



## **Folha de Dados**

**IDGED:**

0192/02

**LOTE:**

2111

**AUTOR:**

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – ANB

**TÍTULO:**

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE PARAMOTI

**SUBTÍTULO:**

VOLUME II – ALTERNATIVA DE TRAÇADO

**JULHO/97**

GOVERNO DO ESTADO



**CEARÁ**  
AVANÇANDO NAS MUDANÇAS

# GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

## SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

# PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE PARAMOTÍ

## VOLUME II - ALTERNATIVAS DE TRAÇADO



Associação Nordeste de Engenharia Ltda.

Lote 02111 - Proj (~~es~~) Scan (X) Index ( )

Projeto Nº 0192/02

Volume \_\_\_\_\_

Qtd A4 29 Qtd A3 3 COLOR

Qtd A2 \_\_\_\_\_ Qtd A1 \_\_\_\_\_

Qtd A0 \_\_\_\_\_ Outros 4 COLOR A4

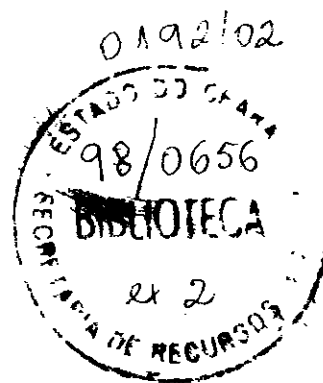
Av. Santos Dumont, 1687 sala - 703  
CEP:60.150-160 Fone - Fax (085) 264 - 3741  
CGC:00.647.338/0001-30 - INSC.MUNICIPAL Nº 125.364-6  
Fortaleza - CE

**FORTALEZA**  
**JULHO - 1997**

# ANB

Associação Nacional de Bancos

---



# ANB

ANB - Agência Nacional de Defesa do Consumidor

---

2

## SUMÁRIO

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>4</b>
<b>1 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO .....</b>	<b>6</b>
1.1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO .....	7
1.2 - POPULAÇÃO BENEFICIADA .....	7
<b>2 - ALTERNATIVAS DE TRAÇADO .....</b>	<b>9</b>
2.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	10
2.2 - DEFINIÇÃO DA ALTERNATIVAS .....	10
2.2.1 - ALTERNATIVA I.....	11
2.2.2 - ALTERNATIVA II.....	11
2.2.3 - ALTERNATIVA III.....	12
<b>3 - ANÁLISE COMPARATIVA DAS ALTERNATIVAS .....</b>	<b>16</b>
3.1 - CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DAS ALTERNATIVAS ESTUDADAS .....	17
3.1.1 - ALTERNATIVA I.....	17
3.1.2 - ALTERNATIVA II.....	18
3.1.3 - ALTERNATIVA III.....	18
<b>4 - ALTERNATIVA ESCOLHIDA .....</b>	<b>24</b>
<b>5 - REGISTRO FOTOGRÁFICO .....</b>	<b>26</b>

# ANB

Associação Nacional de Vendedores

---

4

## APRESENTAÇÃO

Av. Santos Dumont, 1687 - Sala 703 - Aldeota - Fortaleza-CE - CEP 60.150-160 - Fone (Fax) (085) 264-37-41  
CGC. 00.647.330/0001-30 - INSC MUNICIPAL Nº 125.364-6

---

000006

## APRESENTAÇÃO

O Governo do Estado do Ceará, através da Secretaria dos Recursos Hídricos, vem implementando ações institucionais e executando projetos voltados para o desenvolvimento dos recursos hídricos com o objetivo de garantir a regularidade e a democratização da oferta d'água em todo o seu território

Dando seguimento a estes programas e devido a precariedade do atual sistema de abastecimento d'água da cidade de Paramoti, a SRH está elaborando o projeto executivo da adutora homônima tendo como fonte hídrica o açude General Sampaio, através do contrato nº 20 / 97 celebrado entre esta secretaria e a empresa ANB - Águas do Nordeste do Brasil Ltda

Este relatório refere-se ao Estudo de Alternativas de Traçado da Adutora, desenvolvido em conformidade com as normas e critérios constantes nos Termos de Referência para a elaboração do referido projeto

## 1 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO



## **1 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO**

### **1.1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO**

O município de Paramotí situa-se no norte do estado do Ceará, limita-se com General Sampaio, Canindé e Caridade e possui uma área de 691 km<sup>2</sup>. A sede municipal possui uma altitude média de 83 (oitenta e três) metros acima do nível do mar e localiza-se nas seguintes coordenadas geográficas 04°05'49" de latitude S e 39°14'22" de longitude W.

O acesso a cidade de Paramotí, a partir de Fortaleza, é feito pela BR 020 até Caridade onde posteriormente segue-se pela CE 162, perfazendo um percurso de quase 100 (cem) km.

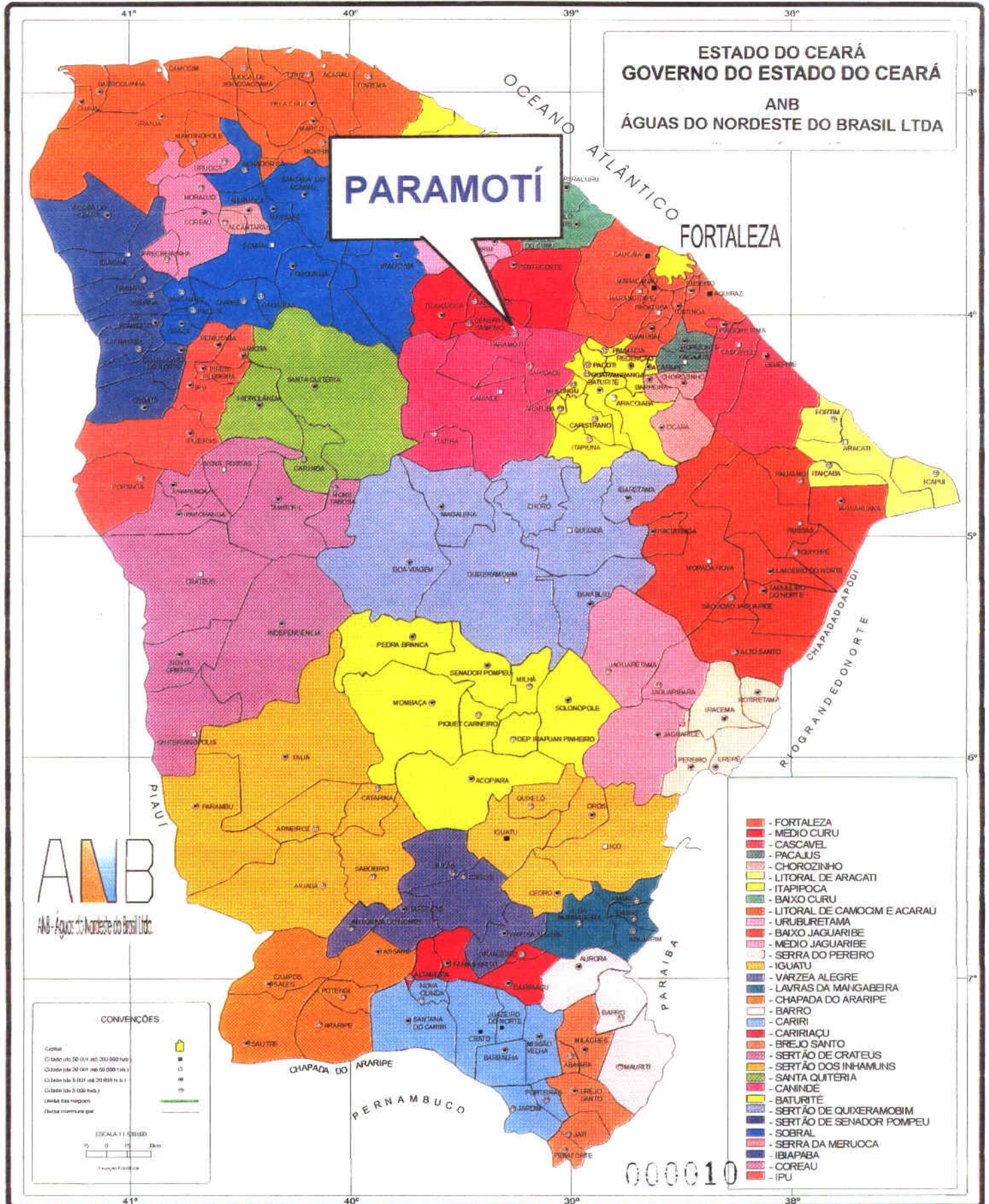
A figura 1.1 mostra a posição da cidade no contexto estadual.

### **1.2 - POPULAÇÃO BENEFICIADA**

De acordo com o Relatório dos Estudos Básicos, o projeto propõe o abastecimento de toda a população urbana da sede de Paramotí e de cerca de 200 (duzentas) famílias residentes nos povoados que se encontram nas adjacências da estrada por onde vai passar a adutora que são Ramalhete, Campo Novo, Muquém, Água Boa, Lisboa, Ipueiras das Pedras, Cacimba Nova e Retiro.

A projeção da população para o ano de 2017 totaliza 10.041 habitantes na sede municipal de Paramotí e 2.000 habitantes nas localidades ao longo da adutora, totalizando uma população beneficiada de 12.041 habitantes.

## FIGURA 1.1 MAPA DE LOCALIZAÇÃO



## 2 - ALTERNATIVAS DE TRAÇADO

## **2 - ALTERNATIVAS DE TRAÇADO**

### **2.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS**

A cidade de Paramoti enfrenta sérias dificuldades relacionadas com o abastecimento d'água de sua população. Atualmente, o sistema em operação, apresenta-se deficiente, principalmente em relação a garantia de atendimento, cuja fonte em exploração, que é representada pela captação de água subterrânea, está praticamente esgotada. O atendimento hoje é feito de forma programada e alternando em setores pré-determinados da cidade.

Atualmente a solução definitiva para regularizar e garantir o abastecimento de Paramoti resume-se à utilização do potencial hídrico do açude General Sampaio. Embora relativamente distante, essa é a única fonte, no momento, capaz de suprir a demanda da cidade mencionada.

### **2.2 - DEFINIÇÃO DA ALTERNATIVAS**

Considerando a igualdade de condições topográficas e de vazões, o melhor traçado para uma linha adutora é, logicamente, o que apresenta a menor extensão. Por outro lado, deve-se considerar os benefícios sociais que poderão ser incorporados ao projeto com a ampliação do sistema, de forma a atender um contingente máximo possível da população, não apenas do núcleo urbano, mas também daqueles aglomerados do meio rural que, sem sombra de dúvidas, convivem com as mesmas dificuldades e muitas vezes maiores, em relação ao abastecimento d'água.

Com base nas considerações acima, as alternativas de traçado apresentadas a seguir contemplam, além do abastecimento da sede de

Paramotí, outras localidades densamente povoadas, a exemplo do distrito de Água Boa

### 2.2.1 - ALTERNATIVA I

A partir de General Sampaio (ponto A), o caminhamento da adutora segue a estrada existente e parcialmente desativada, que leva a Paramotí (ponto C), totalizando uma extensão de aproximadamente 26,0 km. A derivação para o distrito de Água Boa (trecho B-D) totaliza cerca de 6,0 km. Este traçado não beneficia, ao longo de seu percurso, afora Água Boa, nenhum aglomerado populacional considerável, tendo em vista que existem apenas algumas casas ao longo de todo o caminhamento. A estrada, que, nos parece ser uma futura CE, possui cerca de 10 km (entre a localidade Tamanduá e General Sampaio) abandonada e em alguns locais, isolada por cercas de algumas propriedades.

### 2.2.2 - ALTERNATIVA II

Esta alternativa diferencia da anterior (alternativa I) basicamente no trecho inicial a partir de General Sampaio. O caminhamento da adutora, a partir de General Sampaio, acompanha a estrada atualmente trafegável, que liga Paramotí - General Sampaio, passando pelo distrito de Água Boa. Na altura da localidade denominada Ramallete, o traçado segue em direção a localidade de Tamanduá e à partir deste ponto, o caminhamento é o mesmo do mencionado na alternativa I. A extensão total entre o ponto A (General Sampaio) e o ponto C (Paramotí) é de aproximadamente 26,50 km. Em relação a Água Boa a distância continua a mesma, ou seja, 6,0 km (trecho B-D).

### 2.2.3 - ALTERNATIVA III

Nesta alternativa o traçado da adutora acompanha a estrada de ligação Paramotí - General Sampaio que passa pelo distrito de Água Boa com razoáveis condições de tráfego. Além de Água Boa, ao longo da estrada, no sentido de Paramotí existe uma razoável concentração de moradores, nas localidades de Lisboa, Ipueiras das Pedras, Cacimba Nova, etc e várias outras que, embora estejam localizadas fora do caminamento poderão ser atendidas futuramente ou mesmo ser contempladas nesta atual fase, a exemplo das localidades de Barra do Umarí, Melado, Várzea Comprida, etc

Nas figuras a seguir pode-se visualizar o traçado das alternativas I, II e III

### **3 - ANÁLISE COMPARATIVA DAS ALTERNATIVAS**

### 3 - ANÁLISE COMPARATIVA DAS ALTERNATIVAS

Os principais parâmetros que influenciam na avaliação comparativa das alternativas são resumidas a seguir, considerando como dados preliminares as seguintes suposições

- Diâmetro da adutora de 200 mm entre General Sampaio e Paramotí em todas as alternativas e de 75 mm do ramal de derivação para Água Boa nas alternativas I e II (trecho B-D)
- População atendida (fim de plano)
  - Alternativa I e II 11 041 hab  
 (Correspondente a 10 041 hab de Paramotí e 1 000 hab de Água Boa)
  - Alternativa III 12.041 hab  
 (Correspondente a 10 041 hab de Paramotí, 1 000 hab de Água Boa e mais 1 000 hab ao longo da estrada Água Boa - Paramotí)

#### 3.1 - CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DAS ALTERNATIVAS ESTUDADAS

Para avaliação preliminar dos custos de implantação das alternativas serão analisados os seguintes itens, referentes aos serviços e obras de cada alternativa.

##### 3.1.1 - ALTERNATIVA I

- Tubulação de 200 mm em PVC 26 000 m
- Tubulação de 75 mm em PVC 6 000 m
- Execução de Caminhos de Serviços 16,0 km



- Escavação de Valas

- Material de 1° categoria	7 800 m <sup>3</sup>
- Material de 2° categoria	3 900 m <sup>3</sup>
- Material de 3° categoria	3 900 m <sup>3</sup>

### 3.1.2 - ALTERNATIVA II

• Tubulação de 200 mm em PVC	26 500 m
• Tubulação de 75 mm em PVC	6 000 m
• Execução de Caminhos de Serviços	6.00 km
• Escavação	
- Material de 1° categoria	7 950 m <sup>3</sup>
- Material de 2° categoria	3 975 m <sup>3</sup>
- Material de 3° categoria	3 975 m <sup>3</sup>

### 3.1.3 - ALTERNATIVA III

• Tubulação de 200 mm em PVC	30 500 m
• Escavação	
- Material de 1° categoria	9 150 m <sup>3</sup>
- Material de 2° categoria	4 575 m <sup>3</sup>
- Material de 3° categoria	4 575 m <sup>3</sup>

---

O quadro apresentado a seguir mostra o resumo das principais características de cada alternativa

ADUTORA DE PARAMOTI

ESTUDO DE ALTERNATIVAS DE TRAÇADO - RESUMO

DISCRIMINAÇÃO	Alternativa I	Alternativa II	Alternativa III	OBSERVAÇÕES
. Extensão total ( m )	32 000,00	32 500,00	30 500,00	
. Diametro				
- 200 mm	26.000,00	26 500,00	30 500,00	
- 75 mm	6 000,00	6 000,00	-	
. População abastecida ano 2017 (hab.)	11.041,00	11.041,00	12 041,00	
. Vazão ano 2017 (l/seg. )	23,00	23,00	25,08	
. Caminho de serviços ( Km )	16,00	6,00	-	
. Escavação de valas (m3 )				
- Material de 1a. categoria	9.600,00	9 750,00	9.150,00	
- Material de 2a categoria	4 800,00	4 875,00	4 575,00	
- Material de 3a. categoria	4.800,00	4.875,00	4 575,00	
. Custo estimado de implantação ( R\$ )	853 550,00	837 887,50	874.587,50	
. Relação custo/habitante atendido (R\$)	77,31	75,89	72,63	

### ESTIMATIVA DE CUSTOS DA ALTERNATIVA I

DISCRIMINAÇÃO	Unidade	Quant.	CUSTO (R\$)	
			Unit.	Total
.Tubo de PVC 1,0 Mpa de 200mm	m	26 000,00	25,00	650 000,00
.Tubo de PVC 1,0 Mpa de 75mm	m	6 000,00	10,00	60 000,00
. Caminho de serviços	Km	16,00	3 000,00	48 000,00
. Escavação de valas				
- Material de 1a categoria	m <sup>3</sup>	7 800,00	2,50	19 500,00
- Material de 2a categoria	m <sup>3</sup>	3 900,00	4,50	17 550,00
- Material de 3a. categoria	m <sup>3</sup>	3.900,00	15,00	58 500,00
<b>TOTAL (R\$)</b>				<b>853.550,00</b>

## ESTIMATIVA DE CUSTOS DA ALTERNATIVA II

DISCRIMINAÇÃO	Unidade	Quant.	CUSTO (R\$)	
			Unit.	Total
.Tubo de PVC 1,0 Mpa de 200mm	m	26 500,00	25,00	662 500,00
.Tubo de PVC 1,0 Mpa de 75mm	m	6 000,00	10,00	60 000,00
. Caminho de serviços	Km	6,00	3.000,00	18 000,00
. Escavação de valas				
- Material de 1a. categoria	m <sup>3</sup>	7 950,00	2,50	19 875,00
- Material de 2a categoria	m <sup>3</sup>	3 975,00	4,50	17 887,50
- Material de 3a. categoria	m <sup>3</sup>	3 975,00	15,00	59 625,00
TOTAL (R\$)				<b>837.887,50</b>

### ESTIMATIVA DE CUSTOS DA ALTERNATIVA III

DISCRIMINAÇÃO	Unidade	Quant.	CUSTO (R\$)	
			Unit.	Total
.Tubo de PVC 1,0 Mpa de 200mm	m	30 500,00	25,00	762 500,00
. Escavação de valas				
- Material de 1a categoria	m <sup>3</sup>	9 150,00	2,50	22 875,00
- Material de 2a. categoria	m <sup>3</sup>	4 575,00	4,50	20 587,50
- Material de 3a categoria	m <sup>3</sup>	4 575,00	15,00	68 625,00
TOTAL (R\$)				<b>874.587,50</b>

## 4 - ALTERNATIVA ESCOLHIDA

#### 4 - ALTERNATIVA ESCOLHIDA

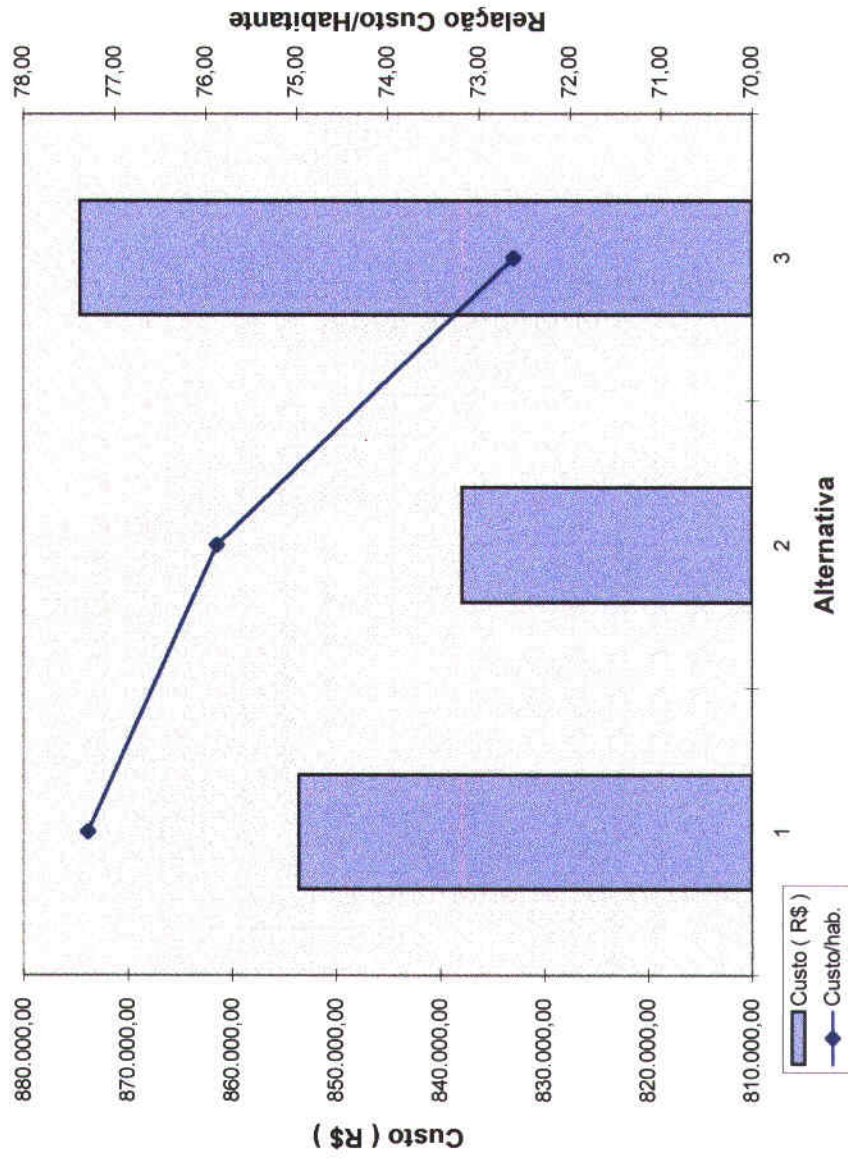
Das três alternativas estudadas, os dados analisados indicaram a alternativa II como a de menor custo de implantação. Por outro lado, a alternativa III, embora apresente um custo de cerca de 4% superior ao da alternativa II, atenderá um contingente populacional de aproximadamente 10% superior ao atendido pelaS alternativaS anteriores.

Com base nos dados preliminares analisados, consideramos como a melhor alternativa de traçado para a adutora de Paramoti a **alternativa III**, tendo em vista que a relação custo por habitante atendido é praticamente a mesma para as três situações estudadas.

A figura apresentada a seguir mostra o gráfico do custo x relação custo/habitante para as três alternativas.



### GRÁFICO DA RELAÇÃO CUSTO/HABITANTE



## 5 - REGISTRO FOTOGRÁFICO



FOTO 1 - Estrada que liga Paramoti a General Sampaio (trecho comum as alternativas I e II).



FOTO 2 - Estrada que liga Paramoti a General Sampaio passando pro Água Boa (trecho da alternativa III).



FOTO 3 - Lago do açude General Sampaio.



FOTO 4 - Estação de tratamento de água de Paramotí.