

**MINISTERIO DE MINAS DE ENERGIA**

**RAIMUNDO MENDES DE BRITO**  
*Ministro de Estado*

**GEOVANNI TONIATTI**  
*Secretaria de Minas e Metalurgia*

**COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS**

**CARLOS OITÍ BERBERT**  
*Presidente*

**IDELMAR DA CUNHA BARBOSA**  
*Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial*

**AUGUSTO WAGNER PADILHA MARTINS**  
*Diretor de Administração e Finanças*

**GIL PEREIRA DE SOUSA AZEVEDO**  
*Diretor de Relações Comerciais*

**FREDERICO CLÁUDIO PEIXINHO**  
*Chefe do Departamento de Hidrologia*

**HUMBERTO JOSÉ TAVARES RABELO DE ALBUQUERQUE**  
*Chefe da Divisão de Hidrogeologia e Exploração*

**ANTÔNIO DE SOUSA LEAL**  
*Coordenador Nacional de Hidrogeologia*



*I/2004*  
*phl 012082*

## **RESIDÊNCIA ESPECIAL DE TERESINA**

### **CHEFE DA RESTE**

Gilberto Antônio Neves Pereira da Silva

### **COORDENADOR EXECUTIVO**

Antônio Fernandes Duarte Santos

### **ASSISTENTES DE PRODUÇÃO**

Antônio Reinaldo Soares Filho

Francisco das Chagas Lages Correia Filho

João Cavalcante de Oliveira

### **ASSISTENTE DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS**

Daria Soares Palha Dias

### **EQUIPE EXECUTORA**

Antônio Reinaldo Soares Filho ✓

**CHEFE DO PROJETO**

Albert Mente

Geraldo Manoel da Silva ✓

**CONSULTORES**

Djalma Pereira ✓

**TÉCNICO EM MINERAÇÃO**

João Carlos e Silva

**TÉCNICO NÍVEL MÉDIO**

Vilmar José Leal

**TÉCNICO NÍVEL MÉDIO**

Francisco Pereira da Silva

**DIGITALIZADOR**

Marise Matias Ribeiro

**DIGITALIZADORA**

**PERFIL HIDROGEOLÓGICO DE  
IPIRANGA DO PIAUÍ**

**Antônio Reinaldo Soares Filho**

**SÉRIE HIDROGEOLÓGICA  
INFORMAÇÕES BÁSICAS  
VOL.**

**TERESINA  
1997**

## SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	01
2. OBJETIVOS.....	01
3. ASPECTOS GERAIS.....	02
3.1 - Localização.....	02
3.2 - Aspectos Demográficos.....	03
3.3 - Aspectos Climáticos.....	04
4. ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS.....	12
4.1 - Estrutura Fundiária.....	12
4.2 - Agricultura.....	13
4.3 - Pecuária.....	13
4.4 - Indústria, Comércio e Serviços.....	13
4.5 - Saúde.....	14
4.6 - Educação.....	14
5. INFRA-ESTRUTURA BÁSICA.....	15
5.1 - Sistema de Abastecimento D'água.....	15
5.2 - Energia Elétrica.....	17
5.3 - Transporte.....	17
5.4 - Comunicação.....	17
5.5 - Habitação.....	18
6. USOS DA ÁGUA.....	19
6.1 - Demanda Atual e Futura da População Urbana e Rural.....	19
6.2 - Demanda Atual e Futura dos Rebanhos.....	19
6.3 - Condições Atuais de Abastecimento de Água.....	20
7. REDE HIDROGRÁFICA.....	22
8. ASPECTO MORFOLÓGICOS.....	22
9. GEOLOGIA.....	23
10. HIDROGEOLOGIA.....	24
10.1 - Generalidades.....	24
10.2 - Aquífero Cabeças.....	27
11. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS.....	28

## 12. ANEXOS

Anexo I - Mapa de Aspectos Geológicos

Anexo II - Mapa de Poços

Anexo III - Mapa de Disponibilidade e Qualidade das Águas Subterrâneas

Anexo IV - Catálogo Hidroquímico

Anexo V - Catálogo de Poços

## **1. APRESENTAÇÃO**

O Projeto Hidrogeológico do Piauí, iniciado face necessidade de conhecimento regional das potencialidades hídricas do semi-árido nordestino, representa uma tomada de posição do Governo Federal perante a importância da água para o alcance de níveis aceitáveis de vida em regiões onde o regime climático influencia, de forma decisiva, sua disponibilidade em quantidade e/ ou qualidade.

O presente documento, elaborado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, através de sua Residência Especial em Teresina - RESTE, contém o resultado do estudo hidrogeológico do município de Ipiranga do Piauí que consta de um texto onde estão descritos seus aspectos demográficos, climáticos, morfológicos, geológicos e hidrogeológicos, com destaques para as unidades aquíferas, a qualidade da água subterrânea e seleção de áreas favoráveis à captação.

Complementam o texto, como anexos, mapas de poços, de disponibilidade e qualidade das águas subterrâneas e o geológico, bem como o catálogo de poços e o diagnóstico técnico dos poços existentes nas fazendas e comunidades do município.

Desenvolvido pelos Geólogos Antônio Reinaldo Soares Filho e Francisco Aurélio Caetano da Silva, o trabalho contou com a eficiente colaboração dos Geólogos Doutor Albert Mente e Geraldo Manoel da Silva e das imprescindíveis participações do Geólogo Antônio de Souza Leal, Coordenador Nacional de Hidrogeologia da CPRM, e do Engenheiro Humberto José Rabelo de Albuquerque, Chefe do DIHEXP.

Cumprindo, finalmente, agradecer aos órgãos municipais, estaduais e federais a presteza com que as informações necessárias ao desenvolvimento do presente trabalho foram prestadas, bem como o Prefeito de Ipiranga do Piauí, Francisco Mário Mendes e, em especial à Secretaria Estadual de Defesa Civil do Estado do Piauí, na pessoa do Secretário de Estado, José Roncalli Costa Paulo, Governo do Dr. Francisco de Assis Moraes Souza, pelo apoio dispensado ao pessoal da CPRM por ocasião dos trabalhos de campo e de laboratório.

## **2. OBJETIVOS**

- Elaboração de um diagnóstico das condições de ocorrência e das possibilidades técnicas e econômicas de exploração das águas subterrâneas para o atendimento das demandas de água da população rural (consumo humano e animal, pequena irrigação) e, em casos especiais, parte da população urbana que não conta com água pelo sistema de tarifas;
- Elaboração de catálogos (pontos d'água e hidroquímico) com vistas ao fornecimento de informações essenciais ao planejamento de entidades públicas e privadas interessadas na recuperação de poços tubulares e/ou perfuração de novos poços;
- Elaboração de mapas especiais com vistas a fornecer, às prefeituras municipais e outros interessados, parâmetros técnicos adequados ao desenvolvimento de projetos voltados para a melhoria, implantação e/ou ampliação de sistemas de abastecimento de água no meio rural;



- Divulgação de informações geológicas e hidrogeológicas passíveis de fomentar ações de natureza pública em benefício dos mais pobres e que sirvam de suporte em intervenções da defesa civil no espaço do município e da microrregião;
- Fornecimento de informações essenciais à formulação de políticas voltadas para proteção do contingente populacional mais pobre, contra doenças cuja origem apresenta alguma vinculação com a água.

### **3. ASPECTOS GERAIS**

#### **3.1 - Localização**

De acordo com a situação político-administrativa do Brasil, vigente a partir de 3 de outubro de 1990, o município de Ipiranga do Piauí encontra-se inserido na mesorregião sudeste piauiense, formada pelas microrregiões de Picos, Pio IX e Alto Médio Canindé.

Sua sede municipal tem origem na fazenda Buriti fundada no século passado. A partir de 1910 foi desencadeado um processo de urbanização, em decorrência do comércio da maniçoba. Naquela década a maniçoba alcançou preços elevados, concentrando pequenas fortunas em poder de fazendeiros e comerciantes. Esse fenômeno provocou um rápido crescimento daquelas primeiras ruas formando um pequeno povoado que se desenvolveu rapidamente até o ano de 1918, considerando o final desse localizado "ciclo da maniçoba". Com a queda do comércio da maniçoba que se processou em no final da década dos anos de quarenta, se foram os aventureiros e a população que ali se fixou passou a sobreviver principalmente da lavoura da cana-de-açúcar. Por essa época o povoado de Ipiranga constituía-se no entroncamento da estrada carroçável que passava por Oeiras com a procedente da cidade de Picos rumo a capital do estado. Por essa época o povoado era denominado de Ipiranga.

Seu desmembramento do município de Oeiras se deu oficialmente em 7 de dezembro de 1960, através da Lei Estadual Nº 2.061 que lhe deu autonomia administrativa. Sua instalação ocorreu no dia 15 de dezembro de 1962. Seu topônimo passou a ser denominado de Ipiranga do Piauí .

Localizado na microrregião do Médio Canindé, o município de Ipiranga do Piauí tem área total de 517 km<sup>2</sup>, correspondendo a aproximadamente 0,21% da área do estado. É limitado ao norte pelo município de Inhumas do Piauí, ao sul por Dom Expedito Lopes e São João da Varjota, a leste pelo município de São João da Varjota e a oeste por São José do Piauí .

Sua sede municipal tem posição geográfica definida pelo paralelo 6º 50'53" de latitude sul em sua intersecção com o meridiano 41º47'15" de longitude leste a uma altitude de 424 metros acima do nível do mar.

O município é cortado pela rodovia federal asfaltada BR-316 e por estradas carroçáveis municipais. Dista de 260 quilômetros da cidade de Teresina. Em linha reta essa distância é de 224 km. A estrada carroçável mais importante do município interliga a cidade de Ipiranga do Piauí a de São João da Varjota e tem seu traçado margeando o riacho Frade, tendo sido parte da antiga estrada real que interligava a capital da província às vilas e fazendas do norte do estado.

### 3.2 - Aspectos Demográficos

De acordo com a Sinopse Preliminar do Censo Demográfico de 1991, o município de Ipiranga do Piauí, contava, em 01.09.91, com 7.510 habitantes, sendo 3.708 (49,37%) na zona urbana e 3.802 (50,63%) na zona rural. Com a publicação dos resultados do universo relativos às características da população e dos domicílios do estado do Piauí (Censo Demográfico do IBGE, Rio de Janeiro, 1991), ainda no Governo de Itamar Franco, a população urbana ultrapassou a população rural, ficando com 3.951 habitantes ou 52,50% do total (7.525 habitantes). Em 1993, a criação de novos municípios, no caso, Colônia do Piauí, Santana do Piauí e Santa Rosa do Piauí, coincidiu com as alterações procedidas pelo IBGE nos dados de superfície do Piauí, através de uma nova tecnologia na medição e cálculo de áreas territoriais, originando, segundo a Fundação CEPRO, resultados de melhor qualidade. No Quadro I, a seguir, a nova configuração da microrregião de Picos, com os resultados da Sinopse Preliminar, do Censo Demográfico de 1991 e dos novos cálculos efetuados pelo IBGE para o ano de 1993. Depois foi ainda desmembrada do município de Oeiras, terras para formar o atual município de São João da Varjota.

**QUADRO I**  
**MICRORREGIÃO DE PICOS**

MUNICÍPIO	POPULAÇÃO RESIDENTE			ÁREA (km <sup>2</sup> )	ALTERAÇÃO (km <sup>2</sup> )	ANO DE CRIAÇÃO
	SINOPSE 1991	C.DEMOGR. 1991	01.07.93			
BOCAINA	3.810	3.890	3.910	275,0	-50,2	1963
COLÔNIA DO PIAUÍ	-	-	7.026	963,5	-	1993
D.EXPEDITO LOPES	5.052	5.058	5.246	189,1	+0,9	1963
IPIRANGA DO PIAUÍ	7.510	7.525	7.804	488,2	-30,7	1960
OEIRAS	51.891	51.891	37.816	3.473,3	-1.776,9	1761
PICOS	78.433	78.409	76.553	1.658,4	-200,3	1890
SANTANA DO PIAUÍ	-	-	4.192	209,4	-	1993
STA. ROSA DO PIAUÍ	-	-	7.744	917,9	-	1993
STA. CRUZ DO PIAUÍ	9.700	9.701	9.757	1.083,0	+268,5	1956
S.J. DA CANABRAVA	6.839	6.839	6.945	805,0	-36,9	1989
SÃO JOSÉ DO PIAUÍ	6.540	6.525	6.681	345,4	-57,7	1963

FONTE : IBGE/ Anuário Estatístico do Brasil - 1994.  
CEPRO/ Piauí em Números - 1995.

As tendências de crescimento rápido da população do estado, aceitas como conseqüências das altas taxas geométricas do crescimento anual observadas nas décadas anteriores a de 80, bem como as projeções otimistas de órgãos governamentais para o aumento do volume populacional do Piauí nas décadas seguintes, foram atropeladas pelos resultados do Censo Demográfico de 1991. Pelos elementos constantes nos Quadros II e III, pode-se observar que o município de Ipiranga do Piauí acompanhou as alterações verificadas nos quadros urbanos do estado, cujas taxas geométricas de crescimento anual apontam para o contínuo esvaziamento do campo de sua população natural. Levando-se ainda em consideração que os 4 maiores povoados do município não concentram mais que 38% do total da população rural, é possível se admitir que o número de comunidades com menos de 50 habitantes seja bem elevado.



**QUADRO II**  
**POPULAÇÃO, TAXA DE URBANIZAÇÃO, DENSIDADE**  
**POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA**  
**IPIRANGA DO PIAUÍ - 1993**

ANOS	POPULAÇÃO (TOTAL)	POPULAÇÃO URBANA	POPULAÇÃO RURAL	TAXA DE URBANIZAÇÃO (%)	DENS.DEMOGRÁFICA (hab/km <sup>2</sup> )	PEA
1970	5.393	1.798	3.595	33,34	10,43	1.522
1980	6.278	2.550	3.728	40,62	12,14	1.686
1991	7.525	3.951	3.574	52,50	15,41	-
1993	7.804	3.933	3.871	50,40	15,99	-

FONTE: IBGE/Anuário Estatístico do Brasil - 1994.

CEPRO/Perfil dos Municípios Piauienses - 1992.

**QUADRO III**  
**POVOADOS RURAIS**  
**IPIRANGA DO PIAUÍ - 1991**

LOCALIDADE	POPULAÇÃO			% MULHERES
	TOTAL	HOMEM	MULHER	
BREJO DA FLORESTA	537	280	257	47,8
TABOCA	124	57	67	54,0
JARDIM	265	140	125	47,2
FURTA-LHE A VOLTA	428	225	203	47,4

FONTE: IBGE/Cadernetas de Campo do Censo Demográfico de 1991.

No que diz respeito à intensidade dos saldos migratórios na microrregião de Picos, na década 1970/1980, apenas o município de Bocaina passou por um processo de imigração intensa. No Quadro IV, a seguir, as taxas de imigração, emigração e migração líquida do município.

**QUADRO IV**  
**TAXAS DE IMIGRAÇÃO, EMIGRAÇÃO E MIGRAÇÃO LÍQUIDA**  
**IPIRANGA DO PIAUÍ - 1991**

MIGRAÇÃO 1970/1980			TAXAS MIGRATÓRIAS (%)		
IMIGRAÇÃO	EMIGRAÇÃO	SALDO MIGRATÓRIO	IMIGRAÇÃO	EMIGRAÇÃO	MIGRAÇÃO LÍQUIDA
573	1.618	- 1.045	10,6	30,0	(-) 19,3 EM*

FONTE : Fundação CEPRO/Coletânea de Textos sobre Questões Demográficas - Teresina, 1993.

\* Emigração Moderada.

### 3.3 - Aspectos Climáticos

De acordo com a classificação de Köppen, predomina, no município de Ipiranga do Piauí, o clima do tipo Bsh - seco e semi-árido, característico do polígono das secas. Comumente encontrado na área de influência da Massa Equatorial Continental, correspondente à degeneração do clima Aw, estando presente no sudeste da bacia do Parnaíba (regiões de Picos e Jaicós) e no alto sertão pernambucano (regiões de Araripina e Ouricuri).

Dos elementos relativos ao clima, importantes para o desenvolvimento de atividades que dependem da disponibilidade de água, serão abordados no presente trabalho, numa forma bastante sucinta, a pluviometria, temperatura, evaporação, evapotranspiração, umidade, vento, insolação e semi-aridez.

#### a) Pluviometria

O regime pluviométrico no Sudeste do Piauí é de verão (w), ficando o município de Ipiranga do Piauí inserido numa zona com valores entre 650 e 1.200 mm, cobrindo toda a faixa de Simpício Mendes, Jaicós, Picos, Valença e Pimenteiras. No Quadro V, a seguir, a pluviometria observada no Posto Ipiranga do Piauí no período de 1962 a 1985.

**QUADRO V**  
**PLUVIOMETRIA MENSAL (mm)**

PLUVIOM. MENSAL (mm)	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
MÉDIA	173,5	130,5	169,6	112,5	28,3	7,4	2,0	1,2	6,4	30,1	48,1	86,6	795,0
MÁXIMA	368,8	300,5	450,3	304,3	121,8	45,8	29,1	22,5	51,0	119,1	146,6	92,7	1.428,0
MÍNIMA	69,9	34,7	22,6	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	371,0

FONTE : SUDENE/ Dados Pluviométricos Mensais do Nordeste, Recife, 1990.

**QUADRO VI**  
**PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL (mm)**

MÊS	POSTO IPIRANGA DO PIAUÍ (23 ANOS COM DADOS)	ESTAÇÃO DE PICOS (29 ANOS COM DADOS)	OBS.
JAN	173,5	127,0	+46,5
FEV	130,5	137,3	-6,8
MAR	169,6	181,1	-11,5
ABR	112,5	114,3	-1,8
MAI	28,3	25,9	+2,4
JUN	7,4	8,7	-1,3
JUL	2,0	6,9	-4,9
AGO	1,2	1,0	+0,2
SET	6,4	7,4	-1,0
OUT	30,1	22,8	+7,3
NOV	48,1	60,6	-12,5
DEZ	86,6	119,4	-32,8
TOTAL	795,2	812,4	-17,2

FONTE : SUDENE/ Dados Pluviométricos Mensais do Nordeste.  
EMBRAPA/ Boletim de Pesquisa, 1982.

A média da precipitação total na estação de Picos (Nº 82780), para 29 anos com dados (1961/1990), atingiu 812,4 mm ou 17,2 mm acima da encontrada no posto de Ipiranga do Piauí (Nº 3736655) para 23 anos com dados (795,2 mm). Assim, pelos elementos do Quadro VI, é possível se afirmar que as médias da estação do município de Picos podem ser consideradas em projetos de abastecimento de água para o

atendimento das necessidades de populações rurais residentes na microrregião de Picos (onde os elementos climáticos são obtidos em reduzido número de estações e, quase sempre, em intervalos de tempo desuniformes, o que leva a resultados pouco representativos).

### b) Temperatura

Sendo este um dos métodos mais importantes para os estudos hidrogeológicos de regiões semi-áridas, onde despontam como fundamentais o zoneamento climático de Köppen e, principalmente, o balanço hídrico regional, são aqui apresentados, para fins de comparação, os resultados obtidos nas estações meteorológicas de Picos, Teresina e Floriano.

A temperatura média anual no Piauí situa-se entre 26°C e 28°C, sendo verificada, na estação de Picos, uma média anual de 27,7°C contra a de 28,2°C das estações de Floriano e Teresina. Nos estudos procedidos pela **EMBRAPA** esta média, para um período de 29 anos (61/90), atingiu 27,5°C (Picos), 27°C (Floriano) e 26,5°C (Teresina).

As temperaturas mensais também apresentam variações pouco significativas. O período mais quente (setembro a dezembro) acusa médias mensais que variam entre 28,8°C e 30,9°C ( novembro) e 26,3°C e 29,4°C (dezembro). De fevereiro a agosto as temperaturas médias apresentam valores em geral abaixo da média anual, ficando os mais baixos entre junho e agosto.

A média das temperaturas mínimas oscila entre 20 e 22°C, sendo no entanto observadas, na estação de Picos, médias mensais das mínimas que variam entre 18,9°C (julho) e 19,2°C (junho).

A média anual das máximas situa-se em torno de 34°C, sendo observadas em períodos de tempo variáveis, médias anuais de 33,8°C (Floriano), 34°C (Picos) e 33,4°C (Teresina).

No Quadro VII mostramos, para termos de comparação, o elemento temperatura nos municípios de Picos e Floriano.

**QUADRO VII  
TEMPERATURA DO AR EM 0°C**

MUNICÍPIO	NÚMERO DE ANOS COM DADOS	MÉDIA DAS MÁXIMAS	MÉDIA DAS MÍNIMAS	MÁXIMA ABSOLUTA	MÍNIMA ABSOLUTA	MÉDIA
FLORIANO	7	33,8	22,6	41,4	14,8	28,2
	29	32,9	22,6	40,4	14,8	27,0
PICOS	8	34,0	21,3	40,0	12,4	27,7
	29	33,6	21,3	40,4	12,4	27,5

FONTE: SUDENE/Pesquisa Hidrogeológica - MHA, Recife, 1976.

EMBRAPA/Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Belém, 1982.



### **c) Evaporação**

O principal interesse dos estudos conhecidos na mesorregião sudeste piauiense recai na evaporação que se verifica a partir de uma superfície líquida, ou seja, a evaporação em lago, também conhecida como evaporação potencial. Como, no âmbito desta mesorregião, não será possível a construção de uma rede básica de estações meteorológicas que permita o traçado de linhas isoevaporimétricas, os índices da estação de Picos são, de um modo geral, considerados representativos para todos os municípios da microrregião de Picos. Convém salientar, ainda, que dados evaporimétricos diários e mensais de tanques tipo "A" foram publicados pela SUDENE a partir de 1973, os quais, associados aos trabalhos desenvolvidos por G. Giscard, Missão Hidrogeológica Alemã, HIDROSERVICE e outros, constituem informações de mais alta relevância para Projetos de Abastecimento de Água no centro-leste do estado do Piauí.

Dos estudos procedidos pela Missão Hidrogeológica Alemã, pode-se aceitar, como válidos para o município de Ipiranga do Piauí, os seguintes parâmetros e conceitos:

- A evaporação potencial mensal mostra um nível mínimo nos meses de fevereiro e abril e um máximo nos meses de agosto a outubro;
- Os índices anuais de aproximadamente 2.350 mm (Piché) e 2.500 mm (tanque tipo "A") contam entre os mais altos em todo Brasil (apenas na parte central do Ceará e oeste do Rio Grande do Norte encontram-se localidades com índices mais elevados);
- Existe uma interdependência entre a evaporação potencial e os índices relativos da umidade do ar; quando essa acusa altos percentuais a evaporação potencial é baixa; dá-se o contrário quando a umidade relativa do ar é baixa;
- Pela aplicação da fórmula de Schendel ( $E_p = T/H \times 480$ ) onde T é a média da temperatura mensal e H a média da umidade relativa, a evaporação potencial ( $E_p$ ) também atinge valores elevados: 312,8 mm em setembro, 324,0 mm em outubro e 300,1 mm em novembro. As menores intensidades ficam com os meses de fevereiro (162,0 mm) e março (165,4 mm);
- No centro-leste do Piauí, particularmente nos municípios da microrregião de Picos, a conjugação das características climáticas (pluviosidade anual, duração do período chuvoso, médias térmicas anuais e radiação solar) permite que a evaporação assuma, no espaço e no tempo, uma maior ou menor intensidade.

No Quadro VIII apresentamos os resultados obtidos pela Missão Hidrogeológica Alemã (Pesquisas Hidrogeológicas. SUDENE, 1976) e pela EMBRAPA (período 61/90) na estação meteorológica de Picos.

### **d) Evapotranspiração**

Enquanto a evaporação é um fenômeno físico de transformação de água em vapor, a transpiração é um fenômeno biológico ligado à cobertura vegetal. Reunidos formam a evapotranspiração, no caso, um fenômeno que exprime a soma de todas as perdas por transformação da água em vapor, sendo essa uma função exclusiva das

condições climáticas. Dada a sua importância para os estudos hidrogeológicos propostos, adotou-se, no presente trabalho, os seguintes conceitos:

**Evapotranspiração Potencial (Etp)** - a água que se perde por evapotranspiração da superfície do solo, somada à água transpirada pelas plantas no mesmo período, chama-se de evapotranspiração potencial. Segundo THORNWAITTE, a Etp pode ser entendida como a evaporação que se produz se o solo estiver coberto de vegetação e com uma quantidade suficiente de água para permitir a formação de uma colheita ótima. Sua obtenção, na área do município de Ipiranga do Piauí, será feita por uma das seguintes maneiras:

- Através de registros de evaporação de um evaporímetro classe "A". Valores calculados na estação de Picos, para um período de 7 anos de observação, indicam um total anual da ordem de 2.038 mm;
- Relação climatológica de **HARGREAVES**:

$$ETp = MF \times (32 + 1,8 t) \times CH$$

ETp = Evapotranspiração Potencial em mm/mês;

MF = Fator de evapotranspiração potencial em mm/mês (para o município de Ipiranga do Piauí os valores tabulados ficam entre 1,82 e 2,47).

t = Temperatura média em °C;

CH =  $0,158 \times (100 - U)^{0,5}$  = Coeficiente em função da umidade relativa.

- Relação climatológica de **BLANEY e CRIDDLE**:

$$F = P \times \frac{T + 17,8}{21,8} \quad \text{sendo:}$$

- Relação climatológica de **BLANEY e CRIDDLE**

$$ET = F \times K$$

ET = Evapotranspiração total (em mm);

F = Fator de temperatura e luminosidade, calculado pela fórmula;

K = Coeficiente máximo de evapotranspiração de acordo com a cultura;

$$F = P \times \frac{T + 17,8}{21,8} \quad \text{sendo:}$$

P = Percentagem de horas-luz ao mês em relação ao total anual conforme a latitude do município.

T = Temperatura média mensal em °C.

Os estudos procedidos no Piauí pela Missão Hidrogeológica Alemã, no caso, "Pesquisas Hidrogeológicas, Pedológicas e Agro-econômicas para Aproveitamento da Região Centro-leste do Piauí", mostraram que o cálculo da evapotranspiração potencial pelo método de Blaney e Criddle não demonstrou, com a nitidez esperada, os índices máximos e mínimos. Uma área totalmente coberta de vegetação não terá evaporação maior do que 5 - 7 mm por dia, mesmo sob condições de temperatura elevada, enquanto que uma superfície de água pode apresentar uma evaporação potencial diária de 10 - 15 mm.



No Quadro IX são apresentados os valores relativos a MF, percentagem mensal de hora de luz solar no ano, evapotranspiração média diária, precipitação média mensal e valores da precipitação anual.

### **e) Umidade Relativa**

A umidade relativa média mensal, segundo os estudos desenvolvidos no centro-leste do Piauí, pela SUDENE, varia de 44% a 78,5%, ficando a média anual em 60,2%. Dos estudos desenvolvidos por outros órgãos depreende-se que os maiores valores, em geral acima de 70%, são restritos ao período de janeiro a abril, enquanto nos meses de setembro e outubro se mantêm na faixa mínima de 42 a 44%.

Para termos de comparação das uniformidades observadas em diferentes períodos de observação na estação meteorológica de Picos, apresentamos, no Quadro X, os resultados obtidos pela SUDENE e EMBRAPA.

### **f) Vento**

Não são conhecidas medições de direção e velocidade do vento no município de Ipiranga do Piauí. As poucas anotações de velocidades do vento em Picos e Floriano, obtidas com auxílio de um anemômetro em tanque tipo "A", são pouco representativas da ação do vento. Das observações realizadas nas estações que compõem a rede básica, conclui-se que, na bacia do Parnaíba, as direções predominantes são nordeste e sudeste, com velocidade média mensal abaixo de 4 m/s (na maioria dos postos observados, quase todos vizinhos das estações de Picos e Floriano, a velocidade do vento é inferior a 0,4 m/s).

### **g) Insolação**

Dentre os métodos sucintamente mencionados no presente trabalho, a insolação desponta como um dos mais importantes para um planejamento das atividades agrícolas em regiões semi-áridas. Estudos regionais indicam que, em escala anual, a insolação representa, aproximadamente, 50% da duração total do dia, em zonas altas, e 70% no mínimo, em planícies. Em escala mensal, fevereiro é o menos ensolarado (50 a 55% da duração do dia em média), enquanto em agosto a insolação se manifesta sobre 80% do período diário de exposição solar.

Dada a excepcional uniformidade dos elementos que caracterizam o estado da atmosfera no Piauí, onde a luz solar é um fator decisivo na determinação da quantidade de água necessária à irrigação, uma vez que influi diretamente nas taxas de evaporação e evapotranspiração, apresentamos, no Quadro XI, as relações da insolação mensal na estação de Teresina e em partes do centro-leste piauiense. Para permitir esta comparação, os autores (Missão Hidrogeológica Alemã) adotaram a seguinte sistemática:

- Indicou, primeiramente, o número máximo das horas de insolação que se apresenta a partir de uma função de latitude e de época do ano;
- Para as regiões do centro-leste piauiense, onde o grau de confiabilidade dos dados disponíveis não é satisfatório, foram indicadas as horas segundo cálculos baseados na grande média;

- O número de horas de insolação da estação de Teresina é o valor médio de um período de observação de 30 anos, enquanto as horas indicadas em percentagem (%), das máximas horas possíveis, permitem um reconhecimento nítido das duas estações do ano, ou seja, o período das chuvas, onde são alcançados valores percentuais de 44 a 52% e o das secas com valores entre 81 e 87%.

#### h) Índice de Aridez

A aridez da área pode ser avaliada dos índices de aridez de De Martonne, que relacionam a precipitação e a temperatura do ar pela fórmula:

$$L = \frac{P}{T+10} \quad \text{onde:}$$

P = precipitação anual em mm.

T = temperatura média em °C.

L = índice de aridez.

No caso do município de Ipiranga do Piauí esse índice fica entre 20 e 30 (zona exorréica, onde as águas escoam para os oceanos e culturas não exigem irrigação).

#### QUADRO VIII COMPARAÇÃO DOS DADOS DE EVAPORAÇÃO DA ESTAÇÃO DE PICOS

M Ê S	VALORES OBSERVADOS			VALORES CALCULADOS			EVAPORAÇÃO TOTAL (mm) PERÍODO (1961/1990) EMBRAPA
	Temperatura média °C	Ep 1) (7anos Piché papel de filtro na sombra (mm)	Ep 1) (7 anos tanque tipo "A" superfície de água livre (mm)	Umidade relativa (%)	Ep 1) pelo quociente T/H x 480 <sup>3)</sup> (mm)	Etp 2) pelo produto k.p(0,457.t+8,12) <sup>4)</sup>	
JAN	27,5	141,3	203,4	70,5	187,2	178,4	135,1
FEV	26,6	99,7	165,3	78,5	162,0	156,0	102,3
MAR	26,7	89,3	165,9	77,5	165,4	170,0	89,4
ABR	26,4	99,6	168,5	73,5	172,4	162,4	101,9
MAI	27,0	147,1	190,5	64,0	202,5	163,7	155,2
JUN	26,3	182,2	216,3	59,0	214,0	156,0	221,2
JUL	26,2	236,1	254,3	56,0	224,6	161,2	250,5
AGO	26,9	286,8	299,1	48,5	266,2	165,8	310,2
SET	29,0	300,9	315,6	44,5	312,8	170,9	327,4
OUT	29,7	315,9	311,9	44,0	324,0	185,4	318,6
NOV	29,7	252,0	267,6	47,5	300,1	183,0	273,0
DEZ	29,1	201,1	238,6	59,5	234,8	185,8	194,0
ANO	26,6	2.352,0	2.797,0	60,2	2.766,0	2.038,6	2.478,8

1) Evaporação potencial.

2) Evapotranspiração potencial.

3) Segundo Schendel, T= média de temperatura mensal, H = média da umidade relativa mensal, 480 = fator empírico.

4) Segundo BLANEY & CRIDDLE, K =1 (fator de plantas), t = média de temperatura mensal, p = horas de iluminação anuais correspondentes a latitude.

**QUADRO IX**  
**VALORES TABULADOS PARA A LATITUDE DE 6°C SUL**

M E S E S	Fator de ETP em mm por mês (MF) (HARGREAVES)	Porcentagem Mensal de Hora Luz Solar no Ano	Evapotranspiração média diária (mm)	PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL (mm)				PRECIPITAÇÃO ANUAL (mm)
				PICOS	OEIRAS	FLORIANO	IPIRANGA DO PIAUÍ	
JAN	2,45	8,55	4,5	113	155	147	173,5	PICOS = 691
FEV	2,21	8,47	4,1	156	172	173	130,5	
MAR	2,36	8,35	4,2	195	170	183	169,6	
ABR	2,12	8,25	3,9	67	92	106	112,5	OEIRAS = 856
MAI	1,99	8,15	4,5	22	18	84	28,3	
JUN	1,82	8,10	4,8	3	4	8	7,4	
JUL	1,93	8,13	5,0	1	3	2	2,0	FLORIANO = 1.045
AGO	2,10	8,20	5,6	1	1	2	1,2	
SET	2,23	8,30	6,4	3	6	11	6,4	
OUT	2,47	8,43	6,6	16	39	61	30,1	IPIRANGA DO PIAUÍ = 795
NOV	2,37	8,55	6,4	46	85	120	48,1	
DEZ	2,44	8,57	5,5	68	111	137	86,6	

FONTE : SUDENE/Dados Climatológicos Básicos do Nordeste- Recife, 1984.

\* Os dados de Ipiranga do Piauí são os únicos não calculados por HARGREAVES. Dos municípios acima apenas o de Floriano se encontra na mesma latitude de 6 °C Sul (Picos e Floriano- 7° C de lat.. Sul).

**QUADRO X**  
**UMIDADE RELATIVA (%)**  
**ESTAÇÃO DE PICOS**

MESES	SUDENE	EMBRAPA	VARIAÇÃO
JAN	70,5	69,0	+ 1,5
FEV	78,5	70,0	+ 8,5
MAR	77,5	77,0	+ 0,5
ABR	73,5	76,0	- 2,5
MAI	64,0	67,0	- 3,0
JUN	59,0	52,0	+ 7,0
JUL	56,0	53,0	+ 3,0
AGO	48,5	47,0	+ 1,5
SET	44,5	42,0	+ 2,5
OUT	44,0	45,0	- 1,0
NOV	47,5	45,0	+ 2,5
DEZ	59,5	58,0	+ 1,5
ANO	60,2	58,4	+ 1,8

FONTE: SUDENE; EMBRAPA .

**QUADRO XI**  
**ÍNDICE MENSAL DE INSOLAÇÃO NA ÁREA DE TRABALHO**  
**E NA ESTAÇÃO DE TERESINA, DADOS EM HORAS**

MÊS	HORAS POSSÍVEIS	HORAS EM GRANDE MÉDIA NA ÁREA DE TRABALHO	(%) DE HORAS POSSÍVEIS	MÉDIA DE HORAS OBSERVADAS EM TERESINA (PERÍODO DE 30 ANOS)	(%) DE HORAS POSSÍVEIS
JAN	384	200	52	195,4	51
FEV	344	200	58	165,3	48
MAR	375	200	53	166,6	44
ABR	360	220	61	190,6	53
MAI	369	220	60	252,3	68
JUN	351	220	63	278,8	79
JUL	366	300	82	306,7	84
AGO	369	300	81	322,2	87
SET	363	300	83	292,1	80
OUT	378	240	63	280,1	74
NOV	372	240	65	249,8	67
DEZ	388	240	62	219,1	56
ANO	4.419	2.880	65	2.919,0	66

FONTE: SUDENE/Missão Hidrogeológica Alemã - Recife, 1976.

\* Horas possíveis de insolação em função da latitude e época do ano (6° Sul).

#### **4. ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS**

##### **4.1 - Estrutura Fundiária**

A estrutura de uso e posse da terra, no município de Ipiranga do Piauí, de acordo com o censo agropecuário de 1985, é representada por 716 estabelecimentos que absorvem uma área de 15.452 hectares, com a seguinte distribuição por estrato:

- Pequenas Unidades Produtivas (0 a menos de 50 ha): representadas por 650 estabelecimentos (90,78% do total) que ocupam uma área de 5.307 ha, ou, aproximadamente, 34% do total;
- Médias Unidades Produtivas (50 a menos de 500 ha): representadas por 61 estabelecimentos (8,52%) do total que ocupam uma área de 6.647 ha, ou, aproximadamente, 43% do total;
- Grandes Unidades Produtivas (500 e mais hectares): representadas por 5 estabelecimentos (0,70% do total) que ocupam uma área de 3.498 ha ou, aproximadamente, 23% do total.



## 4.2 - Agricultura

QUADRO XII  
LAVOURAS PERMANENTES E TEMPORÁRIAS  
IPIRANGA DO PIAUÍ - 1993

PRODUTOS DAS LAVOURAS		ÁREA PLANTADA (ha)	ÁREA COLHIDA (ha)	QUANTIDADE PRODUZIDA (t)	RENDIMENTO MÉDIO (kg/ha)
Temporárias	Permanentes				
Arroz em casca	-	360	360	261	
Batata doce	-	02	02	10	5.000
Cana-de-açúcar	-	200	200	6.020	30.100
Feijão	-	3.300	3.300	676	205
Mandioca	-	1.600	1.600	28.000	17.500
Milho	-	560	560	94	167
Melancia	-	7	7	7*	1.000
TOTAL	-	6.029	6.029	-	-
-	Banana (1)	15	15	19 (1)	1.266
-	Cast. de Caju	670	670	75	111
-	Laranja	5	5	554*	110.800
-	Manga	75	75	6.000	80.000
-	Tangerina	2	2	232*	166.000
-	TOTAL	767	767	-	-

FONTE: Produção Agrícola Municipal - 1993.

\* mil frutos; rendimento: frutos/hectares.

1) mil cachos; rendimento: cachos por hectare.

## 4.3 - Pecuária

QUADRO XIII  
PRINCIPAIS REBANHOS  
IPIRANGA DO PIAUÍ - 1993

REBANHOS	NÚMERO DE CABEÇAS		CRESCIMENTO		(% )EM RELAÇÃO AO TOTAL DO ESTADO	
	1983	1993	ABSOLUTO	RELATIVO (%)	1983	1993
BOVINOS	2.643	3.512	869	32,8	0,17	0,17
SUÍNOS	2.320	4.136	1.816	78,3	0,22	0,20
CAPRINOS	2.548	3.797	1.249	49,0	0,15	0,18
OVINOS	479	704	225	47,0	0,05	0,06
ASININOS	478	605	127	26,6	0,25	0,27
EQUÍNOS	112	120	8	7,0	0,07	0,07
MUARES	76	94	18	23,7	0,17	0,17
TOTAL	8.656	12.968	4.312	49,8	-	-

FONTE: IBGE/Pesquisa da Pecuária Municipal - 1993.

CEPRO/Anuário Estatístico do Piauí - 1986/87.

## 4.4 - Indústria, Comércio e Serviços

Os dados censitários da década de 80 mostram que os setores acima, na área do município de Ipiranga do Piauí, são frágeis e bastante inexpressivos. Foram registrados, na época, 60 estabelecimentos vinculados a esses três setores, os quais, não obstante o insignificante valor de suas receitas, absorviam algo próximo de 97



peças ou 3,8% da população urbana detectada pelo censo demográfico da referida década. Em termos percentuais, 72% dos 60 estabelecimentos se encontravam vinculados às atividades comerciais (que absorviam algo próximo de 73% do pessoal ocupado).

Os dados acima, quando comparados aos números constantes no Quadro XII, indicam que a população do município tem nas atividades vinculadas à pecuária sua principal fonte de renda, uma vez que:

- O valor da produção decorrente do extrativismo (lenha, madeira em tora, amêndoa de pequi etc) é insignificante;
- O município acompanha a tendência regional de reservar áreas aquém das necessidades às atividades agrícolas;
- O crescimento absoluto da área plantada entre 1983 e 1993 foi de 3.263 hectares (crescimento relativo de 92,4%) enquanto o rendimento médio por hectare dos produtos que constituem a base da alimentação da população atingiu índices inexpressivos: o feijão perdeu 113 kg/ha (passou de 318 para 205 kg/ha), o arroz perdeu 762 kg/ha (passou de 1.487 para 725 kg/ha), o milho perdeu 732 kg/ha (passou de 900 para 168 kg/ha). A cana-de-açúcar perdeu 12.900 kg/ha (passou de 43.000 kg/ha para pouco mais de 30.000 kg/ha).

#### **4.5 - Saúde**

Dados levantados pela Fundação CEPRO junto a Secretaria de Saúde do Piauí - SESAPI, mostram que o setor de saúde, no ano de 1991, estava a cargo de 7 estabelecimentos sem internação, 1 unidade mista com 10 leitos, 5 postos de saúde e 1 policlínica, ficando os recursos humanos nesta área restritos a 2 médicos, 2 dentistas e 6 atendentes de enfermagem.

#### **4.6 - Educação**

Em 1986 o município de Ipiranga do Piauí contava com 22 unidades escolares dedicadas ao ensino do 1º Grau, ficando 7 na zona urbana e 15 na zona rural. Quanto a dependência administrativa, 4 estavam na esfera estadual, 17 na esfera municipal e 1 particular. Dada a necessidade de se obter parâmetros que permitam uma melhor visualização da população escolarizada da mesorregião Sudeste, e, particularmente, da microrregião de Picos e do próprio município, apresentamos, no Quadro XIV, a situação das classes de ensino no estado, por dependência administrativa e por localização. Uma análise dos elementos constantes nesse Quadro, associada aos estudos da Fundação CEPRO (quase todos apoiados nos resultados do Censo Demográfico - 1991), permite que se tire as seguintes conclusões:

- Dos 9.691 estabelecimentos de ensino localizados na zona rural, 12 (0,12%) se encontram na esfera federal; 485 (5,00%) na estadual; 9.116 (94,07%) na municipal e, finalmente, 78 (0,81%) na esfera particular;
- Do número de matrículas iniciais destinado a zona rural (295.094), 964 (0,32%) são oferecidas pela União, 24.013 (8,13%) pelo estado, 265.280 (89,89%) pelos municípios. Os estabelecimentos particulares dispõem de

117.025 matrículas para todo o estado, ficando a população escolar domiciliada na zona urbana com algo próximo de 96%;

- Dos 14.864 docentes em exercício no setor rural, 35 (0,23%) são pagos pela União; 1.106 (7,45%) pelo estado; 13.486 (90,73%) pelos municípios; 237 (1,59%) pelo setor particular;
- 38,1% da população escolarizada da mesorregião Sudeste residem na microrregião de Picos (onde 53,7% das pessoas em idade de freqüentar escola são alfabetizadas).

**QUADRO XIV  
CLASSES DE ENSINO  
PIAUÍ - 1991**

CLASSES DE ENSINO	NÚMERO DE ESTABELECIMENTO		DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA							
			FEDERAL		ESTADUAL		MUNICIPAL		PARTICULAR	
			TOTAL	RURAL	TOTAL	RURAL	TOTAL	RURAL	TOTAL	RURAL
EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR	1.922	900	11	08	330	44	1.147	819	434	29
ENSINO DE ALFABETIZAÇÃO	2.862	1.932	04	02	468	104	2.004	1.809	386	17
ENSINO DE 1º GRAU	8.260	6.859	04	02	975	337	6.780	6.488	501	32
ENSINO DE 2º GRAU	7118	-	05	-	63	-	15	-	105	-
<b>TOTAL</b>	<b>13.232</b>	<b>9.691</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>1.836</b>	<b>485</b>	<b>9.946</b>	<b>9.116</b>	<b>1.426</b>	<b>78</b>

FONTE: IBGE/Anuário Estatístico do Brasil - 1994.

## 5. INFRA-ESTRUTURA BÁSICA

### 5.1 - Sistema de Abastecimento D'água

Por ocasião da elaboração do projeto de expansão do sistema de abastecimento d'água da sede municipal, as projeções de população e vazões, ao longo do período do projeto (1985 - 2004), foram obtidas levando-se em consideração uma taxa de crescimento geométrico da população urbana próxima de 3,6% a.a. No Quadro XV, a seguir, apresentamos as vazões de projeto (AGESPISA) e as calculadas pela CPRM com base nas informações do censo demográfico - 1991.

**QUADRO XV  
VAZÕES PREVISTAS (l/s)  
IPIRANGA DO PIAUÍ**

ÓRGÃO	MÁXIMA HORÁRIA		MÁXIMA DIÁRIA		MÉDIA		POPULAÇÃO URBANA			
							AGESPISA		CPRM	
	1991	1993	1991	1993	1991	1993	1991	1993	1991	1993
AGESPISA	11,79	12,64	7,86	8,42	6,55	7,02	3.770	4.046	3.951	4.214
CPRM	12,35	13,17	8,23	8,78	6,86	7,32	-	-	-	-

FONTE: AGESPISA: Projeto de Abastecimento-ETAPA-Assessoria de Engenharia.  
IBGE: Censo Demográfico - 1991.

As vazões acima foram calculadas com base na seguinte fórmula e parâmetros que levaram em consideração os instantes de maior consumo:

$$Q = \frac{P \times p \times K1 \times K2}{86.400}, \text{ onde:}$$

Q = vazão máxima horária (l/s).

P = população a ser abastecida (hab).

p = "per capita" proposto pela AGESPISA.

K1 = coeficiente do dia de maior consumo.

K2 = coeficiente da hora de maior consumo.

- Vazão média: máxima horária dividida por 1,8.
- Vazão máxima diária: máxima horária dividida por 1,5.

De acordo com os órgãos governamentais que respondem pelo processo de difusão sistemática de informações estatísticas, o sistema de abastecimento d'água da cidade de Ipiranga do Piauí pode ser melhor visualizado através dos seguintes parâmetros:

**a) Evolução das ligações existentes:** Em 1986 o sistema contava com 629 ligações, sendo 610 (97%) residenciais, 2 industriais, 3 comerciais e 14 públicas. Em 1991 o número de ligações aumentou para 912, ficando as residenciais com 881 (96,6%), as industriais com 5, as comerciais com 8 e as públicas com 18. Em 1994 o número de ligações aumentou para 1.002 sem qualquer alteração nos percentuais acima. Em 1991 o número de ligações representava 0,2% do total estadual;

**b) Extensão de linhas, captação, tratamento e reservação:** A rede de abastecimento d'água, em 1986, era representada por 2.575m de adutoras e 4.836 m de linhas distribuidoras, sendo cadastradas 203 ligações com hidrômetros (32%) e 426 sem hidrômetros. Sendo no entanto desconhecido o número de domicílios atendidos pelo sistema de chafariz. Em 1991 o sistema de captação contava com 4 poços tubulares, todos sem tratamento e canalizados para um reservatório de seção circular (tipo elevado) com capacidade para 60m<sup>3</sup>;

**c) Domicílio segundo a forma de abastecimento:** Em 1991 o município de Ipiranga do Piauí, contava com 1.547 domicílios com abastecimento de água. No Quadro XVI, a seguir, a posição do município de Ipiranga do Piauí em relação a do estado.

**QUADRO XVI**  
**PROPORÇÃO DE DOMICÍLIOS, SEGUNDO A FORMA**  
**DE ABASTECIMENTO - 1991**

CIDADE	TOTAL DE MUNICÍPIOS	COM CANALIZAÇÃO INTERNA			% REDE GERAL
		REDE GERAL	POÇO OU NASCENTE	OUTRA FORMA	
IPIRANGA DO PIAUÍ	1.547	542	24	45	35,0

FONTE: IBGE/Censo Demográfico - 1991, Piauí nº 10, pg.116.

## 5.2 - Energia Elétrica

No ano de 1990, a rede de distribuição elétrica do município possuía uma extensão de 18,0 km na zona urbana enquanto a linha de distribuição rural contava com 20,89 km. No Quadro XVII, a seguir, o número de ligações de energia por classe de consumidor.

QUADRO XVII  
CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA

CLASSE DE CONSUMIDOR	NÚMERO DE CONSUMIDORES			
	1986		1990	
	Nº de ligações	%	Nº de ligações	%
RESIDÊNCIA	556	83,6	725	84,4
COMERCIAL	41	6,2	48	5,6
INDUSTRIAL	04	0,6	05	0,6
PODER PÚBLICO	32	4,8	35	4,1
ILUMINA. PÚBLICA	01	0,1	01	0,1
RURAL	31	4,7	45	5,2
OUTROS	-	-	-	-
TOTAL	665	100,0	859	100,0

FONTE: CEPISA/CEPRO.

Em 1992 o crescimento absoluto do número de consumidores, em relação ao ano de 1986, foi de 317 (crescimento relativo próximo de 48%) sem no entanto se observar diferenças significantes nos percentuais da classe residencial. Tomando-se por base o ano de 1990, o município conta com 0,27 dos consumidores do estado. (que respondem por 0,13% do total de energia elétrica consumida em todo estado).

## 5.3 - Transporte

O município dista 260,50 km da capital do estado, sendo servido pela rodovia BR-316 e outras municipais. Por ser cortado pela BR-316, várias empresas de ônibus (Líder, Jaicósense, etc) prestam seus serviços a essa população através das linhas de transporte coletivo, destacando-se as mais importantes: Teresina-Picos, Teresina-Pio IX, Teresina-Oeiras, Teresina-Cova Donga, Teresina-Jaicós e, finalmente, Teresina-Paulistana. O número de veículos licenciados é bastante reduzido (algo próximo de 0,12% do total licenciado no estado).

## 5.4 - Comunicação

Em 1986 o município de Ipiranga do Piauí contava com 44 terminais telefônicos, dos quais 37 (84,1%) eram residenciais, sem no entanto existir troncos de PABX e telefones públicos. Não existia referência quanto a existência de terminal de telex (ativado), ficando o sistema interurbano restrito ao tipo DDD/RD. No ano de 1997 a quantidade de terminais telefônicos alcança a casa de 200 terminais. Dados da ECT-1990 e TELEPISA - 1991, indicam a existência de uma Agência Postal Telegráfica servida por linha física. A população é contemplada pelos sinais da TV Rádio Clube de Teresina, porém fica penalizada por não contar com emissora de rádio e jornal.



## 5.5 - Habitação

Nos projetos destinados à obtenção de água subterrânea para o atendimento das populações rurais, em geral pouco contempladas pelas concessionárias do serviço de abastecimento é muito importante para que a distribuição especial da população fique bem caracterizada em relação ao tipo de domicílio.

Pela Sinopse Preliminar do Senso Demográfico de 1991 a área rural do estado contava com 236.897 domicílios (45,3% do total cadastrado), ficando 209.817 (88,6%) na área rural sem aglomerados, 1.837 (0,8%) nos aglomerados de extensão urbana, 25.008 (10,6%) nos povoados e 235 (0,09%) nos núcleos. No caso do município de Ipiranga do Piauí, a Sinopse mostrou que, dos 1.550 domicílios cadastrados, 695 estavam localizados na zona rural sem aglomerado.

Pelo acima exposto é importante, no caso específico do município de Ipiranga do Piauí, que se atente para os seguintes conceitos:

**Situação do Domicílio** : Segundo a localização do domicílio, a situação pode ser urbana ou rural, definida por lei municipal em vigor em 1º de setembro de 1991.

**Aglomerado Rural** : É um agrupamento de população considerada a parti de um conjunto de edificações (com mais de 50 unidades domiciliares) adjacentes e com características de permanência, situado em área legalmente definida como rural.

No Quadro XVII, a seguir, uma visão geral dos domicílios no estado, na messorregião, na microrregião e no município.

**QUADRO XVIII**  
**DOMICÍLIOS PARTICULARES E PERMANENTES**  
**PIAÚI - 1991**

Unidade	TOTAL			URBANA			RURAL		
	Domicílio	Pessoa	Média de moradores por domicílio	Domicílio	Pessoa	Média de moradores por domicílio	Domicílio	Pessoa	Média de moradores por domicílio
Estado do Piauí	519.130	2.573.466	4,96	283.106	1.361.085	4,81	236.024	1.212.381	5,14
Messorregião Sudeste	92.450	446.355	4,83	30.471	136.654	4,48	61.979	309.701	5,00
Microrregião de Picos	35.820	169.221	4,72	16.619	74.918	4,51	19.201	94.302	4,91
Ipiranga do Piauí	1.547	7.516	4,86	852	3.412	4,61	695	3.574	5,14

FONTE : IBGE/Resultados do Universo Relativo às Características da população e dos Domicílios.

## 6. USOS DA ÁGUA

Na área do município de Ipiranga do Piauí a água subterrânea se destina ao atendimento das populações humana (uso doméstico) e animal (uso na pecuária).



Considera-se como **uso doméstico** toda água destinada ao atendimento da população humana, principalmente para beber e propósitos higiênicos. Compreende não só água produzida pela AGESPISA, no caso, aquela medida e faturada, como também água proveniente de poços públicos e privados com vistas ao atendimento de consumidores especiais na área do município.

Considera-se como **uso para pecuária** a água produzida por poços tubulares, especialmente em época de seca ou estiagem prolongada, para a dessentetação dos animais.

### 6.1 - Demanda Atual e Futura da População Urbana e Rural

Considerando a população humana detectada pelo Censo Demográfico de 1991, foi feita uma estimativa da demanda de água nas áreas urbana e rural para o ano 1991. Estimou-se também a demanda futura, para um incremento populacional de 20%, para o ano de 2010. Na determinação do volume de água necessário para o atendimento da população urbana, utilizamos o "per capita" recomendado pela AGESPISA por ocasião da elaboração do projeto de expansão do sistema de abastecimento de água da sede municipal (150 l/hab.dia). Na determinação do volume de água para o atendimento da população rural adotamos um "per capita" de 100 l/hab.dia. pelos números constantes no Quadro XIX, temos :

População Urbana

$$D(1991) = 0,150 \times 365 \times 3.951 = 0,216 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{ano}$$

$$D(2010) = 0,150 \times 365 \times 4.741 = 0,259 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{ano}$$

População Rural

$$D(1991) = 0,100 \times 365 \times 3.574 = 0,130 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{ano}$$

$$D(2010) = 0,100 \times 365 \times 3.932 = 0,143 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{ano}$$

**QUADRO XIX**  
**CENSO DEMOGRÁFICO DE 1991**  
**IPIRANGA DO PIAUÍ - 1991**

DATA	POPULAÇÃO RESIDENTE		ÁREA (km <sup>2</sup> )	DENSIDADE DEMOGRÁFICA hab/km <sup>2</sup>	
	URBANA	RURAL	TOTAL		
01.09.80	2.550	3.728	6.278	517	12,14
01.09.91*	3.933	3.577	7.510	518,9	14,47
1991**	3.95	3.574	7.525	488,2	15,41
2010	4.741	3.932	8.673	448,2	17,77

FONTE : IBGE/ Censo Demográfico - 1991.

\* Resultado da Sinopse Preliminar.

\*\*Dados de população e área oficialmente aceitos para elaboração de projetos na área do município.

### 6.2 - Demanda Atual e Futura dos Rebanhos

Pelos dados constantes no Quadro XIII (item 4.3), é possível verificar que o crescimento absoluto do rebanho ao longo de uma década pode ser considerado pouco expressivo para um município que tem na pecuária seu principal sistema de produção. Nota-se, também, que o percentual do rebanho em relação ao estado se mantém inalterado ao longo do tempo. No Quadro XX, a seguir, as estimativas de consumo para o

ano de 1993 e as projeções para o ano de 2010, levando-se em consideração, não obstante o acima observado, um incremento de 20% para todo rebanho.

**QUADRO XX**  
**ESTIMATIVAS DO CONSUMO DE ÁGUA DOS REBANHOS**  
**IPIRANGA DO PIAUÍ - 1993**

REBANHO	Nº DE CABEÇAS		CONSUMO POR CABEÇA (m <sup>3</sup> /dia)	CONSUMO TOTAL x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /ano	
	1993	2010		1993	2010
Bovino	3.512	4.214	0,04	0,0512	0,0615
Suíno	4.136	4.963	0,02	0,0302	0,0362
Caprino	3.797	4.556	0,02	0,0277	0,0333
Ovino	704	845	0,02	0,0051	0,0062
Outro	819	983	0,04	0,0119	0,0143

FONTE : IBGE/ Pesquisa da Pecuária Municipal - 1993.

### 6.3 - Condições Atuais de Abastecimento de Água

Dos aquíferos presentes no pacote sedimentar da bacia do Parnaíba, destacam-se, na área do município de Ipiranga do Piauí, o Cabeças (parcialmente aflorante) e o Serra Grande (em profundidade). Na análise dessas unidades portadoras de água, os fatores que respondem pela economicidade de um poço, no caso, profundidade e vazão específica, serão sempre relacionados (quando possível), ao nível estático e a qualidade química das águas.

No caso do aquífero **Serra Grande**, passível de exploração econômica, os investimentos em perfuração de poços tubulares ficam condicionados aos fatores profundidade e qualidade da água. No município de Ipiranga do Piauí, como consequência do mergulho das formações para o centro da bacia, qualquer poço que penetre 150 a 200 metros na formação Serra Grande não terá menos que 700 metros de profundidade, fato este que torna pouco recomendável para o atendimento de pequenos projetos de irrigação ou mesmo de comunidades rurais que não contam com sistemas de abastecimento de água.

A exploração de água subterrânea na formação **Pimenteiras**, é descartada nesses domínios. Primeiro por encontrar-se em subsuperfície, depois por constituir um aquífero, com vazões específicas extremamente baixas. É aconselhável que se descarte essa unidade quando da elaboração de planos e projetos com vistas ao abastecimento de pequenas comunidades rurais.

Poços perfurados no aquífero **Cabeças** apresentam vazões específicas que variam de 0,04 a 7,2 m<sup>3</sup>/h.m. Destinam-se ao atendimento geral (doméstico, de núcleos com maiores concentrações populacionais ou mesmo para projetos de irrigação), apresentando excelente produtividade. Ao longo de sua seção estratigráfica, registra-se a presença de lentes argilosas, hidratáveis - intercaladas nos pacotes de arenitos - quando não revestidas, provocando desmoronamentos nos poços que a atravessam.

Poços perfurados na formação **Longá** apresentam vazões específicas abaixo das mínimas permitidas para uma exploração econômica. Via de regra, se destinam exclusivamente ao abastecimento domésticos através de poços cacimbões. Em qualquer projeto de captação de água subterrânea é fundamental que seja totalmente atravessada pelos poços, se possível, ficando este intervalo revestido, objetivando evitar des-



moronamento de suas paredes, por hidratação dos níveis argilosos e/ou pela fraca diagenese de seus estratos. Ainda, pela possível presença de sulfetos que alteraria a potabilidade destas águas.

As aluviões ocorrem preferencialmente nos vales dos riachos da Furta-lhe a Volta, Corrente e do Frade, acumulando consideráveis volumes de águas que são aproveitadas através de cacimbas. Não foi possível fazer uma avaliação quantitativa da água reservada e explotavel. Quando utilizada economicamente, essa água é aplicada principalmente no plantio de cana-de-açúcar, situados nessas vazantes. É uma cultura tradicional e característica dessa região. Nas proximidades da sede municipal, os moradores também cultivam árvores frutíferas que são aproveitadas no preparo de doces, comercializados em todo o estado.

Quanto a possibilidade de aproveitamento das águas subterrâneas, segundo a sua qualidade, temos:

- Salvo raríssimas exceções, os valores encontrados nas análises físico-químicas das águas coletadas nos aquíferos Cabeças e Poti, estão próximos ou abaixo dos limites aceitos pela WHO (World Health Organization) para águas destinadas ao consumo humano;
- No caso das águas para fins pecuário, os valores encontrados para Ca, Mg, Cl, SO<sub>4</sub> e sólidos totais dissolvidos, ficam abaixo dos valores relacionados por TODD (1970);
- De um modo geral, todas as águas apresentam excelente aptidão para irrigação, devendo, no entanto, serem encaradas com determinada cautela (não dispomos de estudos que permitam compatibilizar o tipo de solo e cultura com o tipo de água).

Convém salientar que as águas provenientes das localidades de Pinga (poço YP-072); Serra da Fortaleza (poço YP-093); Torre de TV (poço YP-100) e Veredão (poço YP-101), acusaram a presença sutil de nitrato (contaminação biogênica) e devem, pela possibilidade de uma ampliação e se chegar a teores mais elevados, serem monitorados pelas autoridades sanitárias.

Nos 83 poços onde foi possível obter informações a respeito das vazões, a quantidade de água produzida atingiu 1.028,50 m<sup>3</sup>/h, ficando os poços particulares (51) com 557,7m<sup>3</sup>/h, os da prefeitura municipal (40) com 365,2 m<sup>3</sup>/h e os outros com 105,6 m<sup>3</sup>/h (nos 12 poços com medidas de vazões, 82% da água produzida vem dos poços da AGESPISA).

Para abastecer a população urbana, aqui considerada igual a 4.214 habitantes (54% da população total prevista para 1993), a vazão necessária, para um per capita de 150 litros/habitante/dia, é da ordem de 13,17 l/s, algo próximo de 4,7% do total produzido pelos poços acima.

Considerando que os poços da AGESPISA produzem 84 m<sup>3</sup>/h (75% acima da requerida para o abastecimento total da população urbana) é possível se afirmar que a quase totalidade das águas subterrâneas produzidas no município, destinam-se ao atendimento do meio rural. Para um per capita de 100 litros/habitante/dia, a população

rural ficará plenamente abastecida com uma vazão de 7,45 l/s ou algo próximo de 2,7% do volume horário produzido pelos 81 poços.

Assim, mesmo não se dispondo de meios para quantificar os volumes consumidos em cada uma das categorias de uso apontadas no item, uma vez que a produção de cada poço não sofre um controle confiável para um melhor conhecimento das descargas por bombeamento, fica evidente que as atividades com algum vínculo com a pecuária respondem pelos maiores consumos.

**QUADRO XXI  
POÇOS CADASTRADOS  
IPIRANGA DO PIAUÍ**

Proprietário	Nº de poços	Número de poços com medidas de:		Metragem Total	Vazão Total	Profun. Média	Vazão Média	Nº de poços com Medidas de Níveis:		Valor Médio	
		Profund.	Vazão					m	m <sup>3</sup> /h	m	m <sup>3</sup> /h
Particular	51	48	37	5.638	557,7	117,27	15,57	46	21	35,79	41,29
Prefeitura	40	39	37	3.831	362,2	95,78	9,87	38	20	19,50	30,11
Outros	10	9	9	1.247	105,6	138,57	11,72	09	8	27,19	56,68
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>96</b>	<b>83</b>	<b>10.716</b>	<b>102,85</b>	<b>111,63</b>	<b>12,36</b>	<b>93</b>	<b>5.149</b>	<b>28,37</b>	<b>39,19</b>

FONTE: CPRM/ Projeto Hidrogeológico do Piauí - Teresina, 1991.

## **7. REDE HIDROGRÁFICA**

A rede hidrográfica do município de Ipiranga do Piauí, é constituída pelos riachos do Frade e Corrente com seus respectivos afluentes, ambos orientados na direção sudoeste e pertencentes à bacia do rio Canindé.

O riacho do Frade, principal curso d'água desse município está localizado na região central e sul dessa área. Tem carácter intermitente e possui rede de drenagem sub-dendrítica. Atravessa o município ao longo de aproximadamente vinte e cinco quilômetros. Suas nascentes localizam-se nos contrafortes da serra da Fava Preta e passa ao sul da sede municipal, correndo no sentido noroeste. A partir da localidade de Ponta D'água, a superfície piezométrica ao longo do seu leito oscila entre 2 e 16 metros. A jusante da sede municipal existem nascentes que formam "poções" d'água que se mantém durante os períodos de estiagem. Seu afluente de maior extensão não ultrapassa aos oito quilômetros, sendo que, a maioria forma ribeiras com talvegues difusos.

O outro curso d'água de relevância é o riacho Corrente, que tem sua nascente na serra da Fortaleza. Sua rede de drenagem é do tipo dendrítica a sub-dendrítica e possui carácter intermitente. Seu leito tem traçado bastante sinuoso no extremo oeste do município, se alongando a partir da localidade de Malhada, daí seguindo à montante até suas nascentes. Seu principal afluente é o riacho da Furta-lhe a Volta também de carácter intermitente, localizado na sua margem esquerda.

## **8. ASPECTOS MORFOLÓGICOS**

relevo apresenta-se essencialmente modelado em rochas sedimentares arenosas, argilo-arenosas e rochas vulcânicas representadas por diabásio manifestadas em formas de diques e derrames na região do povoado Cocos. A topografia é

caracterizada por quatro feições geomorfológicas distintas: Serras; Chapadas; Vales Úmidos e Zona de Dissecação.

As partes mais elevadas, representadas pelas serras da Fortaleza e da Fava Preta, localizam-se nos limites com os municípios de Inhumas, São José do Piauí e Dom Expedito Lopes. Seu topo é aplainado, constituído por solos argilo-arenosos. A quebra topográfica dessa feição é realizada por ressaltos topográficos que por vezes formam encostas com paredões escarpados de até 60 metros de altura. Em muitas dessas localidades afloram rochas arenosas denominados "rochosos", quase sem vegetação, com formas bizarras e pontiagudas, caracterizadas por aspectos erosivos tipo ruiforme - muito comuns em área de afloramento da formação Cabeças. Essas expressões topográficas com cotas altimétricas de até 540 metros de altitude, formam um divisor de água das bacias hidrográficas dos rios Canindé, onde se tem as nascentes do riacho do Frade e do rio Poti com as nascentes do rio São Vicente.

As chapadas ocupam toda região central desse município, sendo representadas pelo platô onde se assenta a sede municipal e pela Caatinga do Descoberto. Sua superfície é plana a plano-ondulada com cotas topográficas oscilando entre 400 metros e 480 metros de altitude. Seu solo é essencialmente argilo-arenoso e classificado como de Horizonte B Latosólicos, recoberto hoje por uma rala vegetação de caatinga. Nesses domínios os vales dos principais cursos d'água entalham aqueles platôs, onde se tem os divisores de águas da Furta-lhe a Volta.

Os três vales dos riachos do Frade, Corrente e da Furta-lhe a Volta, têm cotas altimétricas variando entre 360 metros e 440 metros e constituem os principais depósitos aluvionais dessa área. As partes mais rebaixadas formam as várzeas de inundações, ricas em humos onde se desenvolvem intensa cultura agrícola de cana-de-açúcar, densamente ocupada por minifúndios. Nessa faixa se concentram grande parte dos poços perfurados em Ipiranga.

A região dissecada e erodida, está localizada no extremo oeste (região da Grotta do Contador), domínios de rochas aflorantes da formação Longá, próximos dos seus limites municipais com o novo município de São João da Varjota desmembrado de Oeiras em 1996, e Várzea Grande. Na zona de contato geológico entre as formações Longá e Cabeças, ocorrem extensas superfícies aflorantes de arenitos, sem vegetação, denominados localmente como "rochosos", capeando os topos dos morros e encostas das quebras topográficas. Essas feições geomorfológicas são comuns nessa região. O riacho Corrente atravessa nessa área, rochas argilosas dissecadas da formação Longá. As cotas topográficas oscilam entre 240 metros nos talvegues a até 400 metros, nas bordas das chapadas que ali se encerram.

A cidade de Ipiranga está edificada nas proximidades dos limites do vale do riacho do Frade, na sua margem direita, a uma cota altimétrica de 424 metros, estabelecido pelo IBGE na soleira da Igreja Católica, sobre sedimentos arenosos da formação Cabeças.

## **9. GEOLOGIA**

Nos domínios do município de Ipiranga do Piauí, em seus 517 quilômetros quadrados de extensão territorial, as rochas que ali ocorrem são pertencentes a bacia sedimentar do Parnaíba, também conhecida como bacia do Meio-Norte.



Sua estrutura é homogênea e monoclinal, com seus estratos mergulhando suavemente para oeste em média de 10 metros por quilômetro rumo ao centro da bacia. Na localidade do povoado Cocos ocorreram manifestações vulcânicas durante o período Jurássico, onde rochas intrusivas básicas se manifestaram através de diques e soleiras, resultando uma estrutura ainda desconhecida.

As unidades lito-estratigráficas aflorantes estão representadas pelas formações: Cabeças e Longá. Em subsuperfície ocorrem as formações Pimenteiras e Serra Grande. Todo o pacote repousando discordantemente sobre o embasamento cristalino. Cortando essa sequência estratigráfica ocorrem rochas intrusivas básicas (diabásio), formando soleiras de espessuras variáveis e em superfície apresentam-se sob forma de blocos arredondados intemperizados com um solo escuro, argiloso. Seus principais afloramentos concentram-se na região dos Cocos, situada no extremo oeste deste município, intrudidas entre as formações Cabeças e Longá e expostas naquela área.

A formação Cabeças depositada no período geocronológico Devoniano, ocorre aflorando em mais de 80% da área superficial desse município. É formada por um pacote de mais de 350 metros de espessura. Na localidade de Batinga situada na serra da Fava Preta, extremo leste do município, a uma cota altimétrica de 540 metros, o poço YPO37 atravessou 350 metros de sedimentos dessa unidade geológica. Sua litologia é essencialmente arenosa com delgadas faixas de siltitos argilosos e folhelhos, intercaladas nos bancos de arenitos. Esses arenitos são de colorações róseo, esbranquiçados, de granulações finas e médias, homogêneos, por vezes caulínicos e com ocasionais estratificações cruzadas de grande porte. Essa unidade se manifesta formando chapadas aplainadas a suavemente onduladas de solo arenoso. Até a presente data não se tem conhecimento da espessura total dessa formação nessa região.

A formação Longá situada no devoniano superior, aflora na região oeste da sede municipal, ocupando as partes mais baixas, os vales dos riachos Corrente, do Frade e Furta-lhe a Volta - já próximo dos limites municipais com São João da Varjota. Trata-se de folhelhos de cores escuras, laminados e siltitos de coloração variegada, micáceos, intercalados por pouco espessos níveis de arenitos de granulação fina de coloração predominantemente acinzentada, micáceos, com ocasionais níveis calcíferos, por vezes oxidados.

As aluviões que existem nessa região são mais representativas nos leitos dos riachos Corrente e do Frade. São formadas por sedimentos pelíticos, argilo-arenosos e argilosos. Em alguns locais essas argilas são exploradas artesanalmente na confecção de tijolos, telhas, potes etc.

## **10. HIDROGEOLOGIA**

### **10.1 - Generalidades**

A área do município de Ipiranga do Piauí é geologicamente constituída em sua quase totalidade por rochas da bacia do Parnaíba, representadas pelos sedimentos anteriormente descritos das formações Cabeças e Longá e, localmente, por diques e soleiras de diabásio. A disposição estratigráfica desses sedimentos permitiu a formação de uma sequência de aquíferos superpostos, em que se destacam, pela potencialidade, o aquífero Cabeças, aflorante. Outro aquífero, o Serra Grande ocorre em profundidade, no caso presente apresenta fortes restrições à exploração devido a grande profundidade em que se encontra seu topo.

O aquífero Serra Grande ocorre em subsuperfície por todo o município de Ipiranga do Piauí, onde é confinado pelo aquífero Pimenteiras. Como em outras áreas, aqui o Serra Grande apresenta grande disponibilidade de água subterrânea. Como ainda se encontra geograficamente próximo de sua área de recarga e com base em um poço tubular explotando sua água, perfurado na localidade de Gaturiano a apenas 3 quilômetros da sede municipal de Ipiranga, com água de excelente qualidade, espera-se que esse comportamento - quanto a qualidade da água - seja o mesmo em todo o município de Ipiranga do Piauí. Essa unidade ocorre a grande profundidade, assentada discordantemente sobre as rochas duras do embasamento cristalino - que funcionam como a última barreira impermeável em profundidade da bacia sedimentar do Parnaíba. Como a unidade Cabeças vem fornecendo satisfatoriamente as necessidades de suprimento d'água do município, essa unidade aquífera fica como reserva técnica de água subterrânea.

O aquífero Pimenteiras ocorre em subsuperfície em todo o município. Dada sua natureza litológica essencialmente argilosa, funciona como um horizonte impermeável, responsável pelo confinamento das águas do aquífero inferior Serra Grande, e servindo como substrato para o aquífero superior Cabeças.

O aquífero Cabeças, reconhecido como um dos mais importantes aquíferos da bacia do Parnaíba, nessa região, ocorre aflorando em mais de oitenta por cento do município e em subsuperfície, recoberto pela unidade geológica superior Longá, em uma pequena área complementar. Apresenta ótimas condições de disponibilidade e favorabilidade para reservação e exploração de água subterrânea.

O aquífero Longá é constituído essencialmente por folhelhos, aflorando no extremo leste desse município, em área restrita. Funciona como manto impermeável (aquífero), responsável pelo confinamento das águas do aquífero inferior (Cabeças) e como substrato do aquífero superior (Poti). Os poços perfurados em Longá apresentam resultados insatisfatórios. De uma maneira geral, poços construídos em sua área de afloramento objetivam captar o aquífero Cabeças.

Levando em conta a área municipal (517 km<sup>2</sup>) o número de poços inventariados (101) - menos de 0,2 poço por quilômetros quadrados - pode ser considerado insuficiente para o abastecimento satisfatório de suas populações humana e animal. A complicar a situação verifica-se uma nítida concentração dos poços ao longo dos riachos Corrente e do Frade, além da já conhecidas deficiências técnicas de construção dos mesmos que reduzem consideravelmente as suas eficiências.

Os 83 poços perfurados com registros de vazão de teste, permitem uma oferta de cerca de  $1,026 \times 10^6$  l/h, para uma vazão de teste média de 12.366 l/h, obtida com nível estático médio de 28,27 metros e nível dinâmico médio de 39,19 metros, variando de pouco mais de 1000 l/h (poço N° 006 na localidade Areial), até um máximo de 60.000 l/h (poço N° 011 no Brejo da Fortaleza). Essas variações resultam tanto das normais mudanças de permeabilidade como das diferenças de penetrações no aquífero, de sua localização geográfica e também dos comuns defeitos de construção e completação dos poços, grande parte executados por pessoas com pouco conhecimento técnico especializado. A maior parte do volume explorado é destinado ao consumo humano e animal e a pequena irrigação (irrigação de hortaliças, frutícolas etc.).

Foram registrados um total de 96 poços tubulares com profundidades constituídas, somando um total de 10.716,50 metros de sondagens, variando de 37,00



metros (poço N° 070 na localidade de Ponto D'água) a 350,00 metros (poço N° 037 na localidade de Batinga - serra da Fava Preta), com média de 111,63 metros. As maiores profundidades estão localizadas na região da serra da Fava Preta onde se tem cotas topográficas variando entre 500 metros e 550 metros, nos divisores de águas e nos sopés da serra da Fava Preta. Ali as superfícies piezométricas são mais profundas e os poços atravessam grandes espessuras do aquífero Cabeças.

A oferta total e a atual em todo o município de Ipiranga do Piauí (83 poços em regime de bombeamento de 12 horas por dia, com rebaixamento uniforme de 25 metros, considerando uma vazão específica média de  $2,06 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ ), é de  $18,72 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{ano}$ , suficiente para uma população de 256.470 pessoas, considerando um consumo médio de 200 litros/dia.

Os quatro poços que atualmente mantêm o sistema operacional de abastecimento de água potável da sede municipal, gerenciados pela AGESPISA, somados, mantêm uma oferta de vazão da ordem de  $74,40 \text{ m}^3/\text{h}$ . É importante citar que esses poços são completamente revestidos com tubos e filtros. Se considerarmos que se tem um regime de bombeamento de 12 horas/dia com um rebaixamento de 25 metros e a uma vazão específica média da ordem de  $1,03 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ , a oferta será da ordem de  $0,45 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{ano}$ . Levando-se em conta um consumo per capita de 200 litros habitante dia, esse volume disponível satisfará necessidades de consumo de aproximadamente 8.240 pessoas.

Na definição das áreas de produtividade e favorabilidade para elaboração do mapa hidrogeológico do município de Ipiranga do Piauí (Anexo III - Mapa de Disponibilidade e Qualidade das Águas Subterrâneas), as vazões dos poços foram consideradas para um rebaixamento máximo de 25 metros. Com isto objetivou-se uma similitude das condições a serem representadas. Considerando os parâmetros geomorfológicos, estratigráficos e estruturais, que condicionam os níveis estáticos, dinâmicos e respectivas vazões obtidas do aquífero Cabeças, quanto a favorabilidade foram classificadas quatro zonas de domínios: A zona denominada "A" se localiza no extremo oeste do município, correspondendo a região da serra da Fava Preta, com cotas topográficas acima dos 520 metros. É pouco favorável para exploração de águas subterrâneas, sendo inclusive área de recarga do aquífero. Sua captação é efetuada através de poços tubulares com profundidades acima dos 300 metros, com níveis estáticos em torno de 96,00 metros. Suas vazões de bombeamento são baixas e a água é de boa qualidade. A segunda, classificada como zona "B", é favorável para exploração de água subterrânea no aquífero Cabeças, aflorante. São superfícies intermediárias formadas por platôs com cotas topográficas entre 400 metros e máximos de 460 metros. Nessa faixa sua captação é realizada por poços tubulares com profundidades de até 200 metros, com nível estático máximo de 63 metros e vazões específicas de até  $4,0 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ . A água é de boa qualidade. A terceira zona rotulada como de tipo "C", é a mais favorável para exploração de água subterrânea no aquífero Cabeças, também aflorante. Localiza-se nas áreas rebaixadas dos principais cursos de águas (do Frade, Furta-lhe a Volta e Corrente). Sua captação é por poços tubulares de até 150 metros de profundidade, com níveis estáticos variando entre 2 a 18 metros e vazões de até  $60 \text{ m}^3/\text{h}$ . Entre esses vales tem-se divisores de águas formados por terras topograficamente elevadas - desabitadas - mesmo assim, favoráveis para exploração de águas subterrâneas. Entretanto, apresentam superfícies piezométricas pouco mais profundas. Finalmente a zona "D", situada na região dos Cocos, que é desfavorável para exploração de água subterrânea, por ser local de ocorrência de derrames de diabásio. Excluindo as localidades onde o

diabásio aflora, sua captação é realizada através de poços tubulares com profundidades de até 50 metros. O nível estático se situa próximo dos 12 metros com vazões da ordem de 3 m<sup>3</sup>/h. A altitude oscila em torno de 380 metros.

Quanto a produtividade aquífera provável, nesse município, pode ser constatado duas zonas distintas. A primeira, de menor produtividade, corresponde a área de recarga de topografia elevada, situada na região leste, nos domínios da serra da Fava Preta. Ainda classificada neste mesmo padrão tem-se a região do povoado Cocos, por ter sido submetida a condicionamentos estruturais e litológicos - onde as vazões específicas são baixas (0,56 m<sup>3</sup>/h/m). A segunda área de produtividade ocupa todo o restante do município, com as vazões específicas situando-se acima dos 1,15 m<sup>3</sup>/h/m.

No Quadro XXII abaixo estão relacionadas as principais características dos aquíferos ocorrentes no município de Ipiranga do Piauí.

**QUADRO XXII**  
**CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLOGICAS DOS AQUÍFEROS**

AQUÍFERO	ESPESSURA (m)	LITOLOGIA	CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLOGICAS
Cabeças	350	Arenitos finos a médios . Intercalações de siltitos e folhelhos.	Permeabilidade e potencialidade altas. Ocorre em toda área. Livre ou confinado. Melhor opção de captação de água subterrânea.

### 10.2 - Aquífero Cabeças

A unidade Cabeças no município de Ipiranga do Piauí, ocorre condicionada pela sua posição morfológica das serras e dos extensos chapadões arenosos. É do tipo livre. Sua alimentação é realizada através de infiltração direta de águas de chuvas e da contribuição dos riachos do Frade, Furta-lhe a Volta e Corrente. Levando em consideração a superfície livre do aquífero Cabeças, seu escoamento natural é, a grosso modo, controlado pelos riachos principais, com forte influência da topografia. Intrudido neste aquífero, na região dos Cocos, ocorrem "sills" de diabásio que fazem dessa localidade um ponto complicado quanto à captação de água, principalmente pela dificuldade de atravessar o diabásio. Entretanto, pela boa fertilidade de seus solos, concentra-se nessa região grande contingente populacional, que, meritoriamente, merecem a atenção quanto a solução deste problema comunitário.

Nesse município o aquífero Cabeças é a única unidade aquífera explorada, face as excelentes condições de armazenamento de água subterrânea ofertadas pelos espessos pacotes de arenitos. Poços aí perfurados têm características de construção diversas, com sua maioria explorando apenas a sua porção superior. Face a presença de níveis argilosos hidratáveis intercalados entre os espessos pacotes de arenitos, poços tubulares projetados para captação de maiores volumes d'água, a grandes profundidades, devem ser completamente revestidos com tubos e filtros ao longo de toda sua geometria.

Suas vazões específicas variam entre um mínimo de 0,04 m<sup>3</sup>/h/m e um máximo de 7,20 m<sup>3</sup>/h/m, com média de 2,06 m<sup>3</sup>/h/m. Estudos de capacidade de captação têm demonstrado que poços com grande penetração no aquífero, podem fornecer vazões de mais de 60 m<sup>3</sup>/h.



Ensaio de bombeamento realizados por computadores no poço YP080 (4YP-02-Pi), perfurado pela CPRM para a AGESPISA, utilizando o Método de Jacob, apresentou uma transmissividade (T) de 2.084119 m<sup>3</sup>/h/m.

Não se tem ainda uma noção exata das perdas do aquífero por descarga natural (infiltração profunda, evapotranspiração, conexões com os rios etc.). Quanto a descarga artificial, por bombeamento, pode ser considerada insignificante na área rural.

## **11. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS**

O estudo hidroquímico nos domínios do município de Ipiranga do Piauí teve por objetivo conhecer a qualidade química das águas subterrâneas, quanto ao uso humano, animal e para irrigação.

Para efeito deste texto, foram consideradas 20 (vinte) análises físico-químicas. Deste total 14 (quatorze) foram processadas pelos laboratórios do Departamento Nacional de Obras Contra Secas - DNOCS e as 6 (seis) complementares nos laboratórios da Companhia de Desenvolvimento do Piauí - COMDEPI. Todas coletadas no aquífero Cabeças. Os resultados permitiram as conclusões abaixo, sobre as principais características das água do subsolo desse município.

**Salinidade:** (medida pelo teor de resíduo seco). Valor médio de 65,32 mg/l com um mínimo de 9,36 mg/l (ponto N° 101 localizado na fazenda Veredão) e máximo de 245,80 mg/l (ponto N° 064 situado na Malhada). É importante observar que, apenas o ponto citado como extremo máximo, apresentou valor de resíduo seco acima de 200 mg/l, ainda assim, de excelente aceitabilidade. Das 20 (vinte) amostras analisadas, 18 (dezoito) apresentaram valores de resíduo seco abaixo de 100 mg/l e apenas 2 (duas) com resíduo seco entre 200 e 245,30 mg/l. Segundo Schoeller, todas essas águas apresentaram potabilidade permanente boa (situada entre o intervalo de 0,00 a 500,00 mg/l).

**pH :** O pH médio das águas subterrâneas desse município é de 6,99 com valor máximo de 7,50 (poço N° 63 em Lili Doces) e mínimo de 6,11 (poço N° 72 na localidade Pinga). Todas as amostras foram colhidas no aquífero Cabeças. Observa-se que 85,00% dessas águas tem pH entre 6,90 e 7,50. Apenas os pontos YP072, YO093 e YP101 apresentaram valores entre 6,11 a 6,33.

**Dureza:** (Título hidrotimétrico). O valor médio determinado é de 3,39°F com valor máximo de 15,0°F (poço N° 64 na Malhada) e mínimo de 0,80°F (ponto N° 101 na fazenda Veredão). Segundo a classificação de Klut Olszewski, das 20 (vinte) amostras analisadas, 18 (dezoito) foram classificadas como "muito mole" (dureza entre 0,00 e 7,00 °F); 1 (uma) do tipo "mole" (dureza entre 7,00 e 12,00 °F) e 1 (uma) como água "algo dura" (dureza entre 12,00 e 20,00 °F). Dureza é a capacidade da água consumir sabão e também de provocar incrustações.

Quimicamente as águas são de boa potabilidade para o consumo humano - grau de salinidade muito baixo e baixo, são águas muito moles e moles - assim como para o uso animal.

Para efeito de irrigação, as águas subterrâneas desse município são definidas como de baixo risco de sódio e, de baixo risco de salinização. Segundo o S.A.R (Razão

de Adsorção de Sódio), ou seja porcentagem de sódio contido numa água que pode ser absorvido pelo solo, todas as águas são classificadas como "excelentes". O maior valor detectado foi de 1,47 para uma condutibilidade elétrica correspondente de 66,00 u.mohs/cm e o maior valor de condutibilidade encontrada foi de 368,70 para um S.A.R de 0,12. A média dos S.A.R é de 0,31 e das Condutividades Elétricas de 97,98 u.mohs/cm. Com o resultado obtido das amostras analisadas e aplicadas ao método proposto pelo U.S. Salinitz Laboratory, foram determinadas as seguintes classes de águas para irrigação (Quadro XXIII).

**QUADRO XXIII**

Nº do Projeto	S.A.R. (meq.)	Tipo de água Segundo o S.A.R.	C.E u.mohs/cm	Risco de Salinidade	Classes p/ Irrigação
YP006	0,05	EXCELENTE	63,15	NULO	C0 - S1
YPP08	0,15	EXCELENTE	75,00	NULO	C0 - S1
YP018	0,15	EXCELENTE	53,55	NULO	C0 - S1
YP028	0,20	EXCELENTE	73,20	NULO	C0 - S1
YP030	0,12	EXCELENTE	56,40	NULO	C0 - S1
YP033	0,17	EXCELENTE	69,00	NULO	C0 - S1
YP034	0,15	EXCELENTE	78,30	NULO	C0 - S1
YP038	0,44	EXCELENTE	148,65	BAIXO	C1 - S1
YP039	0,08	EXCELENTE	11,85	NULO	C0 - S1
YP056	0,07	EXCELENTE	58,80	NULO	C0 - S1
YP063	0,15	EXCELENTE	77,70	NULO	C0 - S1
YP064	0,12	EXCELENTE	368,70	MÉDIO	C2 - S1
YP068	0,37	EXCELENTE	149,25	BAIXO	C1 - S1
YP069	0,51	EXCELENTE	368,70	MÉDIO	C2 - S1
YP072	0,69	EXCELENTE	40,50	NULO	C0 - S1
YP076	0,15	EXCELENTE	24,90	NULO	C0 - S1
YP092	1,47	EXCELENTE	66,00	NULO	C0 - S1
YP097	0,11	EXCELENTE	51,00	NULO	C0 - S1
YP100	0,68	EXCELENTE	81,00	NULO	C0 - S1
YP1001	0,44	EXCELENTE	14,04	NULO	C0 - S1

Como pode ser observado no Quadro XXIV a seguir, 80% da água amostrada foi classificada como do tipo C0-S1 (salinidade fraquíssima - podendo ser utilizadas sem restrições para irrigação - e fracamente sódicas), 10% do tipo C1-S1 (salinidade fraca e fracamente sódica) e, 10% do tipo C2 - S2 (salinidade média e medianamente sódica). Esses dois pontos que apresentaram valores com salinidade média é anômalo. Recomenda-se uma pesquisa nesses dois poços com respectiva repetição de coleta e análises dessas águas.

**QUADRO XXIV**

CLASSES DE ÁGUA		
C0 - S1	C1 - S1	C2 - S2
16 amostras	2 amostras	2 amostras

Não foram efetuados estudos bacteriológicos das águas subterrâneas utilizadas. Chama-se, todavia, a atenção para as áreas populacionais onde foram construídos poços fora dos padrões de segurança sanitária exigida e ainda não se levando em consideração a localização de fossas sépticas, quanto a distância dessas do poço tubular. Nestes casos é possível que haja um maior comprometimento na qualidade das águas subterrâneas, principalmente na sede do município, face a inexistência de rede coletora de saneamento.

ANEXO IV  
CATÁLOGO HIDROQUÍMICO  
IPIRANGA DO PIAUÍ

NUMPROJETO	LOCAL	LAB	PH	DUREZA (ppm)	R.S. (ppm)	ALK (ppm)	Ca (ppm)	%Ca	Mg (ppm)	% Mg	Na (ppm)	%Na
YP006	Areial	Dnocs	6.90	26.00	42.10	18.00	6.40	68.09	2.40	25.53	0.60	6.38
YP008	Baixa do Jardim I	Dnocs	6.90	30.00	50.00	18.00	5.60	49.12	3.90	34.21	1.90	16.67
YP018	Brejo VIII	Dnocs	7.20	20.00	35.70	10.00	4.80	58.54	1.90	23.17	1.50	18.29
YP028	Canto I	Dnocs	7.20	28.00	48.80	10.00	6.40	53.78	3.00	25.21	2.50	21.01
YP030	Cocos I	Dnocs	7.40	22.00	37.60	13.00	6.40	70.33	1.40	15.38	1.30	14.29
YP034	Contador II	Dnocs	7.00	24.00	46.00	20.00	4.80	50.00	2.90	30.21	1.90	19.79
YP035	Coqueiro I	Dnocs	7.20	32.00	52.20	10.00	8.80	66.67	2.40	18.18	2.00	15.15
YP038	Fava Preta	Dnocs	7.10	34.00	99.10	55.00	7.20	42.35	3.90	22.94	5.90	34.71
YP039	Furta-lhe a Volta I	Dnocs	7.50	16.00	27.90	10.00	4.80	73.85	1.00	15.38	0.70	10.77
YP056	Kurikaka III-Faz. Brahma	Dnocs	7.00	26.00	39.20	16.00	4.80	53.33	3.40	37.78	0.80	8.89
YP063	Lili Doces	Dnocs	7.50	32.00	51.80	18.00	9.40	71.21	1.90	14.39	1.90	14.39
YP064	Malhada	Dnocs	7.40	150.00	245.80	150.00	36.80	67.90	14.10	26.01	3.30	6.09
YP068	Mocambo I	Dnocs	7.00	44.00	99.50	35.00	11.20	53.85	3.90	18.75	5.70	27.40
YP069	Mocambo II	Dnocs	7.00	114.00	245.80	135.00	24.80	49.60	12.60	25.20	12.60	25.20
YP072	Pinga	COMDEPI	6.11	8.06	27.00	11.36	1.61	22.61	0.98	13.76	4.53	63.62
YP076	Sede III	Dnocs	7.10	14.00	16.60	10.00	3.20	53.33	1.50	25.00	1.30	21.67
YP093	Serra da Fortaleza VI	COMDEPI	6.33	8.06	44.00	11.36	1.61	13.20	0.98	8.03	9.61	78.77
YP098	Taboquinha	Dnocs	7.00	18.00	34.00	14.00	4.80	64.86	1.50	20.27	1.10	14.86
YP100	Torre de TV. (BR 230)	COMDEPI	6.79	25.19	54.00	34.09	3.22	21.70	3.93	26.48	7.69	51.82
YP101	Veredao	COMDEPI	6.23	8.06	9.36	11.36	1.61	29.43	0.98	17.92	2.88	52.65

**ANEXO IV**  
**CATÁLOGO HIDROQUÍMICO**  
**IPIRANGA DO PIAUÍ**

NUMPROJETO	Cl (ppm)	%Cl	SO4 (ppm)	%SO4	HCO3	%HCO3	CONDUT. ELETR.	NO3	CLASSE	SAR	CLASSE IRRIG.	CONDUT. ELETR.
YP006	10.00	35.71			18.00	64.29	63,15	Ausente		0,05	C0-S1	
YP008	15.00	45.45			18.00	54.55	75,00	Presente		0,15	C0-S1	
YP018	13.00	56.52			10.00	43.48	53,55	Presente		0,15	C0-S1	
YP028	21.00	67.74			10.00	32.26	73,20	Presente		0,2	C0-S1	
YP030	11.00	45.83			13.00	54.17	56,40	Ausente		0,12	C0-S1	
YP034	10.00	33.33			20.00	66.67	69,00	Presente		0,17	C0-S1	
YP035	23.00	69.70			10.00	30.30	78,30	Ausente		0,15	C0-S1	
YP038	8.00	12.70			55.00	87.30	146,65	Ausente		0,44	C1-S1	
YP039	8.00	44.44			10.00	55.56	41,85	Ausente		0,08	C0-S1	
YP056	10.00	38.46			16.00	61.54	58,80	Ausente		0,07	C0-S1	
YP063	15.00	45.45			18.00	54.55	77,70			0,15	C0-S1	
YP064	15.00	9.09			150.00	90.91	368,70	Ausente		0,12	C2-S1	
YP068	27.00	43.55			35.00	56.45	149,25	Presente		0,37	C1-S1	
YP069	26.00	16.15			135.00	83.85	368,70	Presente		0,51	C2-S1	
YP072	14.11	54.99	0.19	0.74	11.36	44.27	40,50	Ausente	Cloretada Bicarbonatada Sódica	0,69	C0-S1	
YP076	8.00	44.44			10.00	55.56	24,90	Ausente		0,15	C0-S1	
YP093	23.53	67.21	0.12	0.34	11.36	32.45	66,00	Ausente	Cloretada Sódica	1,47	C0-S1	
YP098	8.00	36.36			14.00	63.64	51,00	Ausente		0,11	C0-S1	
YP100	18.82	35.43	0.21	0.40	34.09	64.18	81,00	Traços	Bicarbonatada Mista	0,68	C0-S1	
YP101	9.41	44.85	0.21	1.00	11.36	54.15	14,04	Ausente	retada Bicarbonatada Sódica Cálc	0,44	C0-S1	

CONTINUAÇÃO



ANEXO V  
CATÁLOGO DE POÇOS  
IPIRANGA DO PIAUÍ

NUMPROJETO	LOCAL	PROPRIETARIO	X	Y	Z	DATAPERF	DATCOLETA	PROFUND	NIVEL ESTÁT.	COTANE	DMBOCA	ALTBOCA	ND
YP001	Alto Alegre I (Bairro)	Joao de Deus Souza	41 44'31"	06 50'59"	420		28/10/91	100.00	12.00		6	0.60	
YP002	Alto Alegre II (Bairro)	Joao de Deus Souza	41 44'31"	06 50'57"	420		28/10/91	100.00	8.00		6	0.20	14.00
YP003	Alto Alegre III(Bairro)	Joao de Deus Souza	41 44'31"	06 50'58"	420		26/10/91	160.00	2.00		6	0.20	
YP004	Alto Alegre IV (Bairro)	Prefeitura	41 44'30"	06 50'59"	448	1969	30/10/91	62.00	13.00		6	0.30	18.00
YP005	Alto Alegre Posto Brasao	Posto Brasao	41 44'33"	06 51'19"	448		30/10/91	100.00	4.00		6	0.50	
YP006	Areial	Sec. Educacao	41 49'24"	06 53'24"	370	1984	24/10/91	130.00	8.00	362.00	6	0.20	
YP007	BR-316 (Sanharo)	Zeno Nunes Lopes	41 44'30"	06 51'41"	470	1989	15/11/91	100.00	31.30		6	0.25	34.00
YP008	Baixa do Jardim I	Sudene	41 45'12"	06 53'55"	458	1983	30/10/91	101.00	57.00		6	0.35	59.00
YP009	Baixa do Jardim II	Governo Estado	41 45'12"	06 53'56"		1971	30/10/91	110.00	25.00		6	0.30	28.00
YP010	Baixao	Prefeitura Municipal	41 54'05"	06 49'32"		1977	31/07/95	152.00	13.00		6	0.40	
YP011	Brejo da Fortaleza I	Prefeitura	41 49'20"	06 45'13"	426	1989	22/10/91	78.00	6.00		6	0.30	
YP012	Brejo da Fortaleza II	Fernando Montelro	41 49'47"	06 45'14"	422		22/10/91	70.00	6.00		6	0.40	
YP013	Brejo da Fortaleza III	Prefeitura	41 49'46"	06 45'11"	428	1970	22/10/91	100.00	10.00		6	0.40	
YP014	Brejo da Fortaleza IV	Prefeitura	41 49'47"	06 45'11"	430	1989	22/10/91	61.00	6.00		6	0.20	
YP015	Brejo da Fortaleza V	Joao C. Veloso	41 49'46"	06 45'15"	430	1985	22/10/91	120.00	6.00		6	0.40	
YP016	Brejo da Fortaleza VI	Prefeitura	41 49'46"	06 45'10"	422	1989	22/10/91	60.00	13.00		6		
YP017	Brejo da Fortaleza VII	Prefeitura	41 49'45"	06 45'13"	438	1986	22/10/91	78.00	6.00		6	0.20	
YP018	Brejo da Fortaleza VIII	Prefeitura	41 49'47"	06 45'11"	430	1984	23/10/91	60.00	4.00		6	0.20	
YP019	Brejo da Fortaleza IX	Prefeitura -Sec Saude	41 49'48"	06 45'11"	425		27/07/95	60.00	7.50		6	0.50	13.00
YP020	Brejo da Fortaleza X	Prefeitura Municipal	41 49'48"	06 45'18"	425	1972	26/07/95	100.00	9.00		6	0.60	11.50
YP021	Brejo da Fortaleza XI	Jonas Bezerra	41 49'46"	06 49'14"	450		23/10/91				6	0.35	
YP022	Buriti do Meio I	Luiz B.Moura	41 45'39"	06 49'13"	420	1991	23/10/91	150.00	7.00		6	0.20	
YP023	Buriti do Meio II	Jose Domingos	41 45'38"	06 49'12"	450	1980	23/10/91	115.00	11.00		6	0.40	
YP024	Buriti do Meio III	Hidroterra	41 45'39"	06 49'12"	432	1983	23/10/91				6	0.30	
YP025	Buriti do Meio IV	Hidroterra	41 45'39"	06 49'11"	432	1981	24/10/91	65.00	11.00		6	0.30	
YP026	Buriti do Meio V	Claro Rego	41 45'39"	06 49'14"	430	1978	23/10/91	65.00	10.00		6	0.30	
YP027	Caldeirao	Joao Rufino	41 38'59"	06 52'57"	486	1986	29/10/91	180.00	70.00		6	0.70	
YP028	Canto I	Prefeitura	41 46'24"	06 51'59"	350	1974	24/10/91	85.50	20.00		6	0.20	23.50
YP029	Canto II	Prefeitura	41 46'25"	06 51'58"	350	1991	24/10/91	120.00	15.00		6	0.20	22.00
YP030	Cocos I	Prefeitura	41 53'32"	06 49'33"	395	1989	21/10/95	47.00	12.00	383.00	6	0.50	
YP031	Cocos II	Prefeitura	41 53'30"	06 49'33"	395	1989	21/10/91	38.00			6		
YP032	Cocos III	Prefeitura	41 53'25"	06 49'26"	389	1996	02/02/96	282.00	101.20		6	0.70	106.27
YP033	Contador I	Prefeitura	41 52'04"	06 47'52"	410	1990	21/10/91	40.00	9.00		6	0.85	
YP034	Contador II	Jose Francisco	41 52'27"	06 46'58"	410	1990	21/10/91	40.00	9.00		6	0.30	
YP035	Coqueiro I	Prefeitura	41 43'43"	06 51'28"	440	1964	29/10/91	50.00	2.50		6	0.10	
YP036	Coqueiro II	Antonio de Julho	41 43'43"	06 51'27"	410	1985	30/10/91	60.00	10.00		6	0.20	
YP037	Fava Preta - Batinga	Prefeitura - FNS	41 37'15"	06 51'18"	541	1974	26/07/95	350.00	96.00	445.00	6	0.70	153.00
YP038	Fava Preta	Donizete Sousa Barros	41 39'12"	06 51'48"	568	1983	29/10/91	195.00	130.00		6	0.60	135.00
YP039	Furta-lhe a Volta I	Prefeitura	41 49'18"	06 48'28"	403	1969	21/10/91	100.00	7.00		6	0.25	14.00
YP040	Furta-lhe a Volta II	Prefeitura	41 50'11"	06 48'30"	403		21/10/91	80.00	12.00		6		
YP041	Furta-lhe a Volta III	Joao da Silva Vieira	41 50'10"	06 48'30"	403	1985	21/10/91	57.00	6.00		6	0.30	14.00
YP042	Furta-lhe a Volta IV	Fco. Silva Vieira	41 50'10"	06 48'33"	403	1986	21/10/91	80.00	6.00		6	0.35	13.00
YP043	Furta-lhe a Volta V	Oswaldo S. Vieira	41 50'11"	06 48'29"	403	1986	21/10/91	80.00	12.00		6	0.30	
YP044	Furta-lhe a Volta VI	Jose Silva Vieira	41 50'11"	06 48'33"	403	1986	21/10/91	80.00	16.00		6	0.40	
YP045	Furta-lhe a Volta VII	Prefeitura	41 50'12"	06 48'30"	403	1990	21/10/91	80.00	16.00		6	0.30	
YP046	Furta-lhe a Volta VIII	Prefeitura	41 50'36"	06 48'43"	403	1981	21/10/91	80.00	16.00	387.00	6	0.30	

ANEXO V  
CATÁLOGO DE POÇOS  
IPIRANGA DO PIAUÍ

NUMPROJETO	REBAXAMENTO	VAZAOLH	VAZAOESP	R.S.	FORMACAO	LITOLOGIA	TIPOAQF	UNIDBOMB	RESERV. TM3	EXECUTOR	OBSERVACAO
YP001		30000		CE-100	Cabecas	Arenito	Livre	Eletrobomba	14	Dnocs	Funciona
YP002	6.00	30000	5.00		Cabecas	Arenito	Livre			Dnocs	Desativado
YP003		30000			Cabecas	Arenito	Livre	Submersa		Dnocs	Funciona
YP004	5.00	6000	1.20		Cabecas	Arenito	Livre	Eletrobomba	10	Dnocs	Desativado
YP005		13000			Cabecas	Arenito	Livre	Submersa			Funciona
YP006		1000		42.10	Cabecas	Arenito	Livre	Motobomba	5	Condepi	Funciona
YP007	2.70	4000	1.48		Cabecas	Arenito	Livre			Conagro	Funciona
YP008	2.00	4000	2.00	50.00	Cabecas	Arenito	Livre	Submersa		Atalaia	Funciona
YP009	3.00	7100	2.37		Cabecas	Arenito	Livre	Submersa	15	Atalaia	Funciona
YP010					Cabecas	Arenito	Livre				Desativado
YP011		60000		CE-29	Cabecas	Arenito	Livre	Motobomba	5	3o.BEC	Funciona
YP012				CE-35	Cabecas	Arenito	Livre	Motobomba	10		Funciona
YP013		10000		CE-70	Cabecas	Arenito	Livre	Motobomba	5	3o.BEC	Funciona
YP014		10000		CE-50	Cabecas	Arenito	Livre		12	CIDAPI	Funciona
YP015		10000		CE-50	Cabecas	Arenito	Livre	Motobomba	5	Atalaia	Funciona
YP016		10000		CE-50	Cabecas	Arenito	Livre	Motobomba	6		Funciona
YP017		10000		CE-25	Cabecas	Arenito	Livre	Motobomba	5	CIDAPI	Funciona
YP018		1000		35.70	Cabecas	Arenito	Livre	Motobomba	5	CIDAPI	Funciona
YP019	6.00	23500	3.92		Cabecas	Arenito	Livre	Motobomba		Hidroterra	Funciona
YP020	2.00	14400	7.20		Cabecas	Arenito	Livre		15	CONESP	Funciona
YP021					Cabecas	Arenito	Livre	Submersa	12	Cidapi	Funciona
YP022		18000		CE-30	Cabecas	Arenito	Livre	Eletrobomba	15		Funciona
YP023		20000		CE-40	Cabecas	Arenito	Livre	Motobomba	3	Atalaia	Funciona
YP024					Cabecas	Arenito	Livre	Eletrobomba		Atalaia	Funciona
YP025					Cabecas	Arenito	Livre	Motor Eletr		Atalaia	Funciona
YP026					Cabecas	Arenito	Livre	Motobomba		Hidroterra	Funciona
YP027		10000		CE-300	Cabecas	Arenito	Livre	G. Gerador	10	Hidroterra	Funciona
YP028	3.00	4000	1.33	48.80	Cabecas	Arenito	Livre	Eletrobomba	10	Dnocs	Funciona
YP029	7.00	19800	2.83		Cabecas	Arenito	Livre	Eletr Inj	10	Atalaia	Funciona
YP030		3000		37,60	Cabecas	Arenito	Livre	Motobomba	10	Cidapi	Funciona
YP031		3000			Cabecas	Arenito	Livre	Motobomba		CIDAPI	Desativado
YP032	5.07	2800	0.56		Cabecas	Arenito	Livre			CPRM	Funciona
YP033		6000			Cabecas	Arenito	Livre	Nao tem			A Instalar
YP034		6000		46.00	Cabecas	Arenito	Livre	Motobomba	1		Funciona
YP035		10000		52.20	Cabecas	Arenito	Livre	Motobomba	8	Dnocs	Funciona
YP036		5000		CE-100	Cabecas	Arenito	Livre	Motobomba	2		Funciona
YP037	57.00	2500	0.04		Cabecas	Arenito	Livre			Proagua	A Instalar
YP038	5.00	8000	1.60	99.10	Cabecas	Arenito	Livre	G. Gerador	70	Atalaia	Funciona
YP039	2.60	7000	1.00	27.90	Cabecas	Arenito	Livre	Motobomba	5	3o.BEC	Funciona
YP040		10000		CE-100	Cabecas	Arenito	Livre	Motobomba	10	3o.BEC	Funciona
YP041	8.00	15000	1.88	CE-100	Cabecas	Arenito	Livre	Motobomba	15	Hidroterra	Funciona
YP042	7.00	15000	2.14	CE-60	Cabecas	Arenito	Livre	Motobomba	10	Hidroterra	Funciona
YP043		18000		CE-100	Cabecas	Arenito	Livre	Motobomba	10	Hidroterra	Funciona
YP044		8000		CE-100	Cabecas	Arenito	Livre	Motobomba	10	Hidroterra	Funciona
YP045		10000			Cabecas	Arenito	Livre	Motobomba		3o.BEC	Desativado
YP046		10000			Cabecas	Arenito	Livre	Injetora	10	3o.BEC	Funciona

CONTINUAÇÃO



**ANEXO V  
CATÁLOGO DE POÇOS  
IPIRANGA DO PIAUÍ**

NUMPROJETO	LOCAL	PROPRIETARIO	X	Y	Z	DATAPERF	DATCOLETA	PROFUND	NIVEL ESTÁT.	COTANE	DMBOCA	ALTBOCA	ND
YP047	Guabiraba I	Wiltom	41 47'57"	06 52'31"	390	1987	24/10/91	120.00			6	0.45	
YP048	Guabiraba II	Prefeitura	41 47'57"	06 52'34"	390	1986	24/10/91	100,00	16,40	373.60	6	0.25	24,40
YP049	Guabiraba III	Sec Educacao	41 47'56"	06 52'30"	350	1986	24/10/91						
YP050	Guarani I	Zeno Nunes Lopes	41 44'57"	06 51'21"		1986	24/10/91	85,00	4,00		6	0.40	10,00
YP051	Guarani II	Zeno Nunes Lopes	41 44'57"	06 56'23"			28/10/91	85,00	2,00		6	0,60	10,00
YP052	Jardim	Prefeitura	41 47'33"	06 51'48"	385	1972	24/10/91	80.00	4.00	381.00	6	0.40	7.50
YP053	Jardim (Posto do Saude)	Prefeitura	41 47'34"	06 51'47"		1987	24/10/91	100,00	18,00		6	0,40	22,00
YP054	Kurikaka I (BR-230)	Albertino Vasconcelos	41 48'05"	06 55'34"	570	1990	15/12/91	300.00	260.00		6	0.20	
YP055	Kurikaka II (BR-230)	Albertino Vasconcelos	41 48'22"	06 55'15"	552	1991	15/12/91	140.00	40.00		6	0.25	
YP056	Kurikaka III-Faz.Brahma	Albertino Vasconcelos	41 44'51"	06 54'18"	502		15/12/91	111.00	38.00		6	0.25	49.00
YP057	Kurikaka IV- Faz.Brahma	Albertino Vasconcelos	41 44'32"	06 54'21"	502		15/12/91	202.00	140.00		6	0.25	160.00
YP058	Kurikaka IX (B. Jardim)	Albertino Vasconcelos	41 45'42"	06 54'13"			15/12/91	110.00	25.00		6	0,25	28.00
YP059	Kurikaka V (B.Jardim)	Albertino Vasconcelos	41 45'50"	06 54'34"	520		27/10/95	107.00	20.00		6		30.00
YP060	Kurikaka VI-Faz.Brahma	Albertino Vasconcelos	41 44'25"	06 54'34"	502	1986	28/10/91	115.00	15.00		6	0,70	30.00
YP061	Kurikaka VII (B.Jardim)	Albertino Vasconcelos	41 46'03"	06 54'54"	520	1991	28/10/95	101.00	57.00		6	0,35	
YP062	Kurikaka VIII (BR-230)	Albertino Vasconcelos	41 48'19"	06 54'45"	540		28/10/95	112,00	40.00		6	0,60	
YP063	Lili Doces	Zeno Nunes Lopes	41 44'48"	06 51'12"	434	1978	30/10/91	85,00	2,00		6	0.30	10,00
YP064	Malhada	Prefeitura	41 51'58"	06 44'35"	446	1986	22/10/91	80.00	50.00		6	0.05	
YP065	Mata	Vicente Moura	41 44'07"	06 52'10"	452	1985	15/11/91	85.00	25.00		6	0.25	30.00
YP066	Mina I	Prefeitura	41 48'27"	06 50'43"	385	1987	28/07/95	60.00	10.00	375.00	6		17.00
YP067	Mina II	Manoel Fragoso	41 48'27"	06 50'40"	385	1982	28/07/95	101.00	7.00		6	0.50	18.00
YP068	Mocambo I	Vicente M Rabelo	41 41'01"	06 51'05"	482	1990	29/10/91	122.00	32.00		6	0.80	
YP069	Mocambo II	Prefeitura	41 41'02"	06 51'03"	430		25/10/91	150.00	10.00		6	0.25	
YP070	Ponta D'Agua	Prefeitura	41 42'34"	06 51'28"	460	1975	30/10/91	37.00	3,45		6	0,70	6.00
YP071	Ponta d'Agua (Taboca)	Antonio Ferreira Leal	41 42'34"	06 51'30"	460	1993	28/07/95	100.00	6.00	454.00	6	0,40	11.00
YP072	Pinga	Luis Pereira de Sousa	41 46'01"	06 53'09"	490	1993	27/07/95	160.00	50,00	440.00	6	0,50	54,00
YP073	Sao Bento	Lucas Rufino	41 46'55"	06 52'16"		1982	27/07/95	130.00	6.00		6	0.50	27.00
YP074	Sede I - Creche	Prefeitura	41 44'38"	06 49'37"	440	1991	28/10/91	100.00	10.00		6	0.30	50.00
YP075	Sede II	Agespisa	41 44'38"	06 49'40"	438	1986	28/10/91	160.00	10.00		6	0.20	49.00
YP076	Sede III - Escola	Prefeitura	41 44'38"	06 49'38"	424	1968	28/10/91	100.00	15.00		6	0.30	16.00
YP077	Sede IV Rua 7 Setembro	Agespisa (4YP-01-Pi).	41 44'38"	06 49'39"	445	1976	31/10/91	171.50	9,50		6	0,80	49,00
YP078	Sede V - Boa Vista	Prefeitura	41 44'38"	06 49'42"		1975	31/10/91	166.00	10.50		6	0.60	
YP079	Sede-VI Rua Tiradentes	Prefeitura	41 44'39"	06 49'40"		1969	31/10/91	113.00	5.00		6	0,50	7,00
YP080	Sede VII	Agespisa (4YP-02-Pi)	41 44'39"	06 49'44"	424	1981	27/07/91	151.00	20.00				53.00
YP081	Sede VIII	Prefeitura	41 44'40"	06 49'40"		1986	30/10/91	80.00	7.00		6	0.50	11.00
YP082	Sede IX	Luis Cortez Rufino	41 44'39"	06 49'42"		1987	29/10/91	120,00	7,00		6	0,50	12,00
YP083	Sede X	Agespisa	41 44'39"	06 49'43"			29/10/91	149,00	10,50		6	0,70	43,00
YP084	Sede XI	Agespisa	41 44'39"	06 49'45"	424	1991	29/10/91	74,60	15,30	408.70	6		27,70
YP085	Sede XII.Rua 13 de maio	Prefeitura	41 44'41"	06 49'40"	420	1969	29/10/91	140.00	16.00		6	0.50	18.00
YP086	Serra	Prefeitura	41 41'20"	06 47'25"	584	1988	25/10/91	168.00	110.00		6	0.40	
YP087	Serra Joao Barbosa	Joao Barbosa	41 39'53"	06 50'32"	550		25/10/91	200.00	45.00		6	0.80	
YP088	Serra da Fortaleza I	Edvaldo A. Neiva	41 43'49"	06 49'02"	450	1988	28/10/91	120.00	60.00		6	0.45	
YP089	Serra da Fortaleza II	Wartom Moura Santos	41 43'48"	06 49'01"	460	1991	28/10/91	110.00	60.00		6	0.20	
YP090	Serra da Fortaleza III	Weimar Moura Santos	41 43'11"	06 48'40"	520	1991	28/10/91	150.00	60,00		6	0.30	63.00
YP091	Serra da Fortaleza IV	Expedito Ribeiro	41 43'28"	06 48'44"	460	1987	28/10/91	120.00	55.00		6		
YP092	Serra da Fortaleza V	Luiz Cortez Rufino	41 43'36"	06 49'13"	460		28/10/91	70.00			6	0.45	

ANEXO V  
CATÁLOGO DE POÇOS  
IPIRANGA DO PIAUÍ

NUMPROJETO	REBAXAMENTO	VAZAOLH	VAZAOESP	R.S.	FORMACAO	LITOLOGIA	TIPOAQF	UNIDBOMB	RESERV. TM3	EXECUTOR	OBSERVACAO
YP047		40000			Cabecas	Arenito	Livre	Eletrobomba	1	Hidrotec	Funciona
YP048	8.00	18000	2.25	CE-65	Cabecas	Arenito	Livre	Motobomba	12	Conesp	Funciona
YP049									5	Cidapi	Funciona
YP050	6.00	20000	3.33		Cabecas	Arenito	Livre	Eletrobomba			Funciona
YP051	8.00	44000	5.50		Cabecas	Arenito	Livre	Eletrobomba			Funciona
YP052	3.50	9350	2.67		Cabecas	Arenito	Livre	Motobomba	15	Conesp	Desativado
YP053	4.00	6200	1.55		Cabecas	Arenito	Livre	Motobomba	10	Proagua	Funciona
YP054					Cabecas	Arenito	Livre	Nao tem		Atalaia	Desativado
YP055					Cabecas	Arenito	Livre	Nao Tem		Atalaia	A Instalar
YP056	11.00	6000	0.55	39.20	Cabecas	Arenito	Livre	Submersa	50	Atalaia	Funciona
YP057	20.00	5000	0.25	CE-65	Cabecas	Arenito	Livre	Submersa		Atalaia	Funciona
YP058	3.00	10000	3.33		Cabecas	Arenito	Livre			Atalaia	Funciona
YP059	10.00	8800	0.88		Cabecas	Arenito	Livre	Submersa		Atalaia	Funciona
YP060	15.00	10000	0.67		Cabecas	Arenito	Livre	Submersa		Atalaia	Funciona
YP061					Cabecas	Arenito	Livre	Submersa		Atalaia	Funciona
YP062					Cabecas	Arenito	Livre	Submersa		Atalaia	Funciona
YP063	8.00	20000	2.50	51.80	Cabecas	Arenito	livre		10		Funciona
YP064		1000		245.80	Cabecas	Arenito	Livre	Motobomba	1	CIDAPI	Funciona
YP065	5.00	10000	2.00		Cabecas	Arenito	Livre	Motobomba	40	Atalaia	Funciona
YP066	7.00	7000	1.00		Cabecas	Arenito	Livre			Hidroterra	Desativado
YP067	11.00	9900	0.90		Cabecas	Arenito	Livre			Atalaia	Funciona
YP068				99.50	Cabecas	Arenito	Livre		1	S.Borges	Funciona
YP069		4000		245.80	Cabecas	Arenito	Livre	Motobomba	8		Funciona
YP070	3.00	6000	2.00		Cabecas	Arenito	Livre			DNOCS	Desativado
YP071	5.00	10000	2.00		Cabecas	Arenito	Livre	Submersa	15	Hidroterra	Funciona
YP072	4.00	3000	0.75	27.00	Cabecas	Arenito	Livre	Submersa	15	Hidroterra	Funciona
YP073	21.00	22000	1.05		Cabecas	Arenito	Livre			Atalaia	Funciona
YP074	40.00	9000	0.23		Cabecas	Arenito	Livre	Eletrobomba	7		Funciona
YP075	39.00	10000	0.26	CE-60	Cabecas	Arenito	Livre	Eletrobomba	10	Atalaia	Funciona
YP076	1.00	6300	6.30	16.60	Cabecas	Arenito	Livre	Eletrobomba	5		Funciona
YP077	40.00	10000	0.25		Cabecas	Arenito	Livre	Submersa		CPRM	Funciona
YP078					Cabecas	Arenito	Livre		15	Conesp	Funciona
YP079	2.00	8000	4.00		Cabecas	Arenito	Livre			DNOCS	Desativado
YP080	23.00	5400			Cabecas	Arenito	Livre			Atalaia	Funciona
YP081	4.00	13200	3.30		Cabecas	Arenito	Livre	Injetora		Hidroterra	Funciona
YP082	5.00	15000	3.00		Cabecas	Arenito	Livre	Injetora		Hidroterra	Funciona
YP083	33.00	23000	0.70		Cabecas	Arenito	Livre	Submersa		Proagua	Funciona
YP084	12.00	36000	3.00		Cabecas	Arenito	Livre	Submersa			Funciona
YP085	2.00	6300	3.15		Cabecas	Arenito	Livre	Injetora		DNOCS	Desativado
YP086		4000			Cabecas	Arenito	Livre	Submersa	6	Hidroterra	Desativado
YP087					Cabecas	Arenito	Livre	Nao tem		Atalaia	A Instalar
YP088		20000		CE-100	Cabecas	Arenito	Livre	Submersa	22	Atalaia	Funciona
YP089					Cabecas	Arenito	Livre			Hidroterra	A Instalar
YP090	3.00	12000	4.00		Cabecas	Arenito	Livre	Eletrobomba		Hidroterra	Funciona
YP091					Cabecas	Arenito	Livre	Submersa	10		Funciona
YP092		25000			Cabecas	Arenito	Livre			Hidroterra	Funciona

CONTINUAÇÃO



**ANEXO V**  
**CATÁLOGO DE POÇOS**  
**IPIRANGA DO PIAUÍ**

NUMPROJETO	LOCAL	PROPRIETARIO	X	Y	Z	DATAPERF	DATCOLETA	PROFUND	NÍVEL ESTÁT.	COTANE	DMBOCA	ALTBOCA	ND
YP093	Serra da Fortaleza VI	Antonio Cortez Rufino	41 42'24"	06 48'53"	520	1995	28/07/95	150,00	63,00		6	0,60	
YP094	Tabuleiro	Prefeitura	41 46'32"	06 51'25"	410	1994	28/07/95	120,00	15,00		6	0,50	22,00
YP095	Sobradinho	Fco. Xavier Lopes	41 45'13"	06 51'29"			28/07/95				6	0,10	
YP096	Taboca I	Prefeitura	41 42'16"	06 51'39"	462	1971	29/10/91				6	0,20	
YP097	Taboca II	Prefeitura	41 42'17"	06 51'38"	440	1986	29/10/91	47,00	7,00		6	0,20	
YP098	Taboquinha	BID Mafrense	41 39'14"	06 49'30"		1985	25/10/91	144,00	90,00		6	0,40	129,00
YP099	Tapera do Machado	Prefeitura	41 50'16"	06 53'35"	368	1987	24/10/91	65,00	12,00		6	0,40	17,00
YP100	Torre de TV. (BR 230)	Antonio Francisco	41 43'20"	06 46'14"	526	1995	28/07/95	160,00	80,00	446,00	6	0,70	115,00
YP101	Veredao	Antonio Santos Moura	41 46'52"	06 47'51"	490	1993	28/07/95	151,00	80,00	410,00	6	0,50	

**ANEXO V  
CATÁLOGO DE POÇOS  
IPIRANGA DO PIAUÍ**

NUMPROJETO	REBAXAMENTO	VAZAOLH	VAZAOESP	R.S.	FORMACAO	LITOLOGIA	TIPOAQF	UNIDBOMB	RESERV. TM3	EXECUTOR	OBSERVACAO
YP093		12000		44.00	Cabecas	Arenito	Livre	Submersa	100	RufinoPoco	Funciona
YP094	7.00	19800	2.83		Cabecas	Arenito	Livre	Injetora	5	Atalaia	Funciona
YP095					Cabecas	Arenito	Livre	Boca Poco			Funciona
YP096					Cabecas	Arenito	Livre	Motobomba			Desativado
YP097		10000		CE-600	Cabecas	Arenito	Livre	Motobomba	10	Atalaia	Funciona
YP098	39.00	2500	0.06	34.00	Cabecas	Arenito	Livre	Eletrobomba	3	Proagua	Funciona
YP099	5.00	8000	1.60		Cabecas	Arenito	Livre	Motobomba	5	Hidroterra	Funciona
YP100	35.00	10000	0.29	54.00	Cabecas	Arenito	Livre	Submersa	110	Geominas	Funciona
YP101		3000		9.36	Cabecas	Arenito	Livre	Submersa	5	Geominas	Funciona

CONTINUAÇÃO