



**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**  
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH  
SUB-PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE  
RECURSOS HÍDRICOS PARA O SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO - PROÁGUA



**PROÁGUA**  
S E M I - Á R I D O

ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO TÉCNICO PRELIMINAR  
ADUTORA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE IRAPUÃ PINHEIRO,  
ESTADO DO CEARÁ

**RELATÓRIO TÉCNICO PRELIMINAR - RTP**

FORTALEZA  
MAIO/2001

0268/01/01  
01/0100  
01/0100

---

**SUMÁRIO**

000003

## **SUMÁRIO**

### **1. INTRODUÇÃO**

### **2. ESTUDOS BÁSICOS**

#### **2.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSO**

#### **2.2. CLIMA**

#### **2.3. GEOLOGIA E TOPOGRAFIA**

#### **2.4. ASPÉCTOS SÓCIO-ECONÔMICOS**

#### **2.5. DISPONIBILIDADE HÍDRICA**

#### **2.6. SANEAMENTO E CONDIÇÕES SANITÁRIAS**

### **3. ESTUDO POPULACIONAL**

#### **3.1. AVALIAÇÃO DA ÁREA DE PROJETO**

#### **3.2. AVALIAÇÃO DA POPULAÇÃO ATUAL**

#### **3.3. QUADRO DE PROJEÇÃO POPULACIONAL**

### **4. PARÂMETROS DO PROJETO**

000005

**1.0 - INTRODUÇÃO**

---

## 1.0 - INTRODUÇÃO

Este Relatório se propõe apresentar os estudos básicos e os documentos que servirão de base e referência para a elaboração do Estudo da Adutora de Irapuã Pinheiro, antiga Tataíra



## 2.0 – ESTUDOS BÁSICOS

Foi realizado uma pesquisa dos estudos existentes sobre o local, como também um levantamento de dados básicos sobre o município, desde a localização até a fonte hídrica, os recursos hídricos, os parâmetros do PROÁGUA e a infra-estrutura existente.

### 2.1 –LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

A cidade de Irapuã Pinheiro, antiga Tataíra, está localizada no Vale do Jaguaribe na latitude 5°55'01" e 39°16'04" e altitude na rede de 250,00 metros.

O acesso ao início da adutora, que se localiza na captação junto ao Açude Público Jenipapeiro II, no Distrito denominado Betânia(ver foto do distrito), partindo de Fortaleza, perfaz um total de 306km da seguinte maneira:

Fortaleza pela BR-116, passando por Itaitinga, Horizonte, Pacajus, Chorozinho até a bifurcação da CE-060 (Estrada do algodão), com 66km, seguindo até Senador Pompeu , com 214km, entra-se em direção oeste-leste pela BR-226 (Asfaltada) até Solonópole num percurso de mais de 54km.

De Solonópole até o início da obra, no Açude Jenipapeiro II, em Betânia, são de 28km em estrada carroçavel. Desse local, a fonte hídrica do futuro sistema de abastecimento d'água para Irapuã Pinheiro são aproximadamente 16km ao longo dessa carroçavel, que margeia a linha de adução e implantação até a Estação de Tratamento existente.



**Distrito de Betânia às margens do açude Jenipapeiro II.**

# MAPA DE LOCALIZAÇÃO E ACESSO



--- Percurso Fortaleza a Cidade de Irapuá Pinheiro  
**PROJETO ADUTORA IRAPUÁ PINHEIRO**

## 2.2 – O CLIMA

A precipitação média anual é da ordem de 718mm, com período úmido compreendido de JANEIRO a MAIO, registrando valores de 167mm/mês. Nos meses de Julho a Dezembro observa-se uma baixíssima precipitação, na ordem de 5mm/mês, considerada seco.

A ETP – Evapo -Transpiração Potencial, média mensal é superior a precipitação, que é de. 1928mm/ano ou 220mm/mês A temperatura média anual e de 28°C.

Pelo quadro de clima do município apresenta déficit hídrico, o que nos leva a assegurar uma maior demanda Per-capta de consumo d'água, quando o sistema sanitário estiver funcionando.

Os dados foram obtidos do “Estudo de Disponibilidade e Deficiências de Umidade” para o Ceará por George Hargreaves, UTAH STATE/USA/UFC.

## 2.3 – GEOLOGIA E TOPOLOGIA

A geologia por onde se estende a adutora está numa região de planaltos isolados e residuais, na unidade PI(B) arqueano com o pré – cambriano não diferenciado (PX). Está localizado entre a Falha Ebron e Arneiroz/Senador Pompeu e a Falha de Orós. Apresenta ocorrência mineral grafita Ogf . (\*)

A topografia apresenta-se acidentada – ondulada e cortada pelo Riacho do tanque e o Catolézinho

**(\*) Mapa Geofísico do Estado de Ceará. Esc.1:500.000  
MME/CEMINA**

## 2.4 – ASPECTOS SÓCIO - ECONÔMICOS

O município de Deputado Irapuã Pinheiro está inserido na microregião dos “Sertões de Senador Pompeu” (IBGE).

A agricultura não irrigada representa 60% da classe da atividade econômica predominante, 34% na pecuária e o restante em outras atividades como, o comércio e pequenas manufaturas. As condições dos produtores na sua maioria são formadas por proprietários e residem nos estabelecimentos. Utilizam a força própria de trabalho usando a tração semi-mecanizada e animal.

A base da cultura é de subsistência e temporária, formada por algodão hebraico, arroz com casca, feijão e milho.

Essa região tem uma renda média anual de U\$500 per-capta ou seja R\$90 mensais, muitas vezes inferior a média do Estado que é da ordem de U\$1.200 .

Não é costume usarem práticas de conservações de solos, observa-se uma boa quantidade terrenos erodidos, com considerável perda de material pôr meio fluvial, principalmente na barragem do Jenipapeiro II e ao longo da carroçavel de acesso a Irapuã Pinheiro.

## 2.5 - DISPONIBILIDADE HÍDRICA

As fontes disponíveis são poços e o Açude Público Jenipapeiro II. Os poços próximos da sede do município já correm o risco de contaminação devido à proximidade da cidade. A alternativa de utilizar uma mais distante justifica-se pelo fato de aproveitar maior quantidade de água e garantia de qualidade.

A fonte a ser utilizada como captação do sistema proposto tem as seguintes características técnicas:

Denominação da obra	Açude Jenipapeiro II
Localização	Deputado IRAPUÃ Pinheiro - Ce
Riacho Barrado	Juagaribe
Área da bacia hidrográfica	132km <sup>2</sup>
Capacidade	17 000 000m <sup>3</sup>

### Barragem

Tipo	Terra Homogênea
Altura máxima	18,00m
Largura do Coroamento	6,00m
Extensão do coroamento	365,00m
Taludes	Montante 2,5 1
	Jusante 2,0 1

### Sangradouro

Tipo	Perfil Creager
Largura	60,00m
Vazão Máxima de projeto (TR= 10 000 anos) Amortecida	330,00m <sup>3</sup> /s (Dentro da revanche)
Lâmina máxima	1,84m

### Tomada d'água

Tipo Galeria	
Diâmetro	300mm
Vazão Regularizada	120,00 l/s
Número de Condutos	01
Comprimento do Conduto	58,00m
Volume de Concreto	100,00m <sup>3</sup>
Volume de Escavação	393,00m <sup>3</sup>



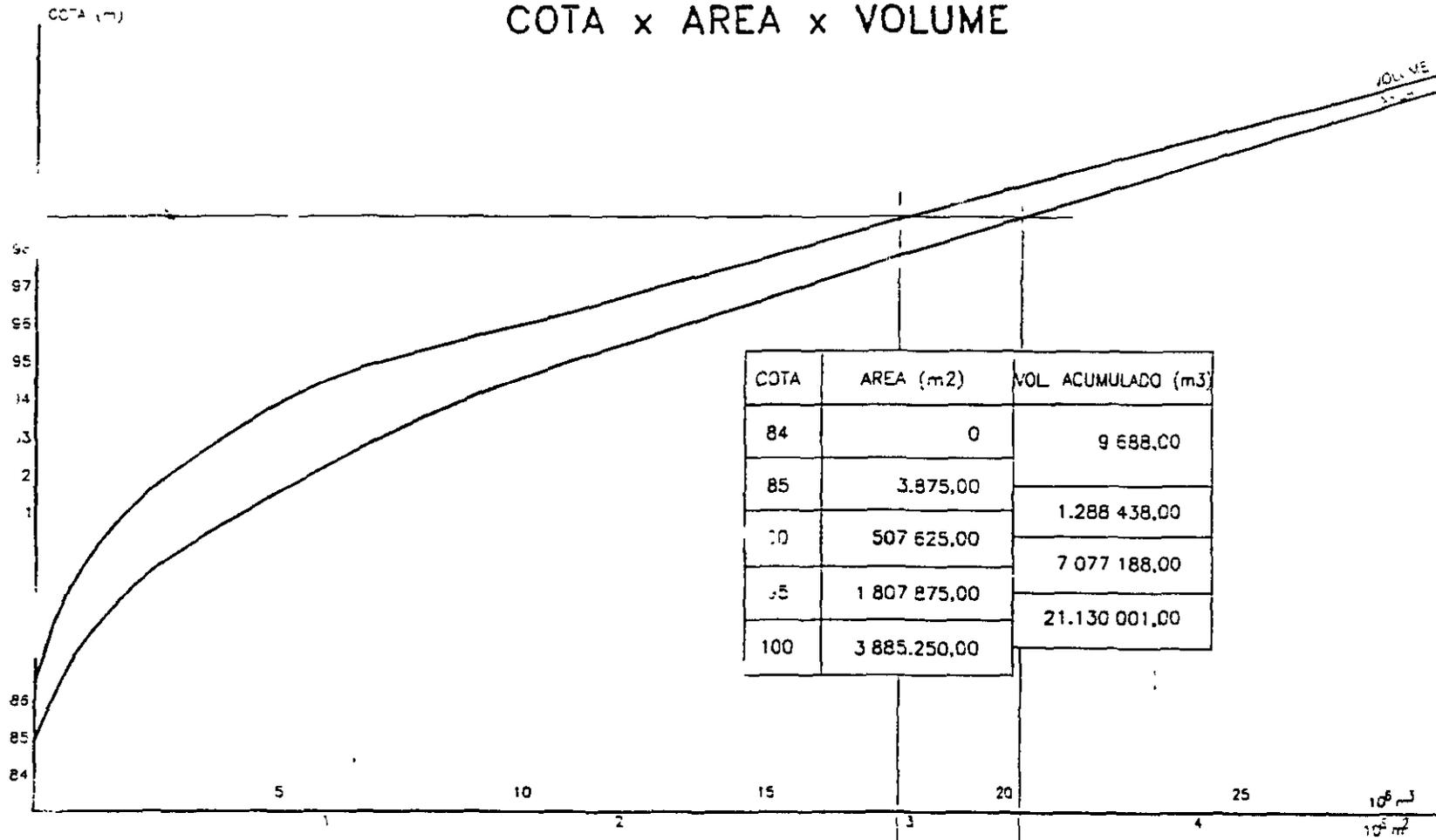
**Vista da ombreira esquerda do Aç. Publico JENIPAPEIRO II com a parede**



**Vista mostrando o maciço do Açude e a estrada de acesso ao sangradouro**

000012

FIGURA 8.9  
COTA x AREA x VOLUME



310000



PROGRAMA NACIONAL DE IRRIGACAO  
DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS

BARRAGEM JENIPAPEIRO II

ESTUDOS HIDROLOGICOS

QUAY OLOS - Consultora de Engenharia Ltda

## **2.6 – SANEAMENTO BÁSICO E CONDIÇÕES SANITÁRIA EXISTENTES**

A cidade conta com um sistema de abastecimento d'água que atende parcialmente a area urbanizada e impõe racionamento a população

Um poço tubular situado dentro da área urbana é a fonte de água utilizada no sistema. O poço com vazão estimada de 14 600l/h, alimenta um reservatório semi-enterrado de 100 000 l, do qual a água é filtrada e clorada por ETA compacto de 48m<sup>3</sup> /h e daí é distribuída em rede. Água bruta é retirada do poço pôr meio de uma bomba submersa

Não há rede de esgoto, servindo-se a população de fossas – sumidouros ou fossas secas. O lançamento de águas servidas na via pública se constitui problema mais grave, em razão da elevada impermeabilidade do solo local

**3 – ESTUDO POPULACIONAL**

---

000015

---

### 3.0 Estudo Populacional

#### 3.1 - Avaliação da Área de Projeto

A avaliação da área de projeto pautou-se em quatro ações básicas quais sejam

- ✓Obtenção e análise do “Levantamento Topográfico” existente
- ✓Verificação “in loco” de acréscimos urbanos ocorridos posteriormente ao levantamento existente
- ✓Pesquisa junto à prefeitura no sentido de se detectar possíveis áreas de expansão
- ✓Elaboração e complementação topográfica
- ✓Pesquisa bibliográfica técnica

#### 3.2 - Avaliação da População Atual

A avaliação da população atual da sede Irapuã Pinheiro, foi feita pôr dois processos distintos que são explicadas a seguir

É importante ressaltar que o ano adotado como indicador da população atual, foi o de agosto/2000 do Censo Demográfico 2000 – IBGE , como conforme a tabela abaixo

Unidades da Federação e Municípios	Código da UF e Município	População residente						Taxa de crescimento anual (3)
		Em 01 08 1996 (1)	Em 01 08 2000 (2)					
			Total	Homens	Mulheres	Urbana	Rural	
Ceará	230000	6809290	7417402	3620263	3797139	5303741	2113861	2 16
Deputado Irapuã Pinheiro	230426	7932	8387	4231	4156	2721	5666	1 40

Fontes IBGE, Contagem da População 1996 e Censo Demográfico 2000

(1) Redistribuição da população de acordo com a divisão territorial vigente em 1º de agosto de 2000

(2) Resultados preliminares

(3) Taxa média geométrica de incremento anual da população brasileira

##### 3.2.1 Avaliação com base nos dados censitários:

Essa avaliação foi elaborada considerando os dados da contagem de população de 1996 e o censo demográfico de 2000 para a sede do município em agosto/2000 com um valor inicial de 2 721 habitantes

No Censo foi estimado uma taxa média geométrica de incremento anual em 1,40%, abaixo da média do Estado (Ver tabela acima – IBGE)

Adotou uma taxa de 2,1% de acordo com

- Normas do PROÁGUA para RTP – Relatório Técnico Preliminar “ Taxa de crescimento anual da população beneficiária entre 1,1% e 2,1%” e a CAGECE
- Normas do saneamento Rural Básico – “Taxa mínima de crescimento populacional de 2% a a” Portanto, possui efeito de dimensionamento seguro do população de projeto, utilizamos o valor de 2,1% a a

### **3.2.2. Avaliação com base no número de ligações da CAGECE:**

O sistema atual de abastecimento d’água foi implantado em Abril de 1998 e iniciou a operação em Novembro do mesmo ano O sistema é operado pela CAGECE e tem cadastro 495 ligações residenciais e comerciais Assim, partindo desse parâmetro, tornará uma população estimada de 495x5 pessoas por domicílios ou seja, 2475 habitantes para início de plano

### **3.2.3. Conclusão**

Analisando os dados anteriores mostra-se que a população mais provável para o início de plano será de 2 721 habitantes para a sede (Urbana) em 2000 e uma taxa de 2,1% ao ano, para um horizonte de 20 anos`.

Vale salientar que as taxas de crescimento das cidades de

Senador Pompeu	1,99% a a
Piquet Carneiro	1,07% a a
Solonópole	0,71% a a

Tiveram crescimento vegetativo conforme o Censo 2000 do IBGE (tabela acima), que induz a convergencia da taxa anual de crescimento para Irapuã Pinheiro da ordem de 2,1%. valor acoitado

Não encontramos indices de população flutuante ou temporário no município, mesmo porque não região de mananciais ou festas culturais de porte

### 3.3 – QUADRO DE PROJEÇÃO POPULACIONAL

ADUTORA DO MUNICÍPIO  
DEPUTADO IRAPUAN PINHEIRO  
27/04/01

#### QUADRO DEMONSTRATIVO DA EVOLUÇÃO DA DEMANDA

ANO	POP.PROJ	ATENDIMEN	POP.ABAS	DEMAN	DEMANDA MÁX.		VAZÃO
	ETO	TO	T	DA	DIÁRIA		MÁXIMA
	hab	%	hab	MÉDIA	l/s	m3/dia	HORÁRIA)
				l/s			l/s
2001	2721	100	2721	1,890	2,268	195,912	3,40
2002	2778	100	2778	1,929	2,315	200,026	3,47
2003	2836	100	2836	3,283	3,940	340,378	5,91
2004	2896	100	2896	2,011	2,413	208,515	3,62
2005	2957	100	2957	2,053	2,464	212,894	3,70
2006	3019	100	3019	2,096	2,516	217,365	3,77
2007	3082	100	3082	2,141	2,569	221,930	3,85
2008	3147	100	3147	2,185	2,623	226,590	3,93
2009	3213	100	3213	2,231	2,678	231,349	4,02
2010	3281	100	3281	2,278	2,734	236,207	4,10
2011	3350	100	3350	4,652	5,583	482,335	8,37
2012	3420	100	3420	4,750	5,700	492,464	8,55
2013	3492	100	3492	4,850	5,820	502,805	8,73
2014	3565	100	3565	4,951	5,942	513,364	8,91
2015	3640	100	3640	5,055	6,066	524,145	9,10
2016	3716	100	3716	5,162	6,194	535,152	9,29
2017	3794	100	3794	5,270	6,324	546,390	9,49
2018	3874	100	3874	5,381	6,457	557,864	9,69
2019	3955	100	3955	5,494	6,592	569,580	9,89
2020	4038	100	4038	5,609	6,731	581,541	10,10
2021	4123	100	4123	5,727	6,872	593,753	10,31

Taxa CAGEC E	0,021		Vazão Per-Capta- (L/ hab dia)			
			Inicial	60	0 – 10 anos	
			Final	120	10 – 20 anos	

---

#### **4.0 – PARÂMETROS DE PROJETO**

#### **4.0. – PARÂMETROS DE PROJETO**

Foram consideradas os parâmetros para elaboração de RTP (Relatório Técnico Preliminar) do PROÁGUA (Item 2.6.2.2) e as normas da CAGECE, para dimensionamento de sistemas de água, quais sejam:

- Consumo per capita crescendo de 60 a 120l/hab./pôr dia em 20 anos para populações inferiores a 4.000 habitantes, ou seja,  $k_1=1,2$ .
- Coeficiente de reforço diário equivalente a 1,2 do fluxo médio diário.
- Nível de cobertura de atendimento igual a 100% para população inferior a 5.000 habitantes.
- Alcance do projeto: 2.021.
- Consumo preadapta nos primeiros 10 anos igual a 60l/hab./dia, e no restante um consumo de 120 l/hab./dia.
- Taxa de crescimento populacional anual de 2,1%.
- Volume de água tratada para lavagem dos filtros – 5%
- Fonte de captação: flutuante sobre o Açude Público Jenipapeiro II, em Betânia distrito de Irapuã Pinheiro.