) Sala de química

Área da sala de química	28,5m ²
Quantidade de luminárias	03 ud
Quantidade de lâmpadas	06 ud de 32W
Potência total	192W

C) Sala de comando

Área da sala de comando	13m ²
Quantidade de luminárias	02 ud
Quantidade de lâmpadas	04 ud de 32W
Potência total	128W

D) Laboratório

Área do depósito	8m ²
Quantidade de luminárias	02 ud
Quantidade de lâmpadas	04 ud de 32W
Potência total	128W

E) Banheiro

Área do banheiro	3,0m ²
Quantidade de luminárias	01 ud
Quantidade de lâmpadas	01 ud de 15W
Potência total	15W

Elevatória:ETA(Fábrica de Cloro)

Valores Calculados

A) Sala de Comando

Área da sala de comando	6,0m ²
Quantidade de luminárias	01 ud
Quantidade de lâmpadas	02 ud de 32W
Potência total	64W

B) Sala do gerador de Hipoclorito

Área da sala do gerador	6,0m ²
Quantidade de luminárias	01 ud
Quantidade de lâmpadas	02 ud de 32W
Potência total	64W

C) Sala de Química

Área da sala de química	10,5m ²
Quantidade de luminárias	02 ud
Quantidade de lâmpadas	04 ud de 32W
Potência total	128W

C) Depósito

Área do depósito	10,5m ²
Quantidade de luminárias	02 ud
Quantidade de lâmpadas	04 ud de 32W
Potência total	128W

Data:

Responsável:

MEMORIAL DE CÁLCULO DADOS DA INSTALAÇÃO

Projeto: SAA Jaibaras – CE
Elevatória: ETA

Características do fornecimento de Energia

Valores

Distância da rede da COELCE	10M
Potência de curto circuito no ponto de entrega (MVA)	-----
Tensão nominal na média tensão	13,8KV
Tensão nominal na baixa tensão	380V

Características dos motores elétricos

Tipo 1

Elevatória

Potência nominal	12,5CV
Número de motores ativos	01
Número de pólos	04
Tipo de partida	soft start conforme TR 02
Regime de funcionamento	Intermitente
Tipo de comando automático	Comando automático através de relé de nível
Descrição	eixo horizontal
Tensão nominal	380V
Corrente nominal	18,46A
IP/IN	8,5
Rendimento	91 %
Fator de potência	0,83

Tipo 2

Lavagem filtros

Potência nominal	35CV
Número de motores ativos	01
Número de pólos	04
Tipo de partida	Softstarter conforme TR - 02
Regime de funcionamento	Intermitente
Descrição	Eixo vertical
Tensão nominal	380V
Corrente nominal	50,1A
IP/IN	6,4
Rendimento	93%
Fator de potência	0,85

Tipo 3

Potência nominal
Número de motores ativos
Número de pólos
Tipo de partida
Regime de funcionamento
Descrição
Tensão nominal
Corrente nominal
IP/IN
Rendimento
Fator de potência

Recalque

4CV
03
04
Partida direta conforme TR 01
Intermitente
Eixo horizontal
380V
6,4A
7,5
86%
0,82

Tipo 4

Potência nominal
Número de motores ativos
Número de pólos
Tipo de partida
Regime de funcionamento
Descrição
Tensão nominal
Corrente nominal
IP/IN
Rendimento
Fator de potência

Recalque

1CV
03
04
Partida direta conforme TR 01
Intermitente
Eixo horizontal
380V
1,72A
82,6
81%
0,80

Tipo 5

Potência nominal
Número de motores ativos
Número de pólos
Tipo de partida
Regime de funcionamento
Descrição
Tensão nominal
Corrente nominal
IP/IN
Rendimento
Fator de potência

Motor Dosador

0,5CV
03
04
Através de Inversor
Intermitente
Eixo horizontal
380V
1,19A
5
72%
0,65

Data:
Responsável:

**MEMORIAL DE CÁLCULO
DIMENSIONAMENTO DO TRANSFORMADOR
ETA**

Projeto: SAA Jaibaras - CE

Cargas simultâneas:

QGBT - 1 : CCM 1+CCM 2+CCM 3+CCM 4+CCM 5
TOTAL = 61,5KVA

QGBT - 2 : QGH+CCM 6+CCM 7
TOTAL = 15,4KVA

QDLF-1 E QDLF-2 : Iluminação Externa + Iluminação Interna + Tomadas
TOTAL = 20,2KVA

**TOTAL DA CARGA SIMULTÂNEA
97,1KVA**

Considerando uma reserva de 15% em KVA para o dimensionamento do transformador
= 14,6KVA

Carga total solicitada pelo projeto = 111,7KVA

Portanto o transformador necessário para atender ao projeto será de 112,5KVA.

Data:

Responsável:

MEMORIAL DE CÁLCULO DIMENSIONAMENTO BANCOS DE CAPACITORES

Projeto: SAA Jaibaras – CE
Elevatória: ETA

Dados de Entrada Banco 01

Fator de potência da instalação	84%
Fator de potência a alcançar	94%
Carga instalada em (KW)	25,7

Usaremos a fórmula abaixo para o cálculo do banco de capacitores para correção do fator de potência da Instalação:

Banco(KVAr) = KW(Tg θ 1 - Tg θ 2) onde,

$$Tg\theta 1 = Tg \text{ arc cos } 0,84$$

$$Tg\theta 2 = Tg \text{ arc cos } 0,94$$

Valor Calculado

Banco trifásico de 7,5 KVAr ligado em delta.

Condutor por fase 1,5mm²

Disjuntor 20A

Dados de Entrada Banco 02

Fator de potência da instalação	80%
Fator de potência a alcançar	94%
Carga instalada em (KW)	48,80

MEMORIAL DE CÁLCULO DIMENSIONAMENTO DOS CIRCUITOS

Projeto: SAA de Jaibaras - CE
EE/ CAPTAÇÃO

CCM - 1

Os cabos foram dimensionados pelos critérios da capacidade de condução e pela queda de tensão.

Os disjuntores são tropicalizados.

Os cabos são unipolares em PVC/70°.

Os eletrodutos serão instalados em alvenaria e / ou Subterrâneo.

Dados de Entrada

Motor tipo 1

Potência (KVA)	14,3
Quantidade de fases	03
Número de motores ativos	01
Corrente nominal	21,7A
Queda de tensão máxima	2%
Quantidade de cabos no eletroduto	04
Comprimento máxima	80M

Alimentador dos motores

Condutor por fase	01
Seção nominal	25mm ²
Eletroduto	1 1/2pol
Disjuntor	25A

Alimentador geral

Condutor por fase	01
Seção nominal	25mm ²
Eletroduto	1pol
Disjuntor	25A

Data:

Responsável:

MEMORIAL DE CÁLCULO DADOS DA INSTALAÇÃO

Projeto : SAA de Jaibaras
EE/Captação

Características do Sistema de Energia

Valores

Subestação Existente

15KVA – 13,8KV/380-220V

Características dos motores elétricos

Tipo 1

Elevatória

Potência nominal	15CV
Número de motores ativos	01
Número de pólos	04
Tipo de partida	Softstarter conforme TR - 02
Regime de funcionamento	Intermitente
Tipo de montagem	eixo horizontal
Tensão nominal	380V
Corrente nominal	21,7A
IP/IN	8,8
Rendimento	91,7%
Fator de potência	0,84

Data:

Responsável:

MEMORIAL DE CÁLCULO DIMENSIONAMENTO BANCO DE CAPACITORES

Projeto: SAA de Jaibaras - CE
EE/Captação.

Dados de Entrada

Fator de potência da instalação	84%
Fator de potência a alcançar	94%
Carga instalada em (KW)	11,04

Usaremos a fórmula abaixo para o cálculo do banco de capacitores para correção do fator de potência da Instalação:

Banco(KVAr) = KW(Tg θ 1 - Tg θ 2) onde,

Tg θ 1 = Tg arc cos 0,84

Tg θ 2 = Tg arc cos 0,94

Valor Calculado

Banco trifásico de 3 KVAr ligado em delta.

Condutor por fase 1,5mm²

Disjuntor 10A

Data:

Responsável:



**DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE - DPC
GERÊNCIA DE APOIO TÉCNICO DE ENGENHARIA - GEATE
SUPERVISÃO DE CUSTOS E ORÇAMENTOS DE OBRAS E SERVIÇOS
SAA JAIBARAS EE - ETA**

RESUMO GERAL DO ORÇAMENTO

março / 2010

<u>ITEM</u>	<u>DISCRIMINAÇÃO</u>	<u>% Total</u>	<u>TOTAL</u>
01	ENTRADA DE ENERGIA	5,38	14.056,20
01.01	SUBESTAÇÃO.....	5,38	14.056,20
02	QUADROS ELÉTRICOS	77,09	201.377,70
02.01	QGBT-1.....	2,99	7.798,97
02.02	QGBT-2.....	0,71	1.864,28
02.03	CCM-1.....	12,46	32.538,53
02.04	CCM-2.....	11,31	29.542,09
02.05	CCM-3.....	14,58	38.096,60
02.06	CCM-4, CCM-5,CCM-7.....	29,01	75.785,88
02.07	CCM-6.....	5,83	15.238,64
02.08	QDLF-1.....	0,13	336,80
02.09	QDLF-2.....	0,07	175,91
03	FORÇA	4,96	12.968,41
03.01	ALIMENTADORES.....	4,96	12.968,41
04	ATERRAMENTO	1,28	3.350,21
04.01	ATERRAMENTO.....	1,28	3.350,21
05	ILUMINAÇÃO	8,93	23.324,34
05.01	EXTERNA.....	7,25	18.945,20
05.02	INTERNA.....	1,68	4.379,14
06	DIVERSOS	2,36	6.156,33
06.01	BANCO DE CAPACITORES TRIFÁSICO DE 18KVAr.....	1,02	2.674,78
06.02	BANCO DE CAPACITORES TRIFÁSICO DE 7,5KVAr.....	1,01	2.638,57
06.03	COMANDO E SEGURANÇA.....	0,32	842,98
	TOTAL GERAL		261.233,19



DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE - DPC
GERÊNCIA DE PROJETOS - GPROJ

SAA JAIBARAS EE - ETA
PROJETO ELÉTRICO
PLANILHA DO ORÇAMENTO

março / 2010

<u>ITEM</u>	<u>CÓDIGO</u>	<u>ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO</u>	<u>UNIDADE</u>	<u>QUANTIDADE</u>	<u>PREÇO UNITÁRIO</u>	<u>PREÇO TOTAL</u>
01	01	ENTRADA DE ENERGIA				14.056,20
01.01	01.01	SUBESTAÇÃO				14.056,20
01.01.01	I2144	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO A ÓLEO MINERAL, 112,5 KVA/13.800-380/220V, USO EM POSTE	unidade	1,00	13.433,44	13.433,44
01.01.02		QUADRO DE PROTEÇÃO TRIFÁSICO PADRÃO COELCE	unidade	1,00	176,62	176,62
01.01.03		DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 150A	unidade	1,00	172,00	172,00
01.01.04	C1124	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 32A	unidade	1,00	78,33	78,33
01.01.05		ELO FUSIVEL 6K	unidade	3,00	1,95	5,85
01.01.06	I0705	CAMINHÃO COMERC. EQUIP. C/GUINDASTE (CHP)	hora	2,00	80,08	160,16
01.01.07	I2312	ELETRICISTA	hora	4,00	4,27	17,08
01.01.08	I0042	AJUDANTE DE ELETRICISTA	hora	4,00	3,18	12,72
02	02	QUADROS ELÉTRICOS				201.377,70
02.01	02.01	QGBT-1				7.798,97
02.01.01	C2070	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ EMBUTIR ATÉ 72 DIVISÕES 457X646X150mm, C/BARRAMENTO	unidade	1,00	618,13	618,13
02.01.02		DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 150A	unidade	1,00	172,00	172,00
02.01.03	C1128	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 60A	unidade	1,00	89,23	89,23
02.01.04	C1125	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 40A	unidade	2,00	78,33	156,66
02.01.05	C1124	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 32A	unidade	1,00	78,33	78,33
02.01.06	C1121	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 20A	unidade	1,00	78,33	78,33
02.01.07	C1121	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 20A	unidade	1,00	78,33	78,33
02.01.08		DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 2A	unidade	2,00	78,33	156,66
02.01.09	C4562	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TENSÃO - DPS's - 40 KA/440V	unidade	8,00	114,97	919,76
02.01.10		MULTIMEDIDOR DE GRANDEZAS ELÉTRICAS,DIGITAL,COM MEMÓRIA DE MASSADE 800KB,4 REGISTRO DE DADOS ,DISPLAY LCD,SAIDA 485/234, OU ACOMPANHADO DE CONVERSOR, ENTRADA TRIFÁSICA ATÉ 600VCA ,ENTRADA DE CORRENTE 5A	unidade	1,00	5.104,38	5.104,38

<u>ITEM</u>	<u>CÓDIGO</u>	<u>ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO</u>	<u>UNIDADE</u>	<u>QUANTIDADE</u>	<u>PREÇO UNITÁRIO</u>	<u>PREÇO TOTAL</u>
02.01.11		TRANSFORMADOR CORRENTE EM QD DE 100 - 250/5A	unidade	3,00	115,72	347,16
02.02	02.02	QGBT-2				1.864,28
02.02.01	C2070	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ EMBUTIR ATÉ 72 DIVISÕES 457X646X:	unidade	1,00	618,13	618,13
02.02.02	C1124	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 32A	unidade	1,00	78,33	78,33
02.02.03	C1119	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 16A	unidade	1,00	78,33	78,33
02.02.04	C1118	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 10A	unidade	2,00	78,33	156,66
02.02.05	C1093	DISJUNTOR MONOPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 16A	unidade	1,00	13,07	13,07
02.02.06	C4562	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TENSÃO - DPS's - 40 KA/440V	unidade	8,00	114,97	919,76
02.03	02.03	CCM-1				32.538,53
02.03.01		PAINEL ELETRICO C/2 SOFT START 35CV,380V,60Hz	unidade	1,00	32.538,53	32.538,53
02.04	02.04	CCM-2				29.542,09
02.04.01	I5997	PAINEL ELETRICO C/2 SOFT START 12,5CV,380/60Hz	unidade	1,00	28.701,32	28.701,32
02.04.02		RELÉ DE CORRENTE TRIFÁSICO COM AJUSTE DE 0 - 5A , CONTATOS DE 10A SENDO NO MÍNIMO 2NA+2NF	unidade	1,00	215,00	215,00
02.04.03		TRANSFORMADOR DE CORRENTE EM QD - FAIXA 30 A 250/5A	unidade	3,00	98,59	295,77
02.04.04		RELÉ TEMPORIZADOR COM DIAL DE TEMPO FRACIONADO EM HORAS,220VCA, CONTATOS DE 10A SENDO 2NA + 2NF	unidade	1,00	330,00	330,00
02.05	02.05	CCM-3				38.096,60
02.05.01	I5981	CENTRAL DE COMANDO DE MOTORES TIPO CPD2005	unidade	5,00	7.619,32	38.096,60
02.06	02.06	CCM-4, CCM-5,CCM-7				75.785,88
02.06.01		PAINEL ELÉTRICO C/ 2 INVERSORES DE FREQUÊNCIA 0,5 CV, 380 V / 60 Hz	unidade	3,00	25.261,96	75.785,88
02.07	02.07	CCM-6				15.238,64
02.07.01	I5981	CENTRAL DE COMANDO DE MOTORES TIPO CPD2005	unidade	2,00	7.619,32	15.238,64
02.08	02.08	QDLF-1				336,80
02.08.01	C2077	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ EMBUTIR ATE 6 DIVISÕES, C/BARRAMENTO	unidade	1,00	136,70	136,70
02.08.02	C1125	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 40A	unidade	1,00	78,33	78,33
02.08.03	C1121	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 20A	unidade	1,00	78,33	78,33
02.08.04	C1099	DISJUNTOR MONOPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 40A	unidade	1,00	17,30	17,30
02.08.05	C1095	DISJUNTOR MONOPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 20A	unidade	1,00	13,07	13,07
02.08.06	C1092	DISJUNTOR MONOPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 10A	unidade	1,00	13,07	13,07
02.09	02.09	QDLF-2				175,91
02.09.01	C1093	DISJUNTOR MONOPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 16A	unidade	1,00	13,07	13,07
02.09.02	C1092	DISJUNTOR MONOPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 10A	unidade	2,00	13,07	26,14
02.09.03	C2077	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ EMBUTIR ATE 6 DIVISÕES, C/BARRAMENTO	unidade	1,00	136,70	136,70

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
03	03	FORÇA				12.968,41
03.01	03.01	ALIMENTADORES				12.968,41
03.01.01	C1199	ELETRODUTO PVC ROSC.INCL.CONEXÕES D= 50mm (1 1/2")	metro	40,00	17,92	716,80
03.01.02	C1196	ELETRODUTO PVC ROSC.INCL.CONEXÕES D= 25mm (3/4")	metro	66,00	8,13	536,58
03.01.03	C1195	ELETRODUTO PVC ROSC.INCL.CONEXÕES D= 20mm (1/2")	metro	140,00	7,09	992,60
03.01.04	C0555	CABO EM PVC 1000V 50MM2	metro	230,00	26,06	5.993,80
03.01.05	C0550	CABO EM PVC 1000V 16MM2	metro	105,00	9,46	993,30
03.01.06		CABO EM PVC 1000V 10MM2	metro	200,00	9,46	1.892,00
03.01.07	C0556	CABO EM PVC 1000V 6MM2	metro	6,00	5,08	30,48
03.01.08	C0554	CABO EM PVC 1000V 4MM2	metro	65,00	4,19	272,35
03.01.09	C4377	CABO EM PVC 1000V 2,5 mm²	metro	650,00	2,37	1.540,50
04	04	ATERRAMENTO				3.350,21
04.01	04.01	ATERRAMENTO				3.350,21
04.01.01	C0521	CABO COBRE NU 50MM2	metro	52,00	21,72	1.129,44
04.01.02	C0519	CABO COBRE NU 25MM2	metro	68,00	12,42	844,56
04.01.03	C3910	HASTE DE TERRA 5/8"x3,00m GCW 19L30	unidade	6,00	74,42	446,52
04.01.04	I8526	CAIXA DE EQUALIZAÇÃO DE TERRA EMBUTIR COM 9 TERMINAIS	unidade	1,00	204,00	204,00
04.01.05	I0421	CAIXA INSPEÇÃO DO TERRA	unidade	1,00	52,13	52,13
04.01.06	C3909	SOLDA EXOTÉRMICA	unidade	18,00	37,42	673,56
05	05	ILUMINAÇÃO				23.324,34
05.01	05.01	EXTERNA				18.945,20
05.01.01	C2008	POSTE DE CONCRETO P/ILUMINAÇÃO, ATÉ H=8.00M	unidade	11,00	506,61	5.572,71
05.01.02		LUMINÁRIA FECHADA, BRAÇO, LENTE DE VIDRO E LÂMPADA VAPOR METÁLICO 250W	unidade	20,00	333,19	6.663,80
05.01.03		REATOR DE PARTIDA P/LÂMPADA VAPOR METÁLICO 250W	unidade	20,00	83,22	1.664,40
05.01.04	C1029	CÉLULA FOTOELÉTRICA P/ LÂMPADA, ATÉ 250W	unidade	20,00	42,41	848,20
05.01.05	C1196	ELETRODUTO PVC ROSC.INCL.CONEXÕES D= 25mm (3/4")	metro	130,00	8,13	1.056,90
05.01.06	C4377	CABO EM PVC 1000V 2,5 mm²	metro	710,00	2,37	1.682,70
05.01.07	C0556	CABO EM PVC 1000V 6MM2	metro	21,00	5,08	106,68
05.01.08	C0591	CAIXA ALVENARIA/REBOCO C/TAMPA CONCRETO FUNDO BRITA 60x60x60cm	unidade	11,00	122,71	1.349,81
05.02	05.02	INTERNA				4.379,14
05.02.01	C1638	LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPLETA (2 X 32)W	unidade	16,00	130,20	2.083,20
05.02.02	C1675	LUMINÁRIA TIPO GLOBO VIDRO C/ LÂMPADA MISTA, ATÉ 160W	unidade	1,00	59,32	59,32
05.02.03	C1195	ELETRODUTO PVC ROSC.INCL.CONEXÕES D= 20mm (1/2")	metro	118,00	7,09	836,62
05.02.04	C4377	CABO EM PVC 1000V 2,5 mm²	metro	395,00	2,37	936,15

<u>ITEM</u>	<u>CÓDIGO</u>	<u>ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO</u>	<u>UNIDADE</u>	<u>QUANTIDADE</u>	<u>PREÇO UNITÁRIO</u>	<u>PREÇO TOTAL</u>
05.02.05	C1494	INTERRUPTOR UMA TECLA SIMPLES 10A 250V	unidade	9,00	8,92	80,28
05.02.06	C2484	TOMADA 2 POLOS MAIS TERRA 20A 250V	unidade	10,00	14,22	142,20
05.02.07	C2489	TOMADA TRIPOLAR (3P+T) - 32A/380V	unidade	1,00	37,53	37,53
05.02.08	C0621	CAIXA DE LIGAÇÃO EM CHAPA AÇO ESTAMPADA, 3"X3", 4"X2",4"X4"	unidade	37,00	4,95	183,15
05.02.09	I1466	LÂMPADA FLUORESCENTE PL - 15W	unidade	1,00	20,69	20,69
06	06	DIVERSOS				6.156,33
06.01	06.01	BANCO DE CAPACITORES TRIFÁSICO DE 18KVAR				2.674,78
06.01.01	C4052	QUADRO METÁLICO (600 x 400 x 400)mm - INSTALADO	unidade	1,00	1.880,68	1.880,68
06.01.02	C1125	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 40A	unidade	1,00	78,33	78,33
06.01.03		CONTACTOR TRIPOLAR PARA MANOBRA DE BANCO DE CAPACITORES	unidade	1,00	462,72	462,72
06.01.04		CAPACITOR DE 6KVA 440V	unidade	3,00	84,35	253,05
06.02	06.02	BANCO DE CAPACITORES TRIFÁSICO DE 7,5KVAR				2.638,57
06.02.01	C4052	QUADRO METÁLICO (600 x 400 x 400)mm - INSTALADO	unidade	1,00	1.880,68	1.880,68
06.02.02	C1121	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 20A	unidade	1,00	78,33	78,33
06.02.03		CONTACTOR TRIPOLAR PARA MANOBRA DE BANCO DE CAPACITORES	unidade	1,00	462,72	462,72
06.02.04		CAPACITOR DE 2,5KVA 440V	unidade	3,00	72,28	216,84
06.03	06.03	COMANDO E SEGURANÇA				842,98
06.03.01	C1359	EXTINTOR DE GÁS CARBÔNICO OU PÓ QUÍMICO DE 4 OU 6KG	unidade	2,00	421,49	842,98

TOTAL GERAL 261.233,19

Duzentos e sessenta e um mil, duzentos e trinta e três reais e dezenove centavos



DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE - DPC
GERÊNCIA DE PROJETOS - GPROJ

SAA JAIBARAS EE - CAPTAÇÃO

RESUMO GERAL DO ORÇAMENTO

março / 2010

<u>ITEM</u>	<u>DISCRIMINAÇÃO</u>	<u>% Total</u>	<u>TOTAL</u>
01	FORÇA	39,88	22.503,24
01.01	SERVIÇO.....	39,88	22.503,24
02	QUADROS ELÉTRICOS	58,14	32.809,11
02.01	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO.....	2,29	1.291,45
02.02	QUADRO DE COMANDO DE MOTORES.....	51,18	28.879,09
02.03	QUADRO PARA BANCO DE CAPACITORES.....	4,68	2.638,57
03	SEGURANÇA	0,75	421,49
03.01	SERVIÇO.....	0,75	421,49
04	DIVERSOS	1,23	695,84
04.01	ATERRAMENTO.....	1,23	695,84
	TOTAL GERAL		56.429,68



DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE - DPC
GERÊNCIA DE PROJETOS - GPROJ

SAA JAIBARAS EE - CAPTAÇÃO

PROJETO ELÉTRICO

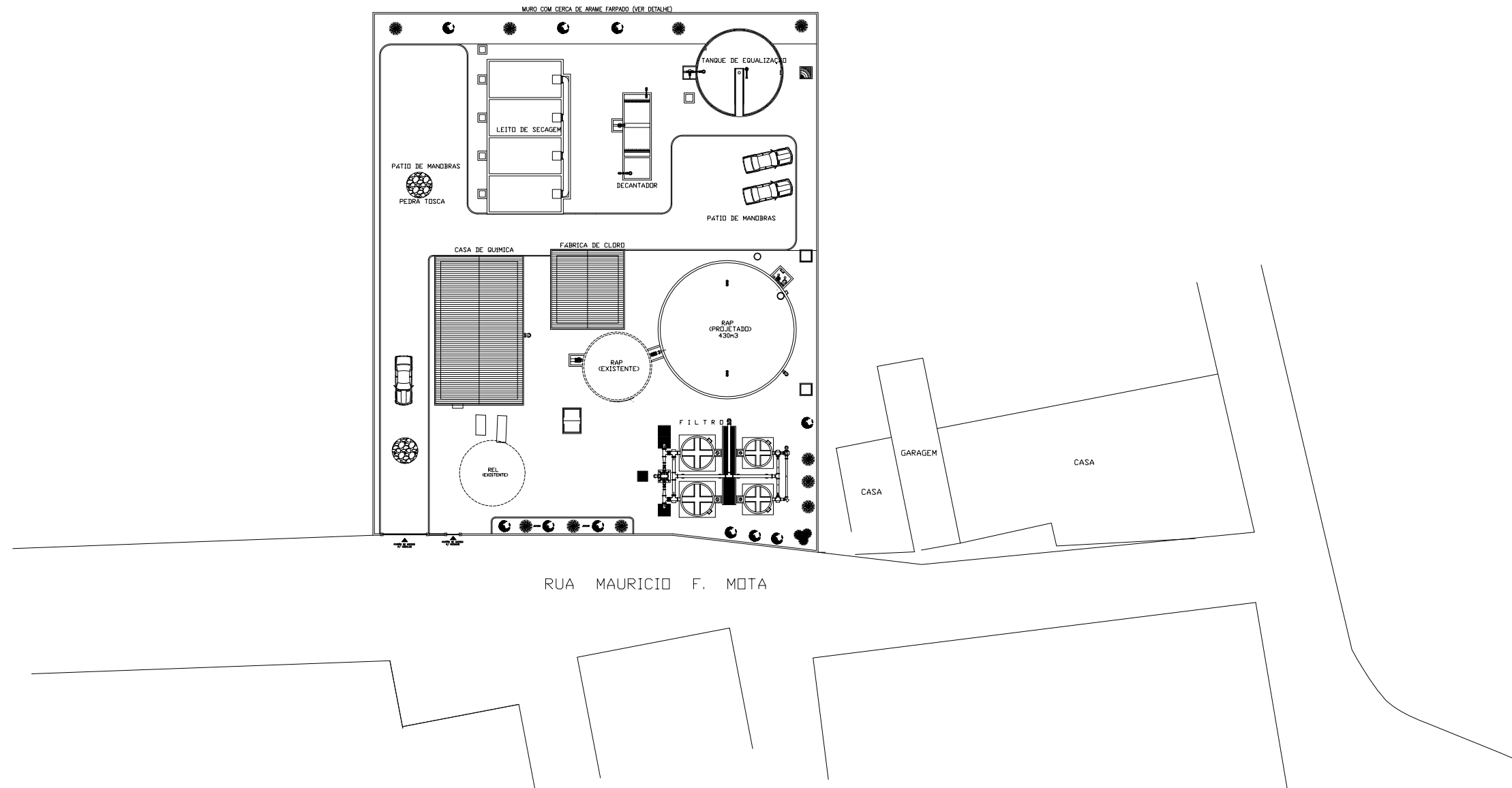
PLANILHA DO ORÇAMENTO

março / 2010

<u>ITEM</u>	<u>CÓDIGO</u>	<u>ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO</u>	<u>UNIDADE</u>	<u>QUANTIDADE</u>	<u>PREÇO UNITÁRIO</u>	<u>PREÇO TOTAL</u>
01	01	FORÇA				22.503,24
01.01	01.01	SERVIÇO				22.503,24
01.01.01		TUBO PEAD DE 38,1mm ,TRAMO DE 12M	unidade	6,00	1.433,89	8.603,34
01.01.02	C1199	ELETRODUTO PVC ROSC.INCL.CONEXÕES D= 50mm (1 1/2")	metro	30,00	17,92	537,60
01.01.03	C1197	ELETRODUTO PVC ROSC.INCL.CONEXÕES D= 32mm (1")	metro	8,00	12,36	98,88
01.01.04	C1196	ELETRODUTO PVC ROSC.INCL.CONEXÕES D= 25mm (3/4")	metro	5,00	8,13	40,65
01.01.05	C0553	CABO EM PVC 1000V 25MM2	metro	855,00	13,80	11.799,00
01.01.06	C0855	CONDULETE DE PVC DE 1 1/2" TIPO C - E - LL - LR - T	unidade	5,00	17,03	85,15
01.01.07		CONECTOR DE AÇO CADIMIADO MACHO ROSQUEADO/FÊMEA FIXO PARA TUBO DE 1 1/2"	unidade	1,00	53,76	53,76
01.01.08		ABRAÇADEIRA DE NYLON PARA TUBO DE 500mm	unidade	40,00	2,00	80,00
01.01.09		ABRAÇADEIRA DE AÇO COM BUCHA E PARAFUSOS PARA TUBO DE 1 1/2"	unidade	5,00	1,50	7,50
01.01.10	C4377	CABO EM PVC 1000V 2,5 mm ²	metro	30,00	2,37	71,10
01.01.11	C0632	CAIXA EM ALVENARIA (60X60X60cm) DE 1/2 TIJOLO COMUM, LASTRO DE BRITA E TAMPA DE CONCRETO	unidade	2,00	173,86	347,72
01.01.12	C1248	ENVELOPE DE CONCRETO P/TUBOS PVC ENTERRADO, TIPO C, FCK= 13,5MPa	metro ³	2,00	389,27	778,54
02	02	QUADROS ELÉTRICOS				32.809,11
02.01	02.01	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO				1.291,45
02.01.01	C2077	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ EMBUTIR ATE 6 DIVISÕES, C/BARRAMENTO	unidade	1,00	136,70	136,70
02.01.02	C1122	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 25A	unidade	2,00	78,33	156,66
02.01.03	C1118	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 10A	unidade	1,00	78,33	78,33
02.01.04	C4562	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TENSÃO - DPS's - 40 KA/440V	unidade	8,00	114,97	919,76
02.02	02.02	QUADRO DE COMANDO DE MOTORES				28.879,09
02.02.01	I5998	PAINEL ELETRICO C/2 SOFT START 15CV,380V,60Hz	unidade	1,00	28.879,09	28.879,09

ORÇAMENTO P. ELÉTRICO - JAIBARAS CAPTAÇÃO - Planilha
RESP. PROJETO
FRANCISCO BARBOSA ROBERTO FILHO

ITEM	CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
02.03	02.03	QUADRO PARA BANCO DE CAPACITORES				2.638,57
02.03.01	C4052	QUADRO METÁLICO (600 x 400 x 400)mm - INSTALADO	unidade	1,00	1.880,68	1.880,68
02.03.02	I6155	CAPACITOR DE 1 KVA _r 440V	unidade	3,00	72,28	216,84
02.03.03		CONTACTOR TRIPOLAR PARA MANOBRA DE BANCO DE CAPACITORES	unidade	1,00	462,72	462,72
02.03.04	C1118	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 10A	unidade	1,00	78,33	78,33
03	03	SEGURANÇA				421,49
03.01	03.01	SERVIÇO				421,49
03.01.01	C1359	EXTINTOR DE GÁS CARBÔNICO OU PÓ QUÍMICO DE 4 OU 6KG	unidade	1,00	421,49	421,49
04		DIVERSOS				695,84
04.01	04.01	ATERRAMENTO				695,84
04.01.01	C0519	CABO COBRE NU 25MM ²	metro	50,00	12,42	621,00
04.01.02	C3909	SOLDA EXOTÉRMICA	unidade	2,00	37,42	74,84
					TOTAL GERAL	56.429,68

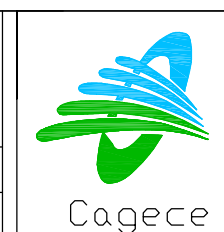


RUA MAURICIO F. MOTA

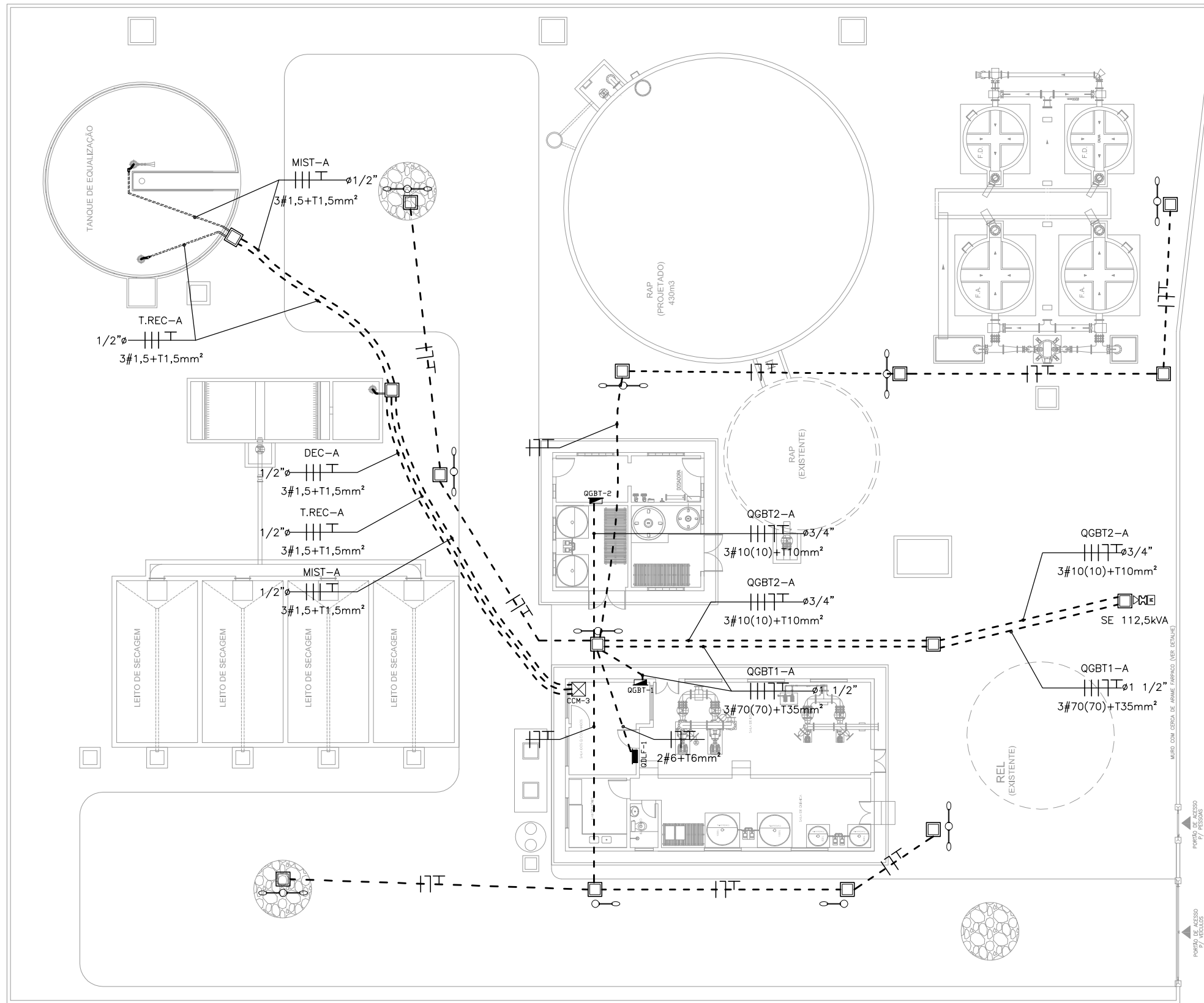
N°	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				

GERÊNCIA:	Eng° JOÃO FERNANDO DE A. MENESCAL
SUPERVISÃO:	Eng° MINERVINA MARIA GONÇALVES
PROJETO:	Eng° FRANCISCO BARBOSA ROBERTO FILHO/ CREA: 5163-D
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO
ARQUIVO:	SAA-JAIBARAS-ETA-DES-LOC.dwg

FORMATO	A3
	ESCALA: 1:500
DATA:	MAR/10



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS SUPERVISAO DE PROJETOS ELÉTRICOS E AUTOMAÇÃO		DESENHO 01/01	PRANCHA N° 01/18
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE JAIBARAS PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA – ETA LOCAÇÃO			



LEGENDA

	ELETRODUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU PISO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO APARENTE
	CABOS FASE, NEUTRO E TERRA
	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA (60x60x60cm)
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA
	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
	QUADRO DE MEDIÇÃO
	POSTE DE CONCRETO TUBULAR C/ LÂMPADA VMM 250W, REATOR E RELÉ FOTO-ELÉTRICO

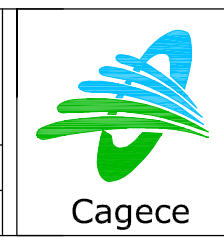
OBS.:
 CIRCUITOS Ñ INDICADOS: QDLF1-1
 CONDUTORES Ñ COTADOS: #2,5mm²
 ELETRODUTOS Ñ COTADOS: ø 3/4"

1 PLANTA DE SITUAÇÃO
 ESCALA 1/200

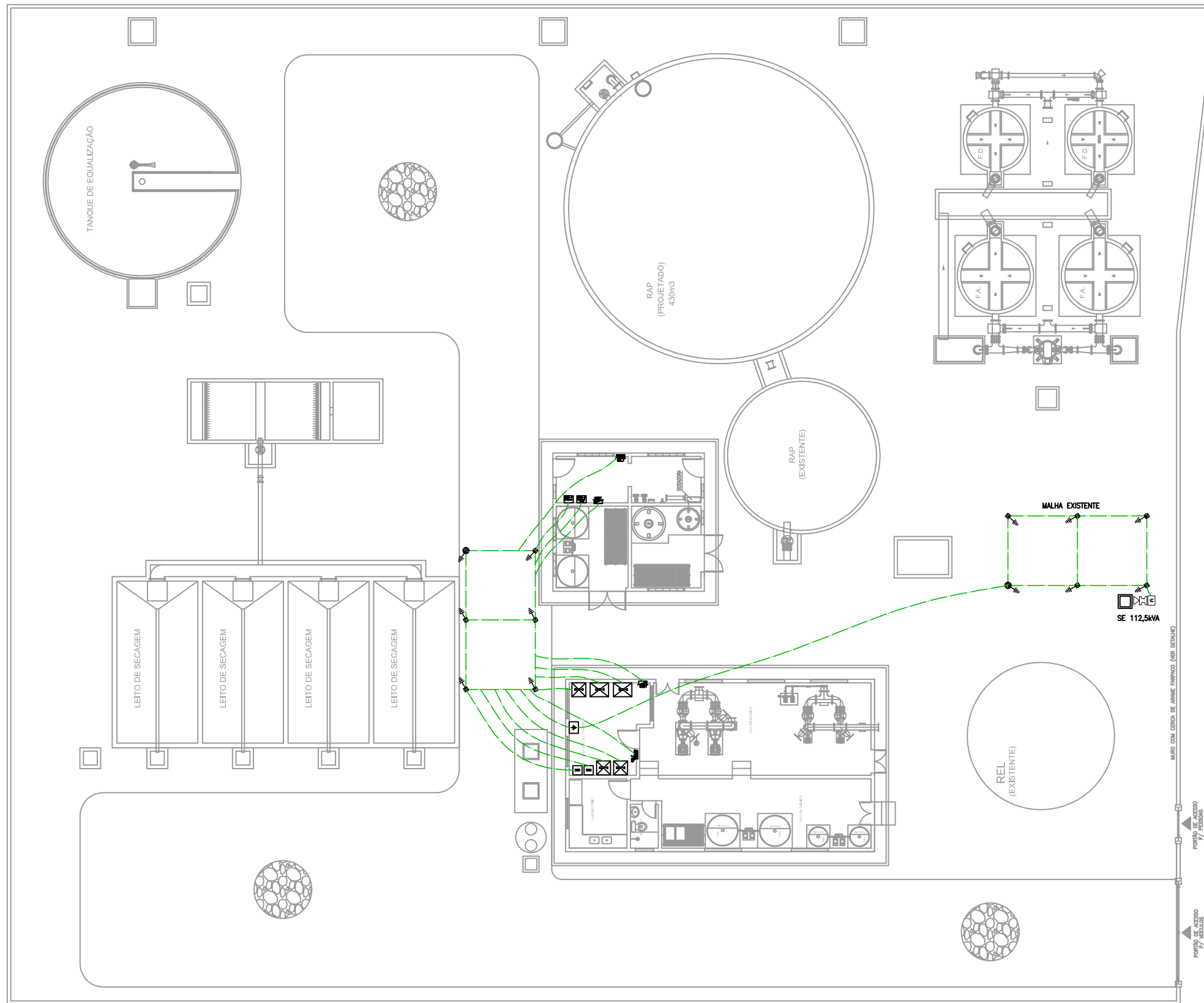
N°	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				

GERÊNCIA:	Eng° JOÃO FERNANDO DE A. MENESCAL
SUPERVISÃO:	Eng° MINERVINA MARIA GONÇALVES
PROJETO:	Eng° FRANCISCO BARBOSA ROBERTO FILHO
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO
ARQUIVO:	SAA-JAIBARAS-ETA-DES-ILU_EXT_ALI.dwg

FORMATO	A3
ESCALA:	INDICADA
DATA:	MAR/10



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS SUPERVISÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E AUTOMAÇÃO		DESENHO 01/01	PRANCHA N° 02/18
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE JAIBARAS			
PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA ÁGUA - ETA ILUMINAÇÃO EXTERNA E ALIMENTADOR GERAL E DAS BOMBAS DO TANQUE DE EQUALIZAÇÃO E DECANTADOR			



LEGENDA

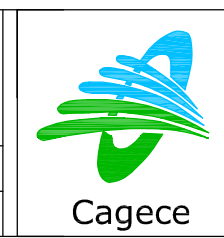
	CABO DE COBRE N0
	CAIXA DE EQUALIZAÇÃO DAS MALHAS DE ATERRAMENTO
	HASTE DE ATERRAMENTO
	HASTE DE ATERRAMENTO C/ CAIXA DE INSPEÇÃO
	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA (60x60x60cm)
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA
	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
	QUADRO DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA
	QUADRO DE MEDIÇÃO
	QUADRO DE COMANDO DOS MOTORES
	QUADRO BANCO CAPACITOR

1 PLANTA BAIXA
ESCALA 1/200

N°	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				

GERÊNCIA:	Eng° JOÃO FERNANDO DE A. MENESCAL
SUPERVISÃO:	Eng° MINERVINA MARIA GONÇALVES
PROJETO:	Eng° FRANCISCO BARBOSA ROBERTO FILHO
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO
ARQUIVO:	SAA-JAIBARAS-ETA-DES-ATE.dwg

FORMATO	A3
ESCALA:	INDICADA
DATA:	MAR/10

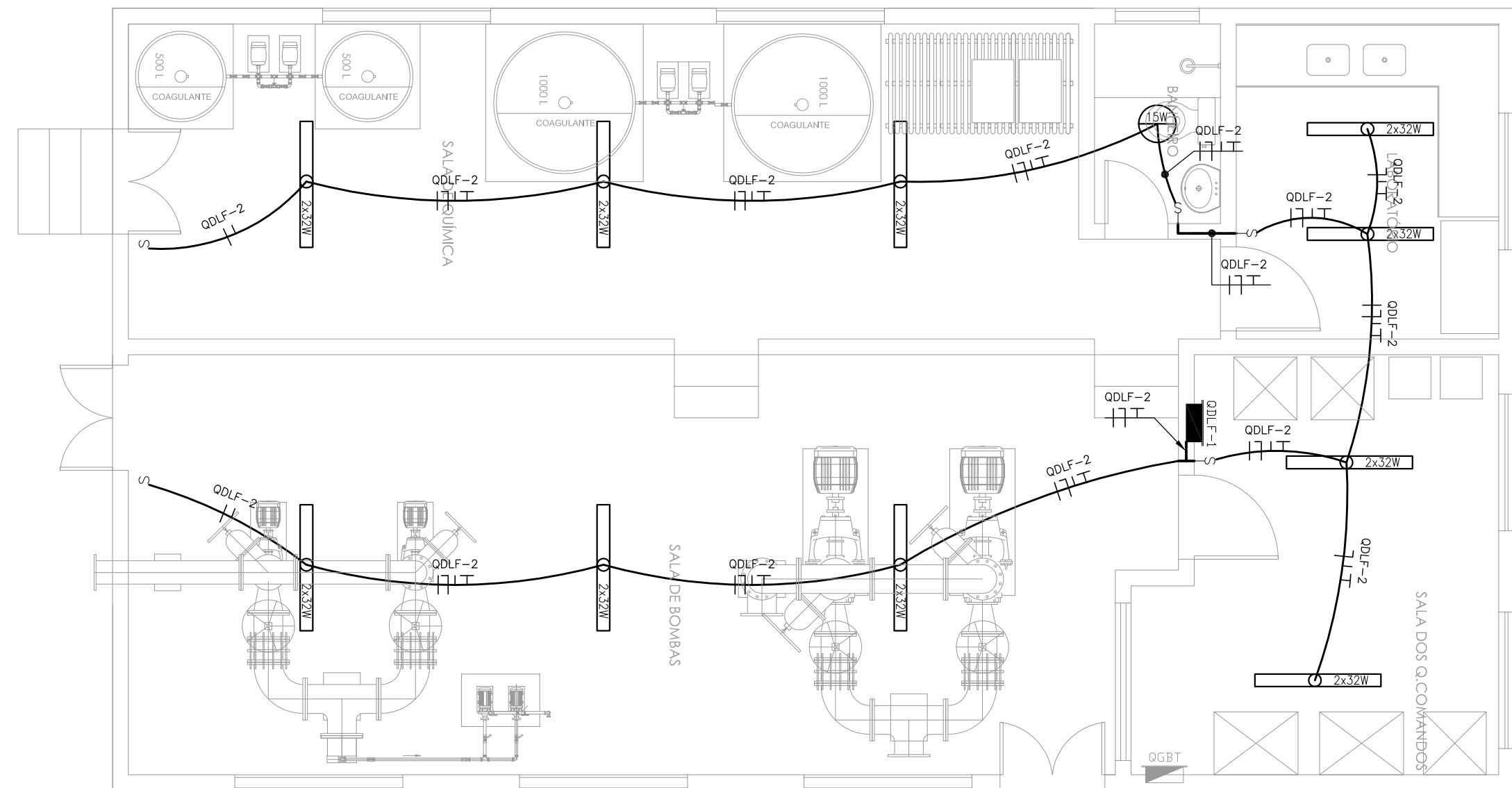


COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS SUPERVISÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E AUTOMAÇÃO		DESENHO 01/01	PRANCHA N° 03/18
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE JAIBARAS			
PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA ÁGUA – ETA ATERRAMENTO			

LEGENDA

	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO NO TETO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO EM ALVENARIA
	CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
	LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPLETA 2x32W C/ REATOR AFP
	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO LUZ E FORÇA
	INTERRUPTOR SIMPLES
	QUADRO COMANDO MOTORES

OBS: ILUMINAÇÃO INTERNA
CONDUTORES N° COTADOS: #1,5mm²
ELETRODUTOS N° COTADOS: ø1/2"

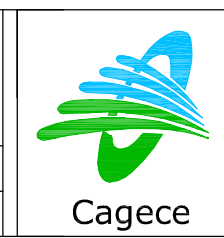


1 PLANTA BAIXA - ILUMINAÇÃO INTERNA
ESCALA 1/50

N°	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				

GERÊNCIA:	Eng° JOÃO FERNANDO DE A. MENESCAL
SUPERVISÃO:	Eng° MINERVINA MARIA GONÇALVES
PROJETO:	Eng° FRANCISCO BARBOSA ROBERTO FILHO
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO
ARQUIVO:	SAA-JAIBARAS-ETA-DES-CO-ILU_INT-FOR.dwg

FORMATO	A3
ESCALA:	INDICADA
DATA:	MAR/10

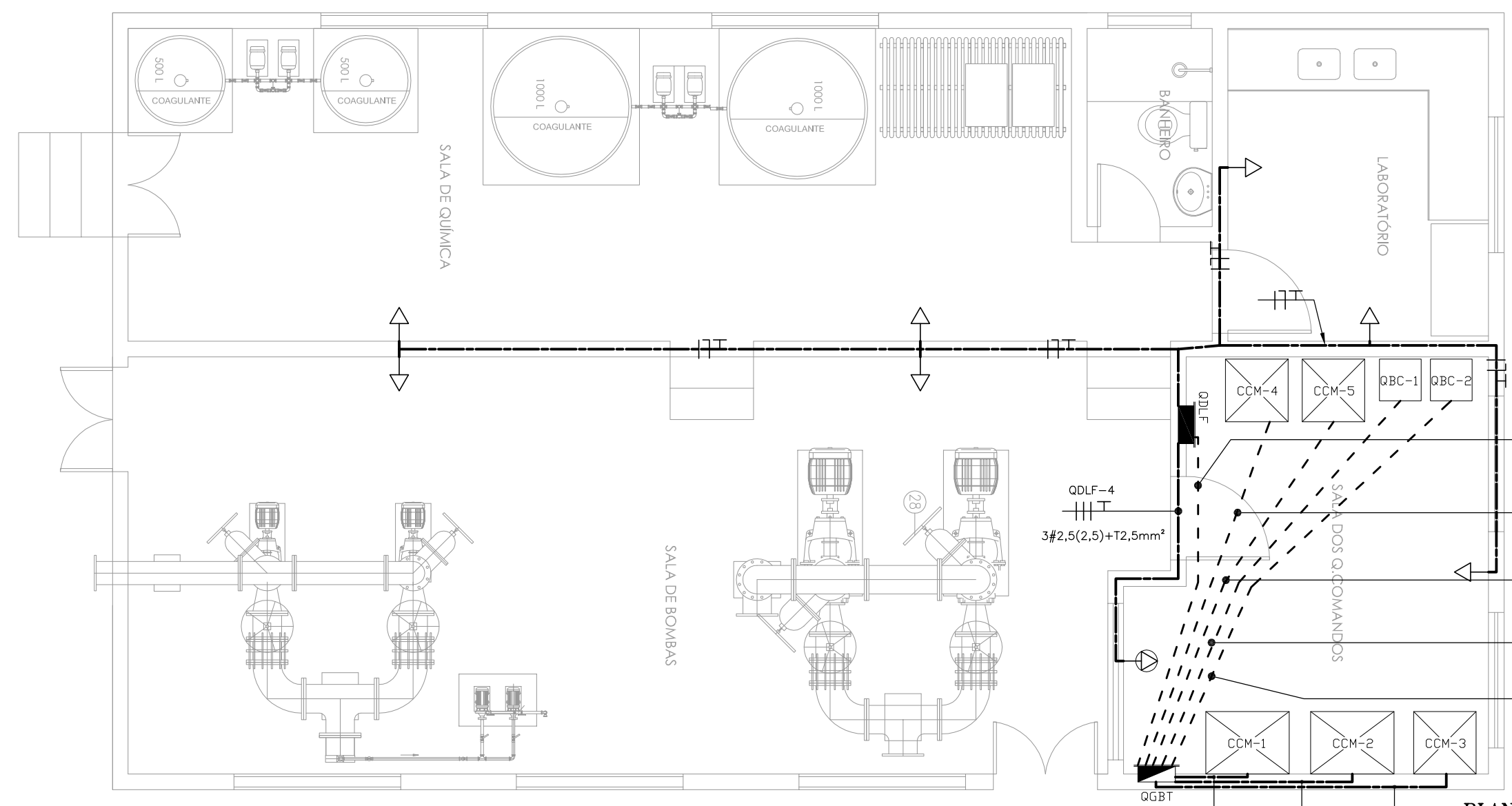


COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS SUPERVISÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E AUTOMAÇÃO		DESENHO 01/02	PRANCHA N° 04/18
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE JAIBARAS			
PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA - ETA ILUMINAÇÃO INTERNA			

LEGENDA

	ELETRODUTO PVC RÍGIDO ENTERRADO NO SOLO OU PISO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO EM ALVENARIA
	CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO LUZ E FORÇA
	QUADRO COMANDO MOTORES
	TOMADA DE FORÇA 2P+T 10A
	TOMADA DE FORÇA 3P+T 16A
	EXTINTOR DE INCÊNDIO - PÓ QUÍMICO
	QUADRO BANCO CAPACITOR

OBS: FORÇA
CONDUCTORES N COTADOS: #1,5mm²
ELETRODUTOS N COTADOS: ø1/2"



-QDLF-A-
4#6(6)+T6mm²
-CCM4-A-
-CCM5-A-
-QBC1-A-
-QBC2-A-
3#4(4)+T4mm²

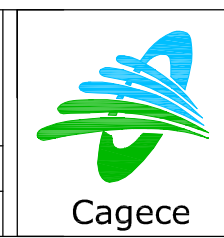
-CCM1-A-
3/4"ø
3#16(16)+T16mm²
-CCM2-A-
3/4"ø
3#2,5(2,5)+T2,5mm²
-CCM3-A-
3#4(4)+T4mm²

1 PLANTA BAIXA - FORÇA
ESCALA 1/50

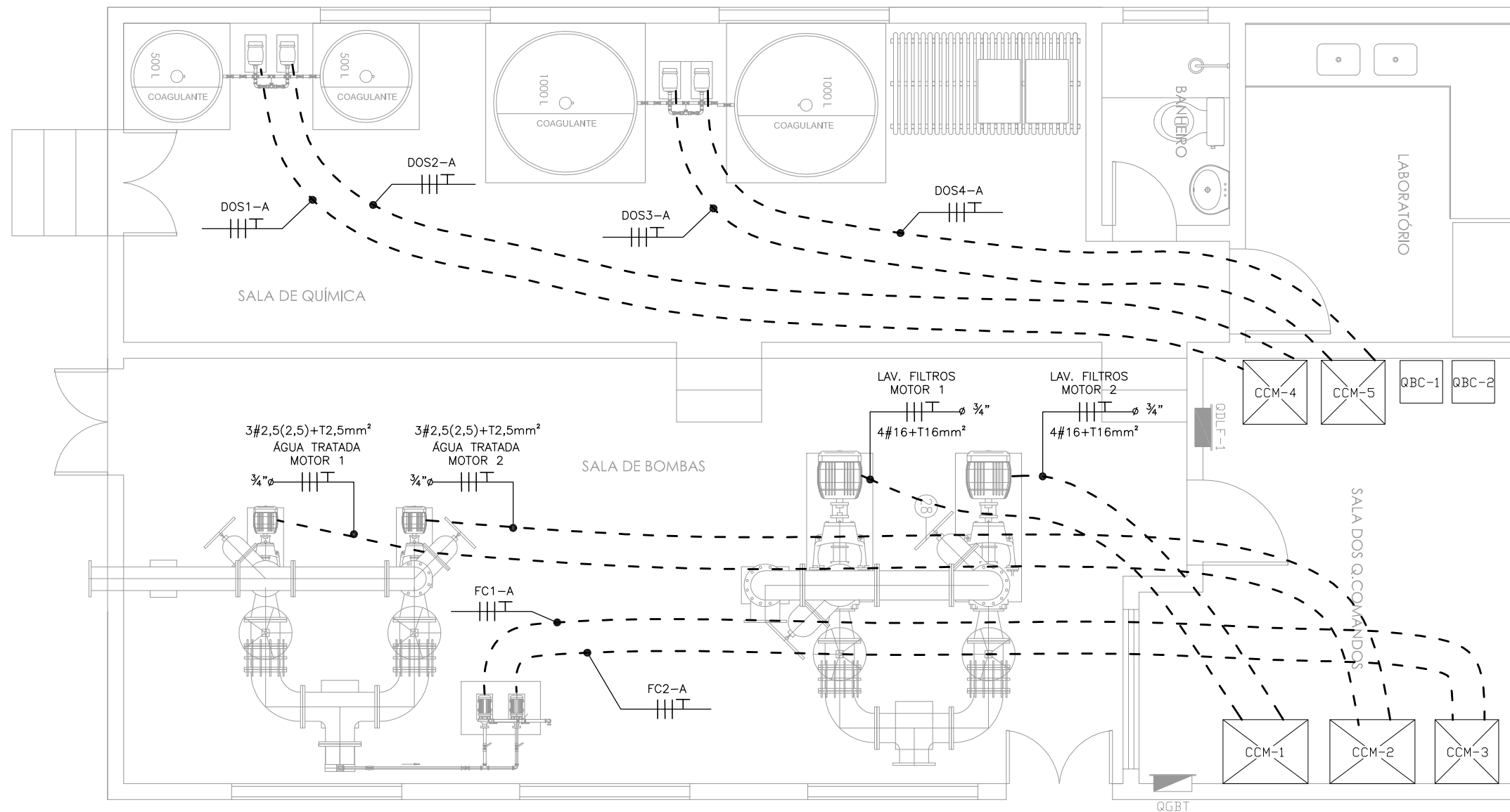
N°	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				

GERÊNCIA:	Eng° JOÃO FERNANDO DE A. MENESCAL
SUPERVISÃO:	Eng° MINERVINA MARIA GONÇALVES
PROJETO:	Eng° FRANCISCO BARBOSA ROBERTO FILHO
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO
ARQUIVO:	SAA-JAIBARAS-ETA-DES-CO-ILU_INT-FOR.dwg

FORMATO	A3
ESCALA:	INDICADA
DATA:	MAR/10



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS SUPERVISÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E AUTOMAÇÃO		DESENHO 02/02	PRANCHA N° 05/18
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE JAIBARAS			
PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA - ETA TOMADAS E FORÇA			



1 PLANTA BAIXA
ESCALA 1/50

N°	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				

GERÊNCIA:	Eng° JOÃO FERNANDO DE A. MENESCAL
SUPERVISÃO:	Eng° MINERVINA MARIA GONÇALVES
PROJETO:	Eng° FRANCISCO BARBOSA ROBERTO FILHO
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO
ARQUIVO:	SAA-JAIBARAS-ETA-DES-CO-ALI_MOT.dwg

FORMATO	A3
ESCALA:	INDICADA
DATA:	MAR/10



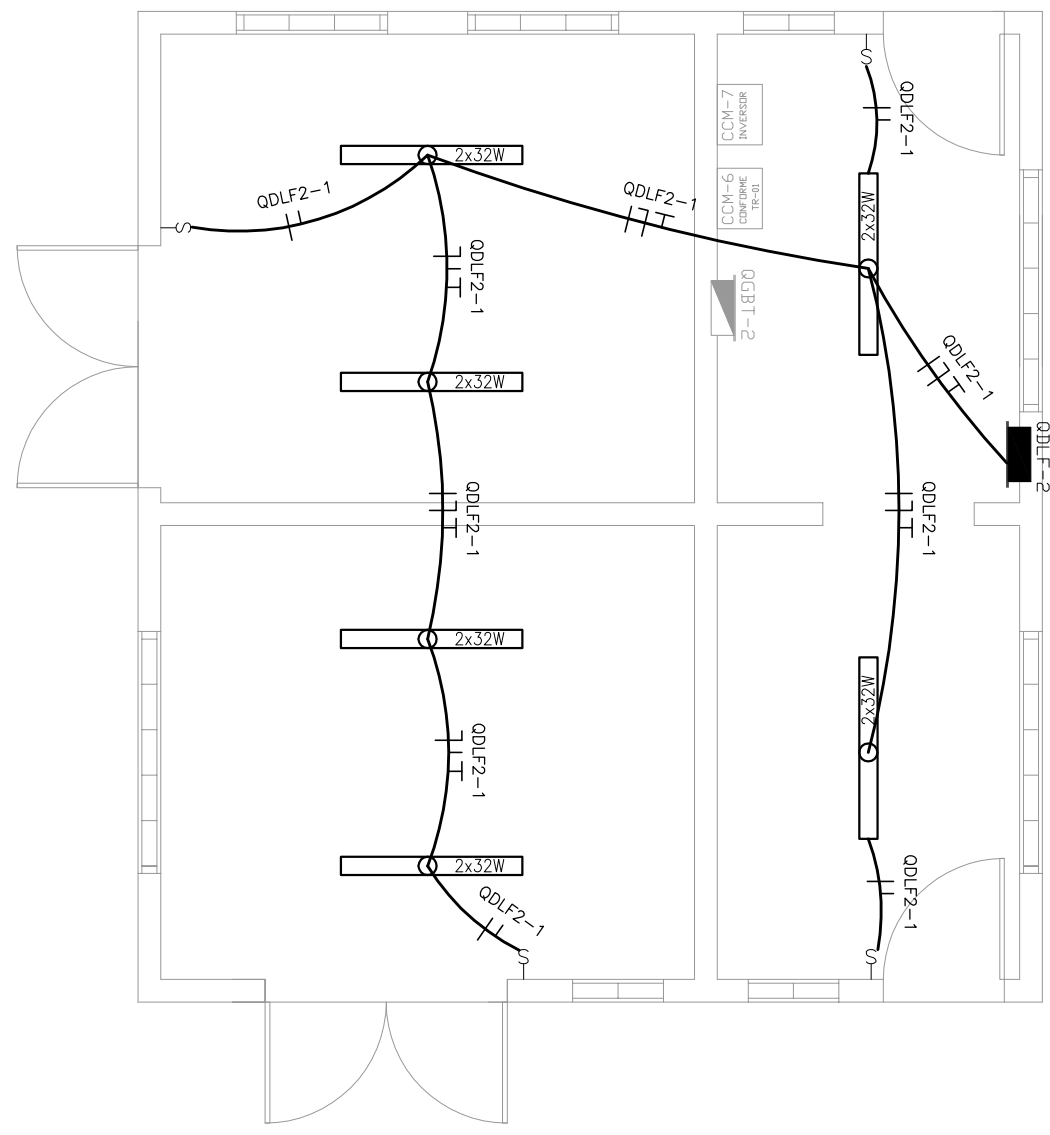
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS SUPERVISÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E AUTOMAÇÃO		DESENHO 02/02	PRANCHA N° 06/18
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE JAIBARAS			
PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA - ETA ALIMENTAÇÃO DOS MOTORES			

LEGENDA

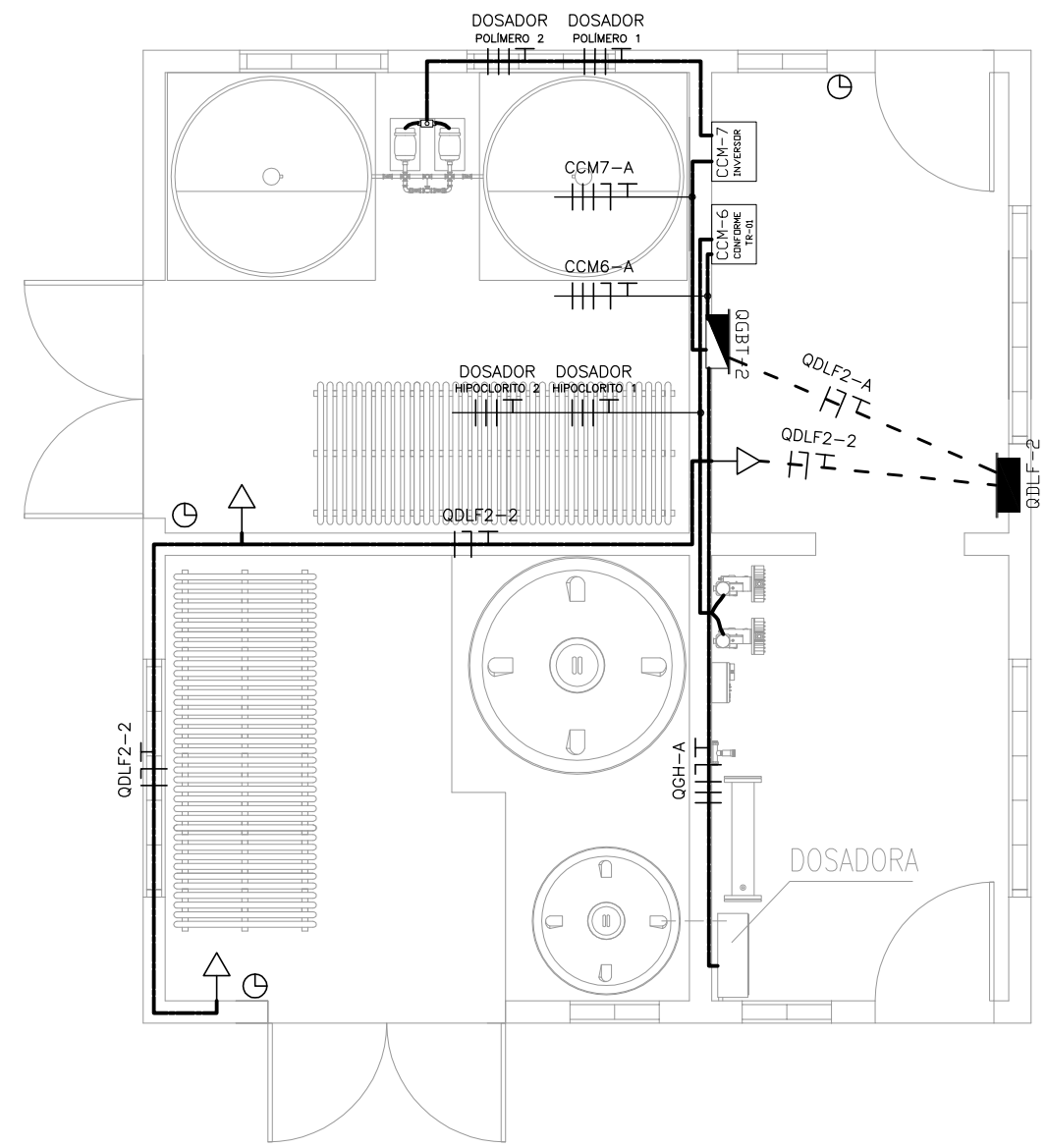
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO NO TETO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO ENTERRADO NO SOLO OU PISO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO EM ALVENARIA
	CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
	LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPLETA 2x32W C/ REATOR AFP
	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO LUZ E FORÇA
	INTERRUPTOR SIMPLES
	QUADRO COMANDO MOTORES
	TOMADA DE FORÇA 2P+T 10A
	EXTINTOR DE INCÊNDIO - PÓ QUÍMICO

OBS: FORÇA
 CONDUTORES N° COTADOS: #1,5mm²
 ELETRODUTOS N° COTADOS: ø1/2"

OBS: ILUMINAÇÃO INTERNA
 CONDUTORES N° COTADOS: #1,5mm²
 ELETRODUTOS N° COTADOS: ø1/2"



1 PLANTA BAIXA - ILUMINAÇÃO INTERNA
 ESCALA 1/50

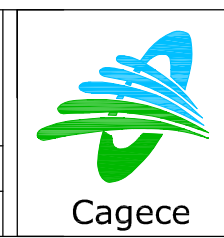


2 PLANTA BAIXA - FORÇA
 ESCALA 1/50

N°	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				

GERÊNCIA:	Eng° JOÃO FERNANDO DE A. MENESCAL
SUPERVISÃO:	Eng° MINERVINA MARIA GONÇALVES
PROJETO:	Eng° FRANCISCO BARBOSA ROBERTO FILHO
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO
ARQUIVO:	SAA-JAIBARAS-ETA-DES-CQ-ILU_INT-FOR.dwg

FORMATO	A3
ESCALA:	INDICADA
DATA:	MAR/10



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS SUPERVISÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E AUTOMAÇÃO		DESENHO 01/01	PRANCHA N° 07/18
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE JAIBARAS			
PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA - ETA (FAB. CLORO) ILUMINAÇÃO INTERNA, TOMADAS E FORÇA			

PARA-RAIO TIPO DISTRIBUIÇÃO RESISTOR NÃO LINEAR (ZnO)
 CLASSE TENSÃO: 12 kV
 CAP INTERRUPTÃO: 10 kA
 NÍVEL DE ISOLAMENTO: 110 kV

CHAVE FUSÍVEL INDICADORA UNIPOLAR MATHEUS
 CLASSE DE TENSÃO: 25 kV
 CAP INTERRUPTÃO: 10 kA
 NÍVEL DE ISOLAMENTO: 110 kV
 CORRENTE NOMINAL: 100 A
 ELO FUSÍVEL: 6K

TRAFO 112,5 kVA

CAIXA DE PROTEÇÃO DAS BUCHAS SECUNDÁRIAS

CAIXA DE PROTEÇÃO DAS BUCHAS SECUNDÁRIAS

POSTE CONCRETO 600/11

ELETRODUTO PVC RÍGIDO 1 1/2"

QUADRO DE MEDIÇÃO E PROTEÇÃO BT

CAIXA DE PASSAGEM ALVENARIA 80x80x80 cm

VAI P/ ELEVATÓRIA

USAR UM MÍNIMO DE 6 HASTES

OBS SUBESTAÇÃO: SERÃO SUBSTITUÍDOS:

- 1) TRAFO DE FORÇA (112,5kVA)
- 2) DISJUNTORES DE PROTEÇÃO DO QGBT
- 3) ELETRODUTOS

*VER UNIFILAR

CREA	COELCE
------	--------

N°	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				

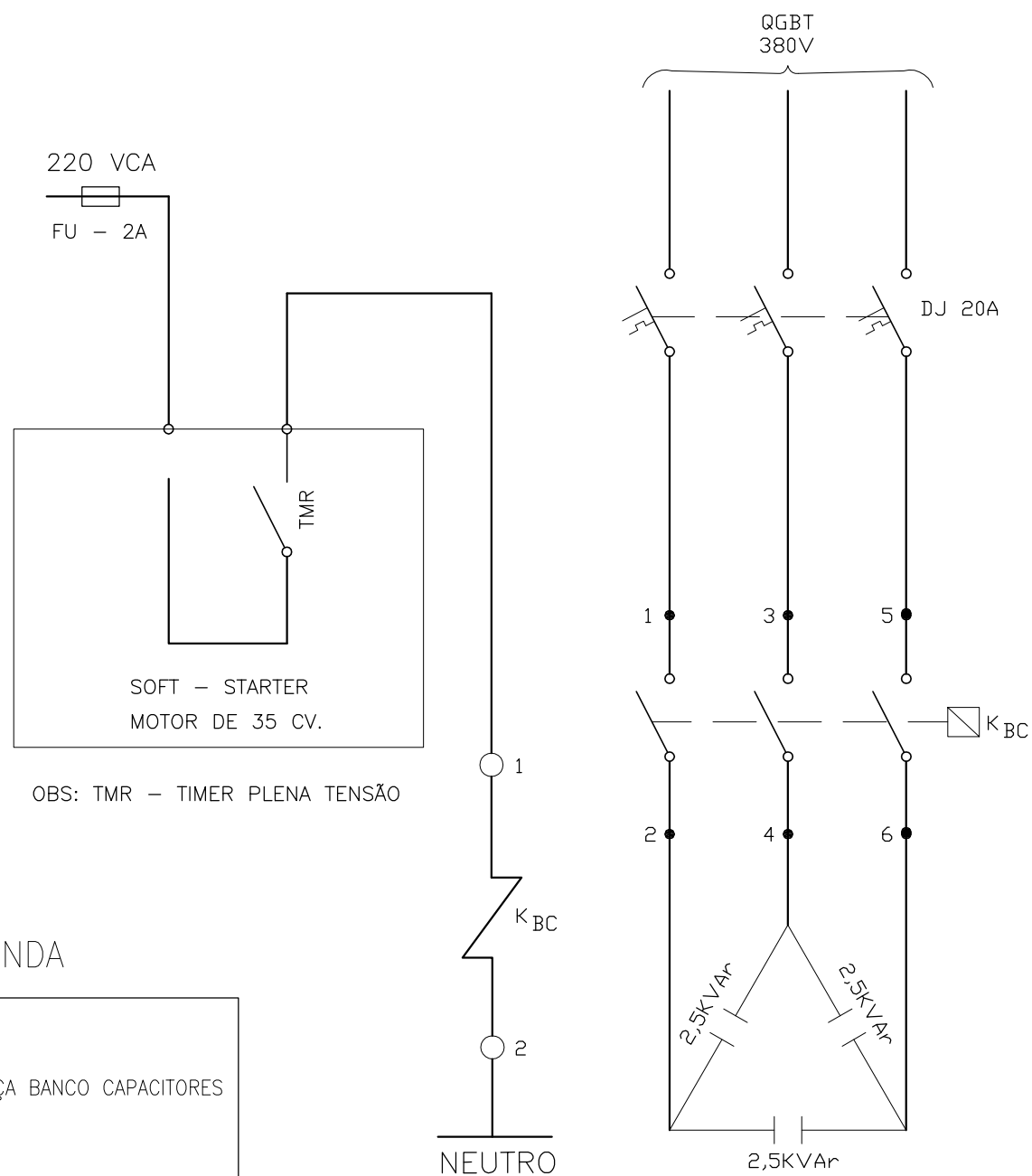
GERÊNCIA:	Eng° JOÃO FERNANDO DE A. MENESCAL		
SUPERVISÃO:	Eng° MINERVINA MARIA GONÇALVES		
PROJETO:	Eng° FRANCISCO BARBOSA ROBERTO FILHO		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	ESCALA:	S/E
ARQUIVO:	SAA-JAIBARAS-ETA-DES-SE_112,5KVA.dwg	DATA:	MAR/10



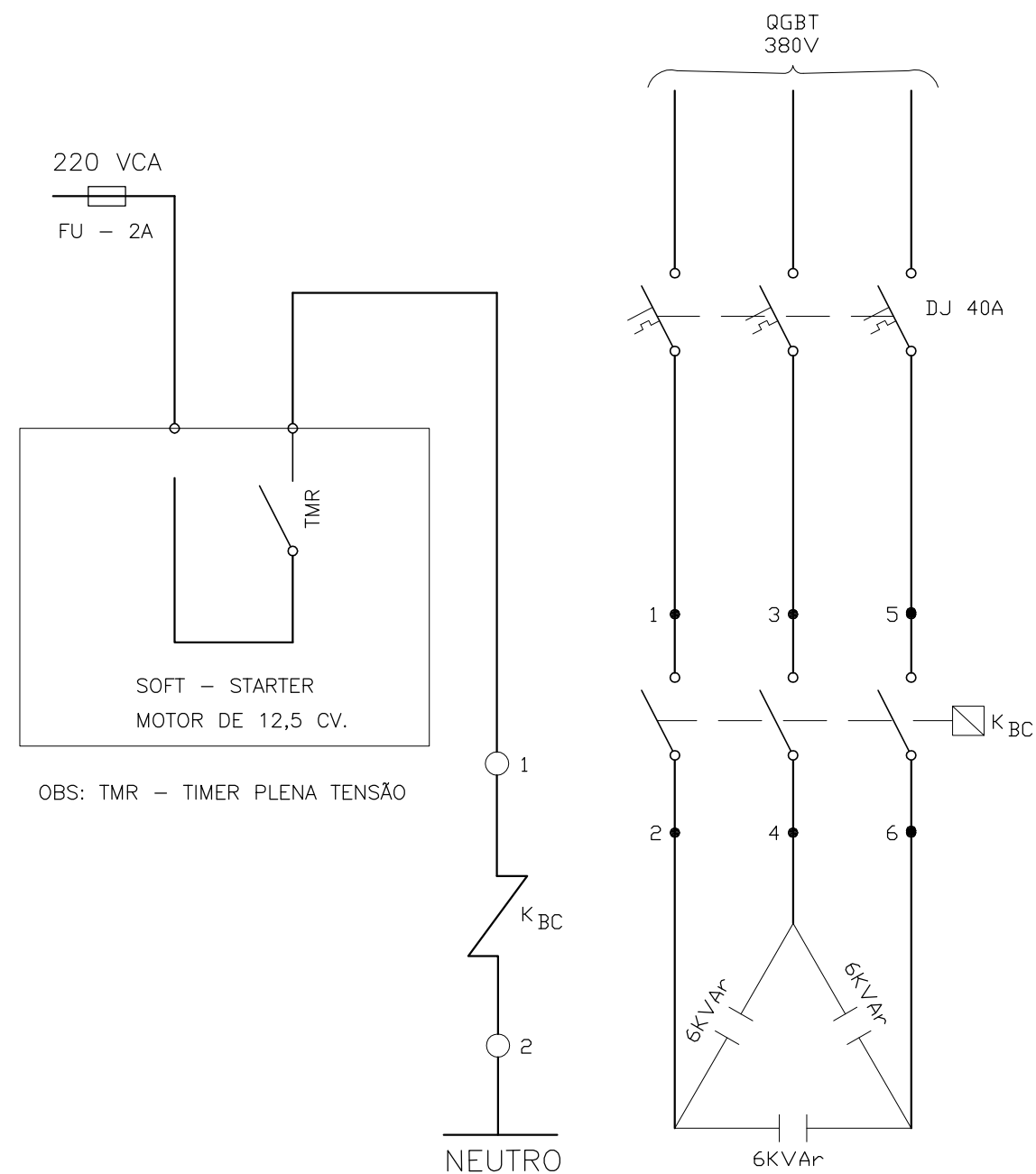
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS SUPERVISAO DE PROJETOS ELÉTRICOS E AUTOMAÇÃO		DESENHO	PRANCHA N°
		01/01	08/18
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE JAIBARAS			
PROJETO ELÉTRICO – SUBESTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA 112,5kVA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA – ETA ESTRUTURA DA SUBESTAÇÃO			

CIRCUITO DE COMANDO DO BANCO DE CAPACITOR 7,5 KVAR

CIRCUITO DE COMANDO DO BANCO DE CAPACITOR 18 KVAR



BANCO 7,5KVAR



BANCO 18KVAR

OBS: TMR - TIMER PLENA TENSÃO

OBS: TMR - TIMER PLENA TENSÃO

LEGENDA

FU	FUSÍVEL
KBC	CONTACTOR FORÇA BANCO CAPACITORES
/	CONTATO NA
-	CONTATO NF
~	BOBINA DO CONTACTOR

N°	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				

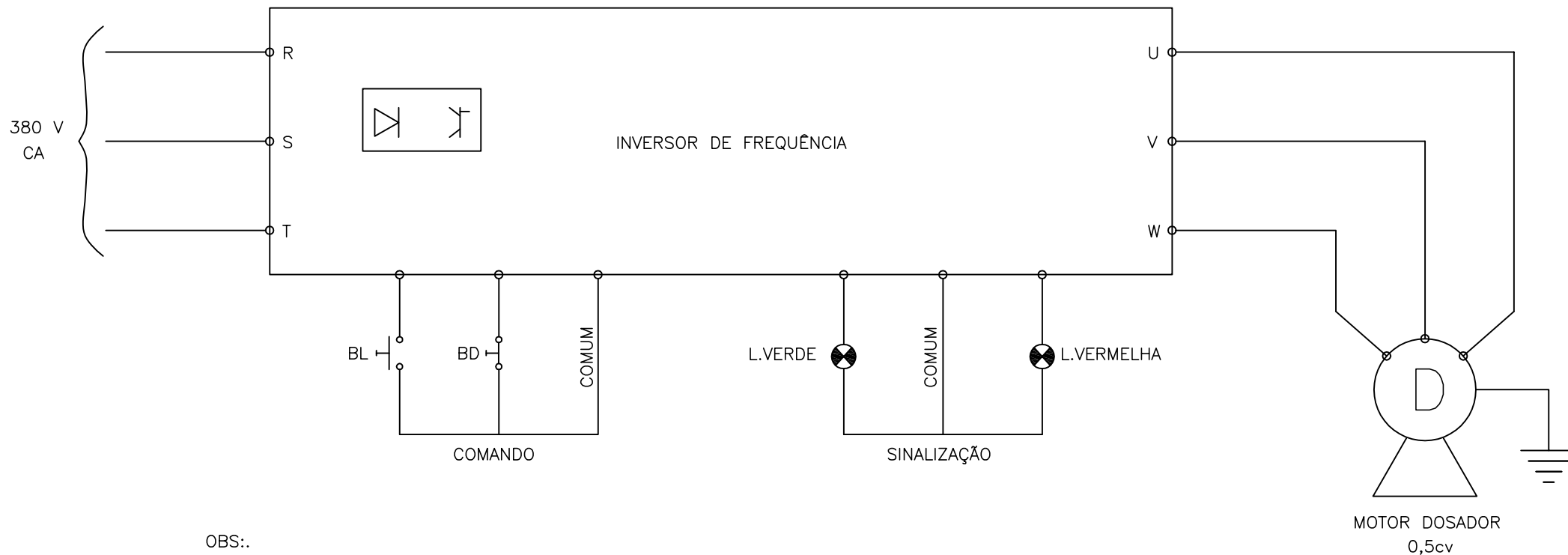
GERÊNCIA:	Eng° JOÃO FERNANDO DE A. MENESCAL
SUPERVISÃO:	Eng° MINERVINA MARIA GONÇALVES
PROJETO:	Eng° FRANCISCO BARBOSA ROBERTO FILHO/ CREA: 5163-D
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO
ARQUIVO:	SAA-JAIBARAS-ETA-DES-COMANDO.dwg

FORMATO	A3
ESCALA:	S/ESC.
DATA:	MAR/10



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS SUPERVISAO DE PROJETOS ELÉTRICOS E AUTOMAÇÃO		DESENHO 01/01	PRANCHA N° 09/18
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE JAIBARAS			
PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - ETA CIRCUITOS DE COMANDO DO BANCO CAPACITOR			

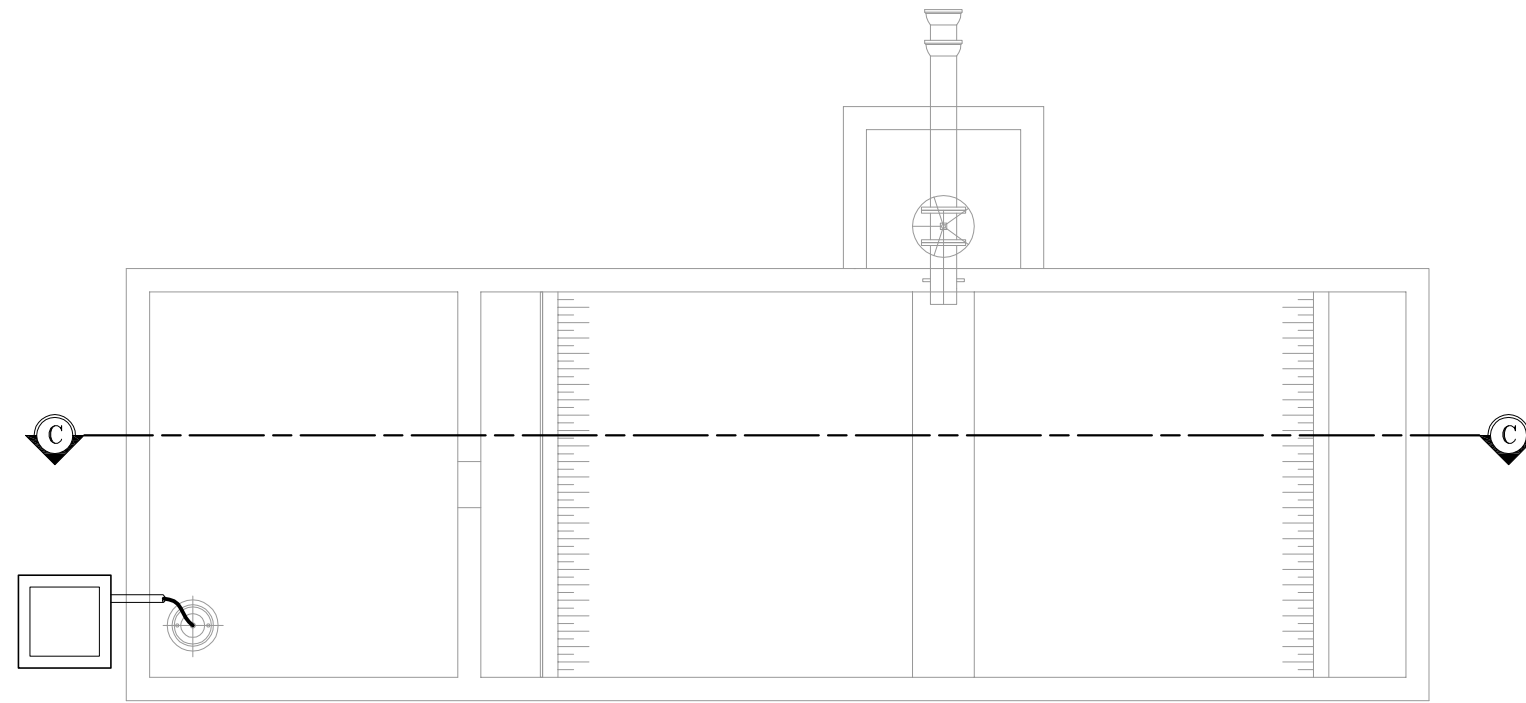
COMANDO DOS MOTORES DE 0,5cv – DOSADORES



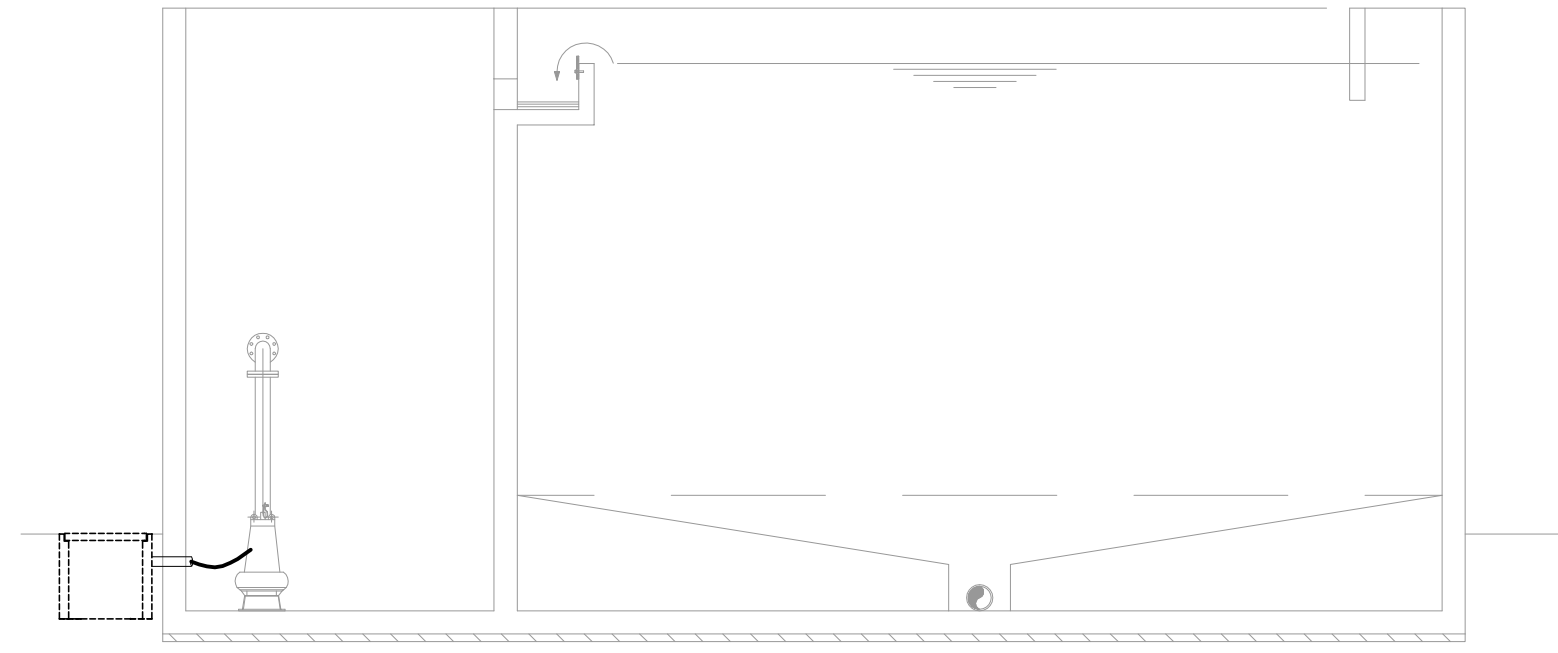
OBS.:

- BL – BOTÃO LIGA
- BD – BOTÃO DESLIGA
- L.VERDE – MOTOR DESLIGADO
- L.VERMELHA – MOTOR LIGADO

GERÊNCIA:	Engº JOÃO FERNANDO DE A. MENESCAL	FORMATO	A4		COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS SUPERVISÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E AUTOMAÇÃO	DESENHO	PRANCHA Nº
SUPERVISÃO:	Engº MINERVINA MARIA GONÇALVES					01/01	10/18
PROJETO:	Engº FRANCISCO BARBOSA ROBERTO FILHO/ CREA: 5163-D						
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	ESCALA:	S/ESC.				
ARQUIVO:	SAA-JAIBARAS-ETA-DES-COMANDO-MOT_DOS_0,5CV.dwg	DATA:	MAR/10				
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE JAIBARAS PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA – ETA COMANDO DOS MOTORES DE 0,5cv – DOSADORES							



1 VISTA SUPERIOR
ESCALA 1/50

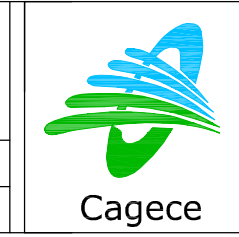


2 CORTE C-C
ESCALA 1/50

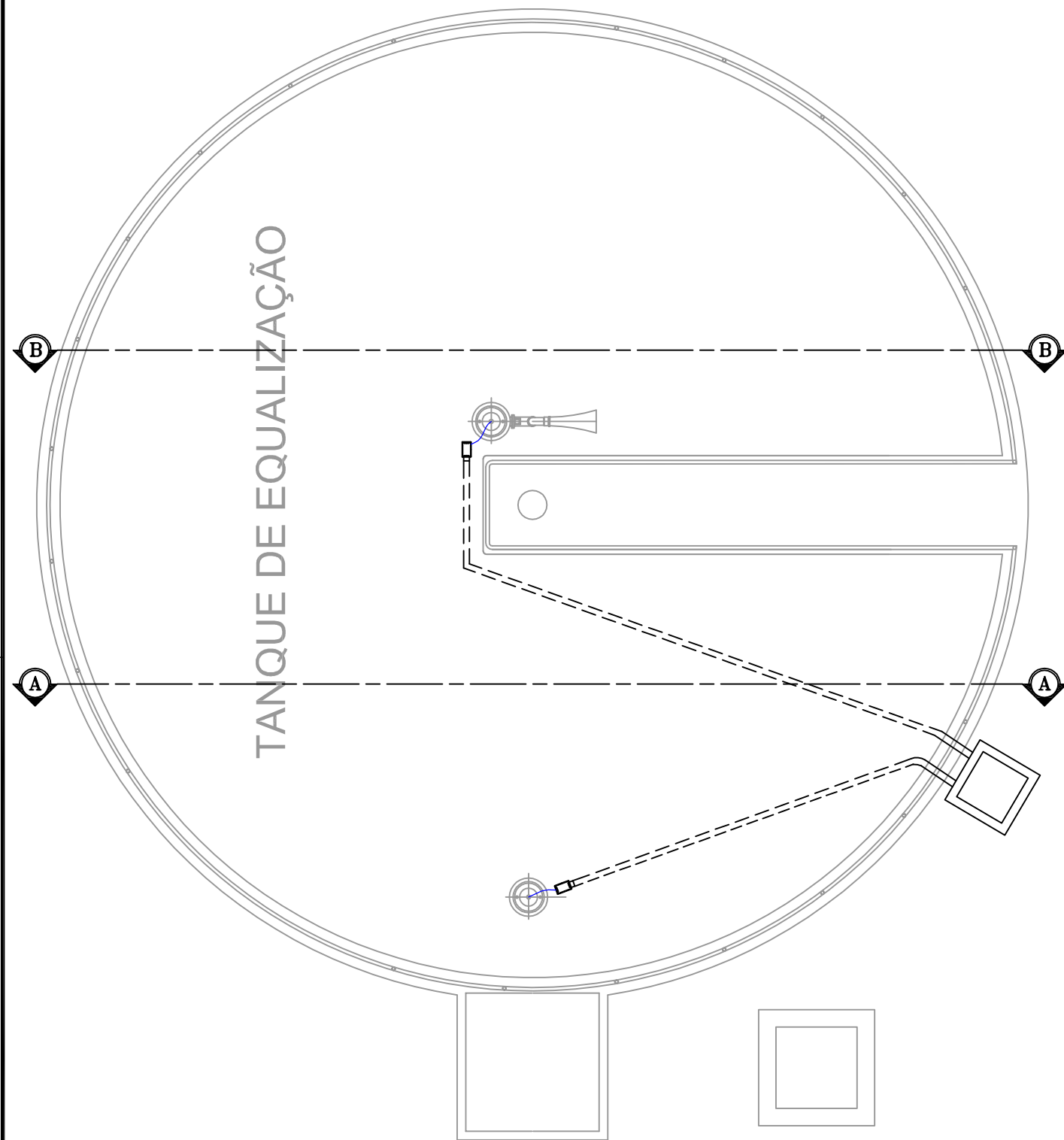
N°	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
R E V I S Ã O				

GERÊNCIA:	Eng° JOÃO FERNANDO DE A. MENESCAL
SUPERVISÃO:	Eng° MINERVINA MARIA GONÇALVES
PROJETO:	Eng° FRANCISCO BARBOSA ROBERTO FILHO
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO
ARQUIVO:	SAA-JAIBARAS-ETA-DES-DET.dwg

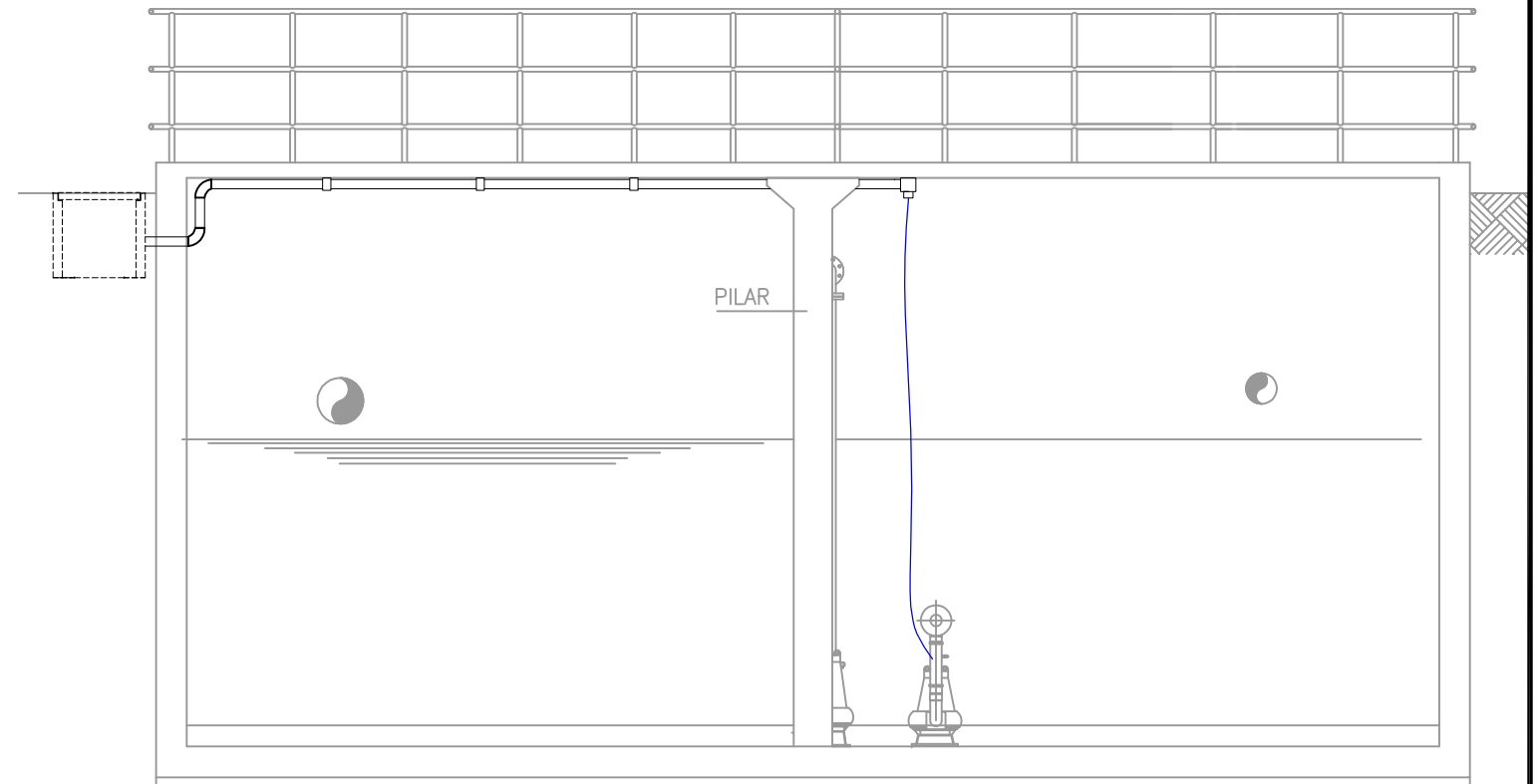
FORMATO	A3
	ESCALA: INDICADA
DATA:	MAR/10



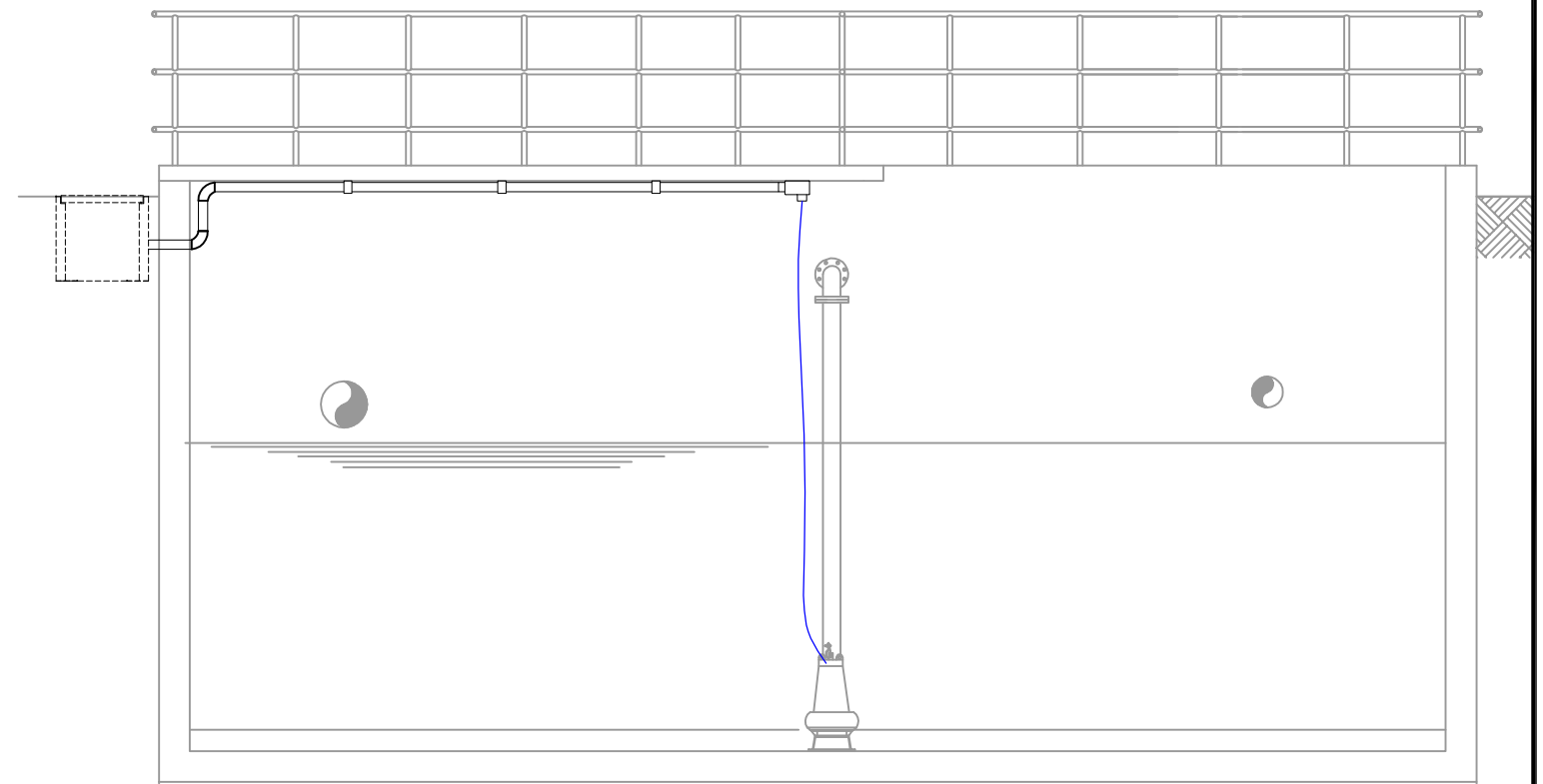
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS SUPERVISAO DE PROJETOS ELÉTRICOS E AUTOMAÇÃO		DESENHO 01/02	PRANCHA N° 12/18
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE JAIBARAS			
PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA ÁGUA - ETA DETALHES DA DESCIDA DOS CABOS - DECANTADOR			



1 VISTA SUPERIOR
ESCALA 1/50



2 CORTE B-B
ESCALA 1/50



3 CORTE A-A
ESCALA 1/50

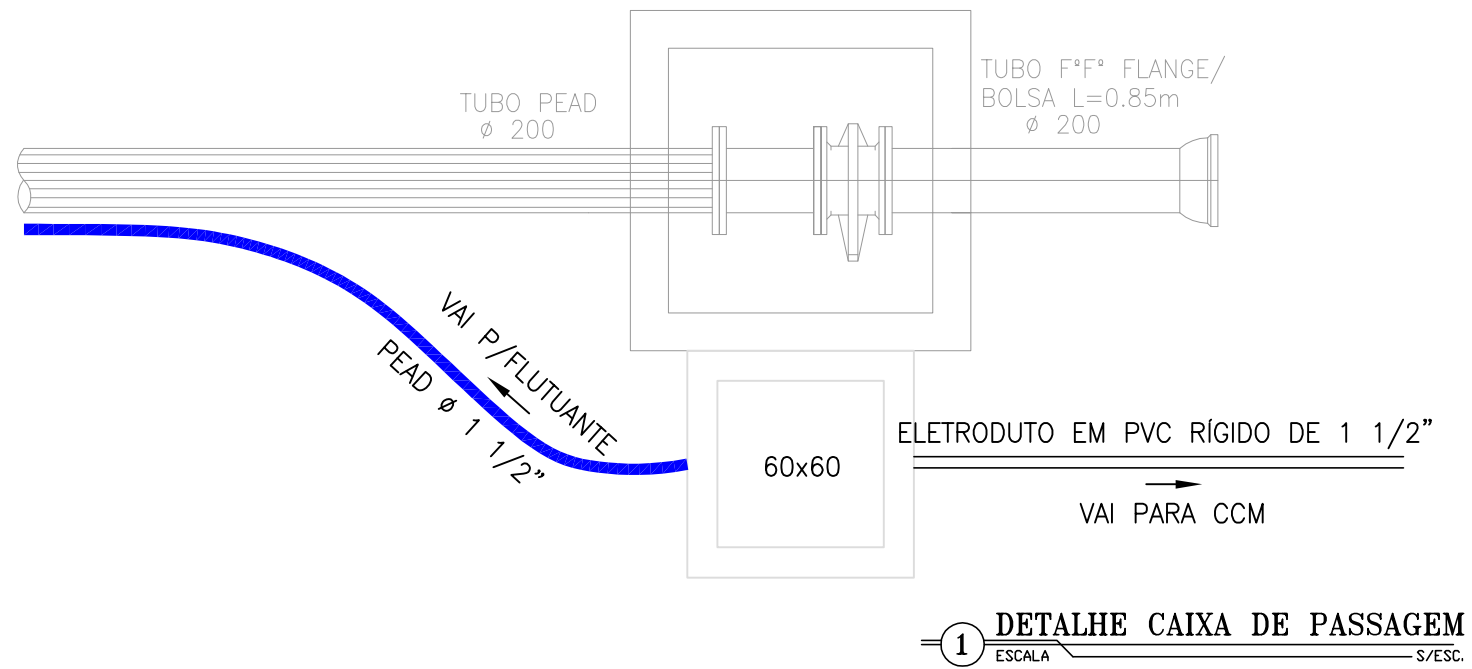
N°	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				

GERÊNCIA:	Eng° JOÃO FERNANDO DE A. MENESCAL
SUPERVISÃO:	Eng° MINERVINA MARIA GONÇALVES
PROJETO:	Eng° FRANCISCO BARBOSA ROBERTO FILHO
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO
ARQUIVO:	SAA-JAIBARAS-ETA-DES-DET.dwg

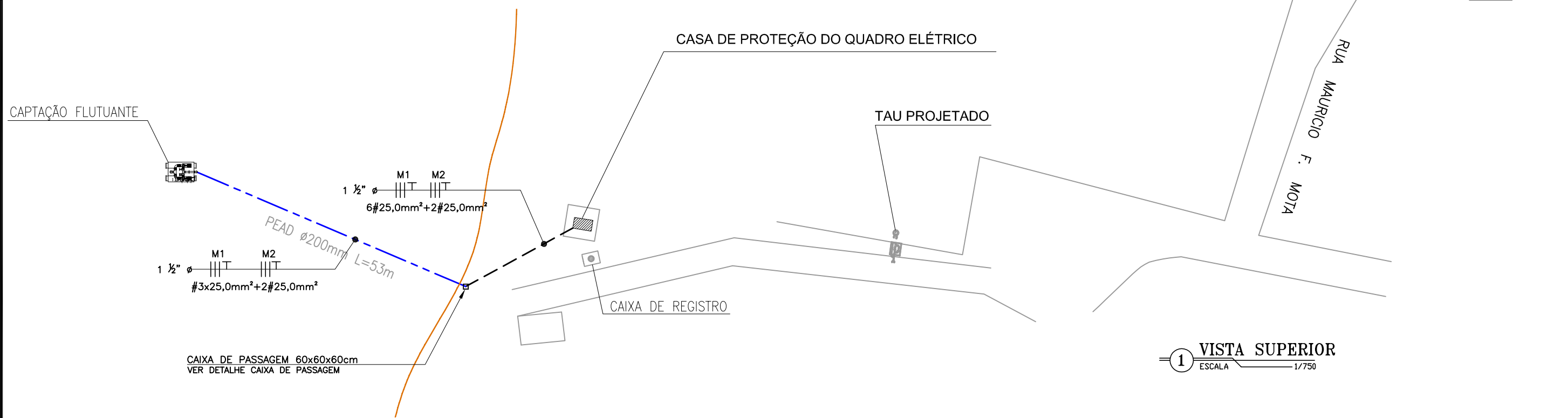
FORMATO	A3
ESCALA:	INDICADA
DATA:	MAR/10



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS SUPERVISAO DE PROJETOS ELÉTRICOS E AUTOMAÇÃO		DESENHO 02/02	PRANCHA N° 13/18
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE JAIBARAS			
PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA ÁGUA - ETA DETALHES DA DESCIDA DOS CABOS - TANQUE DE EQUALIZAÇÃO			



1 DETALHE CAIXA DE PASSAGEM
 ESCALA S/ESC.



1 VISTA SUPERIOR
 ESCALA 1/750

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				

GERÊNCIA:	Engº JOÃO FERNANDO DE A. MENESCAL
SUPERVISÃO:	Engº MINERVINA MARIA GONÇALVES
PROJETO:	Engº FRANCISCO BARBOSA ROBERTO FILHO/ CREA: 5163-D
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO
ARQUIVO:	SAA-JAIBARAS-CAP-DES-ALI.dwg

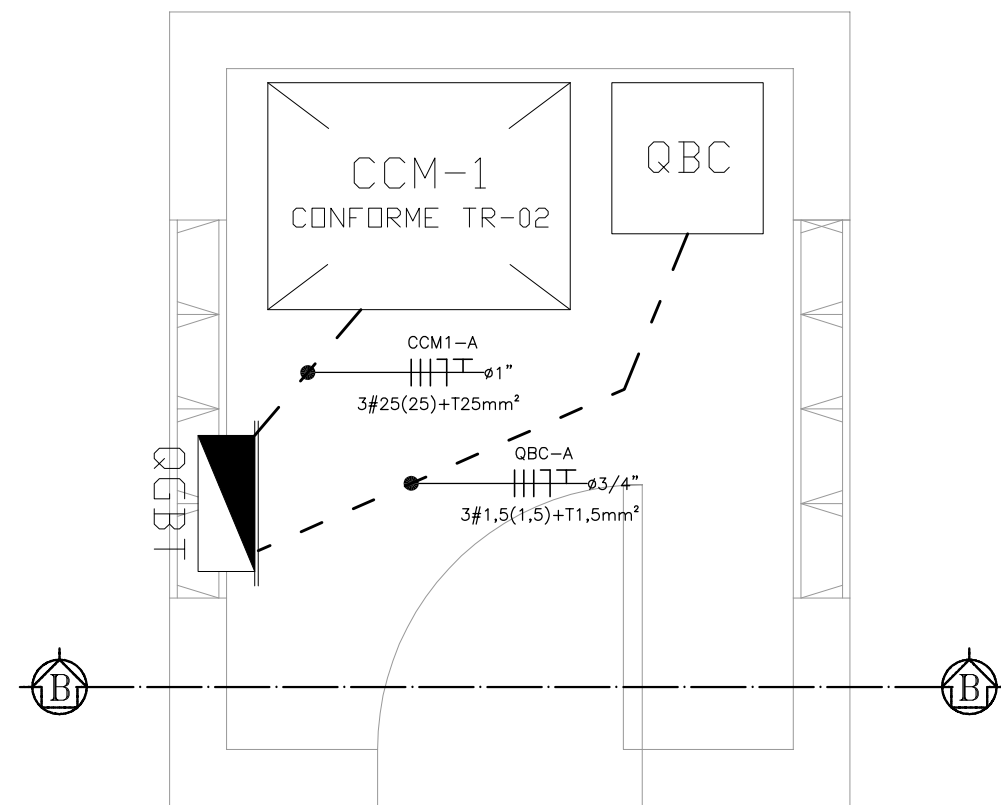
FORMATO	A3
ESCALA:	INDICADA
DATA:	MAR/10



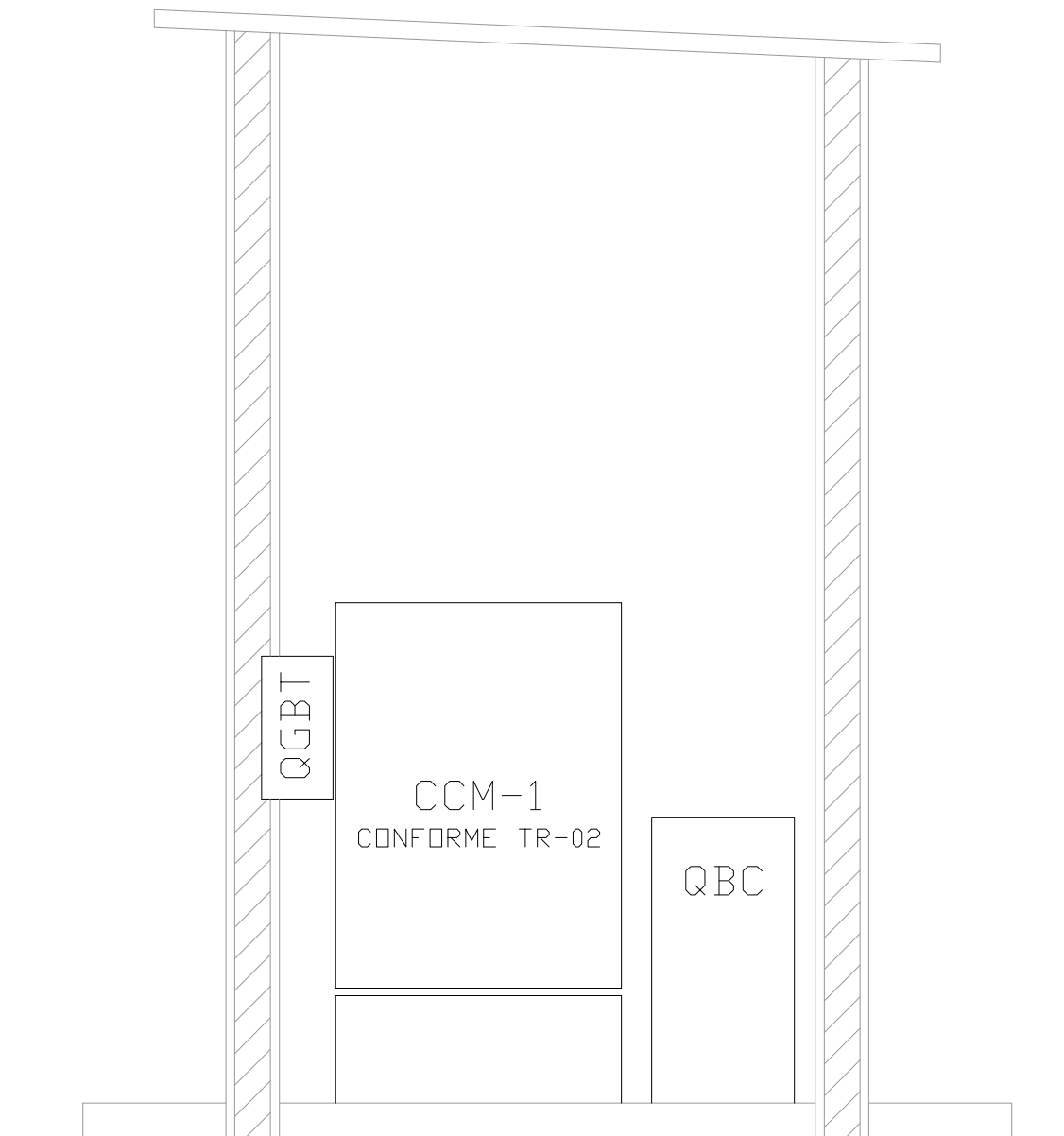
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS SUPERVISÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E AUTOMAÇÃO		DESENHO 01/01	PRANCHA Nº 14/18
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE JAIBARAS			
PROJETO ELÉTRICO CAPTAÇÃO FLUTUANTE ALIMENTAÇÃO			

LEGENDA

	ELETRODUTO PVC RIGIDO ENTERRADO NO SOLO OU PISO
	CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
	QUADRO COMANDO MOTORES
	QUADRO BANCO CAPACITOR



1 PLANTA BAIXA
ESCALA 1/20



2 CORTE B-B
ESCALA 1/20

N°	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				

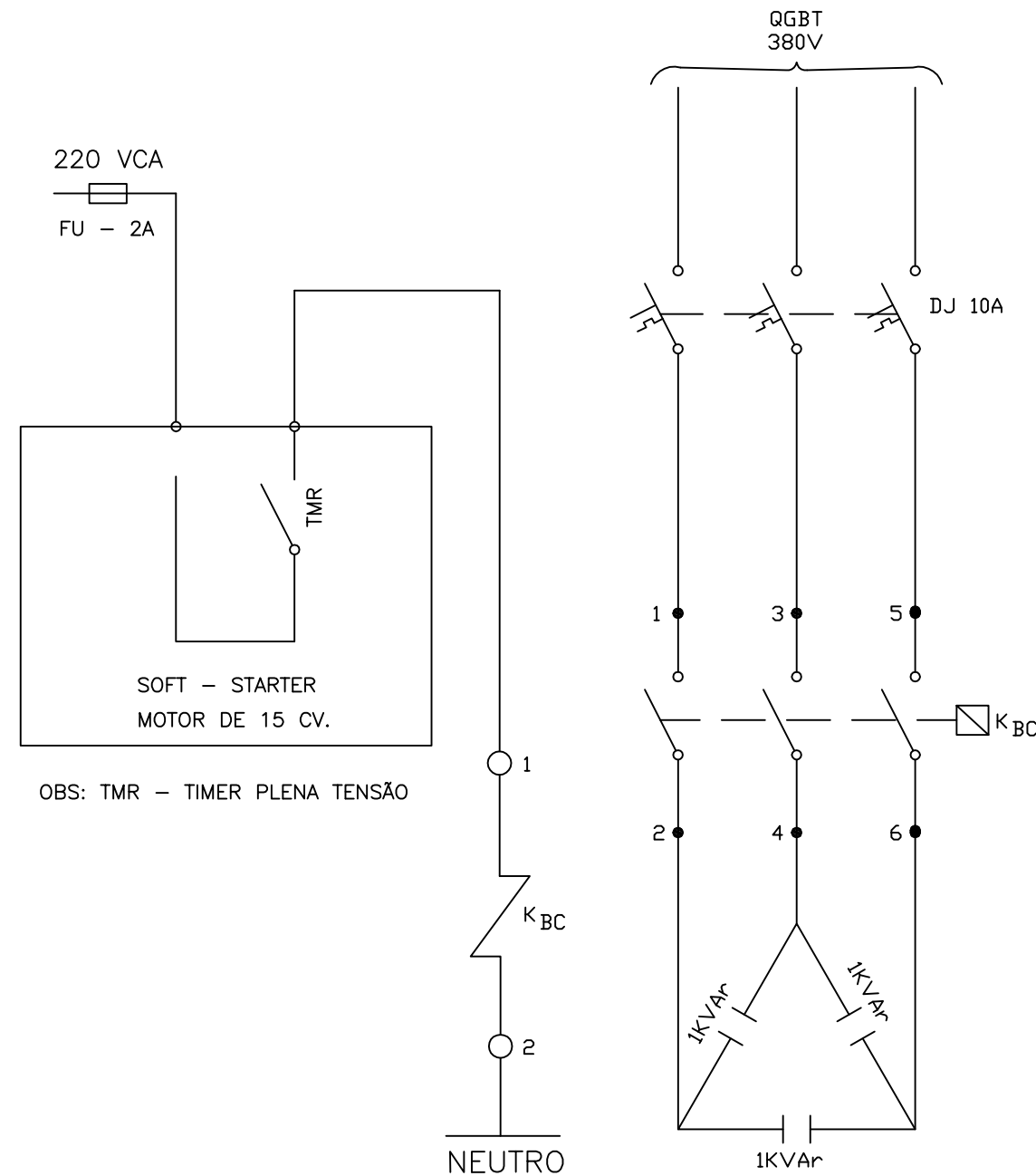
GERÊNCIA:	Eng° JOÃO FERNANDO DE A. MENESCAL
SUPERVISÃO:	Eng° MINERVINA MARIA GONÇALVES
PROJETO:	Eng° FRANCISCO BARBOSA ROBERTO FILHO
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO
ARQUIVO:	SAA-JAIBARAS-CAP-DES-CC_FOR.dwg

FORMATO	A3
	ESCALA: INDICADA
DATA:	MAR/10



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS SUPERVISÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E AUTOMAÇÃO		DESENHO 01/01	PRANCHA N° 15/18
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE JAIBARAS			
PROJETO ELÉTRICO CAPTAÇÃO FLUTUANTE PLANTA BAIXA E CORTE B-B			

CIRCUITO DE COMANDO DO BANCO DE CAPACITOR 3 KVAR



OBS: TMR - TIMER PLENA TENSÃO

BANCO 3KVAR

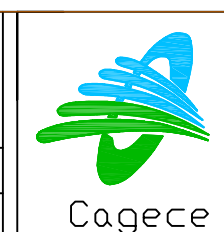
LEGENDA

FU	FUSÍVEL
KBC	CONTACTOR FORÇA BANCO CAPACITORES
/	CONTATO NA
/	CONTATO NF
/	BOBINA DO CONTACTOR

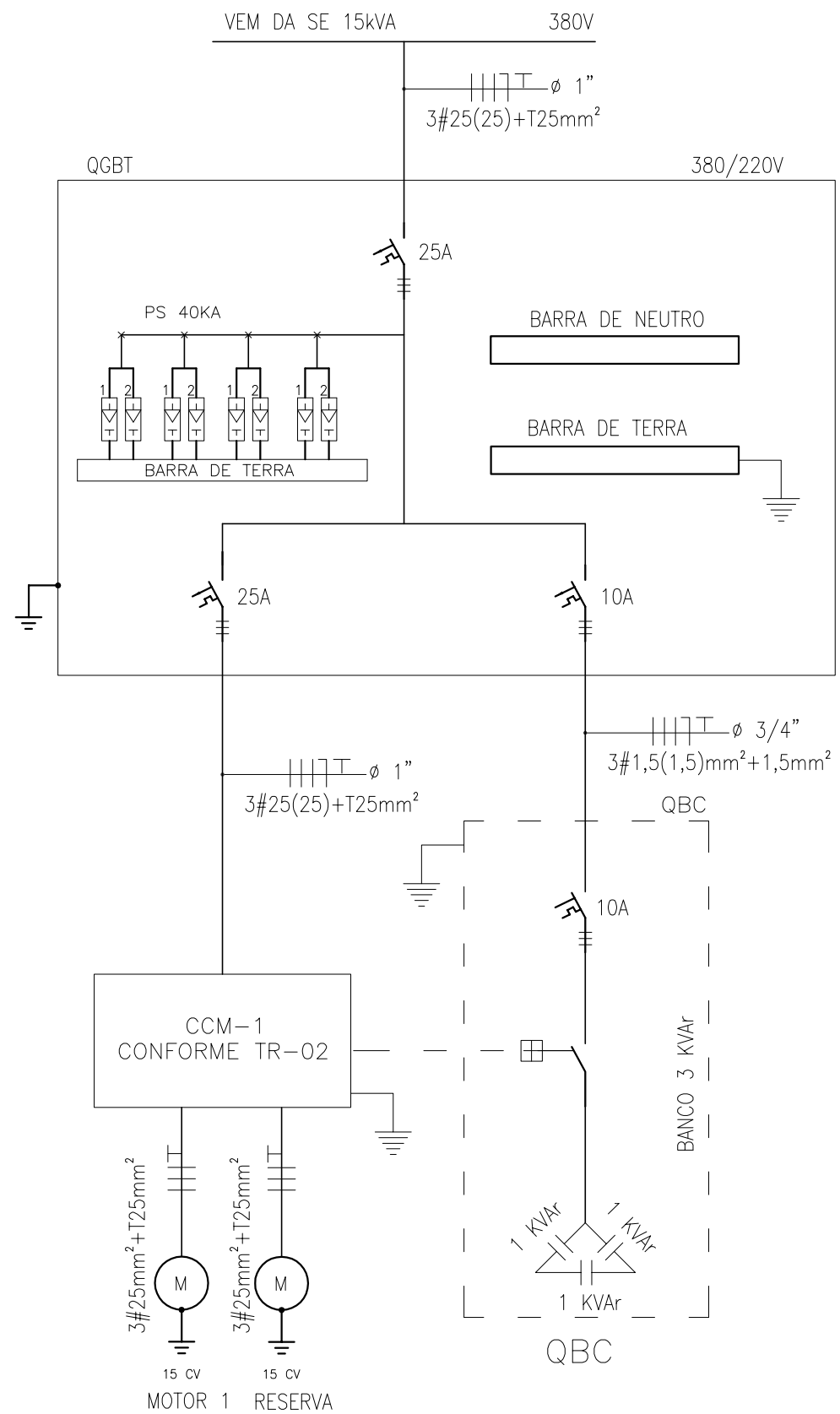
N°	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				

GERÊNCIA:	Eng° JOÃO FERNANDO DE A. MENESCAL
SUPERVISÃO:	Eng° MINERVINA MARIA GONÇALVES
PROJETO:	Eng° FRANCISCO BARBOSA ROBERTO FILHO/ CREA: 5163-D
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO
ARQUIVO:	SAA-JAIBARAS-CAP-DES-COMANDO.dwg

FORMATO	A3
ESCALA:	S/ESC.
DATA:	MAR/10



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS SUPERVISAO DE PROJETOS ELÉTRICOS E AUTOMAÇÃO		DESENHO 01/01	PRANCHA N° 16/18
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE JAIBARAS			
PROJETO ELÉTRICO CAPTAÇÃO FLUTUANTE CIRCUITOS DE COMANDO DO BANCO CAPACITOR			



QUADRO DE CARGAS

Circuito	Fase	Descrição	Ramal [m]	P(W)	IN/Fase [A]	φ [mm ²]	Disj [A]	Eletroduto(pol)
QGBT	T	CCM-1	1,5	11.040	21,7	25	25	1"
ALIMENT. GERAL	T	QGBT	4	11.040	21,7	25	25	1"

LEGENDA

	MEDIDOR ENERGIA
	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR
	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO MONOPOLAR
	CONTACTOR TRIPOLAR P/ BANCO CAPACITOR
	BANCO CAPACITOR TRIFÁSICO
	MOTOR DE INDUÇÃO
	CENTRO DE COMNADO DE MOTORES
	PROTETOR DE SURTO CLASSE 1
	PROTETOR DE SURTO CLASSE 2

OBS: OS CABOS IRÃO PARA OS MOTORES EM UM ÚNICO TUBO DE 1 1/2".

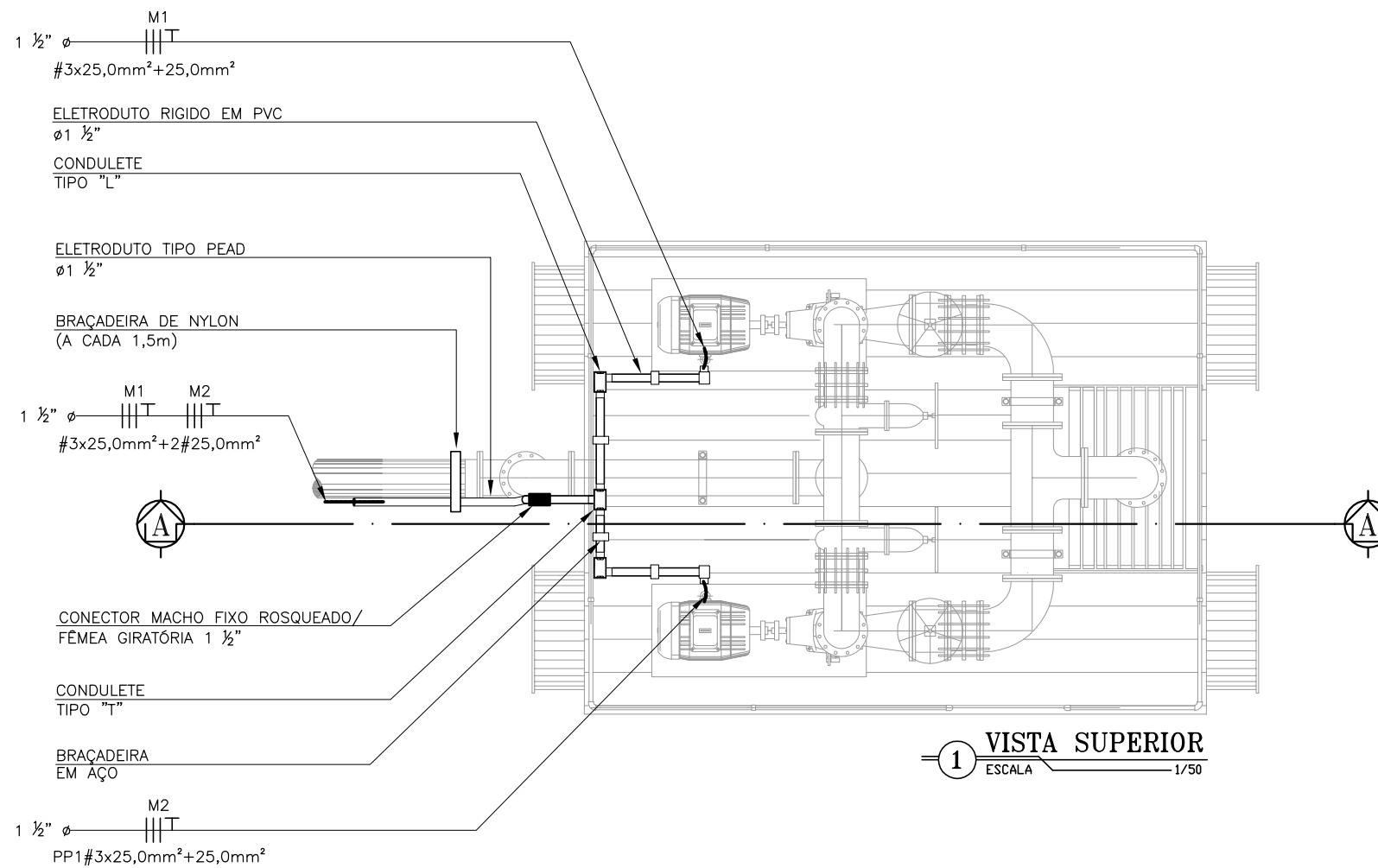
N°	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
R E V I S ã O				

GERÊNCIA:	Eng° JOÃO FERNANDO DE A. MENESCAL
SUPERVISÃO:	Eng° MINERVINA MARIA GONÇALVES
PROJETO:	Eng° FRANCISCO BARBOSA ROBERTO FILHO
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO
ARQUIVO:	SAA-JAIBARAS-CAP-DES-UNI.dwg

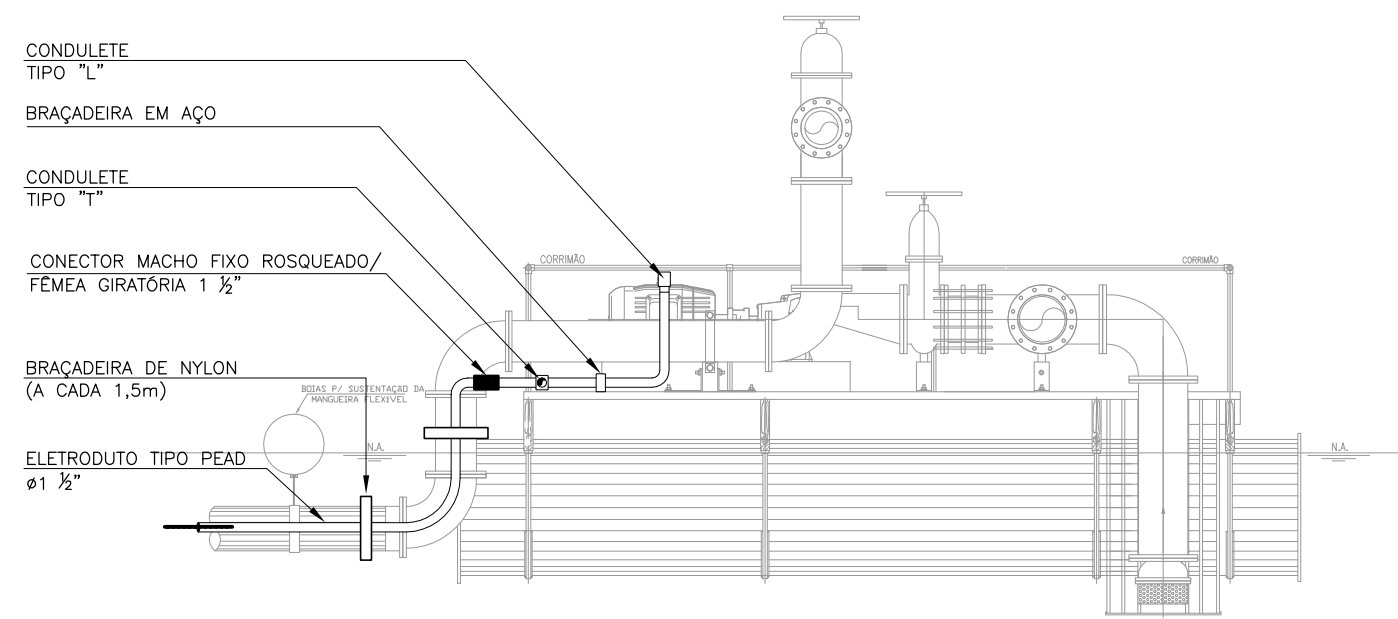
FORMATO	A3
ESCALA:	S/ESC;
DATA:	MAR/10



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS SUPERVISAO DE PROJETOS ELÉTRICOS E AUTOMAÇÃO		DESENHO	PRANCHA N°
		01/01	17/18
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE JAIBARAS			
PROJETO ELÉTRICO CAPTAÇÃO FLUTUANTE DIAGRAMA UNIFILAR GERAL E QUADRO DE CARGA			



1 VISTA SUPERIOR
ESCALA 1/50



2 CORTE A-A
ESCALA 1/50

N°	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				

GERÊNCIA:	Eng° JOÃO FERNANDO DE A. MENESCAL
SUPERVISÃO:	Eng° MINERVINA MARIA GONÇALVES
PROJETO:	Eng° FRANCISCO BARBOSA ROBERTO FILHO
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO
ARQUIVO:	SAA-JAIBARAS-CAP-DES-DET.dwg

FORMATO	A3
ESCALA:	INDICADA
DATA:	MAR/10



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS SUPERVISÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E AUTOMAÇÃO		DESENHO 01/01	PRANCHA N° 18/18
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE JAIBARAS			
PROJETO ELÉTRICO CAPTAÇÃO FLUTUANTE DETALHES			



Memorial de Desapropriação

13 MEMORIAL DE DESAPROPRIAÇÃO



DPC - DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE
GPROJ - GERÊNCIA DE PROJETOS

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ÁREA A DESAPROPRIAR PARA ETA
JAIBARAS
SOBRAL

JULHO/2009

PROPRIETÁRIO. *Desconhecido*

N.º DESCRITIVO: **167/2009**

MEMORIAL DESCRITIVO N.º 167/2009

TERRENO DESTINADO À ETA JAIBARAS SOBRAL

Proprietário: Desconhecido.

Um terreno com área de 1.538,69m², de formato irregular com os seguintes limites e confrontantes:

Norte – Desconhecido, medindo 43,20m.

Sul – Rua Mauricio F. Mota, medindo 16,09m e Cagece, medindo 23,50m.

Leste – Desconhecido, medindo 52,36m e Cagece, medindo 25,86m.

Oeste – Desconhecido, medindo 50,70m e Cagece, medindo 24,92m.

DA: GPROJ

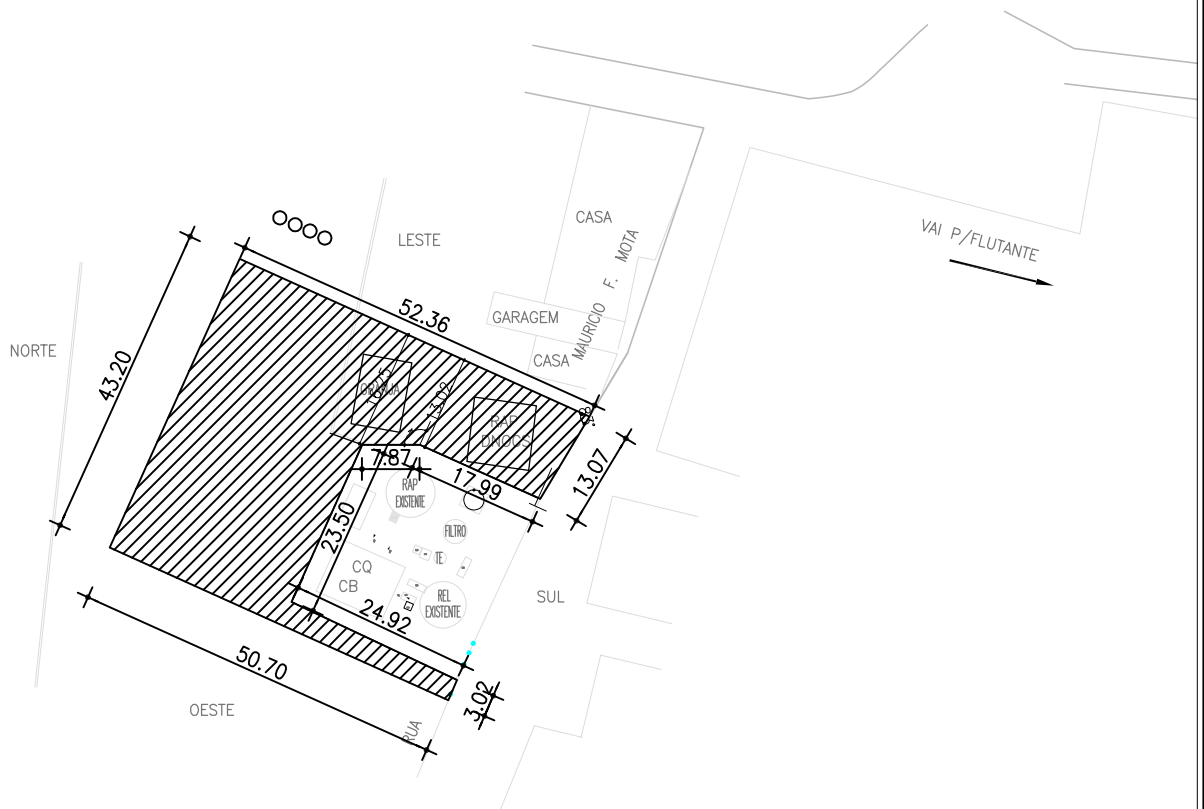
À GEADI

Sr. Gerente,

Encaminhamos a V.Sa., planta e memorial descritivo do imóvel destinado á ETA na localidade de Jaibaras no Município de Sobral para fins de desapropriação.

Fortaleza, 31 de julho de 2009

N.M.



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE
GERÊNCIA DE PROJETOS

Arquivo
MD167-2009 ETA Expansão

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE JAIBARAS

ÁREA A DESAPROPRIAR PARA ETA
PLANTA DE SITUAÇÃO

Proprietário:
DESCONHECIDO

Área:
1.538,69m²

Desenho:
REGINA

Memorial:
167/2009

Data
JUL/2009



A.R.T.

14 A.R.T.

CAIXA	BOLETO DE COBRANÇA BANCÁRIA - RECIBO DO SACADO				
 <p>Crea-CE Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Ceará. CNPJ: 07.135.601/0001-50</p> <p>Rua Castro e Silva, 81, Centro - Fortaleza/CE CEP: 60.030-010 Tel.: (85) 3453.5801 Fax: (85) 3453.5804</p> <p>Site oficial: www.creace.org.br</p> <p>FALE CONOSCO</p> <p>Ouvidoria (11h às 17h) 0800 979 1400</p>	Sacado: CLAUDIANE QUARESMA PINTO BEZERRA RUA MANOEL NUNES 61 ANTÔNIO BEZERRA - FORTALEZA/CE. CEP: 60360760				
	Rep. Numérica: 10490.54743 33000.200049 00040.744070 1 44200000003000				
	Ag./Cód. Cedente 1047/054743-3	Data Emissão 29/10/2009	Nosso Número 240000000004074401	Data de Vencimento 13/11/2009	Valor do Documento 30,00
	DESCRIÇÃO DA COBRANÇA BANCÁRIA				
	<p>Texto de Responsabilidade do Cedente.</p> <p>Profissional: CLAUDIANE QUARESMA PINTO BEZERRA. Proprietário: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ. (00001)</p> <p>Obs.: Este boleto não vale como ART.</p>				

Autenticação Mecânica

F007AE 100 564 251009C