

**MÓDULO V**  
**PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE IPAUMIRIM/BAIXIO/UMARI**

VOLUME III – DETALHAMENTO DO PROJETO EXECUTIVO

TOMO 1 – MEMORIAL DESCRITIVO

Rev.	Data	Descrição	Por	Ver.	Apr.	Aut.
00	Jun/2002	Edição definitiva	Consórcio	TAD	NKT	NKT
01	Dez/2002	Edição definitiva	Consórcio	TAD	NKT	NKT

## ÍNDICE

## ÍNDICE

<b><u>APRESENTAÇÃO</u></b> .....	<b>4</b>
<b><u>1 - INTRODUÇÃO</u></b> .....	<b>7</b>
<b><u>2 - POPULAÇÃO ALVO</u></b> .....	<b>12</b>
<b><u>3 - OFERTA D'ÁGUA</u></b> .....	<b>15</b>
<b><u>4 - MANANCIAL</u></b> .....	<b>23</b>
<b><u>5 - PROJETO PROPOSTO</u></b> .....	<b>25</b>
<b><u>5.1 - DELINEAMENTO DO PROJETO</u></b> .....	<b>26</b>
<b><u>5.2 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS</u></b> .....	<b>28</b>
<b><u>5.2.1 - Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB (Captação)</u></b> .....	<b>28</b>
<b><u>5.2.2 - Estação Elevatória de Água Tratada</u></b> .....	<b>29</b>
<b><u>5.2.3 - Estação Elevatória de Lavagem dos Filtros – EELF</u></b> .....	<b>30</b>
<b><u>5.3 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA</u></b> .....	<b>30</b>
<b><u>5.4 - SISTEMA ADUTOR</u></b> .....	<b>31</b>
<b><u>5.5 - TRANSIENTE HIDRÁULICO</u></b> .....	<b>33</b>
<b><u>5.6 - RESERVAÇÃO</u></b> .....	<b>33</b>
<b><u>5.7 - MOVIMENTO DE TERRA</u></b> .....	<b>34</b>
<b><u>5.8 - LOCALIZAÇÃO DAS OBRAS CIVIS</u></b> .....	<b>34</b>
<b><u>5.9 - OPERAÇÃO DO SISTEMA</u></b> .....	<b>34</b>
<b><u>5.10 - PROJETO ELÉTRICO</u></b> .....	<b>35</b>
<b><u>ANEXO I – ESTUDO POPULACIONAL</u></b>	
<b><u>ANEXO II – FICHA TÉCNICA DA BARRAGEM JENIPAPEIRO</u></b>	

## APRESENTAÇÃO

## APRESENTAÇÃO

Os serviços executados pelo Consórcio JP ENGENHARIA – AGUASOLOS – ESC/TE, no âmbito do Contrato nº 005/PROGERIRH-PILOTO/CE/SRH/2001, assinado em 22/03/2001 com a Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará (SRH-CE), tem como objeto a Elaboração dos Estudos de Viabilidades Técnicas, Ambientais e Econômicas, EIA's-RIMA's, Projetos Executivos, Levantamentos Cadastrais e Planos de Reassentamentos de Populações, Manuais de Operação e Manutenção e Avaliação Financeira e Econômica, referentes às Barragens GAMELEIRA, TRAIRI, JENIPAPEIRO, MARANGUAPE I e MARANGUAPE II e Aduadoras de ITAPIPOCA, TRAIRI, IPAUMIRIM/BAIXIO/UMARI e MARANGUAPE/SAPUPARA/URUCARÁ/LADEIRA GRANDE, no Estado do Ceará.

Os estudos desenvolvidos, em atendimento aos Termos de Referência, são constituídos por atividades multidisciplinares que permitem a elaboração de relatórios específicos organizados em Módulos, Volumes e Tomos. As partes e tomos que compõem o acervo do contrato são os apresentados na seqüência:

### Módulo I – Estudos de Alternativas de Localização das Barragens e Aduadoras

VOLUME I – Estudo de Alternativas e Opções para a Localização dos Eixos Barráveis e Aduadoras

### Módulo II – Estudos dos Impactos Ambientais

VOLUME I – Estudos dos Impactos Ambientais - EIA

VOLUME II – Relatório dos Estudos dos Impactos Ambientais - RIMA

### Módulo III – Projeto Executivo das Barragens

VOLUME I – Estudos Básicos

Tomo 1 – Relatório Geral

Tomo 2 – Estudos Hidrológicos

Tomo 3 – Estudos Cartográficos

Tomo 4 – Estudos Topográficos

Tomo 5 – Estudos Geológicos e Geotécnicos

VOLUME II – Anteprojeto

Tomo 1 – Relatório de Concepção Geral

Tomo 2 – Plantas

### VOLUME III – Detalhamento do Projeto Executivo

Tomo 1 – Memorial Descritivo do Projeto

Tomo 2 – Memória de Cálculo

Tomo 3 – Especificações Técnicas

Tomo 4 – Quantitativos e Orçamentos

Tomo 5 – Síntese

Tomo 6 – Plantas

### Módulo IV – Levantamento Cadastral e Plano de Reassentamento

#### VOLUME I – Levantamento Cadastral

Tomo 1 – Relatório Geral

Tomo 2 – Laudos Individuais de Avaliação

#### VOLUME II – Plano de Reassentamento

Tomo 1 – Diagnóstico Socioeconômico

Tomo 2 – Detalhamento do Plano de Reassentamento

### Módulo V – Projeto Executivo das Adutoras

VOLUME I – Estudos Básicos - Levantamentos Topográficos e  
Investigações Geotécnicas

VOLUME II – Anteprojeto

#### **VOLUME III – Detalhamento do Projeto Executivo**

##### **Tomo 1 – Memorial Descritivo**

Tomo 2 – Memória de Cálculo

Tomo 3 – Quantitativos e Orçamentos

Tomo 4 – Especificações Técnicas e Normas de Medições

Tomo 5 – Plantas

### Módulo VI – Elaboração dos Manuais de Operação e Manutenção

VOLUME 1 – Manuais de Operação e Manutenção

### Módulo VII – Avaliação Financeira e Econômica do Projeto

VOLUME 1 – Relatório de Avaliação Financeira e Econômica do Projeto

O presente relatório é denominado *Volume III – Detalhamento do Projeto Executivo da Adutora, Tomo 1 – Memorial Descritivo da Adutora de Ipaumirim/Baixio/Uuari*, e é parte integrante do *Módulo V*.

## 1 - INTRODUÇÃO

## 1 - INTRODUÇÃO

O presente relatório trata do Memorial Descritivo do Detalhamento do Projeto Executivo da Adutora do Sistema de Abastecimento D'água dos municípios de Ipaumirim, Baixio e Umari.

Referida adutora tem por meta o suprimento das cidades de Ipaumirim, Baixio e Umari e localidades de Xique-xique e Baixio Grande, com água tratada, levando em conta a garantia de suprimento e os padrões de qualidade estabelecidos pela legislação vigente.

Os municípios acima mencionados pertencem à Micro-região geográfica "Lavras da Mangabeira" e seu território insere-se na Bacia do Rio Salgado, afluente do Rio Jaguaribe no terço médio do seu curso.

Extremam-se entre si e têm, em conjunto, por limites:

Ao Norte: município de Icó

Ao Sul: município de Aurora

A Leste: Estado da Paraíba

A Oeste: municípios de Cedro e Lavras da Mangabeira

As coordenadas geográficas e altitudes das sedes municipais são:

• Ipaumirim	• Baixio	• Umari
Latitude: 6°47'23"	Latitude: 6°43'48"	Latitude: 6°38'52"
Longitude: 38° 43'09"	Longitude: 38° 43'01"	Longitude: 38° 42'00"
Altitude: 275,00 m	Altitude: 269,00 m	Altitude: 280,00 m

A distância entre Fortaleza e a cidade de Baixio, que ocupa a posição intermediária dentre as três cidades é de 427 Km, sendo 413 Km pela BR 116 e 14 km pela CE-286.

Segundo o IBGE, a população radicada nas localidades a atender com o sistema ora projetado, era no ano 2000, por ocasião do último censo, a seguinte:

Cidade de Ipaumirim	4.512 habitantes
Cidade de Baixio	2.574 habitantes
Cidade de Umari	2.734 habitantes
Xique-xique	235 <sup>(*)</sup> habitantes
Baixio Grande	400 <sup>(*)</sup> habitantes

O manancial que alimentará a Adutora será o Açude Jenipapeiro recém projetado que, em linha reta, está a 12,0 Km de Ipaumirim, 7,0 Km da cidade de Baixio e 6,5 km da cidade de Umari.

(\*) Obtido através de contagem das moradias, considerando 5 pessoas por habitação



Na Figura 1.0 é apresentado um mapa onde se visualiza a posição geográfica dos municípios de Ipaumirim, Baixio e Umari em relação ao Estado do Ceará e a localização da barragem Jenipapeiro.

A Figura 2.0 mostra o traçado da adutora, com indicação das localidades beneficiadas pela mesma.

As principais características da Adutora de Ipaumirim/Baixio/Umari são apresentadas na ficha técnica a seguir:

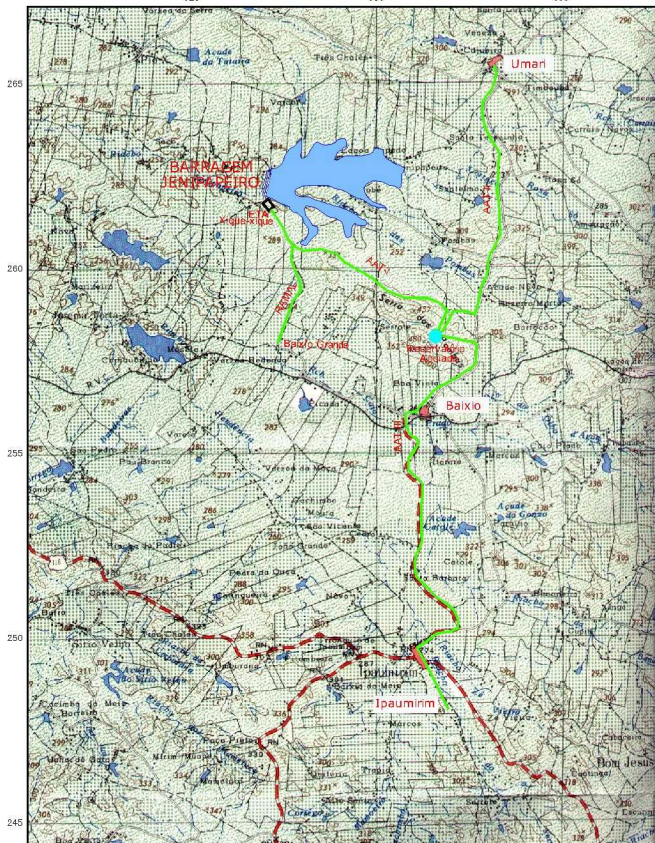
### FICHA TÉCNICA DA ADUTORA DE IPAUMIRIM/BAIXIO/UMARI

#### - Identificação

Denominação: ..... Adutora de Ipaumirim/Baixio/Umari  
 Estado: ..... Ceará  
 Município: ..... Ipaumirim, Baixio e Umari  
 Localidades Atendidas: ..... Sedes municipais de Ipaumirim, Baixio e Umari e localidades de Xique-xique e Baixio Grande.  
 População Atendida: ..... 17.248 habitantes (ano 2.033)  
 Captação: ..... Flutuante  
 Adutora de Água Tratada-I: ..... Extensão: 8,12 km; Vazão: 30,37 L/s (1ª Etapa); Diâmetro: 250 mm  
 Adutora de Água Tratada-II: ..... Extensão: 9,27 km; Vazão: 8,90 L/s (1ª Etapa); Diâmetro: 150 mm  
 Adutora de Água Tratada-III: ..... Extensão 13,52 m; Vazão: 20,50 L/s (1ª Etapa); Diâmetro: 200 mm  
 Ramal para Baixio Grande:..... Extensão 4,68 km; Vazão: 0,97 L/s (1ª Etapa); Diâmetro: 100 mm  
 Proprietário: ..... Estado do Ceará/SRH  
 Autor do Projeto: ..... Consórcio JP Engenharia/Aguasolos/Esc-Te  
 Data do Projeto: ..... Dez/2002

#### **Fonte Hídrica**

Denominação: ..... Barragem Jenipapeiro  
 Município: ..... Baixio-Ce  
 Sistema: ..... Bacia do Salgado  
 Rio Barrado: ..... Rio Jenipapeiro  
 Coordenadas UTM (SAD-69)..... Marco M-01 (9.262.457,250N; 528.911,055E)  
 Volume acumulado (cota 260,00 m): 43,40 hm<sup>3</sup>  
 Volume afluyente médio anual: ..... 17,50 hm<sup>3</sup>  
 Vazão regularizada (90%): ..... 0,143 m<sup>3</sup>/s



FONTE: Folha Cajazeiras  
SB.24-7-A-IV  
SUDENE, 1978

LEGENDA: — CAMINHAMENTO DA ADUTORA



**FIGURA 2.0**  
ADUTORA IPAUMIRIM/BAIXIO/UMARI

ESCALA: 1/100.000

DATA: DEZ/02



## 2 - POPULAÇÃO ALVO

## 2 - POPULAÇÃO ALVO

A população a ser beneficiada pelo projeto é a radicada nas cidades de Ipaumirim, Baixio e Umari e localidades de Xique-xique e Baixio Grande.

O Quadro 1.0 apresenta os dados referentes à população, no ano inicial e no final de cada das três etapas consideradas para dimensionamento do sistema.

**QUADRO 1.0 – POPULAÇÃO BENEFICIADA**

LOCALIDADE	ANO			
	2003	2013	2023	2033
Ipaumirim	4.749	5.542	6.344	7.153
Baixio	2.720	3.211	3.707	4.207
Umari	2.924	3.562	4.206	4.856
Xique-xique	246	285	330	382
Baixio Brande	418	484	561	650
<b>Total</b>	<b>11.057</b>	<b>13.084</b>	<b>15.148</b>	<b>17.248</b>

A evolução da população do ano 2003 ao ano 2033, é mostrada nos Quadros 2.0, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0 e 7.0, com dados oriundos do Estudo de Viabilidade Econômica e Financeira Módulo VII, Volume 1. Nos referidos Quadros constam, outrossim, os volumes d'água ofertados à população, ano a ano, cujos valores foram obtidos com a utilização dos dados e aplicação dos critérios, conforme definido no item seguinte: 3.0 – Oferta D'água.

Referido estudo estimou a projeção da população partindo do ano 2000 até o ano 2035, empregando equações de regressão dos tipos: linear, logarítmica, polinomial, potencial e exponencial, com dados censitários dos anos de 1970, 1980, 1991, 1996 e 2000.

A equação que melhor traduz o comportamento recente do incremento populacional na cidade de Ipaumirim é a equação de regressão polinomial. Assim, adotou-se a respectiva curva, pois a mesma também apresenta uma taxa de crescimento anual mais realista, que é de 1,39% a.a., aplicando-a a partir do ano de 2000, seguindo uma linha de progressão até o ano de 2035.

Para Umari a curva de regressão que apresentou o melhor ajuste foi a obtida pela equação potencial, com taxa média de crescimento anual obtida de 3,66 % a.a. Adotou-se, no entanto, a curva polinomial, cuja taxa resultou no valor de 1,73%, mais condizente com as previsões estabelecidas para futuros períodos de médio e longo prazos. Com a utilização da referida taxa procedeu-se a projeção da população do ano 2000 ao ano 2035, obtendo-se os valores atrás mencionados.

Para Baixio, a curva de regressão que apresentou melhor ajuste foi a da equação potencial, com taxa média anual de 2,4% a.a. Assim como em Umari, adotou-se, porém, a curva polinomial, com taxa média anual de 1,48% a.a. por representar um crescimento anual mais realista. Aplicando-a a partir do ano de 2000, seguindo uma linha de progressão até o ano de 2035, foram obtidos os valores contidos no Quadro correspondente.

Para as localidades de Baixio Grande e Xique-Xique, pela indisponibilidade de dados censitários necessários para obter uma curva de crescimento, foi considerada a taxa média adotada para o município de Baixio, que é de 1,48 % ao ano.

Dados e informações mais detalhados sobre projeção populacional encontram-se no Estudo de Viabilidade Econômica e Financeira Módulo VII, Volume 1. No Anexo I encontram-se as curvas e os resultados oriundos do estudo acima citado.

### 3 - OFERTA D'ÁGUA

QUADRO 2.0 - TOTAL DO PROJETO: População x Vazão

Ano	Pop. (hab.)	Demanda (m3/ano)	Oferta (m3/ano)	Vazões (l/s) - 20 h	
				Média	Máx.dia.
			<b>572.091,16</b>	<b>21,77</b>	<b>26,12</b>
2003	11.057	429.068,37	572.091,16	21,77	26,12
2004	11.258	436.926,44	582.568,59	22,17	26,60
2005	11.460	444.796,62	593.062,16	22,57	27,08
2006	11.661	452.678,98	603.571,98	22,97	27,56
2007	11.864	460.573,59	614.098,12	23,37	28,04
2008	12.066	468.480,52	624.640,70	23,77	28,52
2009	12.269	476.399,85	635.199,80	24,17	29,00
2010	12.472	484.331,65	645.775,54	24,57	29,49
2011	12.676	492.276,00	656.368,01	24,98	29,97
2012	12.880	500.232,98	666.977,31	25,38	30,46
<b>2013</b>	<b>13.084</b>	<b>508.202,67</b>	<b>677.603,56</b>	<b>25,78</b>	<b>30,94</b>
2014	13.289	516.185,14	688.246,85	26,19	31,43
2015	13.494	524.180,47	698.907,30	26,59	31,91
2016	13.699	532.188,76	709.585,01	27,00	32,40
2017	13.905	540.210,07	720.280,10	27,41	32,89
2018	14.111	548.244,51	730.992,68	27,82	33,38
2019	14.318	556.292,14	741.722,86	28,22	33,87
2020	14.524	564.353,07	752.470,76	28,63	34,36
2021	14.732	572.427,38	763.236,50	29,04	34,85
2022	14.939	580.515,15	774.020,20	29,45	35,34
<b>2023</b>	<b>15.147</b>	<b>588.616,49</b>	<b>784.821,98</b>	<b>29,86</b>	<b>35,84</b>
2024	15.355	596.731,47	795.641,96	30,28	36,33
2025	15.564	604.860,21	806.480,27	30,69	36,83
2026	15.773	613.002,78	817.337,04	31,10	37,32
2027	15.983	621.159,29	828.212,39	31,51	37,82
2028	16.193	629.329,84	839.106,45	31,93	38,32
2029	16.403	637.514,53	850.019,37	32,34	38,81
2030	16.614	645.713,45	860.951,26	32,76	39,31
2031	16.825	653.926,71	871.902,28	33,18	39,81
2032	17.036	662.154,41	882.872,55	33,59	40,31
<b>2033</b>	<b>17.248</b>	<b>670.396,67</b>	<b>893.862,22</b>	<b>34,01</b>	<b>40,82</b>



**CONSÓRCIO:**



**QUADRO 3.0 - IPAUMIRIM : Evolução das Vazões e Reservação Necessária**

Ano	Pop. (hab.)	Perdas Físicas (%)	Per Capita (l/hab.dia)		Nível de Atend. (%)	Demanda (m³/ano)	Oferta (m³/ano)	Vazões (l/s) - 20 h		Reserv. Nec. (m³)
			Líquida	Bruta				Média	Máx.dia.	
2003	4.749	25	112,50	150,00	90,00	175.491,23	233.988,30	8,90	10,68	256,43
2004	4.828	25	112,50	150,00	90,00	178.411,76	237.882,34	9,05	10,86	260,69
2005	4.907	25	112,50	150,00	90,00	181.335,11	241.780,15	9,20	11,04	264,96
2006	4.986	25	112,50	150,00	90,00	184.261,30	245.681,73	9,35	11,22	269,24
2007	5.065	25	112,50	150,00	90,00	187.190,31	249.587,08	9,50	11,40	273,52
2008	5.145	25	112,50	150,00	90,00	190.122,15	253.496,20	9,65	11,58	277,80
2009	5.224	25	112,50	150,00	90,00	193.056,81	257.409,08	9,79	11,75	282,09
2010	5.303	25	112,50	150,00	90,00	195.994,31	261.325,74	9,94	11,93	286,38
2011	5.383	25	112,50	150,00	90,00	198.934,63	265.246,17	10,09	12,11	290,68
2012	5.463	25	112,50	150,00	90,00	201.877,77	269.170,37	10,24	12,29	294,98
2013	5.542	25	112,50	150,00	90,00	204.823,75	273.098,33	10,39	12,47	299,29
2014	5.622	25	112,50	150,00	90,00	207.772,55	277.030,07	10,54	12,65	303,59
2015	5.702	25	112,50	150,00	90,00	210.724,18	280.965,57	10,69	12,83	307,91
2016	5.782	25	112,50	150,00	90,00	213.678,64	284.904,85	10,84	13,01	312,22
2017	5.862	25	112,50	150,00	90,00	216.635,92	288.847,90	10,99	13,19	316,55
2018	5.942	25	112,50	150,00	90,00	219.596,03	292.794,71	11,14	13,37	320,87
2019	6.022	25	112,50	150,00	90,00	222.558,97	296.745,30	11,29	13,55	325,20
2020	6.102	25	112,50	150,00	90,00	225.524,74	300.699,65	11,44	13,73	329,53
2021	6.183	25	112,50	150,00	90,00	228.493,33	304.657,77	11,59	13,91	333,87
2022	6.263	25	112,50	150,00	90,00	231.464,75	308.619,67	11,74	14,09	338,21
2023	6.344	25	112,50	150,00	90,00	234.439,00	312.585,33	11,89	14,27	342,56
2024	6.424	25	112,50	150,00	90,00	237.416,07	316.554,77	12,05	14,45	346,91
2025	6.505	25	112,50	150,00	90,00	240.395,98	320.527,97	12,20	14,64	351,26
2026	6.586	25	112,50	150,00	90,00	243.378,71	324.504,94	12,35	14,82	355,62
2027	6.666	25	112,50	150,00	90,00	246.364,26	328.485,68	12,50	15,00	359,98
2028	6.747	25	112,50	150,00	90,00	249.352,65	332.470,20	12,65	15,18	364,35
2029	6.828	25	112,50	150,00	90,00	252.343,86	336.458,48	12,80	15,36	368,72
2030	6.909	25	112,50	150,00	90,00	255.337,90	340.450,53	12,95	15,55	373,10
2031	6.990	25	112,50	150,00	90,00	258.334,76	344.446,35	13,11	15,73	377,48
2032	7.071	25	112,50	150,00	90,00	261.334,45	348.445,94	13,26	15,91	381,86
2033	7.153	25	112,50	150,00	90,00	264.336,97	352.449,30	13,41	16,09	386,25

CONSÓRCIO:

QUADRO 4.0 - BAIXIO :Evolução das Vazões e Reservação Necessária

Ano	Pop. (hab.)	Perdas Físicas (%)	Per Capita (l/hab.dia)		Nível de Atend. (%)	Demanda (m³/ano)	Oferta (m³/ano)	Vazões (l/s) - 20 h		Reserv. Nec. (m³)
			Líquida	Bruta				Média	Máx.dia.	
2003	2.720	25	112,50	150,00	100,00	111.704,26	148.939,01	5,67	6,80	163,22
2004	2.769	25	112,50	150,00	100,00	113.711,28	151.615,04	5,77	6,92	166,15
2005	2.818	25	112,50	150,00	100,00	115.720,25	154.293,66	5,87	7,05	169,09
2006	2.867	25	112,50	150,00	100,00	117.731,16	156.974,89	5,97	7,17	172,03
2007	2.916	25	112,50	150,00	100,00	119.744,03	159.658,70	6,08	7,29	174,97
2008	2.965	25	112,50	150,00	100,00	121.758,84	162.345,12	6,18	7,41	177,91
2009	3.014	25	112,50	150,00	100,00	123.775,60	165.034,13	6,28	7,54	180,86
2010	3.063	25	112,50	150,00	100,00	125.794,30	167.725,74	6,38	7,66	183,81
2011	3.113	25	112,50	150,00	100,00	127.814,96	170.419,94	6,48	7,78	186,76
2012	3.162	25	112,50	150,00	100,00	129.837,56	173.116,74	6,59	7,90	189,72
<b>2013</b>	<b>3.211</b>	<b>25</b>	<b>112,50</b>	<b>150,00</b>	<b>100,00</b>	<b>131.862,11</b>	<b>175.816,14</b>	<b>6,69</b>	<b>8,03</b>	<b>192,68</b>
2014	3.261	25	112,50	150,00	100,00	133.888,60	178.518,14	6,79	8,15	195,64
2015	3.310	25	112,50	150,00	100,00	135.917,04	181.222,73	6,90	8,28	198,60
2016	3.359	25	112,50	150,00	100,00	137.947,43	183.929,91	7,00	8,40	201,57
2017	3.409	25	112,50	150,00	100,00	139.979,77	186.639,70	7,10	8,52	204,54
2018	3.458	25	112,50	150,00	100,00	142.014,06	189.352,08	7,21	8,65	207,51
2019	3.508	25	112,50	150,00	100,00	144.050,29	192.067,05	7,31	8,77	210,48
2020	3.558	25	112,50	150,00	100,00	146.088,47	194.784,63	7,41	8,89	213,46
2021	3.607	25	112,50	150,00	100,00	148.128,60	197.504,79	7,52	9,02	216,44
2022	3.657	25	112,50	150,00	100,00	150.170,67	200.227,56	7,62	9,14	219,43
<b>2023</b>	<b>3.707</b>	<b>25</b>	<b>112,50</b>	<b>150,00</b>	<b>100,00</b>	<b>152.214,69</b>	<b>202.952,92</b>	<b>7,72</b>	<b>9,27</b>	<b>222,41</b>
2024	3.757	25	112,50	150,00	100,00	154.260,66	205.680,88	7,83	9,39	225,40
2025	3.807	25	112,50	150,00	100,00	156.308,58	208.411,44	7,93	9,52	228,40
2026	3.857	25	112,50	150,00	100,00	158.358,44	211.144,59	8,03	9,64	231,39
2027	3.906	25	112,50	150,00	100,00	160.410,25	213.880,34	8,14	9,77	234,39
2028	3.957	25	112,50	150,00	100,00	162.464,01	216.618,68	8,24	9,89	237,39
2029	4.007	25	112,50	150,00	100,00	164.519,72	219.359,62	8,35	10,02	240,39
2030	4.057	25	112,50	150,00	100,00	166.577,37	222.103,16	8,45	10,14	243,40
2031	4.107	25	112,50	150,00	100,00	168.636,97	224.849,29	8,56	10,27	246,41
2032	4.157	25	112,50	150,00	100,00	170.698,52	227.598,02	8,66	10,39	249,42
<b>2033</b>	<b>4.207</b>	<b>25</b>	<b>112,50</b>	<b>150,00</b>	<b>100,00</b>	<b>172.762,01</b>	<b>230.349,35</b>	<b>8,77</b>	<b>10,52</b>	<b>252,44</b>

CONSÓRCIO:

QUADRO 5.0 - UMARI :Evolução das Vazões e Reservação Necessária

Ano	Pop. (hab.)	Perdas Físicas (%)	Per Capita (l/hab.dia)		Nível de Atend. (%)	Demanda (m³/ano)	Oferta (m³/ano)	Vazões (l/s) - 20 h		Reserv. Nec. (m³)
			Líquida	Bruta				Média	Máx.dia.	
2003	2.924	25	112,50	150,00	100,00	120.071,71	160.095,61	6,09	7,31	175,45
2004	2.988	25	112,50	150,00	100,00	122.679,07	163.572,09	6,22	7,47	179,26
2005	3.051	25	112,50	150,00	100,00	125.288,97	167.051,96	6,36	7,63	183,07
2006	3.115	25	112,50	150,00	100,00	127.901,42	170.535,22	6,49	7,79	186,89
2007	3.178	25	112,50	150,00	100,00	130.516,40	174.021,87	6,62	7,95	190,71
2008	3.242	25	112,50	150,00	100,00	133.133,94	177.511,91	6,75	8,11	194,53
2009	3.306	25	112,50	150,00	100,00	135.754,01	181.005,34	6,89	8,27	198,36
2010	3.370	25	112,50	150,00	100,00	138.376,62	184.502,16	7,02	8,42	202,19
2011	3.434	25	112,50	150,00	100,00	141.001,78	188.002,37	7,15	8,58	206,03
2012	3.498	25	112,50	150,00	100,00	143.629,48	191.505,97	7,29	8,74	209,87
2013	3.562	25	112,50	150,00	100,00	146.259,72	195.012,96	7,42	8,90	213,71
2014	3.626	25	112,50	150,00	100,00	148.892,51	198.523,34	7,55	9,06	217,56
2015	3.690	25	112,50	150,00	100,00	151.527,84	202.037,11	7,69	9,23	221,41
2016	3.754	25	112,50	150,00	100,00	154.165,70	205.554,27	7,82	9,39	225,26
2017	3.819	25	112,50	150,00	100,00	156.806,12	209.074,82	7,96	9,55	229,12
2018	3.883	25	112,50	150,00	100,00	159.449,07	212.598,76	8,09	9,71	232,98
2019	3.948	25	112,50	150,00	100,00	162.094,57	216.126,09	8,22	9,87	236,85
2020	4.012	25	112,50	150,00	100,00	164.742,61	219.656,81	8,36	10,03	240,72
2021	4.077	25	112,50	150,00	100,00	167.393,19	223.190,91	8,49	10,19	244,59
2022	4.141	25	112,50	150,00	100,00	170.046,31	226.728,41	8,63	10,35	248,47
2023	4.206	25	112,50	150,00	100,00	172.701,97	230.269,30	8,76	10,51	252,35
2024	4.271	25	112,50	150,00	100,00	175.360,18	233.813,58	8,90	10,68	256,23
2025	4.335	25	112,50	150,00	100,00	178.020,93	237.361,24	9,03	10,84	260,12
2026	4.400	25	112,50	150,00	100,00	180.684,23	240.912,30	9,17	11,00	264,01
2027	4.465	25	112,50	150,00	100,00	183.350,06	244.466,75	9,30	11,16	267,91
2028	4.530	25	112,50	150,00	100,00	186.018,44	248.024,58	9,44	11,33	271,81
2029	4.595	25	112,50	150,00	100,00	188.689,36	251.585,81	9,57	11,49	275,71
2030	4.660	25	112,50	150,00	100,00	191.362,82	255.150,43	9,71	11,65	279,62
2031	4.725	25	112,50	150,00	100,00	194.038,82	258.718,43	9,84	11,81	283,53
2032	4.791	25	112,50	150,00	100,00	196.717,37	262.289,83	9,98	11,98	287,44
2033	4.856	25	112,50	150,00	100,00	199.398,46	265.864,61	10,12	12,14	291,36

**CONSÓRCIO:**

**QUADRO 6.0 - XIQUE-XIQUE :Evolução das Vazões e Reservação Necessária**

Ano	Pop. (hab.)	Perdas Físicas (%)	Per Capita (l/hab.dia)		Nível de Atend. (%)	Demanda (m³/ano)	Oferta (m³/ano)	Vazões (l/s) - 20 h		Reserv. Nec. (m³)
			Líquida	Bruta				Média	Máx.dia.	
2003	246	25	90,00	120,00	100,00	8.068,15	10.757,54	0,41	0,49	11,79
2004	249	25	90,00	120,00	100,00	8.187,75	10.917,00	0,42	0,50	11,96
2005	253	25	90,00	120,00	100,00	8.309,12	11.078,82	0,42	0,51	12,14
2006	257	25	90,00	120,00	100,00	8.432,28	11.243,04	0,43	0,51	12,32
2007	260	25	90,00	120,00	100,00	8.557,27	11.409,70	0,43	0,52	12,50
2008	264	25	90,00	120,00	100,00	8.684,12	11.578,83	0,44	0,53	12,69
2009	268	25	90,00	120,00	100,00	8.812,84	11.750,46	0,45	0,54	12,88
2010	272	25	90,00	120,00	100,00	8.943,48	11.924,64	0,45	0,54	13,07
2011	276	25	90,00	120,00	100,00	9.076,05	12.101,40	0,46	0,55	13,26
2012	280	25	90,00	120,00	100,00	9.210,58	12.280,78	0,47	0,56	13,46
2013	285	25	90,00	120,00	100,00	9.347,11	12.462,82	0,47	0,57	13,66
2014	289	25	90,00	120,00	100,00	9.485,66	12.647,55	0,48	0,58	13,86
2015	293	25	90,00	120,00	100,00	9.626,27	12.835,03	0,49	0,59	14,07
2016	297	25	90,00	120,00	100,00	9.768,96	13.025,28	0,50	0,59	14,27
2017	302	25	90,00	120,00	100,00	9.913,77	13.218,36	0,50	0,60	14,49
2018	306	25	90,00	120,00	100,00	10.060,72	13.414,29	0,51	0,61	14,70
2019	311	25	90,00	120,00	100,00	10.209,85	13.613,13	0,52	0,62	14,92
2020	315	25	90,00	120,00	100,00	10.361,19	13.814,92	0,53	0,63	15,14
2021	320	25	90,00	120,00	100,00	10.514,78	14.019,70	0,53	0,64	15,36
2022	325	25	90,00	120,00	100,00	10.670,64	14.227,51	0,54	0,65	15,59
2023	330	25	90,00	120,00	100,00	10.828,81	14.438,41	0,55	0,66	15,82
2024	335	25	90,00	120,00	100,00	10.989,32	14.652,43	0,56	0,67	16,06
2025	339	25	90,00	120,00	100,00	11.152,22	14.869,62	0,57	0,68	16,30
2026	345	25	90,00	120,00	100,00	11.317,53	15.090,04	0,57	0,69	16,54
2027	350	25	90,00	120,00	100,00	11.485,29	15.313,72	0,58	0,70	16,78
2028	355	25	90,00	120,00	100,00	11.655,54	15.540,71	0,59	0,71	17,03
2029	360	25	90,00	120,00	100,00	11.828,31	15.771,07	0,60	0,72	17,28
2030	365	25	90,00	120,00	100,00	12.003,64	16.004,85	0,61	0,73	17,54
2031	371	25	90,00	120,00	100,00	12.181,57	16.242,09	0,62	0,74	17,80
2032	376	25	90,00	120,00	100,00	12.362,14	16.482,85	0,63	0,75	18,06
2033	382	25	90,00	120,00	100,00	12.545,38	16.727,17	0,64	0,76	18,33

CONSÓRCIO:



QUADRO 7.0 - BAIXIO GRANDE :Evolução das Vazões e Reservação Necessária

Ano	Pop. (hab.)	Perdas Físicas (%)	Per Capita (l/hab.dia)		Nível de Atend. (%)	Demanda (m³/ano)	Oferta (m³/ano)	Vazões (l/s) - 20 h		Reserv. Nec. (m³)
			Líquida	Bruta				Média	Máx.dia.	
2003	418	25	90,00	120,00	100,00	13.733,03	18.310,71	0,70	0,84	20,07
2004	424	25	90,00	120,00	100,00	13.936,59	18.582,13	0,71	0,85	20,36
2005	431	25	90,00	120,00	100,00	14.143,18	18.857,57	0,72	0,86	20,67
2006	437	25	90,00	120,00	100,00	14.352,82	19.137,10	0,73	0,87	20,97
2007	443	25	90,00	120,00	100,00	14.565,57	19.420,77	0,74	0,89	21,28
2008	450	25	90,00	120,00	100,00	14.781,48	19.708,64	0,75	0,90	21,60
2009	457	25	90,00	120,00	100,00	15.000,59	20.000,78	0,76	0,91	21,92
2010	463	25	90,00	120,00	100,00	15.222,94	20.297,26	0,77	0,93	22,24
2011	470	25	90,00	120,00	100,00	15.448,59	20.598,12	0,78	0,94	22,57
2012	477	25	90,00	120,00	100,00	15.677,59	20.903,45	0,80	0,95	22,91
2013	484	25	90,00	120,00	100,00	15.909,98	21.213,30	0,81	0,97	23,25
2014	492	25	90,00	120,00	100,00	16.145,81	21.527,75	0,82	0,98	23,59
2015	499	25	90,00	120,00	100,00	16.385,14	21.846,85	0,83	1,00	23,94
2016	506	25	90,00	120,00	100,00	16.628,02	22.170,69	0,84	1,01	24,30
2017	514	25	90,00	120,00	100,00	16.874,50	22.499,33	0,86	1,03	24,66
2018	521	25	90,00	120,00	100,00	17.124,63	22.832,84	0,87	1,04	25,02
2019	529	25	90,00	120,00	100,00	17.378,47	23.171,29	0,88	1,06	25,39
2020	537	25	90,00	120,00	100,00	17.636,07	23.514,76	0,89	1,07	25,77
2021	545	25	90,00	120,00	100,00	17.897,49	23.863,32	0,91	1,09	26,15
2022	553	25	90,00	120,00	100,00	18.162,78	24.217,05	0,92	1,11	26,54
2023	561	25	90,00	120,00	100,00	18.432,01	24.576,02	0,94	1,12	26,93
2024	569	25	90,00	120,00	100,00	18.705,23	24.940,31	0,95	1,14	27,33
2025	578	25	90,00	120,00	100,00	18.982,50	25.310,00	0,96	1,16	27,74
2026	586	25	90,00	120,00	100,00	19.263,88	25.685,17	0,98	1,17	28,15
2027	595	25	90,00	120,00	100,00	19.549,43	26.065,90	0,99	1,19	28,57
2028	604	25	90,00	120,00	100,00	19.839,21	26.452,28	1,01	1,21	28,99
2029	613	25	90,00	120,00	100,00	20.133,29	26.844,38	1,02	1,23	29,42
2030	622	25	90,00	120,00	100,00	20.431,72	27.242,30	1,04	1,24	29,85
2031	631	25	90,00	120,00	100,00	20.734,58	27.646,11	1,05	1,26	30,30
2032	641	25	90,00	120,00	100,00	21.041,93	28.055,91	1,07	1,28	30,75
2033	650	25	90,00	120,00	100,00	21.353,84	28.471,79	1,08	1,30	31,20

### 3 - OFERTA D'ÁGUA

A oferta d'água prevista para as cidades de Ipaumirim, Baixio e Umari e demais localidades beneficiadas, do ano inicial (2003) (ver item 5.1 Delineamento) ao horizonte do projeto (2033), encontra-se nos Quadros 2.0, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0 e 7.0, cujos valores foram obtidos considerando perdas d'água de 25% no sistema (adução-distribuição) e taxas líquidas de consumo "per capita" de 112,5 para as Sedes Municipais e 90,0L/habXdia para as demais localidades.

Os demais dados e parâmetros utilizados são os apresentados a seguir:

• Ano inicial do plano.....	2.003
• Horizonte de projeto da 1ª Etapa.....	2.013
• Horizonte de projeto da 2ª Etapa.....	2.023
• Horizonte de projeto da 3ª Etapa.....	2.033
• Índice de abastecimento	
- Ipaumirim.....	90%
- Baixio.....	100%
- Umari.....	100%
- Xique-xique.....	100%
- Baixio Grande.....	100%
• Coeficiente de Majoração p/ o Dia de maior Consumo (K1) .....	1,20
• Tempo de Operação Máximo Diário (Td) .....	20 h

O percentual de perdas d'água admitido baseia-se na análise de dados disponibilizados pela CAGECE referentes a sistemas semelhantes.

Os índices de atendimentos (IAs) adotados são os recomendados pelo Manual Pro-Agua Semi-Arido, que estabelece:

- a) População menor ou igual a 4.000 hab. IA = 100%
- b) População maior que 4.000 hab. IA = 90%

## 4 - MANANCIAL

#### 4 - MANANCIAL

A fonte de suprimento d'água que dará suporte ao sistema adutor ora projetado é o açude Jenipapeiro, (recém projetado) localizado a aproximadamente 7,0 km das cidades de Baixio e Umari e a 12 km da cidade de Ipaumirim. Barrará o rio Jenipapeiro afluente do rio Salgado pela margem direita. A bacia de contribuição conta com uma área de 186,4 km<sup>2</sup>. A bacia hidráulica acumulará um volume de 43.400.000 m<sup>3</sup>, à cota 260, correspondente à soleira do sagradouro.

De acordo com a versão definitiva dos estudos hidrológicos realizados sua vazão regularizada é de 144 L/s com 90% de garantia.

A oferta d'água prevista no horizonte do projeto (ano 2033) é de 40,82 L/s, representando, então, 28,35% da vazão regularizada.

As principais características da Barragem Jenipapeiro são apresentadas na ficha técnica (Anexo II).



## 5 - PROJETO PROPOSTO

## 5 - PROJETO PROPOSTO

### 5.1 - DELINEAMENTO DO PROJETO

O sistema de abastecimento d'água dos municípios de Ipaumirim, Baixio e Umari, no concernente a captação, adução, tratamento e reservação d'água, de que trata o presente relatório, obedeceu ao delineamento esboçado no Volume II – Ante-Projeto, conforme descrição a seguir:

#### ➤ Captação de Água Bruta

Compreende uma base flutuante posicionada em ponto da bacia hidráulica do Açude Jenipapeiro e o equipamento hidromecânico instalado sobre a mesma: duas bombas centrífugas (uma de reserva e rodízio), tubulação de sucção e barriletes correspondentes, dando-se ao conjunto a denominação de EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta.

Da citada base a água será recalçada até e câmara de carga de uma ETA localizada na ombreira esquerda do maciço da barragem - 1º estágio de bombeamento - através de uma tubulação PEAD de 250 mm de diâmetro externo e PN 6, por 80 m de extensão, complementada por tubulação em PVC DEFOFO de 200 mm de diâmetro nominal e 147 m de extensão.

#### ➤ Tratamento

O filtro adotado é de fluxo ascendente. Três são os filtros que compõem a ETA, que localizar-se-ão junto a EEAT, na ombreira esquerda da barragem.

#### ➤ Adução de Água Tratada

Após tratada a água escoará para o reservatório de sucção de uma estação de bombeamento, onde estão instaladas 4 bombas; duas unidades (uma de reserva e rodízio) alimentarão a adutora, compondo o que aqui se convencionou denominar EEAT: Estação Elevatória de Água Tratada e duas outras (uma de reserva e rodízio) farão o recalque de água tratada para reservatório elevado a ser construído junto a ETA o qual suprirá a lavagem dos filtros, a casa de química, o escritório e a localidade de Xique-xique. Constituindo, esta última, o que se denomina EELF: Estação Elevatória para Lavagem dos Filtros.

Da EEAT a água é recalçada através de uma adutora, denominada Adutora de Água Tratada-I – AAT-I, para uma elevação situada a montante da barragem e próxima à cidade de Baixio, onde será construído um reservatório apoiado, denominado Reservatório Apoiado de Distribuição – RAd, do qual fluirá por gravidade até reservatórios localizados nas cidades de Ipaumirim, Baixio e Umari .

A partir do RAd a adução será feita por meio de duas adutoras. Uma para abastecer a cidade de Umari, denominada Adutora de Água Tratada-II – AAT-II e uma outra, denominada Adutora de Água Tratada-III, que abastecerá as cidades de Baixio e Ipaumirim.

A localidade de Baixio Grande será abastecida por um ramal derivado da AAT-I

#### ➤ Reservação

Para a localidade de Xique-xique a reservação será no reservatório elevado de 150m<sup>3</sup> localizado na ETA. Para abastecer Baixio Grande será construído um reservatório elevado de 75 m<sup>3</sup> equipado com chafariz no final do ramal. A pressão disponível no ponto de derivação do ramal garantirá o suprimento d'água do reservatório. Quanto às cidades de Baixio e Umari o ponto de entrega d'água será nos reservatórios existentes (100m<sup>3</sup> cada), localizados em pontos elevados daquelas cidades. Para a cidade de Ipaumirim, que já conta com um reservatório elevado de 200 m<sup>3</sup>, será construído um reservatório apoiado de 200 m<sup>3</sup>, o qual, será localizado em um ponto alto, próximo ao santuário de São Sebastião, visando o abastecimento de toda cidade, mesmo que a expansão da área urbana e adensamento populacional, a médio prazo, atinja área com cota superior ao topo do reservatório elevado existente, o que pela configuração do relevo local e indício de ocupação dos terrenos disponíveis é muito provável que aconteça.

O volume d'água para complementar a reservação necessária à cidades de Baixio e Umari será armazenado no reservatório apoiado de distribuição – Rad - com capacidade de 400 m<sup>3</sup>.

O projeto que ora se apresenta tem como horizonte o ano de 2033, convencionando-se que 2003 será o ano inicial.

O dimensionamento dos elementos constituintes do sistema obedeceu à orientação seguinte:

- a) Equipamento de bombeamento: dimensionado para atender as solicitações do sistema no final de cada uma das três décadas, compreendidas no período 2003 – 2033;
- b) Tubulação adutora, obras civis e equipamentos hidromecânicos correspondentes: dimensionados e implantados na 1ª etapa para atender a demanda do horizonte do projeto;
- c) Estrutura de reservação complementar em Ipaumirim: Dimensionada para atender a demanda do horizonte do projeto e executada na 1ª etapa;

- d) RAd – Reservatório Apoiado de Distribuição: Executado na 1ª etapa e dimensionado para atendimento das solicitações do sistema no horizonte do projeto.
- e) Estrutura de reservação de Xique-xique e Baixo Grande: dimensionada para o ano de 2033 e executada no início da 1ª Etapa.

## 5.2 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS

### 5.2.1 - Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB (Captação)

O dispositivo de captação compreende:

#### a) Base flutuante

Composta de módulos interligados, de dimensões: 1,0 x 1,0 x 0,6, fabricados em resina poliéster, reforçado com fibra de vidro, com injeção de espuma rígida de poliuretano na interface.

Encaixe: sistema Wedge Insert, travamento em três planos.

Proteção e acabamento de superfície externa: camada de Gel-coat do tipo isoftálico com NPG.

Dimensões da base: comprimento: 4,00 m  
 largura: 4,00 m  
 altura: 0,60 m

Ver: VOLUME III, Tomo 2, Anexo I – Estabilidade do Flutuante.

b) Equipamento de Bombeamento: composto por duas bombas centrífugas (uma de reserva e rodízio), eixo horizontal, acionadas por motores elétricos trifásicos 60 Hz, 4 pólos, 1.750 rpm; acoplamento: eixo a eixo, por meio de luva elástica.

A potência dos motores relacionada à vazão e altura manométrica exigidas das bombas, em cada etapa do projeto, é indicada no Quadro 8.0.

### QUADRO 8.0 – CARACTERÍSTICAS DOS CONJUNTOS MOTOBOMBA DA EEAB

ETAPA	POTÊNCIA (cv)	VAZÃO (m³/h)	ALT. MANOM. (mca)
1ª ETAPA	15,0	109,66	22
2ª ETAPA	20,0	127,22	22
3ª ETAPA	20,0	144,12	22

## c) Tubulação do 1º Estágio de recalque (trecho EEAB → ETA/EEAT)

Sub-trecho 1	L = 80,0 m
	DE = 250 mm
	PN 6
	Material: PEAD
	Quantidade: 1 (uma)
Sub-trecho 2	L = 147,0 m
	DN = 200 mm
	Material: PVC DEFOFO
	Quantidade: 1 (uma)

A tubulação PEAD apoia-se sobre módulos flutuantes, conforme projeto (planta nº. III-5-O-03/21-001).

A tubulação em PVC será enterrada em uma vala, com recobrimento de 1,0 m sobre a geratriz superior do tubo.

Esta última tubulação será conectada à tubulação, em ferro dúctil, de subida para entrega d'água na câmara de carga da ETA.

### 5.2.2 - Estação Elevatória de Água Tratada

A estação elevatória de água tratada compreende duas bombas, (uma das quais de reserva e rodízio) que alimentarão a tubulação adutora. No prédio onde se localizarão as bombas acima citadas, estarão também instaladas as unidades de bombeamento que se destinarão ao suprimento do reservatório elevado e também os equipamentos hidromecânicos de controle e proteção das bombas abrigadas naquele prédio como também os equipamentos elétricos de comando e proteção das mesmas.

Referido prédio dará abrigo, outrossim, ao equipamento elétrico de comando e proteção das bombas montadas sobre a base flutuante, o qual se interligará às mesmas por meio de cabos elétricos que “correrão” em paralelo à tubulação PEAD, apoiados igualmente sobre os flutuadores que darão suporte àquela tubulação.

As bombas destinadas à alimentação d'água para a adutora têm as características gerais seguintes:

Tipo: centrífuga, eixo horizontal, acoplada eixo a eixo a motor elétrico, trifásico, 60Hz, 4 pólos, 1.750 rpm.

A potência dos motores relacionada à vazão e altura manométrica exigidas das bombas em cada etapa do projeto é indicada no Quadro 9.0.

#### QUADRO 9.0 – Características dos Conjuntos Motobomba da EEAT

ETAPA	POTÊNCIA (cv)	VAZÃO (m <sup>3</sup> /h)	ALT. MANOMÉTRICA (mca)
1ª ETAPA	75	109,34	103
2ª ETAPA	100	126,64	107
3ª ETAPA	100	144,19	111

#### 5.2.3 - Estação Elevatória de Lavagem dos Filtros – EELF

As unidades de bombeamento desta estação, também abrigadas no mesmo prédio da EEAT, serão em números de duas (uma de reserva e rodízio) e bombearão água tratada para o reservatório elevado a ser construído, junto ao complexo ETA/EEAT, o qual, terá múltiplas finalidades, isto é, destinará água para:

- a) Abastecimento de Xique-xique;
- b) Lavagem dos filtros;
- c) Casa de Química; e
- d) Escritório/Depósito.

Os conjuntos motobomba terão as seguintes características: bomba centrífuga, eixo horizontal Q = 100,80 m<sup>3</sup>/h, H = 27,00 m, acoplada eixo a eixo, por meio de luva elástica a motor elétrico trifásico, 15,0 CV, 60Hz, IV pólos, 1.730 rpm.

#### 5.3 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA

O filtro indicado é de fluxo ascendente com aplicação de coagulante à entrada dos filtros e adição de cloro após filtração.

São três os filtros que compõem a ETA, da qual constam também uma câmara de carga, uma casa de química, um depósito para armazenamento de produtos químicos e um reservatório apoiado que também servirá de poço de sucção para a Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT, e para a Estação Elevatória de Lavagem dos Filtros - EELF.

Os filtros, modelo CAGECE, terão 3,20m de diâmetro interno e a estação terá capacidade de processamento de 40,82 L/s.

#### 5.4 - SISTEMA ADUTOR

Compreende trechos em RPVC (DEFOFO) ou PRFV (DEFOFO), PN 16 e trechos em PVC (DEFOFO) 1Mpa, conforme indicado no Quadro 10.0.

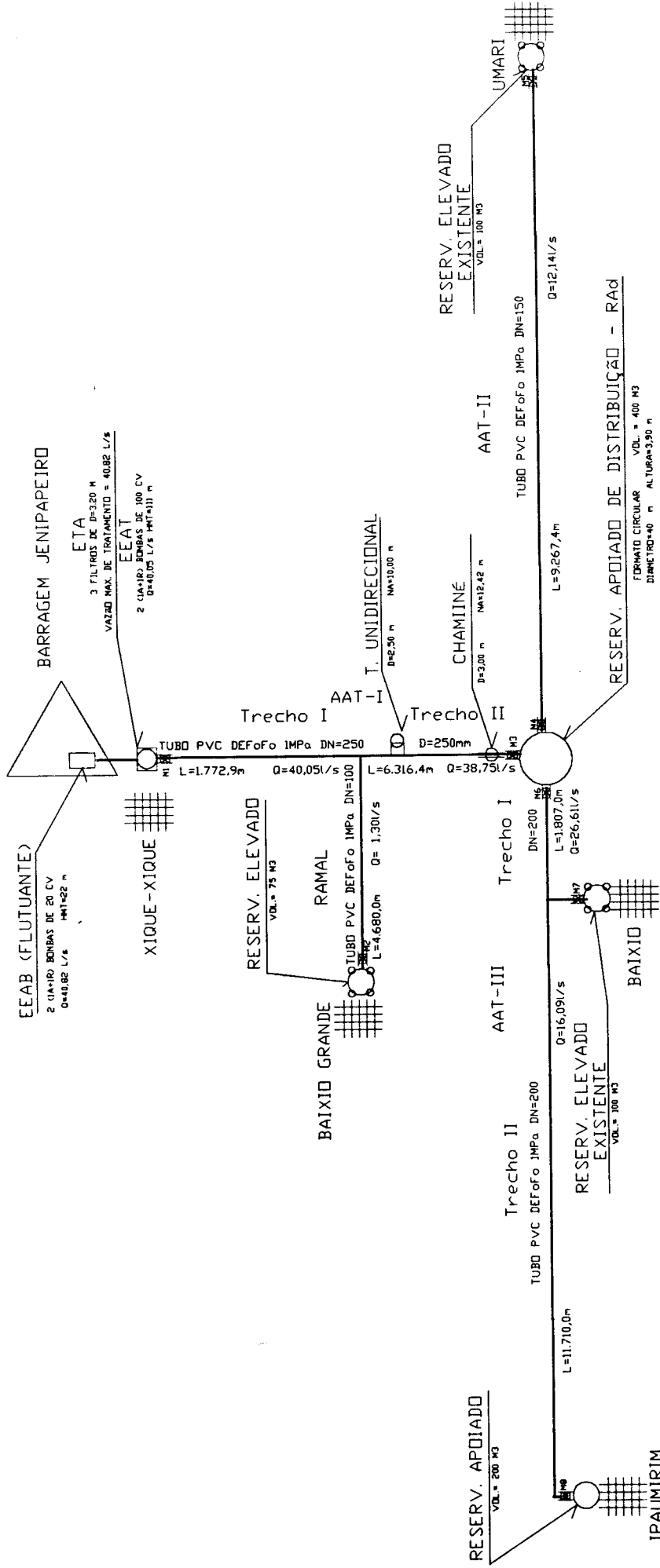
**QUADRO 10.0 – CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA ADUTOR**

SISTEMA ADUTOR	TRECHO	DIÂMETRO (mm)		MATERIAL	CLASSE DE PRESSÃO	L (m)	ETAPA	Q (L/s)	V (m/s)	PERDA DE CARGA	
		NOMINAL	INTERNO							UNITÁRIA (m/m)	TOTAL (m)
AAT-I	I	250	252,00	PRFV	C-16	1.772,9	1ª	30,37	0,61	0,001319	2,34
							2ª	35,18	0,71	0,001738	3,08
							3ª	40,05	0,80	0,002219	3,93
	II	250	252,00	PRFV/PVC	C-16/1MPa	6.316,4	1ª	29,40	0,59	0,001241	7,84
							2ª	34,06	0,68	0,001635	10,33
							3ª	38,75	0,78	0,002085	13,17
AAT-II	ÚNICO	150	156,40	PVC	1MPa	9.267,4	1ª	8,90	0,46	0,001437	13,32
							2ª	10,51	0,55	0,001955	18,12
							3ª	12,14	0,63	0,002556	23,68
AAT-III	I	200	204,20	PVC	1MPa	1.807,00	1ª	20,50	0,63	0,001812	3,27
							2ª	23,54	0,72	0,002347	4,24
							3ª	26,61	0,81	0,002956	5,34
	II	200	204,20	PVC	1MPa	11.710,00	1ª	12,47	0,38	0,000720	8,44
							2ª	14,27	0,44	0,000924	10,82
							3ª	16,09	0,49	0,001155	13,52
RAMAL	ÚNICO	100	108,40	PVC	1MPa	4.680,00	1ª	0,97	0,10	0,000155	0,73
							2ª	1,12	0,12	0,000201	0,94
							3ª	1,30	0,14	0,000261	1,22

A adutora denominada AAT-I, aduzirá água pressurizada pela EEAT até o Reservatório Apoiado de Distribuição (RAd). A partir do RAd a adução far-se-á por gravidade até cada ponto de entrega d'água. À altura da estaca 90 localizará o ponto de derivação que alimentará o ramal que atenderá a localidade de Baixio Grande.

Uma visualização esquemática do sistema é vista na Figura 3.0

FIGURA 3.0 - ESQUEMA DO SISTEMA DE ADUÇÃO



Obs: Dados do 3º etapa

LEGENDA:

- Barragem
- Est. elev. de água bruta em flutuante
- Estação de elevatória de água bruta
- Cidade ou localidade beneficiada
- Reserv. elevado
- Reserv. apoiado
- ETA/EEAT projetadas
- Macro-medidor
- Tanque unidirecional
- Chaminé de equilíbrio

ESCALA:

SEM ESCALA

DATA: DEZEMBRO/02

ADTORA DE IPAUMIRIM /  
BAIXIO / UMARI





## 5.5 - TRANSIENTE HIDRÁULICO

O Anexo II, da Memória de Cálculo deste projeto, (Vol III, Tomo 2) trata das simulações dos transientes hidráulicos efetuadas com fim de verificar seus efeitos sobre o sistema e detectar a necessidade de dotá-lo de dispositivos de proteção. Da análise efetuada resultou a indicação da execução de dois dispositivos, ou seja:

- a) Um tanque unidirecional na estaca 221 (cota 305,897);
- b) Uma chaminé de equilíbrio de equilíbrio localizada na estaca 14 (cota 310,730).

## 5.6 - RESERVAÇÃO

A reservação d'água atual, nas cidades de Ipaumirim, Baixio e Umari, soma 400m<sup>3</sup>, distribuída de acordo com o quadro abaixo:

Localidade	Tipo	Volume (m <sup>3</sup> )	Localização
Ipaumirim	Elevado	200	PERIFERIA
Baixio	Elevado	100	SETOR CENTRO
Umari	Elevado	100	SETOR CENTRO

Os estudos desenvolvidos para elaboração deste projeto constataram a necessidade de ampliação de reservação já na 1ª Etapa de implantação do projeto. Em decorrência disso projetou-se um reservatório apoiado de 200 m<sup>3</sup> para abastecer a cidade de Ipaumirim e outro de 400 m<sup>3</sup> igualmente apoiado, que, estrategicamente localizado, proverá a complementação da oferta d'água diária para as cidades de Baixio e Umari, suprimindo os atuais reservatórios elevados existentes naquelas cidades, gravitativamente.

Quanto às localidades de Baixio Grande e Xique-xique recomenda-se:

- a) Baixio Grande: Execução de um reservatório elevado de 75,0m<sup>3</sup>, já na 1ª etapa. O reservatório projetado poderá ser equipado com um chafariz, tendo em conta ter de atender população disposta em moradias dispersas em área relativamente ampla.
- b) Xique-xique: O volume d'água de 18,33m<sup>3</sup> diário a ofertar no horizonte do projeto será armazenado no reservatório elevado da ETA (150,0 m<sup>3</sup>), dado a proximidade do povoado às instalações da mesma.

## 5.7 - MOVIMENTO DE TERRA

Para instalação da tubulação adutora, foram estimados, com apoio na investigação geotécnica disponível (sondagens a pá e picareta a cada 200 m, ao longo do caminhamento dos trechos adutores), os volumes de material a escavar por categoria, assim como, o volume de areia fina que deverá atuar como leito nos trechos em que se fizer necessário: assentamento sobre materiais de 2ª e 3ª categorias. Dimensões médias das valas: AAT-I e AAT.III (prof.: 1.10m, larg.: 0,70m); ATT-II ( prof.: 0.90m, larg.: 0.60m).

<b>Categoria</b>	<b>Volume (m³)</b>	<b>(%)</b>
1ª	6.032,0	20
2ª	21.115,0	70
3ª	3.016,0	10

## 5.8 - LOCALIZAÇÃO DAS OBRAS CIVIS

As obras a executar na implantação do projeto e respectiva localização são as que se listam a seguir:

<b>OBRA</b>	<b>LOCALIZAÇÃO</b>
ETA/EEAT	Ombreira Esq. da Barragem Jenipapeiro
Reservatório Apoiado 200 m³	Cidade de Ipaumirim
Reservatório Elevado 150 m³	ETA
Reservatório Elevado 75 m³	Baixio Grande
Reservatório Apoiado de distribuição 400 m³	Proximidade de Baixio (cota 147,0)
Tanque Unidirecional	Estaca 221
Chaminé de Equilíbrio	Estaca 14'

## 5.9 - OPERAÇÃO DO SISTEMA

EEAB – motores operados segundo a orientação seguinte:

Partida: manual

Desligamento: contato de nível no reservatório de sucção

EEAT – os motores serão ligados e desligados manualmente ou por comando de pressostato instalado à saída do barrilete.

O desligamento da bomba da EEAT por pressostato, instalado à saída do barrilete, dar-se-á quando do fechamento da válvula borboleta no RAD, por ocasião da sua repleção, e conseqüente elevação do nível d'água no interior da chaminé de equilíbrio, quando ocorrerá também a elevação da pressão no início da adutora, promovendo o acionamento do pressostato e conseqüente desligamento da unidade de bombeamento.

Reservatórios: nesses o fluxo d'água será cortado por meio de válvula borboleta com bóia.

Para o reservatório de Baixio Grande, onde instalar-se-á um chafariz, deverá ser designado um operador, o qual fará obedecer ao horário de atendimento à população, bem como, proverá as funções de vigilância e manutenção das instalações e equipamentos locais

## 5.10 - PROJETO ELÉTRICO

O projeto elétrico é composto da Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB), localizada na Captação em flutuante no Açude de Jenipapeiro (em projeto), onde serão instalados dois conjuntos motobombas de 15 CV na 1ª etapa, que serão substituídos na 2ª e 3ª etapas por de 20 CV.

Haverá, outrossim, uma Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT), localizada na ETA na ombreira esquerda da barragem Jenipapeiro, onde serão instalados dois conjuntos motobombas de 75 CV na 1ª etapa, que serão substituídos por novos de 100 CV para a 2ª e 3ª etapa.

Todos os motores serão alimentados na tensão de 380V-60Hz, trifásicos, assíncronos, com partida direta, tendo em cada elevatória um conjunto que ficará de reserva e rodízio.

O prédio da EEAT abrigará também as bombas para abastecimento do reservatório elevado, que comporão a EELF. Ficarão ainda, neste prédio, os Centros de Comando de Motores, e no pátio externo da ETA a Subestação Aérea .

A Subestação será aérea com 01 transformador de 150 KVA – 13.800/380/220V que atenderá às 3 etapas do projeto. A subestação alimentará os Centros de Controle dos Motores e as instalações prediais e auxiliares.

A medição será em 380 V, no quadro de medição no poste do transformador, onde também será instalado um disjuntor de proteção.

## ANEXO I – ESTUDO POPULACIONAL

EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA TOTAL

Município	Ipauimirim	Baixio	Localidade de Baixa Grande	Localidade de Xique-Xique	Umari	TOTAL
Tx Cresc (% ao ano)	1,39	1,48	1,48	1,48	1,73	
Pop.IBGE - Ano de 2000	<b>4.512</b>	<b>2.574</b>	<b>400</b>	<b>235</b>	<b>2.734</b>	<b>10.455</b>
2001	4.591	2.623	406	238	2.797	10.655
2002	4.670	2.672	412	242	2.861	10.856
<b>2003</b>	<b>4.749</b>	<b>2.720</b>	<b>418</b>	<b>246</b>	<b>2.924</b>	<b>11.057</b>
2004	4.828	2.769	424	249	2.988	11.258
2005	4.907	2.818	431	253	3.051	11.460
2006	4.986	2.867	437	257	3.115	11.661
2007	5.065	2.916	443	260	3.178	11.864
2008	5.145	2.965	450	264	3.242	12.066
2009	5.224	3.014	457	268	3.306	12.269
2010	5.303	3.063	463	272	3.370	12.472
2011	5.383	3.113	470	276	3.434	12.676
2012	5.463	3.162	477	280	3.498	12.880
<b>2013</b>	<b>5.542</b>	<b>3.211</b>	<b>484</b>	<b>285</b>	<b>3.562</b>	<b>13.084</b>
2014	5.622	3.261	492	289	3.626	13.289
2015	5.702	3.310	499	293	3.690	13.494
2016	5.782	3.359	506	297	3.754	13.699
2017	5.862	3.409	514	302	3.819	13.905
2018	5.942	3.458	521	306	3.883	14.111
2019	6.022	3.508	529	311	3.948	14.318
2020	6.102	3.558	537	315	4.012	14.524
2021	6.183	3.607	545	320	4.077	14.732
2022	6.263	3.657	553	325	4.141	14.939
<b>2023</b>	<b>6.344</b>	<b>3.707</b>	<b>561</b>	<b>330</b>	<b>4.206</b>	<b>15.147</b>
2024	6.424	3.757	569	335	4.271	15.355
2025	6.505	3.807	578	339	4.335	15.564
2026	6.586	3.857	586	345	4.400	15.773
2027	6.666	3.906	595	350	4.465	15.983
2028	6.747	3.957	604	355	4.530	16.193
2029	6.828	4.007	613	360	4.595	16.403
2030	6.909	4.057	622	365	4.660	16.614
2031	6.990	4.107	631	371	4.725	16.825
2032	7.071	4.157	641	376	4.791	17.036
<b>2033</b>	<b>7.153</b>	<b>4.207</b>	<b>650</b>	<b>382</b>	<b>4.856</b>	<b>17.248</b>
2034	7.234	4.258	660	388	4.921	17.460
2035	7.315	4.308	669	393	4.987	17.673

**Quadro Comparativo entre a população obtida pelo Censo  
e população calculada segundo as equações  
SEDE DE IPAUMIRIM**

Equação Linear

$R^2$  0,9983

Ano	População		Relação (1)/(2)
	Valores Extrapolados (1)	Valores do Censo (IBGE) (2)	
1970	2.234	2.227	100,3%
1980	2.978	3.010	98,9%
1991	3.796	3.767	100,8%
1996	4.168	4.127	101,0%
2000	4.466	4.512	99,0%
Coeficiente de Correlação			0,9991

Equação Logarítmica

$R^2$  0,9982

Ano	População		Relação (1)/(2)
	Valores Extrapolados (1)	Valores do Censo (IBGE) (2)	
1970	2.232	2.227	100,2%
1980	2.980	3.010	99,0%
1991	3.798	3.767	100,8%
1996	4.169	4.127	101,0%
2000	4.464	4.512	98,9%
Coeficiente de Correlação			0,9991

Equação Polinomial

$R^2$  0,9983

Ano	População		Relação (1)/(2)
	Valores Extrapolados (1)	Valores do Censo (IBGE) (2)	
1970	2.089	2.227	93,8%
1980	2.825	3.010	93,8%
1991	3.642	3.767	96,7%
1996	4.016	4.127	97,3%
2000	4.317	4.512	95,7%
Coeficiente de Correlação			0,9992

Equação Potencial

$R^2$  0,9908

Ano	População		Relação (1)/(2)
	Valores Extrapolados (1)	Valores do Censo (IBGE) (2)	
1970	2.137	2.227	96,0%
1980	2.692	3.010	89,4%
1991	3.467	3.767	92,0%
1996	3.887	4.127	94,2%
2000	4.259	4.512	94,4%
Coeficiente de Correlação			0,9963

Equação Exponencial

$R^2$  0,9904

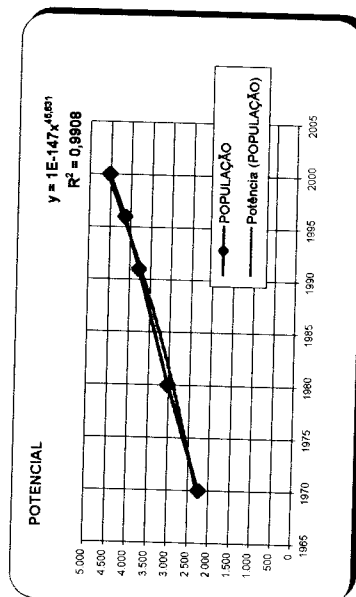
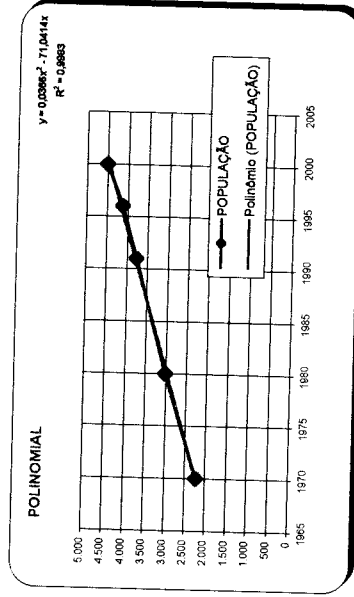
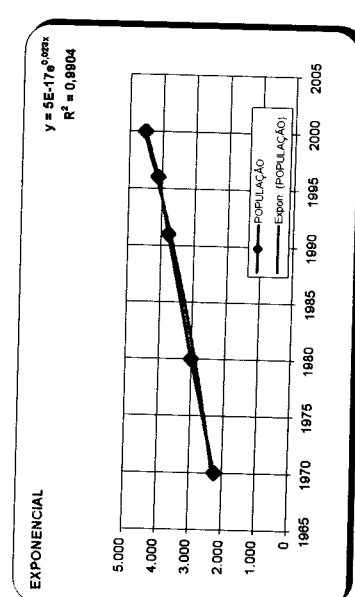
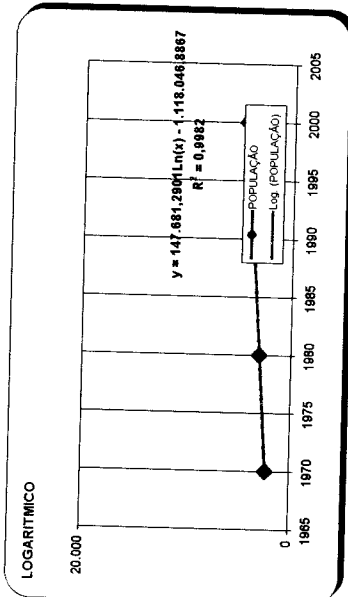
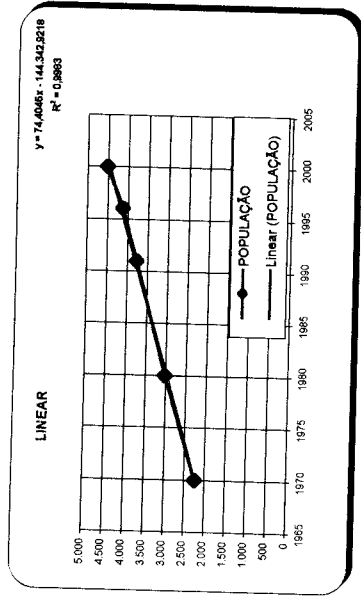
Ano	População		Relação (1)/(2)
	Valores Extrapolados (1)	Valores do Censo (IBGE) (2)	
1970	2.382	2.227	106,9%
1980	2.997	3.010	99,6%
1991	3.860	3.767	102,5%
1996	4.331	4.127	104,9%
2000	4.748	4.512	105,2%
Coeficiente de Correlação			0,9961

EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA  
SEDE DE IPAUMIRIM

CURVA	LINEAR	LOGARÍTMICA	EXPONENCIAL	POTÊNCIA	POLINOMIAL
R <sup>2</sup>	0,9983	0,9982	0,9904	0,9908	0,9983
Pop. IBGE - Ano de 2000	4.512	4.512	4.512	4.512	4.512
1997	4.243	4.243	4.431	3.977	4.091
1998	4.317	4.316	4.535	4.069	4.167
1999	4.392	4.390	4.640	4.163	4.242
<b>2000</b>	<b>4.466</b>	<b>4.464</b>	<b>4.748</b>	<b>4.259</b>	<b>4.317</b>
2001	4.540	4.538	4.859	4.357	4.393
2002	4.615	4.612	4.972	4.458	4.468
2003	4.689	4.686	5.087	4.560	4.544
2004	4.764	4.759	5.206	4.665	4.619
2005	4.838	4.833	5.327	4.773	4.695
2006	4.913	4.907	5.451	4.883	4.771
2007	4.987	4.980	5.577	4.995	4.847
2008	5.061	5.054	5.707	5.110	4.922
2009	5.136	5.127	5.840	5.227	4.998
<b>2010</b>	<b>5.210</b>	<b>5.201</b>	<b>5.976</b>	<b>5.347</b>	<b>5.074</b>
2011	5.285	5.274	6.115	5.470	5.151
2012	5.359	5.348	6.257	5.596	5.227
2013	5.433	5.421	6.403	5.724	5.303
2014	5.508	5.494	6.552	5.855	5.379
2015	5.582	5.568	6.704	5.989	5.456
2016	5.657	5.641	6.860	6.126	5.532
2017	5.731	5.714	7.020	6.267	5.609
2018	5.805	5.787	7.183	6.410	5.686
2019	5.880	5.861	7.350	6.557	5.762
<b>2020</b>	<b>5.954</b>	<b>5.934</b>	<b>7.521</b>	<b>6.706</b>	<b>5.839</b>
2021	6.029	6.007	7.696	6.860	5.916
2022	6.103	6.080	7.875	7.016	5.993
2023	6.177	6.153	8.059	7.176	6.070
2024	6.252	6.226	8.246	7.340	6.147
2025	6.326	6.299	8.438	7.507	6.224
2026	6.401	6.372	8.634	7.678	6.301
2027	6.475	6.445	8.835	7.853	6.379
2028	6.549	6.517	9.041	8.032	6.456
2029	6.624	6.590	9.251	8.215	6.533
<b>2030</b>	<b>6.698</b>	<b>6.663</b>	<b>9.466</b>	<b>8.401</b>	<b>6.611</b>
2031	6.773	6.736	9.687	8.592	6.688
2032	6.847	6.808	9.912	8.788	6.766
<b>Taxa média</b>	<b>1,38</b>	<b>1,36</b>	<b>2,33</b>	<b>2,29</b>	<b>1,45</b>

### Análise de Regressão: População Urbana de Ipaumirim

ANO	POPULAÇÃO
1970	2.227
1980	3.010
1991	3.767
1996	4.127
2000	4.512





**AJUSTE DA PROJEÇÃO POPULACIONAL  
SEDE DE IPAUMIRIM**

CURVA	POLINOMIAL OBTIDA	POLINOMIAL OBTIDA	POLINOMIAL AJUSTADA
R <sup>2</sup>	<b>0,9983</b>	<b>0,9983</b>	<b>0,9983</b>
Pop.IBGE - Ano de 2000	<b>4.512</b>	Taxa anual (%a.a.)	<b>4.512</b>
2000	<b>4.317</b>	1,7464	<b>4.512</b>
2001	4.393	1,7181	4.591
2002	4.468	1,6907	4.670
<b>2003</b>	<b>4.544</b>	1,6642	<b>4.749</b>
2004	4.619	1,6385	4.828
2005	4.695	1,6137	4.907
2006	4.771	1,5896	4.986
2007	4.847	1,5662	5.065
2008	4.922	1,5436	5.145
2009	4.998	1,5216	5.224
2010	5.074	1,5002	5.303
2011	5.151	1,4795	5.383
2012	5.227	1,4593	5.463
<b>2013</b>	<b>5.303</b>	1,4397	<b>5.542</b>
2014	5.379	1,4206	5.622
2015	5.456	1,4020	5.702
2016	5.532	1,3840	5.782
2017	5.609	1,3664	5.862
2018	5.686	1,3493	5.942
2019	5.762	1,3326	6.022
2020	5.839	1,3163	6.102
2021	5.916	1,3004	6.183
2022	5.993	1,2850	6.263
<b>2023</b>	<b>6.070</b>	1,2699	<b>6.344</b>
2024	6.147	1,2551	6.424
2025	6.224	1,2408	6.505
2026	6.301	1,2267	6.586
2027	6.379	1,2130	6.666
2028	6.456	1,1996	6.747
2029	6.533	1,1865	6.828
2030	6.611	1,1737	6.909
2031	6.688	1,1612	6.990
2032	6.766	1,1489	7.071
<b>2033</b>	<b>6.844</b>	1,1369	<b>7.153</b>
2034	6.922	1,1252	7.234
2035	7.000	-	7.315
<b>Taxa média</b>	<b>1,39</b>		<b>1,39</b>

**Quadro Comparativo entre a população obtida pelo Censo  
e população calculada segundo as equações  
SEDE DE UMARI**

Equação Linear R<sup>2</sup> 0,9865

Ano	População		Relação (1)/(2)
	Valores Extrapolados (1)	Valores do Censo (IBGE) (2)	
1970	836	902	92,7%
1980	1.434	1.353	106,0%
1991	2.092	2.091	100,0%
1996	2.391	2.303	103,8%
2000	2.630	2.734	96,2%
Coeficiente de Correlação			0,9932

Equação Logarítmica R<sup>2</sup> 0,9862

Ano	População		Relação (1)/(2)
	Valores Extrapolados (1)	Valores do Censo (IBGE) (2)	
1970	835	902	92,5%
1980	1.436	1.353	106,1%
1991	2.093	2.091	100,1%
1996	2.391	2.303	103,8%
2000	2.629	2.734	96,1%
Coeficiente de Correlação			0,9931

Equação Polinomial R<sup>2</sup> 0,9872

Ano	População		Relação (1)/(2)
	Valores Extrapolados (1)	Valores do Censo (IBGE) (2)	
1970	828	902	91,8%
1980	1.421	1.353	105,0%
1991	2.079	2.091	99,4%
1996	2.381	2.303	103,4%
2000	2.623	2.734	95,9%
Coeficiente de Correlação			0,9936

Equação Potencial R<sup>2</sup> 0,9944

Ano	População		Relação (1)/(2)
	Valores Extrapolados (1)	Valores do Censo (IBGE) (2)	
1970	891	902	98,8%
1980	1.287	1.353	95,1%
1991	1.924	2.091	92,0%
1996	2.308	2.303	100,2%
2000	2.669	2.734	97,6%
Coeficiente de Correlação			0,9959

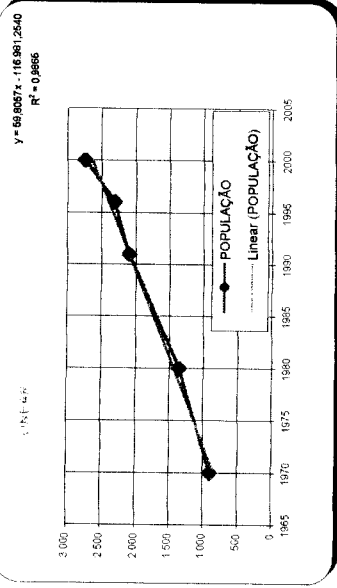
Equação Exponencial R<sup>2</sup> 0,9942

Ano	População		Relação (1)/(2)
	Valores Extrapolados (1)	Valores do Censo (IBGE) (2)	
1970	1.029	902	114,1%
1980	1.484	1.353	109,7%
1991	2.220	2.091	106,1%
1996	2.665	2.303	115,7%
2000	3.086	2.734	112,9%
Coeficiente de Correlação			0,9958

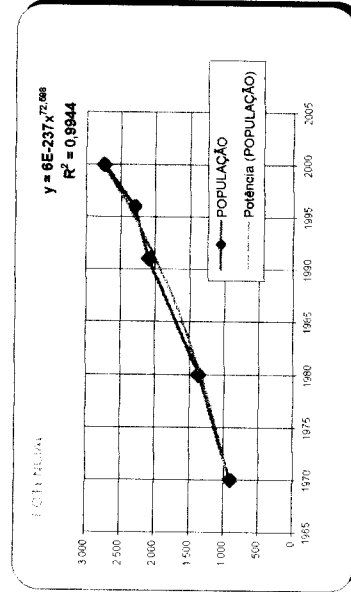
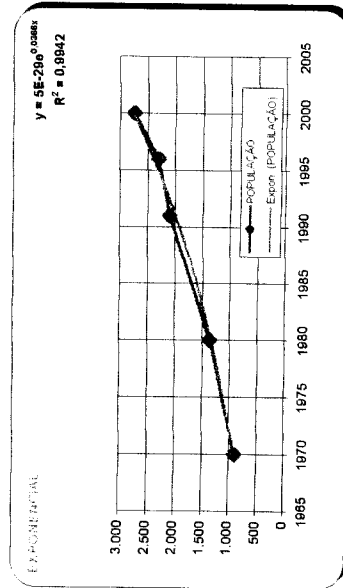
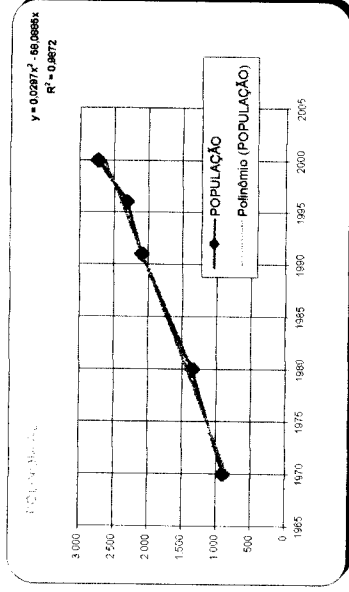
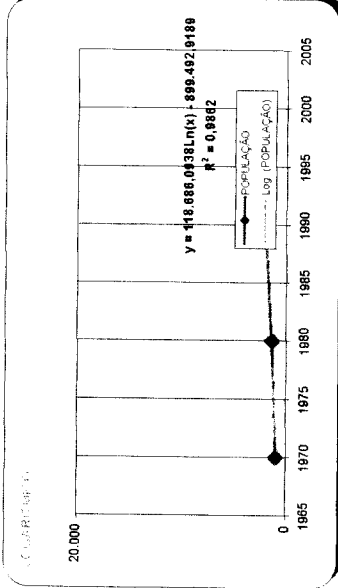
**EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA  
SEDE DE UMARI**

CURVA	LINEAR	LOGARÍTMICA	EXPONENCIAL	POTÊNCIA	POLINOMIAL
<b>R<sup>2</sup></b>	<b>0,9865</b>	<b>0,9862</b>	<b>0,9942</b>	<b>0,9944</b>	<b>0,9872</b>
Pop.IBGE - Ano de 2000	2.734	2.734	2.734	2.734	2.734
1997	2.451	2.450	2.765	2.393	2.441
1998	2.511	2.510	2.868	2.482	2.502
1999	2.570	2.569	2.975	2.574	2.562
<b>2000</b>	<b>2.630</b>	<b>2.629</b>	<b>3.086</b>	<b>2.669</b>	<b>2.623</b>
2001	2.690	2.688	3.201	2.767	2.684
2002	2.750	2.747	3.320	2.870	2.745
2003	2.810	2.806	3.444	2.976	2.805
2004	2.869	2.866	3.572	3.085	2.866
2005	2.929	2.925	3.705	3.199	2.927
2006	2.989	2.984	3.843	3.317	2.988
2007	3.049	3.043	3.987	3.439	3.049
2008	3.109	3.102	4.135	3.566	3.111
2009	3.168	3.161	4.289	3.697	3.172
<b>2010</b>	<b>3.228</b>	<b>3.220</b>	<b>4.449</b>	<b>3.833</b>	<b>3.233</b>
2011	3.288	3.279	4.615	3.974	3.294
2012	3.348	3.338	4.787	4.120	3.356
2013	3.408	3.397	4.966	4.272	3.417
2014	3.467	3.456	5.151	4.429	3.479
2015	3.527	3.515	5.343	4.591	3.540
2016	3.587	3.574	5.542	4.759	3.602
2017	3.647	3.633	5.748	4.934	3.664
2018	3.707	3.692	5.963	5.115	3.725
2019	3.766	3.751	6.185	5.302	3.787
<b>2020</b>	<b>3.826</b>	<b>3.809</b>	<b>6.415</b>	<b>5.496</b>	<b>3.849</b>
2021	3.886	3.868	6.655	5.697	3.911
2022	3.946	3.927	6.903	5.905	3.973
2023	4.006	3.986	7.160	6.121	4.035
2024	4.065	4.044	7.427	6.345	4.097
2025	4.125	4.103	7.704	6.577	4.159
2026	4.185	4.161	7.991	6.816	4.222
2027	4.245	4.220	8.289	7.065	4.284
2028	4.305	4.279	8.598	7.323	4.346
2029	4.365	4.337	8.918	7.590	4.409
<b>2030</b>	<b>4.424</b>	<b>4.396</b>	<b>9.251</b>	<b>7.866</b>	<b>4.471</b>
2031	4.484	4.454	9.596	8.152	4.534
2032	4.544	4.512	9.953	8.449	4.596
<b>Taxa média</b>	<b>1,78</b>	<b>1,76</b>	<b>3,73</b>	<b>3,67</b>	<b>1,82</b>

Análise de Regressão: População Urbana de Umari



ANO	POPULAÇÃO
1970	902
1980	1.353
1991	2.091
1996	2.303
2000	2.734



**AJUSTE DA PROJEÇÃO POPULACIONAL  
SEDE DE UMARI**

CURVA	POLINOMIAL OBTIDA	POLINOMIAL OBTIDA	POLINOMIAL AJUSTADA
<b>R<sup>2</sup></b>	<b>0,9944</b>	<b>0,9944</b>	<b>0,9944</b>
Pop.IBGE - Ano de 2000	<b>2.734</b>	<b>Taxa anual (%a.a.)</b>	<b>2.734</b>
2000	<b>2.623</b>	2,3157	<b>2.734</b>
2001	2.684	2,2655	2.797
2002	2.745	2,2175	2.861
<b>2003</b>	<b>2.805</b>	2,1715	<b>2.924</b>
2004	2.866	2,1274	2.988
2005	2.927	2,0851	3.051
2006	2.988	2,0445	3.115
2007	3.049	2,0055	3.178
2008	3.111	1,9680	3.242
2009	3.172	1,9319	3.306
2010	3.233	1,8971	3.370
2011	3.294	1,8636	3.434
2012	3.356	1,8313	3.498
<b>2013</b>	<b>3.417</b>	1,8001	<b>3.562</b>
2014	3.479	1,7700	3.626
2015	3.540	1,7408	3.690
2016	3.602	1,7127	3.754
2017	3.664	1,6855	3.819
2018	3.725	1,6591	3.883
2019	3.787	1,6336	3.948
2020	3.849	1,6089	4.012
2021	3.911	1,5850	4.077
2022	3.973	1,5617	4.141
<b>2023</b>	<b>4.035</b>	1,5392	<b>4.206</b>
2024	4.097	1,5173	4.271
2025	4.159	1,4961	4.335
2026	4.222	1,4754	4.400
2027	4.284	1,4553	4.465
2028	4.346	1,4358	4.530
2029	4.409	1,4169	4.595
2030	4.471	1,3984	4.660
2031	4.534	1,3804	4.725
2032	4.596	1,3629	4.791
<b>2033</b>	<b>4.659</b>	1,3459	<b>4.856</b>
2034	4.722	1,3292	4.921
2035	4.784	-	4.987
<b>Taxa média</b>	<b>1,73</b>		<b>1,73</b>

**Quadro Comparativo entre a população obtida pelo Censo e população calculada segundo as equações  
SEDE DE BAIXIO**

Equação Linear R<sup>2</sup> 0,9983

Ano	População		Relação (1)/(2)
	Valores Extrapolados (1)	Valores do Censo (IBGE) (2)	
1970	1.223	1.305	93,7%
1980	1.672	1.524	109,7%
1991	2.166	2.217	97,7%
1996	2.390	2.401	99,6%
2000	2.570	2.574	99,8%
Coeficiente de Correlação			0,9873

Equação Logarítmica R<sup>2</sup> 0,9982

Ano	População		Relação (1)/(2)
	Valores Extrapolados (1)	Valores do Censo (IBGE) (2)	
1970	1.222	1.305	93,7%
1980	1.673	1.524	109,8%
1991	2.167	2.217	97,7%
1996	2.390	2.401	99,6%
2000	2.569	2.574	99,8%
Coeficiente de Correlação			0,9872

Equação Polinomial R<sup>2</sup> 0,9983

Ano	População		Relação (1)/(2)
	Valores Extrapolados (1)	Valores do Censo (IBGE) (2)	
1970	1.057	1.305	81,0%
1980	1.500	1.524	98,4%
1991	1.992	2.217	89,9%
1996	2.218	2.401	92,4%
2000	2.399	2.574	93,2%
Coeficiente de Correlação			0,9877

Equação Potencial R<sup>2</sup> 0,9908

Ano	População		Relação (1)/(2)
	Valores Extrapolados (1)	Valores do Censo (IBGE) (2)	
1970	1.430	1.305	109,6%
1980	1.823	1.524	119,6%
1991	2.377	2.217	107,2%
1996	2.681	2.401	111,6%
2000	2.950	2.574	114,6%
Coeficiente de Correlação			0,9904

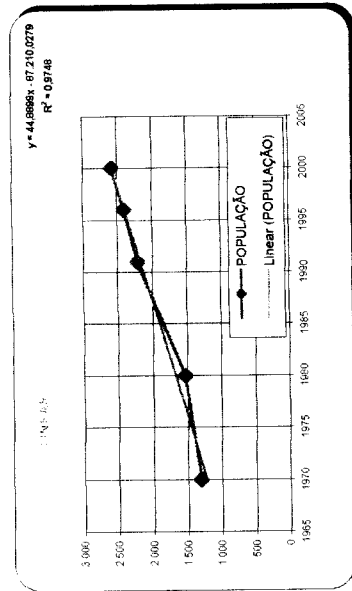
Equação Exponencial R<sup>2</sup> 0,9904

Ano	População		Relação (1)/(2)
	Valores Extrapolados (1)	Valores do Censo (IBGE) (2)	
1970	1.248	1.305	95,6%
1980	1.588	1.524	104,2%
1991	2.070	2.217	93,4%
1996	2.335	2.401	97,2%
2000	2.571	2.574	99,9%
Coeficiente de Correlação			0,9903

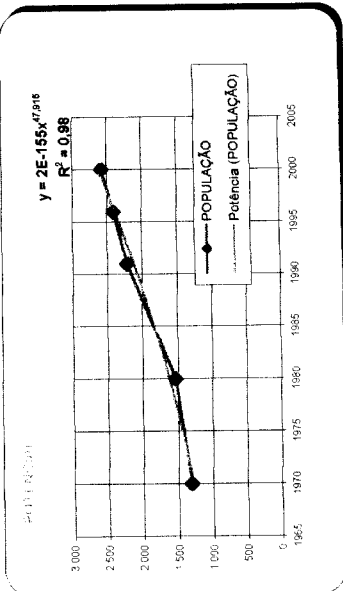
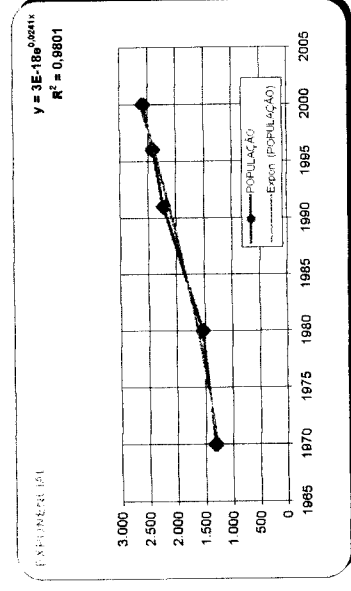
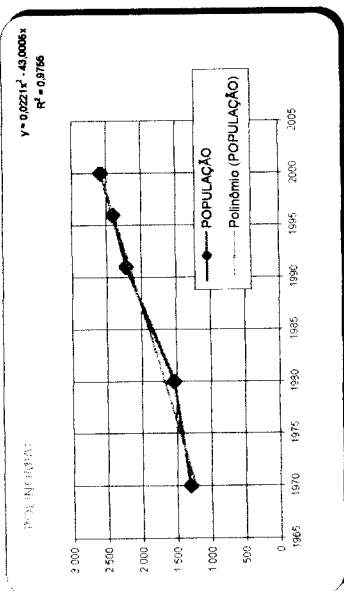
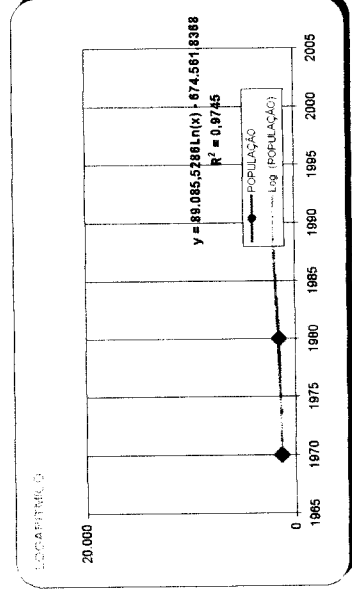
**EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA  
SEDE DE BAIXIO**

CURVA	LINEAR	LOGARÍTMICA	EXPONENCIAL	POTÊNCIA	POLINOMIAL
R <sup>2</sup>	0,9983	0,9982	0,9904	0,9908	0,9983
Pop.IBGE - Ano de 2000	2.574	2.574	2.574	2.574	2.574
1997	2.435	2.435	2.392	2.746	2.263
1998	2.480	2.479	2.450	2.812	2.308
1999	2.525	2.524	2.510	2.881	2.354
2000	2.570	2.569	2.571	2.950	2.399
2001	2.615	2.613	2.634	3.022	2.444
2002	2.660	2.658	2.698	3.095	2.490
2003	2.704	2.702	2.764	3.170	2.535
2004	2.749	2.747	2.831	3.247	2.581
2005	2.794	2.791	2.900	3.325	2.627
2006	2.839	2.835	2.971	3.406	2.672
2007	2.884	2.880	3.044	3.488	2.718
2008	2.929	2.924	3.118	3.572	2.764
2009	2.974	2.969	3.194	3.659	2.809
2010	3.019	3.013	3.272	3.747	2.855
2011	3.064	3.057	3.352	3.837	2.901
2012	3.108	3.101	3.433	3.930	2.947
2013	3.153	3.146	3.517	4.024	2.993
2014	3.198	3.190	3.603	4.121	3.039
2015	3.243	3.234	3.691	4.221	3.085
2016	3.288	3.278	3.781	4.322	3.131
2017	3.333	3.323	3.873	4.426	3.177
2018	3.378	3.367	3.967	4.532	3.223
2019	3.423	3.411	4.064	4.641	3.270
2020	3.468	3.455	4.163	4.753	3.316
2021	3.512	3.499	4.265	4.867	3.362
2022	3.557	3.543	4.369	4.983	3.408
2023	3.602	3.587	4.476	5.103	3.455
2024	3.647	3.631	4.585	5.225	3.501
2025	3.692	3.675	4.697	5.350	3.548
2026	3.737	3.719	4.811	5.478	3.594
2027	3.782	3.763	4.928	5.610	3.641
2028	3.827	3.807	5.049	5.744	3.688
2029	3.872	3.851	5.172	5.881	3.734
2030	3.916	3.895	5.298	6.021	3.781
2031	3.961	3.939	5.427	6.165	3.828
2032	4.006	3.983	5.560	6.312	3.874
<b>Taxa média</b>	<b>1,43</b>	<b>1,42</b>	<b>2,44</b>	<b>2,41</b>	<b>1,55</b>

Análise de Regressão: População Urbana de Baixio



ANO	POPULACAO
1970	1.305
1980	1.524
1991	2.217
1996	2.401
2000	2.574





**AJUSTE DA PROJEÇÃO POPULACIONAL  
SEDE DE BAIXO**

CURVA	POLINOMIAL OBTIDA	POLINOMIAL OBTIDA	POLINOMIAL AJUSTADA
R <sup>2</sup>	<b>0,9983</b>	<b>0,9983</b>	<b>0,9983</b>
Pop.IBGE - Ano de 2000	<b>2.574</b>	Taxa anual (%a.a.)	<b>2.574</b>
2000	<b>2.399</b>	1,8934	<b>2.574</b>
2001	2.444	1,8600	2.623
2002	2.490	1,8278	2.672
<b>2003</b>	<b>2.535</b>	1,7967	<b>2.720</b>
2004	2.581	1,7667	2.769
2005	2.627	1,7377	2.818
2006	2.672	1,7097	2.867
2007	2.718	1,6826	2.916
2008	2.764	1,6564	2.965
2009	2.809	1,6309	3.014
2010	2.855	1,6063	3.063
2011	2.901	1,5824	3.113
2012	2.947	1,5593	3.162
<b>2013</b>	<b>2.993</b>	1,5368	<b>3.211</b>
2014	3.039	1,5150	3.261
2015	3.085	1,4938	3.310
2016	3.131	1,4733	3.359
2017	3.177	1,4533	3.409
2018	3.223	1,4338	3.458
2019	3.270	1,4149	3.508
2020	3.316	1,3965	3.558
2021	3.362	1,3786	3.607
2022	3.408	1,3611	3.657
<b>2023</b>	<b>3.455</b>	1,3441	<b>3.707</b>
2024	3.501	1,3276	3.757
2025	3.548	1,3114	3.807
2026	3.594	1,2957	3.857
2027	3.641	1,2803	3.906
2028	3.688	1,2653	3.957
2029	3.734	1,2507	4.007
2030	3.781	1,2364	4.057
2031	3.828	1,2225	4.107
2032	3.874	1,2089	4.157
<b>2033</b>	<b>3.921</b>	1,1955	<b>4.207</b>
2034	3.968	1,1825	4.258
2035	4.015	-	4.308
<b>Taxa média</b>	<b>1,48</b>		<b>1,4823046546</b>

## ANEXO II – FICHA TÉCNICA DA BARRAGEM JENIPAPEIRO

## FICHA TÉCNICA DA BARRAGEM JENIPEIRO

### - Identificação

Denominação: ..... Barragem Jenipeiro  
 Estado: ..... Ceará  
 Município: ..... Baixo  
 Sistema: ..... Bacia do Salgado  
 Rio Barrado: ..... Rio Jenipeiro  
 Coordenadas UTM (SAD-69)..... Marco M-01 (9.262.457,250N; 528.911,055E)  
 Proprietário:..... Estado do Ceará/SRH  
 Autor do Projeto:..... Consórcio JP-ENG/AGUASOLOS/ESC-TE  
 Data do Projeto: ..... Dez/2002

### - Bacia Hidrográfica

Área:..... 186,40 km<sup>2</sup>  
 Precipitação média anual: ..... 767,80 mm  
 Evaporação média anual:..... 1.988,10 mm

### - Características do Reservatório

Área da bacia hidráulica (cota 260,0m):..... 836,00 ha  
 Volume acumulado (cota 260,00 m):..... 43,40 hm<sup>3</sup>  
 Volume afluente médio anual: ..... 17,50 hm<sup>3</sup>  
 Volume morto do reservatório (cota 252,00m): ..... 5,07 hm<sup>3</sup>  
 Vazão regularizada (90%): ..... 0,143 m<sup>3</sup>/s  
 Vazão afluente max. de projeto (TR=1.000anos) ..... 724,20 m<sup>3</sup>/s  
 Vazão max. de projeto amortecida (TR=1.000anos) ..... 124,00 m<sup>3</sup>/s  
 Vazão afluente max. de verificação (TR=10.000anos)..... 928,35 m<sup>3</sup>/s  
 Vazão max. de verificação amortecida (TR=10.000anos)..... 171,00 m<sup>3</sup>/s  
 Nível d'água máximo normal: ..... 260,00 m  
 Nível d'água max. maximorum (TR=1.000anos): ..... 261,10 m  
 Nível d'água max. maximorum (TR=10.000anos): ..... 261,40 m

– **Barragem**

Tipo: .....Homôgenea de Solo  
 Altura máxima: ..... 15,40 m  
 Largura do coroamento: ..... 6,00 m  
 Extensão pelo coroamento – Barragem Principal (02B+8,83 a 29+3,12): ..... 631,95 m  
 Extensão pelo coroamento – Barragem Principal (0E+14,56 a 25E+13,86): ..... 499,30 m  
 Cota do coroamento: ..... 262,70 m  
 Cota da soleira: ..... 260,00 m  
 Volume de Escavação (Fundação): ..... 6.500,00 m<sup>3</sup>  
 Volume do maciço: ..... 147.500,00 m<sup>3</sup>  
 Volume do maciço (Cut-off): ..... 21.500,00 m<sup>3</sup>  
 Volume do enrocamento (rip-rap e rock-fill): ..... 12.800,00 m<sup>3</sup>  
 Volume de transições: ..... 4.100,00 m<sup>3</sup>  
 Volume de areia (filtro e transições): ..... 13.100,00 m<sup>3</sup>  
 Largura máxima da base: ..... 77,30 m<sup>3</sup>  
 Talude de Montante: ..... 1,0 v: 2,5 h  
 Talude de Jusante: ..... 1,0 v: 2,0h

– **Barragens Auxiliares**

**Barragem Auxiliar BA-01**

Tipo: .....Homogênea de Solo  
 Altura Máxima: ..... 3,89 m  
 Largura do Coroamento: ..... 6,00 m  
 Extensão pelo Coroamento: ..... 110,50 m  
 Cota do Coroamento: ..... 262,70 m  
 Volume de Escavação (Fundação): ..... 1.120,20 m<sup>3</sup>  
 Volume do Maciço: ..... 1.918,30 m<sup>3</sup>  
 Volume de Enrocamento: ..... 456,60 m<sup>3</sup>  
 Volume de Transições: ..... 237,90 m<sup>3</sup>  
 Talude de Montante: ..... 1:2,5 (V:H)  
 Talude de Jusante: ..... 1:2,0 (V:H)

– **Tomada de Água**

Tipo: ..... Galeria com controle a jusante em tubo de aço ASTM – A-36  
 Localização: ..... Ombreira esquerda estaca 26  
 Número de condutos: ..... 1 (um)  
 Diâmetro: ..... 400 mm  
 Comprimento do conduto: ..... 70,00 m  
 Cota da geratriz inferior a montante: ..... El. 251,50 m  
 Cota de geratriz inferior a jusante: ..... El. 251,50 m  
 Volume de escavação: ..... 20.500,00 m<sup>3</sup>  
 Volume de concreto armado: ..... 102,00 m<sup>3</sup>  
 Volume de concreto de regularização: ..... 18,00 m<sup>3</sup>  
 Comprimento total (incluindo entrada e saída): ..... 90,00 m

– **Vertedouro**

Tipo: ..... Canal escavado em rocha  
 Largura: ..... 75,00 m  
 Cota da soleira: ..... 260,00 m  
 Extensão total do canal: ..... 258,63 m  
 Vazão máxima (Tr=10.000 anos): ..... 171,00 m<sup>3</sup>/s  
 Lâmina máxima Prevista (T.R=1000anos): ..... 1,10 m  
 Lâmina máxima Prevista (T.R=10.000anos): ..... 1,40 m  
 Borda livre: ..... 1,30 m  
 Volume total de escavação: ..... 70.000,00 m<sup>3</sup>