

PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIAPINA-CE

PROJETO BÁSICO:

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM
DIVERSAS LOCALIDADES – SERVIÇOS
REMANESCENTES**

INDICE

APRESENTAÇÃO	5
1. INTRODUÇÃO	6
2. MEMORIAL DESCRITIVO	7
2.1. DESCRIÇÃO DO MUNICÍPIO DE IBIAPINA	7
2.1.1. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA EXISTENTE	16
2.1.2. ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA	17
2.2. CONCEPÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO	18
2.2.1. Levantamento de Estudos e Planos Projetados	18
2.2.2. Manancial	19
2.2.3. Captação	19
2.2.4. Adução	19
2.2.5. Reservação	19
2.2.6. Rede de Distribuição	19
2.2.7. Ligações Prediais	20
2.2.8. Tratamento da Água	20
2.2.9. Dimensionamento das Equipes de Operação e Manutenção	20
3. MEMORIA DE CALCULO	20
3.1. Parâmetros de Projeto	20
3.2. Estimativa Populacional	20
3.3. Zonas Características da Área do Projeto	20
3.4. Vazões dos Sistemas	21
3.4.1. Vazões de Adução	21
3.4.2. Vazões de Distribuição	21
3.5. Volume de Reservação	22
3.6. Memorial de Cálculo.	23
3.6.1. Dimensionamento das vazões do sistema, adução e reservação	24
3.6.2. Dimensionamento da rede de distribuição.	25
4. - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	25
4.1. APRESENTAÇÃO	25
4.2. INSTALAÇÕES DA OBRA	26

4.2.1. Canteiro de obras	26
4.2.2. Placa de obra	26
4.3. POÇO PROFUNDO	26
4.4. MOVIMENTO DE TERRA	34
4.4.1. MATERIAL DE 1ª CATEGORIA	34
4.4.2. MATERIAL DE 2ª CATEGORIA	34
4.4.3. MATERIAL EM ROCHA	35
4.4.4. ESCAVAÇÃO EM QUALQUER TIPO DE SOLO EXCETO ROCHA	37
4.5. CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS	37
4.5.1. Transito e Segurança	37
4.5.2. Locação e Abertura de Valas	38
4.5.4. COMPACTAÇÃO EM CAVAS DE OUTROS TIPOS	40
4.5.6. JAZIDA	41
4.5.7. CORTE E ATERRO COMPENSADO	41
4.5.8. FORMA DE DETERMINAÇÃO DE VOLUME (Mó ó)	42
4.5.9. CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLOS	42
4.6. RESERVATÓRIO	43
4.6.1. TUBULAÇÕES DE ENTRADA	46
4.6.2. TUBULAÇÕES DE SAÍDA	46
4.6.3. EXTRAVASOR	47
4.6.4. VENTILAÇÃO	47
4.6.5. ACESSO AO RESERVATÓRIO	47
4.6.6. FUNDAÇÕES E LAJES	48
4.6.7. PAREDES E COBERTURA	48
4.6.8. DRENOS DE FUNDOS	48
4.6.9. IMPERMEABILIZAÇÃO	48
4.7. DOSADOR DE CLORO	49
4.7.1. INSTALAÇÃO DE CLORADOR	50
4.8. TUBULAÇÕES	50
4.8.1. ESTOCAGEM	50
4.8.2. FERRO DÚCTIL (FD)	51
4.8.4. MANUSEIO E TRANSPORTE	54
4.8.5. ANEL DE BORRACHA E ACESSÓRIOS	54
4.8.6. CONEXÕES	54
4.8.7. CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS	55
4.8.9. TUBULAÇÃO DE PVC, RPVC, PVC DEFOFO, PRFV, JE - PARA ÁGUA	60
4.8.10. TUBULAÇÃO DE PVC, JS	61
4.8.11. EXAME E LIMPEZA DA TUBULAÇÃO	62
4.9. FORNECIMENTO DE MATERIAIS	62
4.9.1. INSPEÇÃO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS	63
4.9.2. INSPEÇÃO DE MATERIAIS DIVERSOS	63
4.10. CAIXAS	63
4.10.1. CAIXAS PARA REGISTRO	64
4.11. PAVIMENTAÇÃO	64

4.11.1. - RETIRADA DE PAVIMENTOS, MEIO-FIOS E SARJETAS	65
4.11.2. EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS, MEIO-FIOS E SARJETAS	66
4.11.3. REVESTIMENTO COM PINTURA ASFÁLTICA	68
4.11.4. TRATAMENTO SUPERFICIAL	69
4.11.5. PAVIMENTO COM PARALELEPÍPEDO	69
4.11.6. PAVIMENTO COM PEDRA TOSCA	69
4.11.7. REVESTIMENTO COM PEDRISCO	70
4.11.8. REVESTIMENTO COM PIÇARRA	70
4.11.9. REVESTIMENTO COM LADRILHO HIDRÁULICO	70
4.11.10. REVESTIMENTO COM LADRILHO CERÂMICO	70
4.11.11. REVESTIMENTO COM PISO DE CONCRETO DESEMPENADO	70
4.11.12. MEIO-FIO- SARJETA DE CONCRETO MOLDADA "IN LOCO"	71
4.11.13. MEIO-FIO DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO	71
4.11.14. MEIO-FIO DE PEDRA	71
4.11.15. RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS, MEIO-FIOS E SARJETAS COM REAPROVEITAMENTO TOTAL DO MATERIAL	71
4.11.16. PEDRA TOSCA	72
4.11.17. ASFALTO	73
4.12. INSTALAÇÃO ELETRICA	73
4.12.1. REDE DE ENERGIA ELÉTRICA	73
4.12.2. ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA	73
4.12.3. QUADROS DE COMANDO EM BAIXA TENSÃO E CUBÍCULOS EM MÉDIA E ALTA TENSÃO	74
4.12.4. INSTALAÇÃO DE FORÇA	75
4.12.5. ILUMINAÇÃO	75
4.12.6. PÁRA-RAIO E SINALIZAÇÃO AÉREA	75
4.13. LIGAÇÕES PREDIAIS	76
4.13.1. PADRONIZAÇÃO DE LIGAÇÃO	78
5. ESTUDO GEOFISICO	79
6. ESTUDO GEOTECNICO	80
7. ORÇAMENTO E CRONOGRAMA	80
8. COMPOSIÇÃO DE B.D.I.	81
9. PEÇAS GRÁFICAS	82

APRESENTAÇÃO

O presente relatório trata do Projeto Básico do Sistema de Abastecimento de Água em diversas localidades (serviços remanescentes), localizada no município de IBIAPINA no Estado do Ceará.

Os estudos aqui apresentados constam em um único volume:

Volume I – Projeto Básico

Na formatação do presente projeto básico foi seguido as Normas da ABNT pertinentes ao assunto, Manual Técnico da FUNASA de Orientações para Padronização de Documentos Técnicos Referentes a Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) e Esgotamento Sanitário (SES) e Orientações Técnicas para Apresentação de Projetos de Sistemas de Abastecimento de Água da FUNASA.

1. INTRODUÇÃO

O sistema de abastecimento de água projetado para atender em diversas localidades, serviços remanescentes, constará de um poço tubular à ser perfurado, que servira de fonte de suprimento de água, devendo esta ser retirada por meio de bomba tipo submersa, para transportá-la para um reservatório do tipo elevado, projetado com altura suficiente para manter a rede de distribuição com pressão suficiente, atingindo os domicílios e daí seguindo para os pontos de consumos (Ligações prediais).

Sendo a água proveniente de poço tubular, o tratamento da água se dará por meio de simples cloração que deverá manter as unidades do sistema e consequentemente os domicílios a serem abastecidos, protegidos contra possíveis agentes patogênicos. Será utilizado um clorador de pastilhas de cloro à ser instalado na base do reservatório distribuidor.

2. MEMORIAL DESCRITIVO

2.1. DESCRIÇÃO DO MUNICÍPIO DE IBIAPINA

Características

Município de Origem - São Benedito
Ano de Criação - 1878
Lei de Criação - 1.773
Toponímia - Palavra Originária do Tupi, que significa Terra Tosqueada
Gentílico - Ibiapinense
Código Município - 2305308

Fonte: IBGE/IPECE.

Situação Geográfica

Coordenadas Geográficas		Localização	Municípios Limítrofes			
Latitude(S)	Longitude(WGr)		Norte	Sul	Leste	Oeste
3° 55' 24"	40° 53' 22"	Noroeste	Ubajara	São Benedito	Graça, Mucambo, Ubajara	Ubajara, Estado do Piauí, São Benedito

Fonte: IBGE/IPECE.

Medidas Territoriais

Área		Altitude (m)	Distância em Linha Retta a Capital (km)
Absoluta (km ²)	Relativa (%)		
414,90	0,28	878,42	269

Fonte: IBGE/IPECE.

Aspectos Climáticos

Clima	Pluviosidade (mm)	Temperatura Média (°C)	Período Chuvoso
Tropical Quente Úmido, Tropical Quente Sub-úmido, Tropical Quente Semi-árido Brando	1.646,5	24° a 26°	janeiro a maio

Fonte: FUNCEME/IPECE.

Componentes Ambientais

Relevo	Solos	Vegetação	Bacia Hidrográfica
Planalto da Ibiapaba	Areias Quartzosas Distróficas, Solos Litólicos, Latossolo Vermelho-Amarelo e Podzólico Vermelho-Amarelo	Carrasco, Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial e Floresta Subperenifólia Tropical Pluvio-Nebular	Acaraú, Coreaú, Parnaíba

Fonte: FUNCEME/IPECE.

População Residente – 1991/2000/2010

Discriminação	População Residente					
	1991		2000		2010	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Total	20.031	100,00	22.157	100,00	23.808	100,00
Urbana	6.009	30,00	8.231	37,15	10.743	45,12
Rural	14.022	70,00	13.926	62,85	13.065	54,88
Homens	9.937	49,61	11.082	50,02	11.933	50,12
Mulheres	10.094	50,39	11.075	49,98	11.875	49,88

Fonte: IBGE – Censos Demográficos 1991/2000/2010.



População Recenseada, por Sexo, Segundo os Grupos de Idade - 2000/2010

Grupos de idade	População Residente					
	Total		Homens		Mulheres	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Total	22.157	23.808	11.082	11.933	11.075	11.875
0 - 4 anos	2.516	2.036	1.261	1.048	1.255	988
5 - 9 anos	2.829	2.082	1.448	1.091	1.381	991
10 - 14 anos	3.085	2.698	1.553	1.382	1.532	1.316
15 - 19 anos	2.679	2.707	1.406	1.376	1.273	1.331
20 - 24 anos	1.629	2.119	841	1.079	788	1.040
25 - 29 anos	1.238	1.710	628	874	610	836
30 - 34 anos	1.273	1.523	612	767	661	756
35 - 39 anos	1.292	1.334	630	696	662	638
40 - 44 anos	1.034	1.335	517	637	517	698
45 - 49 anos	903	1.293	476	623	427	670
50 - 59 anos	1.395	2.015	686	1.018	709	997
60 - 69 anos	1.175	1.378	512	654	663	724
70 anos ou mais	1.109	1.578	512	688	597	890

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - Censos Demográficos 2000/2010.

Indicadores Demográficos - 1991/2000/2010

Discriminação	Indicadores Demográficos		
	1991	2000	2010
Densidade demográfica (hab./km ²)	60,15	60,46	57,38
Taxa geométrica de crescimento anual (%) ⁽¹⁾			
Total	1,57	1,13	0,72
Urbana	5,53	3,56	2,70
Rural	0,31	-0,08	-0,64
Taxa de urbanização (%)	30,00	37,15	45,12
Razão de sexo	98,44	100,06	100,49
Participação nos grandes grupos populacionais (%)	100,00	100,00	100,00
0 a 14 anos	43,72	36,05	28,63
15 a 64 anos	50,37	54,49	62,22
65 anos e mais	5,91	7,46	9,15
Razão de dependência ⁽²⁾	98,54	83,51	60,71

Fonte: IBGE - Censos Demográficos 1991/2000/2010.

(1) Taxas nos períodos 1980/91 e 1991/00 para os anos de 1991, 2000 e 2010, respectivamente.

(2) Quociente entre "população dependente", isto é, pessoas menores de 15 anos e com 65 anos ou mais de idade e a população potencialmente ativa, isto é, pessoas com idade entre 15 e 64 anos.

Domicílios Particulares Ocupados por Situação e Média de Moradores – 2010

Situação	Domicílios Particulares Ocupados		
	Quantidade	Média de Moradores	
		Município	Estado
Total	6.461	3,68	3,56
Urbana	3.076	3,49	3,49
Rural	3.385	3,85	3,79

Fonte: IBGE – Censo Demográfico 2010.

Unidades de Saúde Ligadas ao Sistema Único de Saúde (SUS), por Tipo de Prestador - 2011

Tipo de Prestador	Unidades de Saúde Ligadas ao SUS	
	Quantidade	%
Total	21	100,00
Pública	20	95,24
Privada	1	4,76

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

Unidades de Saúde Ligadas ao Sistema Único de Saúde (SUS), por Tipo de Unidade - 2011

Tipo de Unidade	Unidades de Saúde Ligadas ao SUS	
	Município	Estado
Total (1)	21	3.532
Hospital geral	1	182
Hospital especializado	-	48
Posto de saúde	9	474
Clinica especializada/Ambulatório especialidades	3	401
Consultórios isolados	-	24
Unidade mista	-	46
Unidade móvel	-	19
Unidade de vigilância sanitária	1	107
Centro de saúde/Unidade básica de saúde	4	1.576
Laboratório central de saúde pública	-	3
Centro de atenção psicossocial	1	111
Unidade de serviço auxiliar de diagnóstico e terapia	-	154
Farmácia isolada	-	30
Policlínica	-	39
Pronto socorro especializado	-	5

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

(1) Inclui (Hospital/Dia - Isolado, Centro de parto isolado, Centro de apoio a saúde da família, Centro de atenção hemoterápica/HEMOCE, Unidade de atenção a saúde indígena, Cooperativa e Secretaria de saúde).

Profissionais de Saúde, Ligados ao Sistema Único de Saúde (SUS) – 2011

Discriminação	Profissionais de Saúde Ligados ao SUS	
	Município	Estado
Total	213	56.741
Médicos	27	9.523
Dentistas	12	2.606
Enfermeiros	25	5.292
Outros profissionais de saúde/nível superior	17	5.177
Agentes comunitários de saúde	55	15.008
Outros profissionais de saúde/nível médio	77	19.135

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

Nota: Profissionais de saúde cadastrados em unidades de entidades públicas e privadas.

Crianças Acompanhadas pelo Programa Agentes de Saúde - 2011

Discriminação	Crianças Acompanhadas pelo Programa Agentes de Saúde (%)	
	Município	Estado
Até 4 meses só mamando	80,00	70,90
De 0 a 11 meses com vacina em dia	98,90	95,40
De 0 a 11 meses subnutridas (1)	1,30	1,30
De 12 a 23 meses com vacina em dia	99,10	95,50
De 12 a 23 meses subnutridas (1)	2,50	2,90
Peso < 2,5 kg ao nascer	8,30	7,40

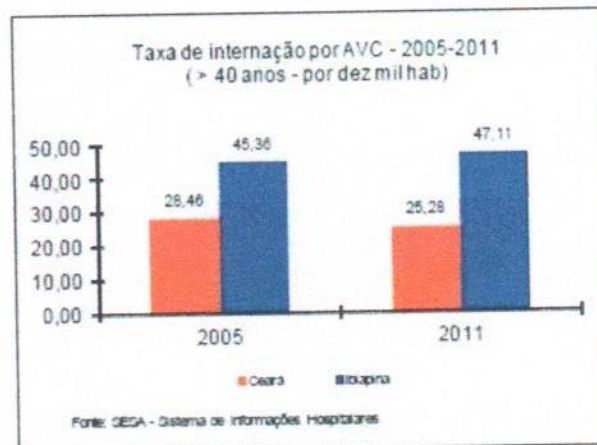
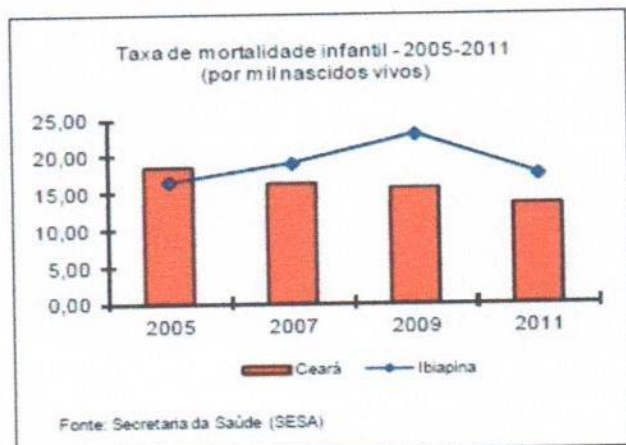
Fonte: Secretaria da Saúde do Estado do Ceará (SESA).

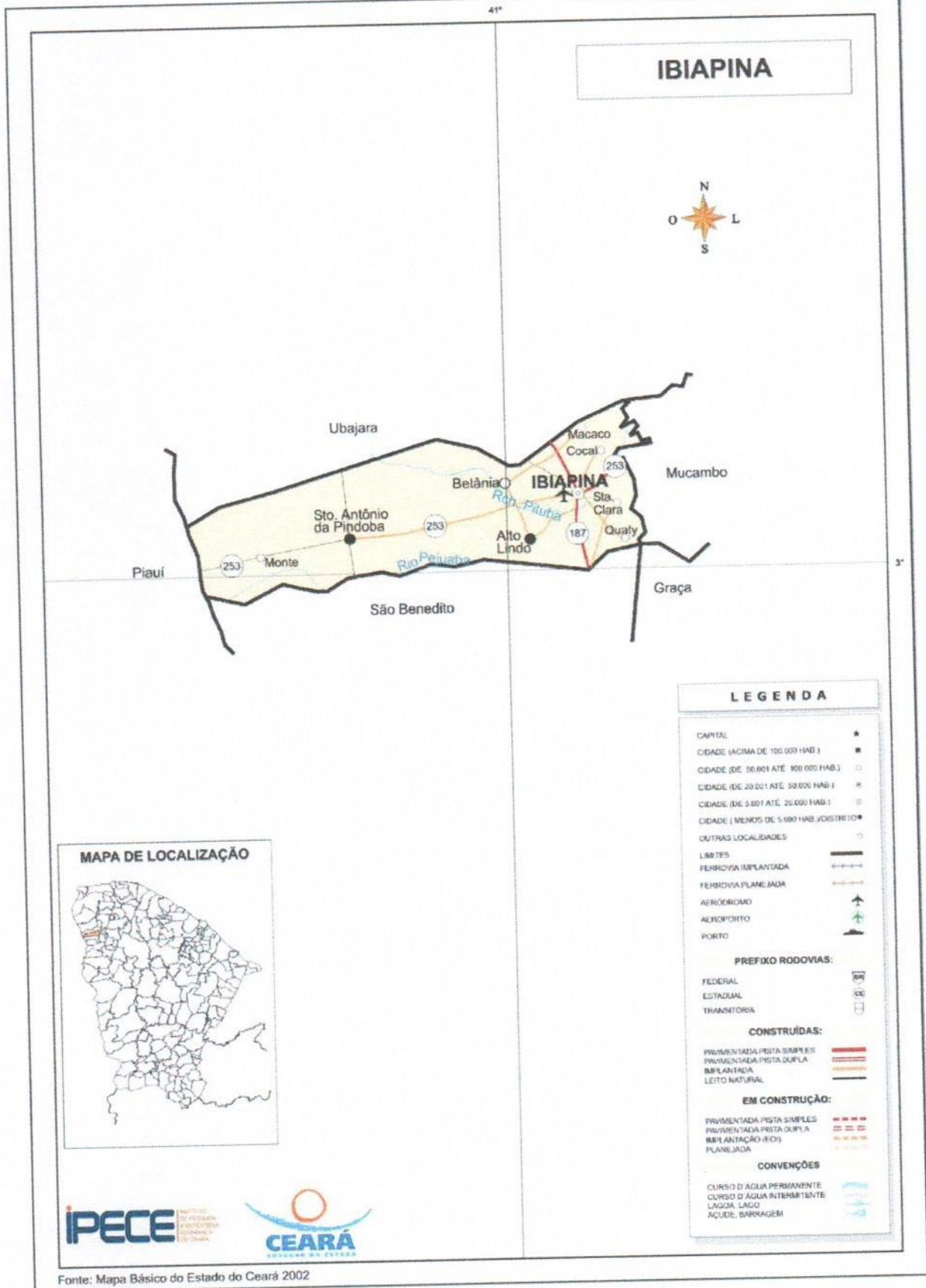
(1) Crianças com peso inferior a P₁₀.

Principais Indicadores de Saúde – 2011

Discriminação	Principais Indicadores de Saúde	
	Município	Estado
Médicos/1.000 hab.	1,13	1,12
Dentistas/1.000 hab.	0,50	0,31
Leitos/1.000 hab.	1,55	2,44
Unidades de saúde/1.000 hab.	0,88	0,41
Taxa de internação por AVC (40 anos ou mais)/10.000 hab.	47,11	25,28
Nascidos vivos	344	126.382
Óbitos	6	1.684
Taxa de mortalidade infantil/1.000 nascidos vivos	17,44	13,32

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





Índices de Desenvolvimento

Índices	Valor	Posição no Ranking
Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) – 2010	39,26	11
Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) – 2000	0,646	56
Índice de Desenvolvimento Social de Oferta (IDS-O) – 2009	0,382	85
Índice de Desenvolvimento Social de Resultado (IDS-R) – 2009	0,426	164

Fonte: IPECE/PNUD.

População Extremamente Pobre: (Com rendimento domiciliar per capita mensal de até R\$ 70,00) - 2010

Discriminação	População Extremamente Pobre			
	Município	%	Estado	%
Total	5.351	22,48	1.502.924	17,78
Urbana	1.376	12,81	726.270	11,44
Rural	3.975	30,42	776.654	36,88

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Censo Demográfico 2010.

Número de Empregos Formais - 2011

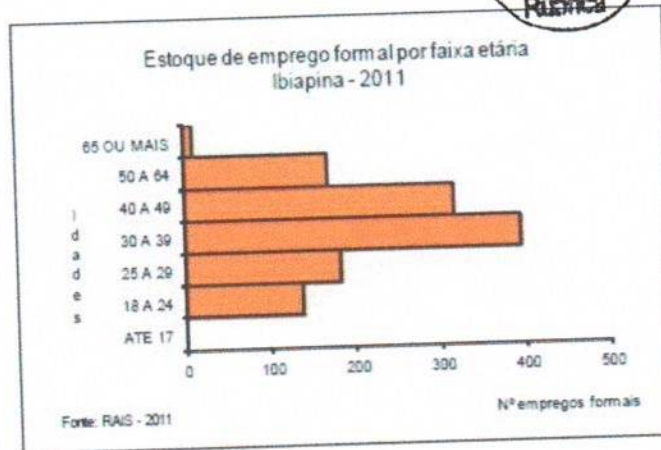
Discriminação	Número de Empregos Formais					
	Município			Estado		
	Total	Masculino	Feminino	Total	Masculino	Feminino
Total das Atividades	1.209	476	733	1.406.906	784.780	622.126
Extrativa Mineral	-	-	-	2.812	2.529	2.529
Indústria de Transformação	22	17	5	251.767	154.180	154.180
Serviços Industriais de Utilidade Pública	-	-	-	7.603	6.533	6.533
Construção Civil	37	15	22	84.994	79.770	79.770
Comércio	125	73	52	230.755	139.011	139.011
Serviços	119	43	76	401.345	229.453	229.453
Administração Pública	845	270	575	403.177	151.672	151.672
Agropecuária	61	58	3	24.453	21.632	21.632

Fonte: RAIS/2011 – MTE.

Saldo de Empregos Formais - 2011

Discriminação	Saldo de Empregos Formais					
	Município			Estado		
	Admitidos	Desligados	Saldo	Admitidos	Desligados	Saldo
Total das Atividades	125	81	44	489.918	443.892	46.026
Extrativa Mineral	-	-	-	1.382	992	390
Indústria de Transformação	5	16	-11	97.663	97.481	182
Serviços Industriais de Utilidade Pública	-	-	-	1.937	1.758	179
Construção Civil	40	4	36	82.465	77.361	5.104
Comércio	35	27	8	111.263	95.944	15.319
Serviços	36	22	14	178.632	154.834	23.798
Administração Pública	-	-	-	2.210	2.260	-50
Agropecuária	9	12	-3	14.366	13.262	1.104

Fonte: CAGED-MTE.



Renda Domiciliar per capita (Salário mínimo R\$ 510,00) - 2010

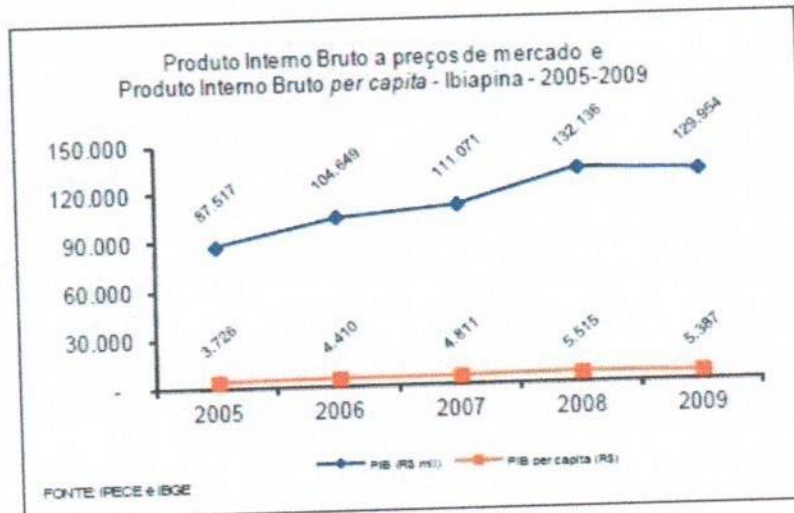
Discriminação	Município		Estado		Município/Estado (%)
	Nº	%	Nº	%	
Total	6.454	100,00	2.365.276	100,00	0,27
Até 1/4	2.100	32,54	515.628	21,80	0,41
Mais de 1/4 a 1/2	1.760	27,27	648.315	27,41	0,00
Mais de 1/2 a 1	1.691	26,20	659.736	27,89	0,26
Mais de 1 a 2	494	7,65	253.603	10,72	0,19
Mais de 2 a 3	77	1,19	69.758	2,95	0,11
Mais de 3	90	1,39	112.321	4,75	0,08
Sem rendimento	242	3,75	105.371	4,45	0,23

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Censo Demográfico 2010.

Produto Interno Bruto - 2009

Discriminação	Município	Estado
PIB a preços de mercado (R\$ mil)	129.954	65.703.761
PIB per capita (R\$ 1,00)	5.387	7.687
PIB por setor (%)		
Agropecuária	43,20	5,10
Indústria	6,74	24,51
Serviços	50,06	70,38

Fontes: IBGE/PECE.



Abastecimento de Água - 2011

Discriminação	Abastecimento de Água		
	Município	Estado	% Sobre o Total do Estado
Ligações reais	3.853	1.493.388	0,26
Ligações ativas	3.565	1.393.477	0,26
Volume produzido (m³)	375.586	368.534.122	0,10
Taxa de cobertura d'água urbana (%) (1)	89,38	91,57	-

Fonte: Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE)/ SE INFRA.

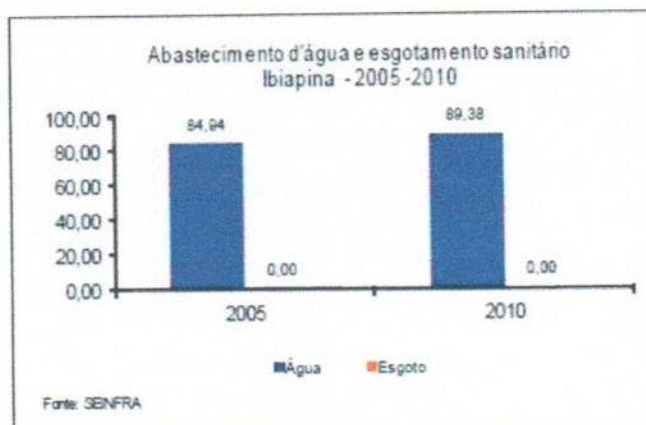
(1) Dados referente à 2010.

Esgotamento Sanitário - 2011

Discriminação	Esgotamento Sanitário		
	Município	Estado	% Sobre o Total do Estado
Ligações reais	-	473.318	-
Ligações ativas	-	451.013	-
Taxa de cobertura urbana de esgoto (%) (1)	-	28,87	-

Fonte: Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE)/ SE INFRA.

(1) Dados referente à 2010.



Domicílios Particulares Permanentes Segundo as Formas de Abastecimento de Água - 2000/2010

Formas de Abastecimentos	Município				Estado			
	2000	%	2010	%	2000	%	2010	%
Total	4.912	100,00	6.454	100,00	1.757.888	100,00	2.365.276	100,00
Ligada a rede geral	1.796	36,56	4.104	63,59	1.068.746	60,80	1.826.543	77,22
Poço ou nascente	2.260	46,01	1.342	20,79	360.737	20,52	221.161	9,35
Outra	856	17,43	1.008	15,62	328.405	18,68	317.565	13,43

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - Censos Demográficos - 2000/2010.

Domicílios Particulares Permanente Segundo os Tipos de Esgotamento Sanitário - 2000/2010

Tipos de Esgotamentos Sanitários	Município				Estado			
	2000	%	2010	%	2000	%	2010	%
Total (1)	4.912	100,00	6.454	100,00	1.757.888	100,00	2.365.276	100,00
Rede geral ou pluvial	1	0,02	65	1,01	376.884	21,44	774.873	32,76
Fossa séptica	28	0,57	1.135	17,59	218.682	12,44	251.193	10,62
Outra	3.153	64,19	4.902	75,95	731.075	41,59	1.167.911	49,38
Não tinham banheiros	1.730	35,22	352	5,45	431.247	24,53	171.277	7,24

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - Censos Demográficos - 2000/2010.

(1) Inclusive os domicílios sem declaração da existência de banheiro ou sanitário.

Comissão de IT
Fls. 22
h
Pública

Consumo e Consumidores de Energia Elétrica - 2011

Classes de Consumo	Consumo (mwh)	Consumidores
Total	11.604	7.433
Residencial	3.327	3.929
Industrial	72	8
Comercial	784	393
Rural	4.952	2.985
Público	2.421	116
Próprio	48	2

Fonte: Companhia Energética do Ceará (COELCE).

Domicílios Particulares Permanente Segundo Energia Elétrica e Lixo Coletado - 2000/2010

Discriminação	Município				Estado			
	2000	%	2010	%	2000	%	2010	%
Total	4.912	-	6.454	-	1.757.888	-	2.365.276	-
Com energia elétrica	4.484	91,29	6.399	99,15	1.568.648	89,23	2.340.224	98,94
Com lixo coletado	1.551	31,58	3.308	51,26	1.081.790	61,54	1.781.993	75,34

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Censos Demográficos - 2000/2010.

2.1.1. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA EXISTENTE

- Sistema de Abastecimento de Água

Foi constatada por ocasião da visita técnica realizada diversas localidades no município de IBIAPINA, não possui sistema de abastecimento de água, a localidade supre sua necessidade de água através de carros pipas ou poços profundos particulares.

- Sistema de Esgotamento Sanitário

Não existe sistema de coleta domiciliar de esgoto sanitário nas localidades.

2.1.2. ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA

Com o objetivo principal de melhorar a qualidade de vida e saúde pública da população, levando em conta a falta de sistemas de abastecimento de água nessas localidades, sendo essas comunidades abastecidas por carros pipa, com água de má qualidade, sem o devido tratamento para o consumo humano, sugerimos a implantação de um sistema de abastecimento de água da em diversas localidades, serviços remanescentes.

Situação do Abastecimento de Água no Município de Ibiapina

Os recursos hídricos de Ibiapina são os rios: Pejuaba e Jaburu; os riachos Jaburu, Levagem, Olho d'Água, das Palmeiras, Pejuaba, Pituba e São Domingos, o município conta também com 46 poços. A CAGECE abastece a sede do município, o mesmo conta com 3.477 ligações reais (CAGECE/2009). A água para abastecimento é captada no açude Jarubu e distribuída através de uma adutora para vários municípios na serra da Ibiapaba, que vão desde o município Viçosa do Ceará até Guaraciaba do Norte.

Comparativo dos Sistemas

Localidade de: Diversas localidades

Alternativa 1

O sistema projetado prevê: captação em poço profundo, bomba submersa, casa de proteção, tratamento através de clorador de pastilhas, reservatório elevado, rede de distribuição e ligações domiciliares.

Alternativa 2

A segunda alternativa seria a captação em recursos hídricos superficiais existentes no município, como açudes, rios, etc.

Alternativa 3

O sistema projetado prevê o aproveitamento da adutora existente com origem no açude Jaburu que abastece os municípios do Serra da Ibiapaba, desde o município de Viçosa do Ceará até Guaraciaba do Norte.

Análise das alternativas

Alternativa 1 (ADOTADA)

Devido a estudos geofísicos e poços existentes nas localidades deste município, evidenciando a grande quantidade de água no subsolo. Levando-se também em conta o resultado dos laudos de análise da água dos poços existentes. Adota-se essa alternativa como a mais viável técnica e economicamente, devido ao baixo custo de desinfecção da água e execução do sistema.

Alternativa 2 (INVIÁVEL)

No município de Ibiapina os recursos hídricos existentes são os rios: Pejuaba e Jaburu; os riachos Jaburu, Levagem, Olho d'Água, das Palmeiras, Pejuaba, Pituba e São Domingos. Não existem açudes com volume de água suficiente. Os rios e riachos existentes também não oferecem vazão para captação nessas localidades.

Alternativa 3 (INVIÁVEL)

A solução de utilizar a adutora existente que abastece a Serra da Ibiapaba já foi estudada em projetos anteriores. Esta opção foi descartada por aspectos financeiros, devido aos comprimentos das adutoras para chegar às localidades beneficiadas; e por aspectos técnicos, pois esta adutora já está no limite de sua capacidade de abastecimento.

Conclusão

Para o sistema de abastecimento em diversas localidades, ficou constatado que a região não possui manancial de superfície com capacidade e distancia viável economicamente para atender as necessidades de suprimento de água para as mesmas, Logo optamos pela alternativa 01. Essa alternativa garantirá a população melhoria nos índices de saúde, proporcionando qualidade de vida.

2.2. CONCEPÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO

2.2.1. Levantamento de Estudos e Planos Projetados

Não existem estudos ou programas desenvolvidos previstos para serem implantados, que venham a interferir na determinação dos parâmetros de dimensionamento do projeto de abastecimento em diversas localidades.

2.2.2. Manancial

Por ocasião da visita técnica foram estudadas as diversas possibilidades existentes para definição de manancial.

Para a escolha do manancial adequado foi analisado os seguintes fatores:

- A proximidade do ponto de consumo;
- Garantia de fornecimento da água em quantidade e qualidade suficientes para atender as necessidades do sistema;
- Local favorável que possibilitasse a construção da captação.

Para o sistema de abastecimento, ficou constatado que a região não possui manancial de superfície com capacidade e distancia viável economicamente para atender as necessidades de suprimento de água para as mesmas.

Assim sendo deverá ser perfurado um poço tubular profundo, observando o estudo Geofísico, devendo o mesmo ter diâmetro final de 6", profundidade de 90m; com vazão esperada de 2,61 m³/h.

Portanto a obra será iniciada pela perfuração do poço projetado, não sendo executado em hipótese alguma o restante dos serviços até que se obtenha a vazão esperada do poço.

2.2.3. Captação

A água será captada do poço tubular através da instalação de uma bomba tipo Submersa (CMBS), devendo ser mantida uma segunda bomba para reserva no caso de possíveis pane com a primeira.

2.2.4. Adução

O sistema deverá conter uma adutora interligando o poço tubular ao reservatório elevado distribuidor.

2.2.5. Reservação

O sistema de Reservação contará com um reservatório tipo elevado, que terá a função de garantir pressões necessárias para o perfeito funcionamento da rede de distribuição.

2.2.6. Rede de Distribuição

A distribuição da água se dará por rede tipo ramificada, partindo do reservatório de distribuição, atingindo toda área habitada, em PVC tipo PBA classe 12.

2.2.7. Ligações Prediais

Deverá ser instalado em cada domicilio um kit-cavalete e hidrômetro conforme projeto, interligado a rede de distribuição através de tubo PEAD 20mm.

2.2.8. Tratamento da Água

Sendo a água proveniente de poço tubular, devidamente protegido com anel de concreto e tamponado, será utilizado no tratamento a simples cloração, através da instalação de um clorador de pastilha, no barrilete de subida do reservatório elevado.

2.2.9. Dimensionamento das Equipes de Operação e Manutenção

O sistema deverá operar com dois funcionários que deverão ficar responsáveis pela vigilância dos equipamentos da captação e da operação e manutenção das demais unidades.

3. MEMORIA DE CALCULO

3.1. Parâmetros de Projeto

De acordo com as recomendações técnicas definidas pela CAGECE, os parâmetros e considerações a serem utilizados no dimensionamento das unidades constituintes do sistema em estudo.

3.2. Estimativa Populacional

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

Observando-se a tabela do Censo 2010 do IBGE, a taxa de crescimento encontrada para o Município de IBIAPINA CE foi de 0,72% a.a., razão porque adotamos o valor de 2,00% como taxa de crescimento para definição da população de fim de plano à ser alcançada nos próximos 20 anos.

3.3. Zonas Características da Área do Projeto

Conforme constatado através da topografia das localidades, toda a rede de distribuição que irá abastecer as casas existentes, estará disposta em uma única zona de pressão.

Não existe na localidade uma estratificação de classes de ocupação do tipo residencial, comercial e industrial. Os imóveis são basicamente residenciais e de mesma classe econômica, com a existência de atividade comercial em alguns deles.

Dessa forma não existem zonas diferenciadas, podendo-se considerar uma homogeneidade na ocupação, tanto atual como futura.

3.4. Vazões dos Sistemas

3.4.1. Vazões de Adução

O tempo de bombeamento foi estimado em 16h visando-se reduzir a carga horária de operação do sistema, evitando-se turnos de trabalho extras.

Para um alcance de projeto estimado em 20 anos, conhecendo-se a população para a projeção no ano de 2033, bem como os demais parâmetros de dimensionamento estabelecidos, calculam-se as vazões de adução necessárias ao sistema da seguinte forma:

$$Q_{A-CTL} = \frac{P \times q \times k_1}{86400} \times \frac{24}{T} \times (1 + f)$$

Onde:

- P = população de projeto;
- q = quota per capita (L/hab./dia);
- k_1 = coeficiente de máxima demanda diária = 1,2;
- T = tempo de bombeamento = 16h;
- f = fator de perda de vazão
- Q_{A-CTL} = vazão de adução de água;

3.4.2. Vazões de Distribuição

A vazão de distribuição do sistema, foi calculada considerando-se um índice de atendimento de 100% dos imóveis, da seguinte forma:

$$Q_{MED} = q \times \frac{P_0 \times (1+i)^{ANO-2010}}{86400}$$

$$Q_{DIA} = k_1 \times Q_{MED}$$

$$Q_{HORA} = k_1 \times k_2 \times Q_{MED}$$

Onde:

- P_0 = população atual de cada localidade;
- i = taxa de crescimento populacional = 2,00%;
- ANO = ano corrente, variando entre 2013 e 2033 (20 anos);
- q = quota per capita = 120 L/hab./dia;
- k_1 = coeficiente de máxima demanda diária = 1,2;
- k_2 = coeficiente de máxima demanda horária = 1,5;
- Q_{MED} = vazão de distribuição média;
- Q_{DIA} = vazão de demanda máxima diária;
- Q_{HORA} = vazão de demanda máxima horária;

3.5. Volume de Reservação

O volume de reservação necessário para o atendimento das demandas atuais e futuras da localidade de projeto são calculados da seguinte forma:

$$V = \frac{1}{3} \times q \times k_1 \times \frac{P_0 \times (1+i)^{ANO-2010}}{1000} (1+f)$$

Onde:

- P_0 = população atual de cada localidade;
- i = taxa de crescimento populacional = 2,00%;
- ANO = ano corrente, variando entre 2013 e 2033 (20 anos);
- q = quota per capita = 120 L/hab./dia;
- k_1 = coeficiente de máxima demanda diária = 1,2;
- V = volume de reservação necessário;

3.6. Memorial de Cálculo.

Estão apresentados a seguir, os memoriais de cálculo para as várias unidades do Sistema de Recalque, Adução, Tratamento, Reservação e Distribuição da localidade.

3.6.1. *Dimensionamento das vazões do sistema, adução e reservação*

3.6.2. *Dimensionamento da rede de distribuição.*

4. – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4.1. APRESENTAÇÃO

A presente especificação técnica tem caráter genérico, e visam orienta a execução das obras de construção do sistema de abastecimento de água (serviço remanescentes) que atenderá as localidades. Assim sendo, deverão ser

admitidas como válidas as que forem necessárias as execuções dos serviços observados no projeto.

4.2. INSTALAÇÕES DA OBRA

4.2.1. Canteiro de obras

Todos os materiais, equipamentos e demais instrumentos de serviços, deverão ser transportados pelo contratado para atender as necessidades de execução das obras de acordo com imposição natural do porte e projeto específico.

O transporte dos equipamentos à obra bem como sua remoção para eventuais consertos, ou remoção definitiva da obra ocorrerá por conta e risco da contratada.

4.2.2. Placa de obra

A placa de obra obedecerá aos padrões estabelecidos pelo Governo Federal, conforme detalhe a baixo:

Padrão Geral das Placas – Quadrante Inferior

Espaço destinado para logomarca de instituições e órgãos do Governo.

Altura: Equivalente a 1/5 da altura total da placa (1Y).

Largura: Largura total da placa.

Fundo: Cor branca.

Elas deverão estar alinhadas pela base, agrupadas e centralizadas. Todas devem manter um peso equivalente de tamanho.



4.3. POÇO PROFUNDO

SERVIÇOS PRELIMINARES PARA EXECUÇÃO DE POÇO PROFUNDO

Consiste no transporte e instalação dos equipamentos e acessórios necessários à implantação dos poços artesianos.

A carga, o transporte e a descarga dos materiais e equipamentos se farão de acordo com os critérios básicos de segurança.

Na preparação do canteiro de obras deverão ser considerados os seguintes pontos:

- A definição e a preparação dos acessos;
- A execução dos serviços de limpeza, terraplenagem, encascalhamento e execução das valetas de escoamento;
- A confecção das bases para apoio da sonda;
- A instalação da perfuratriz e dos equipamentos auxiliares, tais como os reservatórios de lama e água ;
- A disposição dos materiais a serem utilizados na perfuração, obedecendo a critérios de organização e praticidade, de modo a não prejudicar nenhuma das fases do serviço.
- A construção das instalações do canteiro.

A quantidade de equipamentos à disposição da obra deverá ser suficiente para assegurar a execução dos trabalhos sem paralisação ou atrasos decorrentes de sua falta.

O controle da execução se procederá através da observância às regras básicas de segurança e às determinações do projeto no que se refere ao dimensionamento dos equipamentos.

Considerando que o sistema de abastecimento de água para atender as LOCALIDADES, utilizara como manancial um poço tubular, devera o mesmo ser protegido com anel sanitário de concreto simples traço 1:3:4 para cimento,

areia, e brita zero, com 1,20 m de diâmetro e espessura de 15 cm, aplicado em volta do poço conforme detalhe em projeto.

Para proteger o perímetro onde estará instalado o poço com seus equipamentos, devesse ser construída uma barreira constituída de mureta em alvenaria de tijolo com 0,80m de altura, associada a cerca em estacas de concreto, contendo 6 fios de arame farpado. Para permitir o acesso devesse ser construído um portão em ferro galvanizado tubular com 0,80m x 2,10m, conforme o projeto.

Antes de colocar o sistema em funcionamento o poço devesse sofrer desinfecção, feita com aplicação de choque de hipoclorito de sódio ou de cálcio, com solução com cerca de 200 ppm de Cl livre. Logo após a desinfecção o poço devesse ser lacrado.

“Para apoio do equipamento de bombeamento e proteção do revestimento de PVC devesse ser instalada no poço uma proteção de boca de poço com tubo de aço carbono envolvendo o tubo de PVC, no diâmetro de 10” quando o revestimento for de 6” ou de 12” quando o revestimento for de 8”. A extremidade superior do tubo de proteção devesse ficar cerca de 1,0 metro acima do nível do terreno e a boca do revestimento de PVC devesse ficar cerca de 0,9 metro acima do nível do terreno. A porção inferior do tubo de proteção ficará incorporada à cimentação sanitária.

Com base nos dados dos testes de bombeamento, a CONTRATANTE definirá as condições operacionais de cada poço e a CONTRATADA providenciará o fornecimento e a instalação do equipamento de bombeamento em conformidade com o projeto tipo e demais determinações da CONTRATANTE.

Concluídas as instalações eletromecânicas o sistema de bombeamento devesse ser testado.

A operação de instalação e teste do sistema de bombeamento somente devesse ser executada na presença de representante da CONTRATANTE.

– Normas Técnicas de Referencia

Os equipamentos - conjuntos moto-bomba submersos e quadros de comando e proteção, deverão ter projeto e características a serem ensaiados conforme as Normas da ABNT-(Associação Brasileira de Normas Técnicas), em suas últimas revisões, indicadas a seguir:

- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Procedimento;
- Norma ISO 1940;
- Norma AISI;
- Norma DIN.

- Especificações dos Equipamentos de Bombeamento

Conjuntos moto-bomba Submersos:

Os conjuntos moto-bomba Submersos a serem fornecidos seguirão as exigências da Contratante e demais normas de fabricantes instalados no Brasil, com as seguintes características básicas:

- Os conjuntos moto-bomba serão fornecidos com motores blindados, totalmente em aço inoxidável, hermeticamente fechado, trifásico, com voltagem e potência adequada ao consumo do bombeador. O bombeador deverá ser multi-estágio, cujo dimensionamento seguirá sempre a faixa ótima de rendimento do modelo.

- Os conjuntos moto-bomba submersos independente da potência, deverão ser fornecidos com motores totalmente em aço inoxidável AISI 304, tipo blindado, bombeador com cápsula externa, corpo de válvula, válvula, câmaras intermediárias, rolamentos, corpo de aspiração, sucção, acoplamento, crivo, eixo, rotores e difusores em aço inoxidável AISI 304.

- Pintura dos Equipamentos

Todas as superfícies metálicas, não condutoras de corrente elétrica, deverão ser pintadas e submetidas a tratamento adequado, o qual deverá proporcionar boa resistência a óleos e graxas em geral, garantindo durabilidade, inalterabilidade das cores, resistência à corrosão, boa aparência e fino acabamento.

Os armários dos painéis dos quadros de comando deverão receber pintura eletrostática e acabamento em pintura sintética.

- Execução de Abrigo para quadro de Comando e Proteção

A construção do abrigo será executada com fechamento em alvenaria de tijolo cerâmico assentado de meia vez com reboco constituído de argamassa mista de cal e areia e deverá ser pintada com tinta branca à base de cal até três demãos.

Deverá ser instalado, na parte externa, ponto de luz sobre a porta, abaixo da laje de cobertura e através da instalação de um cachimbo de PVC deverá servir para entrada da fiação do quadro elétrico.

Estes serviços deverão ser executados rigorosamente de acordo com o projeto, dimensões e padrões contidos nos desenhos de detalhes, levando-se em consideração a distância das unidades.

- Proteção para Poços Tubulares.

A proteção do poço tubular consistirá em dois anéis pré-moldados de concreto e tampa também em concreto. O assentamento dos anéis deverá ser feito sobre a laje de proteção construída conforme especificado. Feita a colocação dos anéis, deverá ser colocada a tampa com uma sub-tampa que servirá de acesso às instalações. A sub-tampa deverá ser alinhada verticalmente com a boca do poço.

Estes serviços deverão ser executados rigorosamente de acordo com o

projeto, dimensões e padrões contidos nos desenhos de detalhes, levando-se em consideração a distância das unidades.

– Serviços Hidráulicos e Elétricos para Montagem de Equipamentos

Conjunto Moto-Bomba Submerso

Para a instalação de bombas submersas serão necessários dois pares de braçadeiras, adequadas ao diâmetro externo dos tubos de recalque, bem como de um dispositivo de elevação confiável (tripé com talha) com capacidade de carga adequada aos serviços.

Antes da instalação, verificar se o conjunto moto-bomba não foi danificado no transporte; se o cabo não sofreu ruptura na isolação e examinar a voltagem do equipamento (na placa de identificação) para ver se corresponde à voltagem da rede onde será ligada.

Para união dos cabos das bombas submersas com os cabos de alimentação que estiverem dentro do poço, em contato com a água, será necessária a utilização de isolamento tipo mufla, apropriada e recomendada para o uso dentro da água.

O painel de comando elétrico deve estar devidamente instalado, ligado à rede elétrica e pronta para ser usado. A ligação provisória será solicitada pela CONTRATADA, que ao final dos serviços transferirá a titularidade para a COMPANHIA.

A ligação do cabo elétrico ao conjunto Moto-bomba deve ser feita antes da ligação ao painel de comando elétrico.

Para a montagem ao equipamento, deverá ser checada a metragem da tubulação de recalque e cabo isolado adequados à profundidade de instalação da bomba.

Para içar e descer o conjunto Moto-bomba deverá ser usado um pendurador ou cabeçote, bem como trava mecânica para interromper a descida e fazer a conexão dos tubos.

Não se esquecer de encher a bomba com água antes de descê-la.

Terminando o rosqueamento do último módulo tubo-luva, o conjunto deve ser apoiado e preso na abertura do poço. O apoio deverá ser feito com uma abraçadeira de tubo sobre a tampa do poço, a qual deve ter sido colocada antes de se conectar a última barra de tubo.

- Quadro Elétrico de Comando e Proteção:

- Os quadros de comando deverão ser instalados no interior da casa de proteção de um só compartimento, construída em alvenaria e seu acesso se fará através de portinhola com trinco ou maçaneta, conforme projeto.
- Os quadros de comando e proteção dos conjuntos moto-bomba, a serem fornecidos seguirão os padrões da Companhia, com as seguintes características básicas:
 - Quadros de Comando e Proteção para Conjunto Moto-bomba até 6,5 cv (inclusive): partida direta padrão da Companhia, com amperímetro, voltímetro, horímetro, relê falta de fase, rele de nível com eletrodos.
 - Quadro de Comando e Proteção para Conjunto Moto-bomba acima de 6,5 cv: com chave seccionadora tri polar, voltímetro 96 x 96 com comutador, transformador de corrente, amperímetro 96 x 96 com comutador, chave softstarter, horímetro 220 v, 6 dígitos, botão liga/desliga, chave seletora manual/automática, canaletas de proteção de fios, rele falta de fase e rele de nível com eletrodos.
- A ligação entre o quadro de comando e a rede elétrica deve estar "aberta". Conectar o cabo que vem da bomba ao quadro, conforme instruções nele afixadas. Em seguida, energizar o quadro de comando.

- Fiação

- O fornecimento deverá incluir toda a fiação, interligando as diversas peças, componentes e acessórios entre si.