

**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**  
**SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH**

**ELABORAÇÃO DO PROJETO DA ADUTORA  
PARA O ABASTECIMENTO DA CIDADE DE  
ARARIPE NO ESTADO DO CEARÁ**

**Tomo I - Relatório dos Estudos de Alternativas de  
Traçados e Estudos Básicos**

**GOA**

**GOVERNO DO  
ESTADO DO CEARÁ**



**SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH**

**"ELABORAÇÃO DO PROJETO DA ADUTORA PARA O  
ABASTECIMENTO DA CIDADE DE ARARIPE,  
NO ESTADO DO CEARÁ"**

**TOMO I: RELATÓRIO DOS ESTUDOS DE  
ALTERNATIVAS DE TRAÇADO E ESTUDOS  
BÁSICOS.**



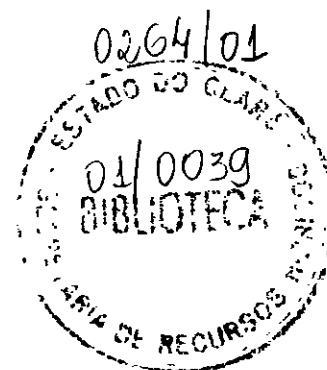
**GERENCIAMENTO E  
OPERAÇÃO DE ÁGUA**

Lote: 02679 - Prep (X) Scan ( ) Index ( )  
Projeto Nº 264/61  
Volume 1  
Qtd. A4 \_\_\_\_\_ Qtd. A3 \_\_\_\_\_  
Qtd. A2 \_\_\_\_\_ Qtd. A1 \_\_\_\_\_  
Qtd. A0 \_\_\_\_\_ Outros \_\_\_\_\_

AV. 008  
0064/01



GERENCIAMENTO E  
OPERAÇÃO DE ÁGUA



ÍNDICE



## ÍNDICE

	PÁGINA
<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>4</b>
<b>1 – INTRODUÇÃO</b> .....	<b>6</b>
<b>2 – CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA</b> .....	<b>8</b>
2.1 – LOCALIZAÇÃO E ACESSO . . . . .	9
2.2 – VIAGEM DE RECONHECIMENTO . . . . .	9
2.3 – GEOLOGIA . . . . .	11
2.4 – SOLOS . . . . .	11
2.5 – RELEVO . . . . .	12
2.6 – VEGETAÇÃO . . . . .	13
2.7 – SINÓPSE CLIMÁTICA .. . . .	13
2.7.1 – Principais Parâmetros .....	14
2.7.2 – Balanço Hídrico .....	15
2.7.3 – Classificação do Clima .....	16
2.8 – RECURSOS HÍDRICOS . . . . .	17
2.9 – CARACTERIZAÇÃO PLUVIOMÉTRICA . . . . .	19
2.10 – ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS . . . . .	21
2.10.1 – Meios de Comunicação .. . . .	21
2.10.2 – Energia Elétrica .....	21
2.10.3 – Educação .....	21
2.10.4 – Saúde .....	22
2.10.5 – Saneamento Básico .....	22
2.10.6 – Economia .....	22
<b>3 – ESTUDO POPULACIONAL</b> .....	<b>23</b>
3.1 - DADOS DA FIBGE . . . . .	24
3.2 - ESTIMATIVAS POPULACIONAIS . . . . .	25
3.2.1 - Método 1 - Geométrico .....	25
3.2.2 - Método 2 - Curvas de Ajuste de Regressão .....	35
3.2.3 - Análise dos Dados Obtidos .....	56



<b>4 – O ATUAL SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA.....</b>	<b>60</b>
<b>5 – A FONTE HÍDRICA DO PROJETO.....</b>	<b>68</b>
<b>6 – SÉRIES EVOLUTIVAS DA POPULAÇÃO, DEMANDA E VAZÕES DE PROJETO .....</b>	<b>70</b>
6.1 – SÉRIES EVOLUTIVAS DA POPULAÇÃO, DEMANDA, VAZÕES DE PROJETO E VOLUMES BOMBEADOS . . . . .	71
6.2 – SÉRIES EVOLUTIVAS DAS VAZÕES TOTAIS . . . . .	77
<b>7 – O ESTUDO DE ALTERNATIVAS DE TRAÇADO DO SISTEMA ADUTOR .....</b>	<b>78</b>
7.1 - RAMAL I POÇO PIONEIRO/ ARARIPE/ PAJEÚ . . . . .	79
7.2 - RAMAL II POÇO PIONEIRO/ SERRA DA PERUA . . . . .	82
7.3 - RAMAL III: POÇO PIONEIRO/ HIGINOS/ FELICIANO/ MUDEU/ CARMO. . . . .	84
7.4 - RAMAL IV POÇO PIONEIRO/ BREJINHO/ POTENGI . . . . .	86
<b>8 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA PRÓXIMA ETAPA DO PROJETO:     ESTUDOS BÁSICOS COMPLEMENTARES, (ESTUDOS TOPOGRÁFICOS,     HIDROLÓGICOS E INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICAS – GEOTÉCNICAS) .....</b>	<b>88</b>
8.1 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES . . . . .	89
8.2 – ESTUDOS BÁSICOS COMPLEMENTARES. . . . .	89
8.3 – DIRETRIZES TÉCNICAS PARA OS SERVIÇOS DE CAMPO . . . . .	89
8.3.1 – Estudos Topográficos .....	89
8.3.2 – Estudos Geotécnicos .....	91
<b>9 – DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA.....</b>	<b>92</b>

## APRESENTAÇÃO



O Governo do Estado do Ceará, através da sua Secretaria dos Recursos Hídricos – SRH, vem implantando 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 prosseguimento a estes programas e devido as condições quantitativas e qualitativas da fonte hídrica atual do sistema de abastecimento d'água da cidade de Araripe, a SRH contratou a Elaboração do Projeto da Adutora Para o Abastecimento da Cidade de Araripe, para solucionar, em definitivo, os problemas apresentados pelo Sistema

Este documento foi elaborado no âmbito do Contrato Nº 14/2000 firmado entre a SRH – Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará e a GOA – Gerenciamento e Operação de Água S/C Ltda , conforme especificações técnicas constantes na Carta Convite Nº 07/2000 - SRH, e constitui o primeiro Relatório para ELABORAÇÃO DO PROJETO DA ADUTORA PARA O ABASTECIMENTO DA CIDADE DE ARARIPE, NO MUNICÍPIO DE MESMO NOME, NO ESTADO DO CEARÁ, referente AOS ESTUDOS DE ALTERNATIVAS DE TRAÇADO E ESTUDOS BÁSICOS A elaboração do Projeto Executivo foi dividido em 4 (quatro) etapas, em função da definição estabelecida no Termo de Referências e, assim especificados

- TOMO I 1ª Etapa Relatório dos Estudos de Alternativas de Traçado e Estudos Básicos,
- TOMO II 2ª Etapa Relatório dos Estudos Básicos Complementares,
- TOMO III 3ª Etapa Relatório dos Estudos de Concepção,
- TOMO IV 4ª Etapa Relatório Geral
  - Volume 1 Memorial Descritivo e de Cálculo,
  - Volume 2 Plantas,
  - Volume 3: Quantificação e Orçamento,
  - Volume 4: Especificações Técnicas e Normas de Medição e Pagamento

## 1 – INTRODUÇÃO



A sede municipal de Aranje, possui uma população de 8136 habitantes, enquanto que as sedes distritais de Pajeú e Alagoinha possuem, respectivamente 3 294 e 2 263 habitantes, de acordo com o último censo realizado pelo IBGE em 1996. O município apresenta déficit no abastecimento d'água de zonas urbanas, que se torna mais crítico nos períodos de estiagem.

A fonte hídrica do atual sistema de abastecimento d'água da cidade de Aranje e do distrito de Alagoinha é o açude João Luiz, conhecido por açude Alagoinha, com capacidade de 5 500 000 m<sup>3</sup>, que, conforme análises preliminares, não possui garantia para suprir a demanda requerida pelo sistema gerenciado pela CAGECE – Companhia de Águas e Esgotos do Ceará no horizonte de projeto de 20 anos, bem como atender, também, o distrito de Pajeú.

De acordo com visita de campo realizada e com informações técnicas coletadas, constatou-se que há a necessidade de um reforço para atender ao atual sistema de abastecimento d'água da sede municipal de Aranje e o distrito de Pajeú.

Buscou-se, então, através de um estudo de alternativas, a solução mais adequada para resolver, de forma definitiva, o problema de abastecimento d'água de Aranje. Após esta análise verificou-se que a alternativa mais viável é captar água no Poço Pioneiro, nas proximidades da localidade de Zezito, no município de Aranje, sendo aduzida por aproximadamente 17 km até a sede municipal.

A fonte hídrica do sistema de adução será o Aquífero Aranje, com captação localizada a cerca de 17 km a sudeste da cidade de Aranje através de um Poço da PETROBRÁS existente na região e que atualmente encontra-se em processo de desobstrução por empresa especialista fiscalizada pela Superintendência de Obras Hídricas do Estado do Ceará – SOHIDRA.

A vazão produzida pelo Poço Pioneiro poderia abastecer, também, comunidades residentes na chapada. A Prefeitura estuda a viabilidade de implantação de 02 (dois) ramais adutores em um total de 50 km, com implantação de 10 chafarzes, beneficiando as populações residentes nas localidades de Higinos, Felicianos, Mundeu, Carmo e Serra da Perua atendendo aproximadamente 530 famílias.

Neste estudo deverá ser analisada, também, a disponibilidade hídrica do Poço Pioneiro para além de atender o município de Aranje, reforçar o sistema de abastecimento d'água da sede municipal de Potengi, Brejinho e a população ribeirinha do Riacho Brejinho, realizando uma análise do atual sistema de abastecimento d'água implantado nestas localidades, e definição do traçado básico do sistema com o objetivo de verificar a necessidade e a viabilidade técnica – econômica da transferência de vazões do aquífero Aranje para as cabeceiras do Riacho Brejinho, e, a partir daí, através de captação a fio d'água, o atendimento a todo o trecho Brejinho – Potengi. Para tanto, foi realizado o estudo populacional detalhado para a sede municipal de Potengi e o distrito de Brejinho.



## 2 – CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA

## 2 1 – LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O município de Araripe, encontra-se localizado na região SUL do Estado do Ceará, na microregião denominada Chapada do Araripe, limitando-se ao Norte com o município de Potengi, ao Sul com o estado de Pernambuco, a Leste com o município de Santana do Cariri, e ao Oeste com o município de Salitre

A cidade de Araripe, sede municipal, situa-se na latitude 7°12'45" Sul e na longitude 40°02'46" Oeste e altitude de 605,78 m, a distância de Fortaleza é de 556Km. O acesso ao município de Araripe, a partir de Fortaleza, se dá pela BR 116, CE 060, CE 375 e CE 292

A figura 2 1, mapa de Localização e Acesso, apresentado a seguir, mostra a localização da cidade de Araripe

O caminhar da adutora procurou acompanhar, sempre que possível, as estradas carroçáveis existentes, o que facilita a operação e manutenção do sistema

## 2 2 – VIAGEM DE RECONHECIMENTO

Foi realizada uma viagem de reconhecimento à região de Araripe no período de 04 a 06 de abril de 2000, por Equipe Técnica Multidisciplinar da GOA e pelo Engenheiro Fiscal da SRH responsável pelo Contrato, com a finalidade de conhecer melhor a área em todos os seus aspectos físicos, sócio-econômicos e ambientais

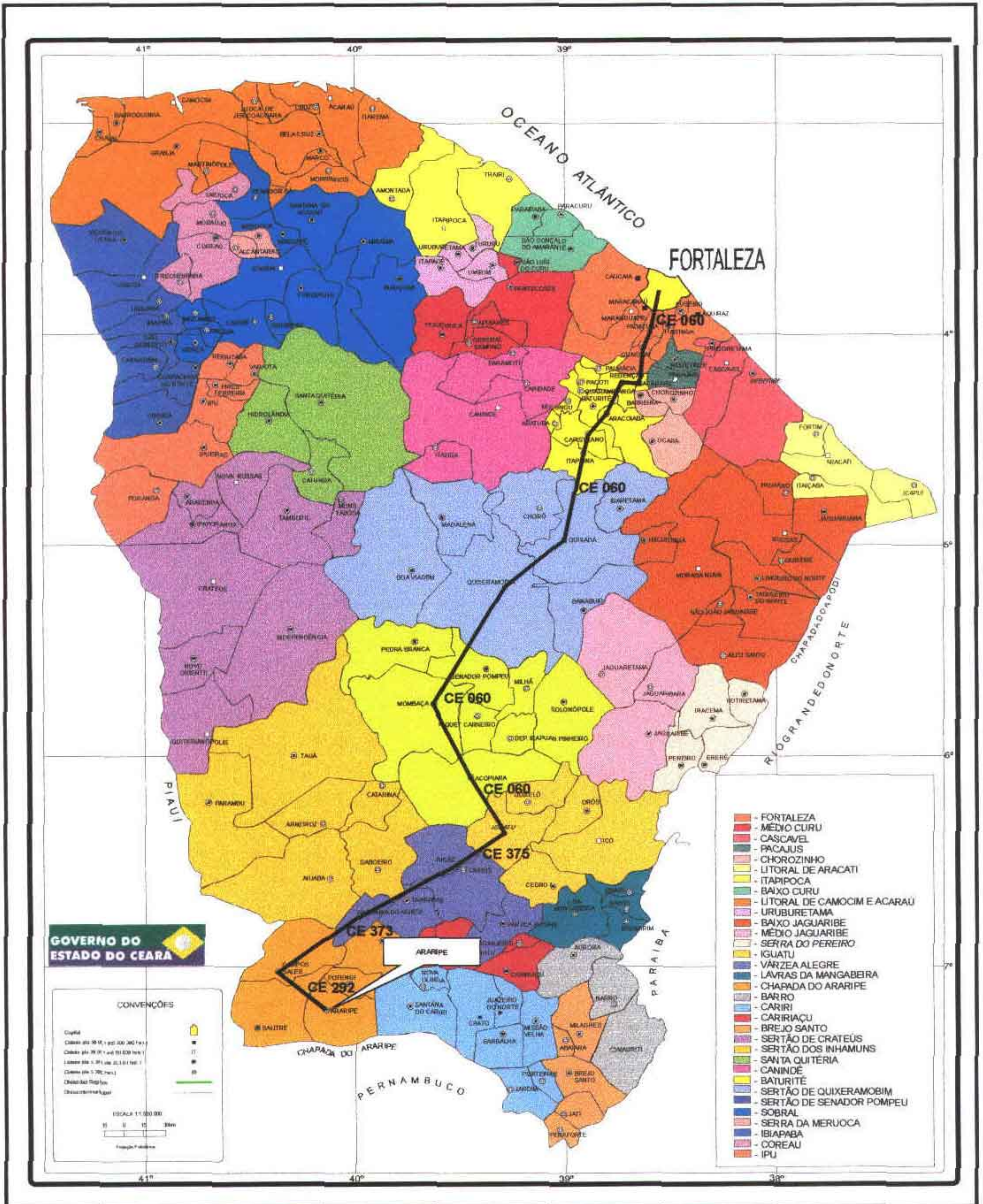
Nesta viagem foram verificadas e analisadas várias opções de traçado da adutora e percorrido todo o trajeto destas alternativas, cujas condições de traçado nos parecia mais favorável, a partir dos Estudos Preliminares realizados na cartografia básica existente

A viagem também teve como objetivo confirmar os estudos e pesquisas realizadas em gabinete sobre a região, no que se refere a estudos de solo, relevo, geologia, vegetação, recursos hídricos e sócio – economia

Foi também visitada a sede municipal de Araripe e feita pesquisa junto a Prefeitura Municipal e CAGECE sobre as disponibilidades d'água dos açudes existentes, condições de abastecimento e tratamento d'água, expectativas quanto ao projeto a ser implantado a Adutora de Araripe, sugestões quanto ao traçado da adutora, bem como a preparação da documentação fotográfica



**FIGURA 2.1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO E ACESSO**





## 2.3 – GEOLOGIA

A geologia da região é originada no período Pré-Cambriano Inferior e Médio e Mesozoico Cretáceo Médio.

No período Pré-Cambriano Inferior e Médio as rochas são compostas de embasamento cristalino, *ordósias, etc*. Estas rochas, em sua maioria, foram profundamente dobradas, metamorfisadas, do que resultou elevada cristalinidade, xistosidade, variedade de direções e alinhamentos estruturais.

Do grupo Araripe, a bacia morfologicamente apresenta-se como uma mesa alongada, sustentada pela formação Exú. As camadas superiores apresentam-se sub-horizontais e suavemente inclinadas para o norte e nordeste.

No Cretáceo Inferior ocorreu um intenso tectonotismo de falhas, relacionado à deriva dos continentes, reativando ou formando bacias inferiores, com uma sedimentação continental inicial, que, posteriormente, evoluiu para marinha. Esta fase é representada pelas formações Santana e Exú, do Grupo Araripe.

## 2.4 – SOLOS

Os principais solos existentes na área do município, são de quatro tipos

– PE = Podzólico Vermelho Amarelo

Inclui solos profundos a moderadamente profundos, sendo raros os solos rasos, com textura variando de média a argilosa, geralmente bem drenados, exceto os de caráter plintico que são moderadamente a imperfeitamente drenados, porosos e com cores variando entre o vermelho - amarelo, amarelo - vermelho.

Possuem sequência de horizontes A, Bt e C, com horizonte Bt normalmente apresentando nas superfícies dos elementos, estruturas, películas de materiais coloidais (cecosidade), quando o solo é argiloso.

De um modo geral, estes solos possuem de médio a alto potencial agrícola e seu uso se faz com culturas de subsistência (mandioca, milho e feijão), algodão e com pastagem para a pecuária. Em áreas de clima ameno, eles são bastante utilizados com café e fruticultura.

– RE = Solos Litólicos Eutróficos

são solos rasos ou muito rasos, não hidromórficos, pouco desenvolvidos, normalmente pedregosos e rochosos, possuindo apenas um horizonte A diretamente assentado sobre a rocha (R) ou sobre um horizonte C, de pequena espessura e geralmente com muitos minerais primários.



O uso destes solos é fortemente limitado pela deficiência d'água, pedregosidade, rochosidade, concreções, pouca profundidade, grande susceptibilidade a erosão e além de casos de relevo acidentado. Alguns agricultores, utilizando sistemas agrícolas primitivos, aproveitam estes solos com cultura de milho e feijão.

– LVD – Latossolo Vermelho Amarelo

São solos profundos ou muito profundos, de textura média e argilosa, bem drenados a acentuadamente drenados, porosos, frágeis, cores variando de vermelho até amarelo ou Bruno forte, muito lixiviados e bastante intemperizados em toda sua profundidade, com ausência ou infima tipo ABC, com pouca diferenciação de horizontes. Sobre o uso agrícola, estes solos são bastante cultivados com grande número de culturas, sendo mais exploradas: café, mandioca, milho, fruteiras e hortaliças. A maior limitação para o uso agrícola é sua baixa fertilidade natural.

Cuidados especiais devem ser dispensados a conservação desse solo, porque sua estrutura física favorece o processo erosivo, principalmente onde ocorre o relevo ondulado. Portanto, o emprego de implementos pesados deve ser evitado.

– TRE – Terra Roxa Estruturada Similar

São solos com horizontes B textural (horizonte de acumulação de argila), não hidromórficos, com argila de atividade baixa, profundos, bem drenados, coloração vermelha, argilosos, tendo perfis com pequena diferenciação de horizontes, apresentando, nas superfícies dos elementos estruturais, película e material coloidal (cecosidade) e seqüência de horizontes ABC.

De um modo geral são solos bons para a agricultura, apresentando média a alta fertilidade natural e boas condições físicas. Seu uso se faz intensamente com algodão na maioria consorciado com milho e feijão sendo encontradas ainda as culturas de mandioca, milho e feijão.

## 2.5 – RELEVO

A região apresenta classes de relevo que variam do moderado ao muito forte.

O relevo forte é característico de regiões muito onduladas, com acentuadas declividades, relevo orientado ou colina com erosão ativa localizada.

O relevo muito forte corresponde às regiões montanhosas muito acidentadas com erosão geral ou zona de intensa erosão em ravina sobre xistos argilosos, ou fenda falésias de desabamento em pés de chapadas e pão de açúcar.

## 2.6 – VEGETAÇÃO

A vegetação dominante na área é constituída de quatro tipos

- CAATINGA ARBÓREA (426,5 km<sup>2</sup>)

Vegetação xerófila, que ocorre no domínio semi-árido, apresenta-se com várias fisionomias, árvores altas, chegando a 20 m, caules retílineos e um subosque constituído por árvores menores, arbustes e subarbustos efêmeros. As copas das árvores se tocam, resultando, numa fisionomia florestal, por ocasião do período, favorável às plantas, que no semi-árido é o período de chuvas. O dossel contínuo, o porte e o subosque fechado levou à denominação dessa comunidade, Caatinga Arbórea Densa.

- MATAS SECAS ( 92,6 km<sup>2</sup>)

Ocupando níveis inferiores dos relevos cristalinos e à retaguarda das matas úmidas, encontra-se a mata seca. Esta mata recobre, ainda relevos cristalinos mais baixos, chamados no local de serrotes e as vertentes de níveis tabulares, menos favorecidos pela chuvas, encontra-se indivíduos da mata úmida e da caatinga arbórea, cuja faixa de amplitude ecológica permite viver neste ambiente.

- CARRASCO ( 127,9 km<sup>2</sup>)

Sobre o relevo do Planalto da Ibiapaba, sul da Chapada do Araripe ocorre uma vegetação xerófila com características bem particulares. Sua extensão limita-se aos níveis elevados tabulares do referido planalto. Na divisas com o estado de Piauí, desde o norte até o sul e Pernambuco. A área nuclear deste tipo de vegetação ocorre ao norte aproximadamente dos municípios de Viçosa e São Benedito. É uma comunidade arbustiva densa com indivíduos de caules finos e muitas vezes cespitoso e alguns arbóreos. Na composição da flora estão presentes espécies de caatinga, de cerrado e de mata.

- CERRADÃO ( 255,9 km<sup>2</sup>)

Sobre a Chapada do Araripe, no nível entre 800 e 900m, com solos arenosos e distróficos e precipitação pluvial em torno de 1000mm desenvolve-se uma vegetação florestal. As características estruturais externas das espécies vegetais (cascas seberosas, folhas largas, brilhantes e persistentes) mas principalmente, a composição florística desta comunidade leva a incluí-la como um tipo de cerrado. É no entanto o porte de suas espécies e densidade maior de seus indivíduos que têm particularizado a denominação cerradão.

## 2.7 – SINÓPSE CLIMÁTICA

O município de Araripe, tem clima semi – árido com altas temperaturas nos meses mais quentes de outono a janeiro, noites mais amenas, típicas do sertão nordestino.

O município de Aranje está localizado a uma distância mais próxima da estação climática do INMET de Campos Sales, que foi escolhida como representativa da área por apresentar condições físico – climáticas ambientais mais próximas de Aranje

– CARACTERÍSTICAS DA ESTAÇÃO CLIMÁTICA – CAMPOS SALES

- Latitude 7° 00' (s)
- Longitude 40° 23 (w)
- Altitude 551 m
- Período de Observação 1978-1987

O clima é razoavelmente homogêneo As variações climáticas são diretamente associadas às variações observadas na relação pluviométrica x temperatura, ou melhor dizer índices pluviométricos maiores correspondem a temperaturas mais reduzidas

### 2.7.1 – Principais Parâmetros

– TEMPERATURA

Os estudos de temperatura foram direcionadas para avaliar as Temperaturas Média das Máximas, Média das Mínimas e Temperatura Média Compensada, esta obtida por ponderação entre as Temperaturas observadas nas estações meteorológicas T12 e T24 TMG (Tempo Médio de Greenwich),  $T_{máx}$  e  $T_{mín}$  do dia) calculada segundo a fórmula seguinte

$$T_{comp} = \frac{T_{12} + 2.T_{24} + T_{máx} + T_{mín}}{5}$$

onde

$T_{comp}$  = Temperatura Média Compensada,

$T_{12}$  = Temperatura Observada as 12,00 TMG,

$T_{24}$  = Temperatura Observada as 24,00 TMG,

$T_{máx}$  = Temperatura Máxima do dia,

$T_{mín}$  = Temperatura Mínima do dia

Os dados observados indicam os seguintes parâmetros Temperatura Média Mensal de 25,6° C, sendo mais quente nos meses de outubro e novembro, e mais frios nos meses de maio e junho

Os meses mais chuvosos são também os mais úmidos, fevereiro, março, abril O valor médio da umidade relativa é 61,6% A insolação média anual é 2 742 h de radiação, enquanto que a mensal é de 228,5 h A evaporação total é de 2870 mm





O quadro 2.1 mostra a sinopse climática representando os principais parâmetros: Temperatura, Umidade, Insolação e Evaporação

**QUADRO 2.1**  
**CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA DA ESTAÇÃO DE CAMPOS SALES**

CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS	MESES												Total	Média
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ		
Temp. Média das Máximas (°C)	30,8	30,3	29,3	29,8	29,4	29,5	29,8	31,3	32,6	33,1	32,9	34,3		31,1
Temp. Média das Mínimas (°C)	20,7	20,4	20,3	19,7	19,2	18,2	18,7	19,0	20,4	21,1	21,4	21,5		20,1
Temperatura Média (°C)	25,75	20,35	24,8	24,75	24,3	23,85	24,25	25,15	26,5	27,1	27,15	27,9		25,6
Temp. Média Compensada (°C)	24,9	29,5	23,3	23,8	23,6	23	23,4	24,6	25,9	26,8	26,7	26,6		25,2
Umidade Relativa Média (%)	66	73	80	75	67	62	60	50	48	47	54	57		61,6
Insolação Total (horas)	186	157	175	194	237	252	262	281	267	264	250	217	2742	228,5
Evaporação Total (m)	175	151	119	138	176	218	290	353	350	333	305	262	2870	239,2

### 2.7.2 – Balanço Hídrico

O balanço hídrico é fundamentado na aplicação do princípio da conservação de massa para um determinado local ou área. A aplicação desse princípio permite calcular a diferença entre o ganho (resultante da condensação local e das precipitações) e o consumo (representado pelo escoamento superficial e profundo e, pela evaporação ou evapotranspiração). Na prática, esta quantificação, nos termos que figuram na questão do balanço hídrico, apresenta sérias limitações. Por essa razão, é comum o emprego de métodos empíricos que fornecem apenas estimativas desse balanço, principalmente porque utilizam pluviômetros médios mensais, sem considerar a distribuição das chuvas dentro de cada mês.

Quando não se dispõe de dados hidroclimatológicos mais refinados, este método do balanço hídrico, recomendado por Thornthwaite & Mather (1955), vem obtendo maior aprovação na avaliação das estimativas climatológicas relativas ao balanço hídrico.

**QUADRO 2.2**  
**BALANÇO HÍDRICO THORNTHWAITTE E MATHER**

Mês	T°C	P (mm)	EVP (mm)	P-EVP (mm)	ARM (mm)	ALT (mm)	EVR (mm)	EXC (mm)	DEF (mm)
Jan	24.9	87.0	119	-32	0	0	87	0	32
Fev	24.5	120.0	101	19	19	19	101	0	0
Mar	23.3	169.0	94	75	94	75	94	0	0
Abr	23.8	100.0	96	4	98	4	96	0	0
Mai	23.6	38.0	95	-57	55	-43	81	0	14
Jun	23.0	9.0	84	-75	26	-29	38	0	46
Jul	23.4	3	92	-89	11	-15	18	0	74
Ago	24.6	1.0	109	-108	4	-7	8	0	101
Set	25.9	3.0	126	-123	1	-3	6	0	120
Out	26.8	11.0	145	-134	0	-1	12	0	133
Nov	26.7	32.0	143	-111	0	0	32	0	111
Dez	26.6	56	145	-89	0	0	56	0	89
<b>Ano</b>	<b>24.8</b>	<b>629.0</b>	<b>1349</b>	<b>-720</b>	<b>308</b>	<b>0</b>	<b>629</b>	<b>0</b>	<b>720</b>

Para a obtenção dos tipos e subtipos de clima foram obtidos os seguintes parâmetros, gerados a partir do Balanço Hídrico

- Índice de umidade – que corresponde ao excesso de água. É expresso pela porcentagem do excedente, obtido no balanço hídrico, pela correspondente evapotranspiração

$$Iu = \frac{Exc}{EVP} \times 100$$

- Índice de aridez – que define a deficiência percentual da evapotranspiração potencial

$$Ia = \frac{Def}{EVP} \times 100$$

- Índice de déficit hídrico – que é representado pelo excesso ou falta d'água ao longo das estações

**QUADRO 2.3 – ÍNDICES GERADOS PELO BALANÇO HÍDRICO**

Estação	Índ. Aridez	Índ. Efet. Umidade	Índ. Hídrico	Classificação Climática
CAMPOS SALES	53	0	-32	

### 2.7.3 – Classificação do Clima

Segundo os resultados analisados no quadro anterior do balanço hídrico, o clima da região é do tipo Dd A'a', isto é, clima semi – árido com índice efetivo de umidade ou índice hídrico variando entre 20 e -40%, com pequeno ou nenhum excesso de água no período que define a variação anual do índice de aridez, clima megatérmico, isto é, de altas temperaturas durante todo o ano e evapotranspiração potencial concentrada no verão de 3 (três) meses < 48%, que significa dizer quanto maior a percentagem menor o período vegetativo das culturas

## 2.8 – RECURSOS HÍDRICOS

A principal fonte hídrica do município é o açude João Luiz, no distrito de Alagoinha, com capacidade de 5 500 000 m<sup>3</sup>

O nível de açudagem atual estimado no município é dado na tabela a seguir

**QUADRO 2.4**  
**NÍVEL DE AÇUDAGEM ATUAL ESTIMADO**

DIMENSÃO DO AÇUDE (1000 m <sup>3</sup> )	NÚMERO DE AÇUDES	VOLUME TOTAL ARMAZENADO (1000 m <sup>3</sup> )
0 - 100	1	50
100 - 500	15	2740
500 - 1000	2	1230
1000 - 3000	1	1020
3000 - 10000	2	16240
> 10000	-	-
TOTAL	21	21460
LAGOAS	7	2500

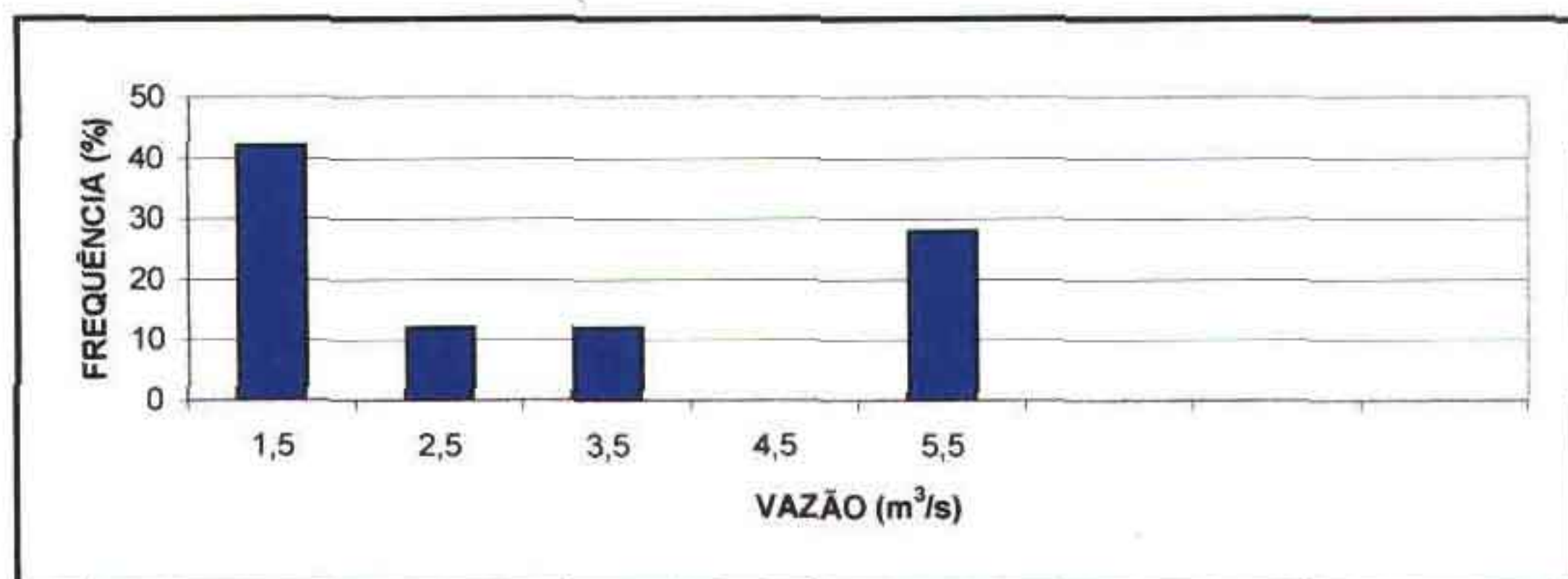
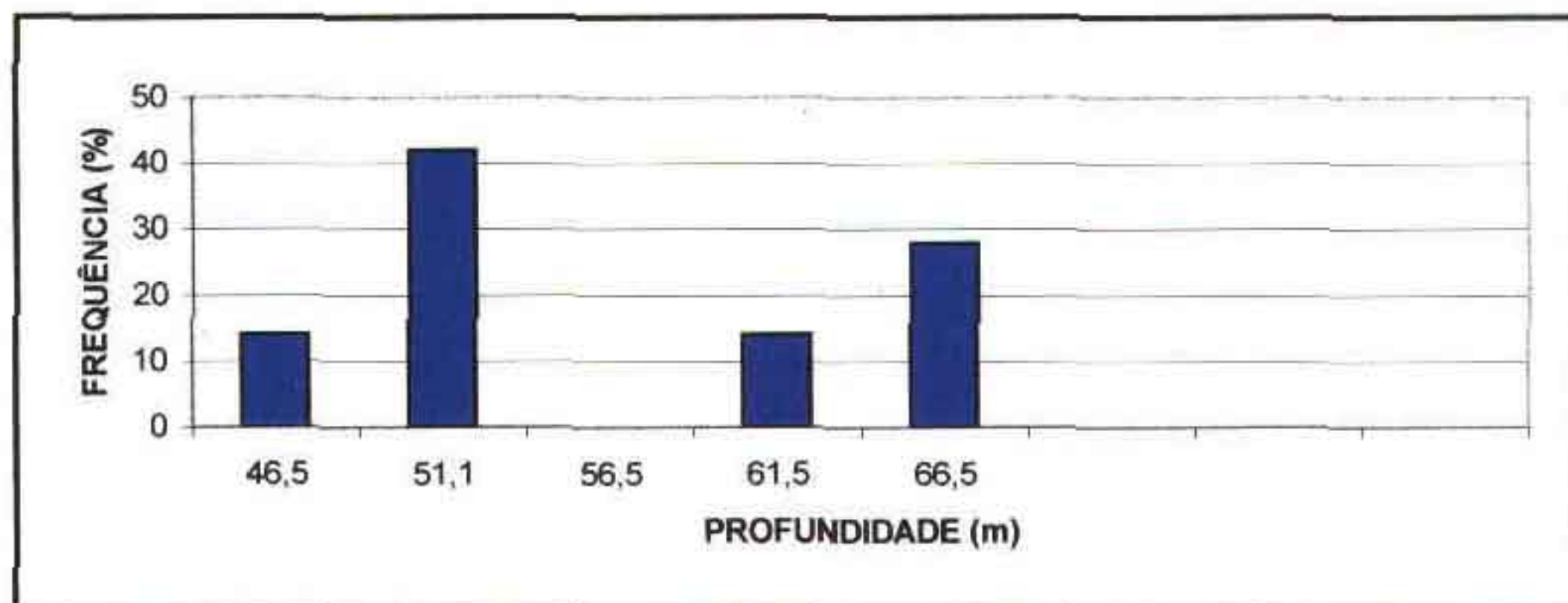
O nível de reservas de água subterrânea, é dado na tabela abaixo, bem como nos gráficos das características dos Poços do aquífero Embasamento Cristalino, apresentados a seguir

**QUADRO 2.5**  
**RESERVAS DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS**

AQUÍFERO	NÚMERO DE POÇOS CADASTRADOS	DISPONIBILIDADE ATUAL (m <sup>3</sup> /ano)	RESERVAS EXPLORÁVEIS (m <sup>3</sup> /ano)		CARACTERÍSTICAS DOS POÇOS	
			TOTAL	COM RESTRIÇÃO DE QUALIDADE	PROFUNDIDADE MÉDIA (m)	VAZÃO MÉDIA (m <sup>3</sup> /hora)
NÃO ESPECIF.*	8	105.120	-	-	80,28	3,00
ALUVIAO	1	43.800	262.210	235.989	11,50	10,00
FM. CAMOCIM	1	43.362	985.880	887.292	60,00	9,90
FM. FEIRA NOVA	1	5.256	-	-	53,00	1,20
FM. SANTANA	2	68.766	-	-	60,00	7,85
EMBAS. CRIST.	7	95.922	164.320	115.024	56,44	3,13

(\*) Não possui aquífero especificado

**FIGURA 2.2**  
**CARACTERÍSTICAS DOS POÇOS DO AQUÍFERO: EMBAS. CRISTALINO**





## 2.9 – CARACTERIZAÇÃO PLUVIOMÉTRICA

A região dispõe de um posto pluviométrico de longo período de observação, que é representativo para a região:

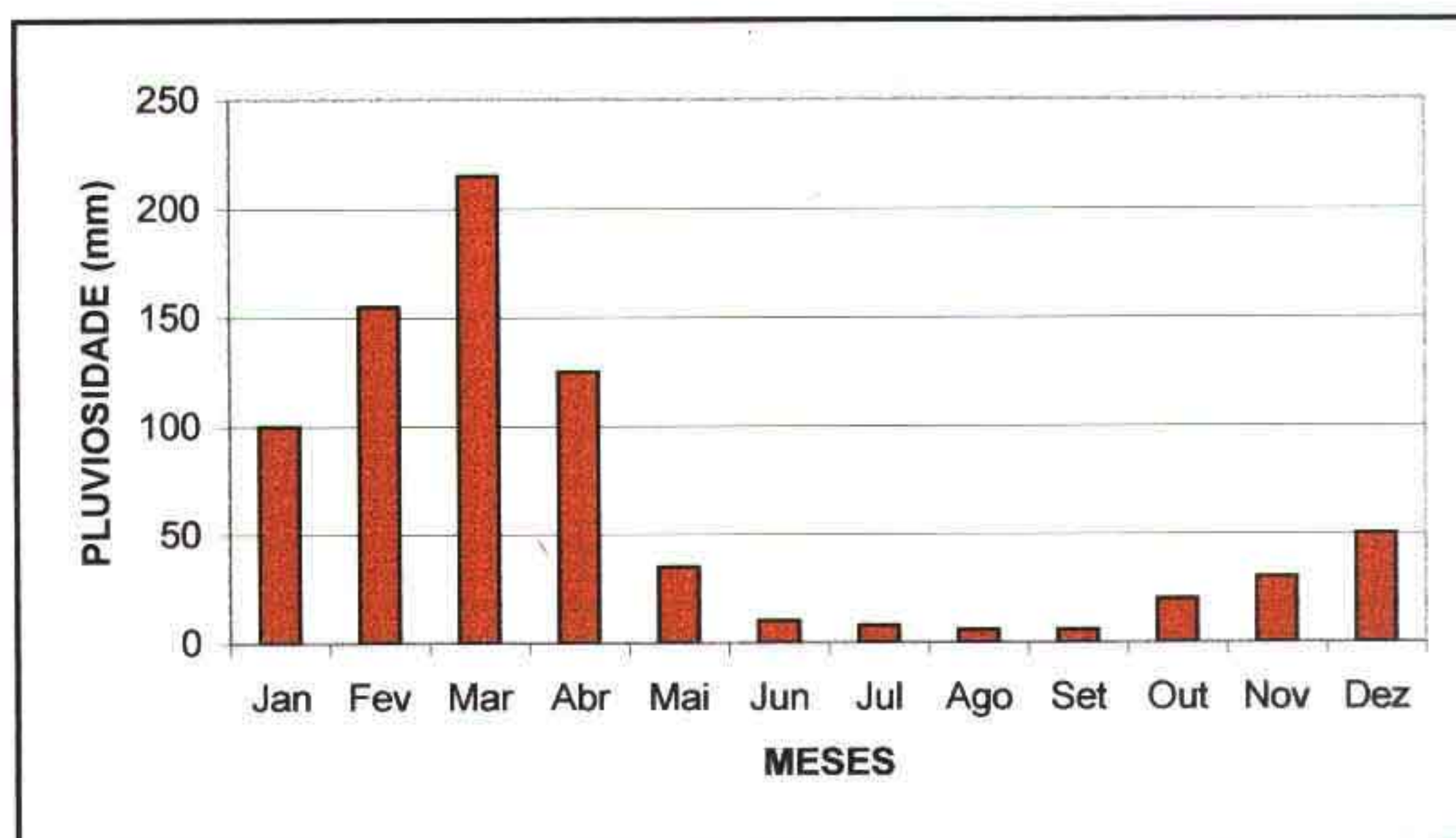
**QUADRO 2.6**  
**POSTOS REPRESENTATIVOS**

POSTO	CÓDIGO	PLUVIOMETRIA MÉDIA ANUAL (mm)
ARARIPE	3749475	640,0

Os dados desse posto foram estudados a nível anual, mensal e diário. Para todos esses dados foram realizados estudos de correção e preenchimento de falhas.

Conforme pode ser visto no hietograma do posto mencionado, o mês mais chuvoso é sempre março, o bimestre mais chuvoso março e abril e o trimestre mais chuvoso é fevereiro, março e abril. No quadrimestre, janeiro, fevereiro, março, abril ocorre mais de 70% da precipitação anual e no primeiro semestre do ano chove uma média de 90% da pluviosidade anual.

**FIGURA 2.3**  
**HIETOGRAMA**



Foram também realizados estudos de freqüência a nível anual, mensal e diário.

**QUADRO 2.7**  
**ANÁLISE DE FREQUÊNCIA DA PLUVIOSIDADE ANUAL**

POSTO	PROBABILIDADE P (H < Hp) (%)									
	1	2	5	10	20	50	80	90	98	99
ARARIPE	141,4	226,8	268,0	374,4	418,3	649,3	859,2	974,7	1187,2	1265,1

Mostra a pluviosidade anual esperada (Hp em mm) para diversas probabilidades indicadas de ocorrerem

Análise de frequência mensal, relativa a ocorrência de dias de chuva

**QUADRO 2.8**  
**FREQUÊNCIA DE PELO MENOS N DIAS COM OCORRÊNCIA DE CHUVA**

POSTO	MÊS	NÚMEROS DE DIAS									
		1	2	4	8	12	15	18	20	22	25
38020421	JAN	71,1	67,1	43,4	14,5	4,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	FEV	77,6	72,4	60,5	36,8	17,1	13,2	4,0	1,3	1,3	1,3
	MAR	77,6	75,0	71,1	51,3	27,6	15,8	7,9	6,6	0,0	0,0
	ABR	75,0	68,4	57,9	29,0	13,2	5,3	5,3	2,6	1,3	0,0
	MAI	43,4	35,5	19,7	6,6	1,3	1,3	1,3	0,0	0,0	0,0
	JUN	17,1	14,5	5,3	1,30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	JUL	7,9	5,3	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	AGO	6,6	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	SET	9,2	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	OUT	26,3	10,5	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	NOV	40,8	25,0	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DEZ	55,3	39,5	19,7	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Mostra que em média os meses que compõe o trimestre mais chuvoso, a frequência do número de dias de chuva com qualquer índice de precipitação, é normalmente elevado

**QUADRO 2.9**  
**ANÁLISE DE FREQUÊNCIA PARA MAIORES PRECIPITAÇÕES DIÁRIAS**

POSTO	PERÍODO DE RETORNO (ANOS)										H (mm)
	5	10	15	20	25	30	40	50	75	100	
ARARIPE	90,3	100,0	121,4	129,5	135,8	140,9	149,0	155,3	166,6	174,8	

H – Precipitação diária para período de retorno indicado



O estudo freqüencial acima mostra a magnitude de intensidade dos eventos pluviométricos em relação ao período de retorno

## 2.10 – ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS

### 2.10.1 – Meios de Comunicação

O município de Aranje, dispõe dos seguintes meios de comunicação,

- Uma Agência de Correios e Telegráfos, e um posto de venda de selos;
- Um posto da Telemar. A cidade dispõe de 184 terminais instalados, 141 terminais em serviço e 11 terminais de uso público,
- Uma linha de ônibus, com saída diária para Fortaleza

### 2.10.2 – Energia Elétrica

CLASSES	CONSUMO (mwh)	CONSUMIDORES
TOTAL	1 915	1 983
Residencial	786	1 678
Industrial	97	1
Comercial	102	132
Rural	33	95
Público	788	65
Outros	9	2

FONTE COELCE

### 2.10.3 – Educação

DISCRIMINAÇÃO	NÚMEROS ABSOLUTOS
Estabelecimentos	54
Salas de	116
Matrícula pré-escolar	1 967
Matrícula 1º grau	3 091
Matrícula 2º grau	92

FONTE SEDUC

**2.10.4 – Saúde**

DICRIMINAÇÃO	NÚMEROS ABSOLUTOS
Hospitais e maternidades	1
Leitos	26
Postos de saúde	6
Outras unidades de saúde	3
Agentes de saúde	34
Médicos(1)	-
Odontólogos(1)	-
Enfermeiros(1)	-

FONTE SESA

(1) Somente profissionais de serviço público estadual

**2.10.5 – Saneamento Básico**

- Abastecimento D'água

DICRIMINAÇÃO	NÚMEROS ABSOLUTOS
Ligações de água	1 009
População beneficiada	3 709
Rede de distribuição (m)	5 433
Volume produzido (m <sup>3</sup> )	226 825

FONTE CAGECE

**2.10.6 – Economia**

As principais atividades econômicas de produção no município são a agricultura e pecuária extensiva

Os principais produtos agrícolas explorados são: algodão herbáceo (35 ha), algodão arbóreo (55 ha), banana (50 ha), arroz (670 ha), milho (5270 ha), feijão (3 850 ha) e mandioca (4200 ha)

Na pecuária, destacam-se: bovinos (11121 cabeças), suínos (5806 cabeças), ovinos (3.396 cabeças), caprinos (8168 cabeças) e aves (41135 cabeças)

Há no município 1 (um) estabelecimento industrial, de produtos alimentares. Os estabelecimentos comerciais são em número de 126, sendo um atacadista e o restante varejistas





### 3 – ESTUDO POPULACIONAL



### 3 1 - DADOS DA FIBGE

A primeira e mais completa fonte de dados sobre o crescimento populacional de Ararape (sede municipal), Potengi (sede municipal) e as demais localidades que serão beneficiadas pelo projeto que pertencem ao município de Ararape Potengi, Brejinho, Pajeú, é a Fundação IBGE, através dos censos gerais. Já as localidades da Serra da Perua, Feliciano, Higinos, Mundeu e Carmo, que também pertencem ao município de Ararape e serão beneficiadas pelo projeto, tiveram seus dados populacionais, de apenas um período representativo, fornecidos pela prefeitura.

Na fase de elaboração deste Tomo, foi realizado uma pesquisa mais detalhada dos dados fornecidos pelo IBGE nos anos de recenseamento

Assim, o Quadro 3.1 abaixo mostra as populações residentes nos distritos de Ararape (sede municipal), Potengi (sede municipal), Potengi, Brejinho e Pajeú respectivamente, segundo dados contidos nos censos oficiais

**QUADRO 3.1 - DADOS CENSITÁRIOS**

LOCALIDADE	ANOS			
	1970	1980	1991	1996
ARARIPE - CE	1 388	1 501	3 200	3.989
POTENGI - CE	1 829	2 262	3 029	3 339
BREJINHO - CE	927	1 055	1 220	1 427
PAJEÚ - CE	557	572	1 136	1.475

Fonte IBGE

O Quadro 3.2 apresenta os valores das taxas de crescimento calculados em cada período do recenseamento para as localidades citadas acima

**QUADRO 3.2 - TAXAS DE CRESCIMENTO**

LOCALIDADE	PERÍODO	TAXAS DE CRESCIMENTO (% a.a.)
ARARIPE	1970 - 1980	0,76
	1980 - 1991	7,12
	1991 - 1996	4,51
BREJINHO	1970 - 1980	1,30
	1980 - 1991	1,33
	1991 - 1996	3,18
PAJEÚ	1970 - 1980	0,27
	1980 - 1991	6,44
	1991 - 1996	5,36
POTENGI	1970 - 1980	2,15
	1980 - 1991	2,69
	1991 - 1996	1,97

**3.2 - ESTIMATIVAS POPULACIONAIS**

A projeção da evolução populacional de Ararape, Brejinho, Pajeú e Potengi foi desenvolvida utilizando-se os dados do IBGE através da aplicação de 2 métodos o método 1, em que aplica-se a equação geométrica e o método 2, em que aplicam-se modelos matemáticos obtidos a partir do comportamento da tendência de crescimento da população

A seguir são descritos esses métodos e apresentados os resultados obtidos

**3.2.1 - Método 1 - Geométrico**

No método Geométrico foram considerados os dados da população urbana do censo de 1970 a 1996. Determinou-se as taxas geométricas de crescimento populacional a partir dos dados dos recenseamentos. As seguintes taxas foram definidas

Taxa 1 = é a taxa geométrica calculada no período de 1991 a 1996, com os dados dos censos nestes anos

Taxa 2 = é a média das taxas geométricas calculadas em cada um dos três períodos do censo (1970 a 1980; 1980 a 1991, 1991 a 1996), segundo Quadro 3.1

Os valores das taxas de crescimento obtidas são mostrados no Quadro 3.3

**QUADRO 3.3 - TAXAS GEOMÉTRICAS (% a.a.)**

<b>População Urbana</b>	<b>Taxa 1</b>	<b>Taxa 2</b>
ARARIPE	4,51	4,14
POTENGI	1,97	2,27
BREJINHO	3,18	1,94
PAJEÚ	5,36	4,02

Os resultados da evolução da população desde 1996 até o ano final do plano (2030) são mostrados nos Quadros 3 4, 3 5, 3 6 e 3 7 e representados graficamente nas Figuras 3 1, 3 2, 3 3 e 3 4



**QUADRO - 3.4**  
**EVOLUÇÃO POPULACIONAL - MÉTODO GEOMÉTRICO**  
**ARARIPE - CE**

ANO	TAXA 1 (% a a )	TAXA 2 (% a a )
	4,51	4,14
1996	3 989	3 989
1997	4 169	4 154
1998	4 357	4 326
1999	4 553	4 505
2000	4 758	4 692
2001	4 973	4 886
2002	5 197	5 088
2003	5 431	5 298
2004	5 676	5 518
2005	5 931	5 746
2006	6 199	5 984
2007	6 478	6 232
2008	6 770	6 490
2009	7 075	6 758
2010	7 394	7 038
2011	7 727	7 329
2012	8 075	7 632
2013	8 439	7 948
2014	8 819	8 277
2015	9 217	8 620
2016	9 632	8 977
2017	10 066	9 348
2018	10 520	9 735
2019	10 994	10 138
2020	11 489	10 558
2021	12 007	10 995
2022	12 548	11 450
2023	13 114	11 924
2024	13 704	12 417
2025	14 322	12 931
2026	14 967	13 466
2027	15 642	14 023
2028	16 347	14 604
2029	17 083	15 208
2030	17 853	15 838

000029



**QUADRO - 3.5**  
**EVOLUÇÃO POPULACIONAL - MÉTODO GEOMÉTRICO**  
**POTENGI - CE**

ANO	TAXA 1 (% a a)	TAXA 2 (% a a)
	1,97	2,27
1996	3 339	3 339
1997	3 405	3 415
1998	3 472	3 492
1999	3 540	3 571
2000	3 610	3 652
2001	3 681	3 735
2002	3 753	3 820
2003	3 827	3 907
2004	3 902	3 995
2005	3 979	4 086
2006	4 057	4 179
2007	4 137	4 273
2008	4 219	4 370
2009	4 302	4 469
2010	4 386	4 571
2011	4 473	4 675
2012	4 561	4 781
2013	4 650	4 889
2014	4 742	5 000
2015	4 835	5 113
2016	4 930	5 229
2017	5 027	5 348
2018	5 126	5 469
2019	5 227	5 593
2020	5 330	5 720
2021	5 435	5 850
2022	5 542	5 983
2023	5 651	6 118
2024	5 762	6 257
2025	5 876	6 399
2026	5 991	6 544
2027	6 109	6 693
2028	6 229	6 845
2029	6 352	7 000
2030	6 477	7 159

000030



**QUADRO - 3.6**  
**EVOLUÇÃO POPULACIONAL - MÉTODO GEOMÉTRICO**  
**BREJINHO - CE**

ANO	TAXA 1 (% a a )	TAXA 2 (% a a )
	3,18	1,94
1996	1 427	1 427
1997	1 472	1 455
1998	1 519	1 483
1999	1 568	1 512
2000	1 618	1 541
2001	1 669	1 571
2002	1 722	1 601
2003	1 777	1 632
2004	1 834	1 664
2005	1 892	1 696
2006	1 952	1 729
2007	2 014	1 763
2008	2 079	1 797
2009	2 145	1 832
2010	2 213	1 867
2011	2 284	1 903
2012	2 356	1 940
2013	2 431	1 978
2014	2 509	2 016
2015	2 589	2 055
2016	2 671	2 095
2017	2 756	2 136
2018	2 844	2 177
2019	2 934	2 219
2020	3 028	2 262
2021	3 124	2 306
2022	3 224	2 351
2023	3 326	2 396
2024	3 432	2 443
2025	3 542	2 490
2026	3 654	2 539
2027	3 771	2 588
2028	3 891	2 638
2029	4 015	2 689
2030	4 142	2 741

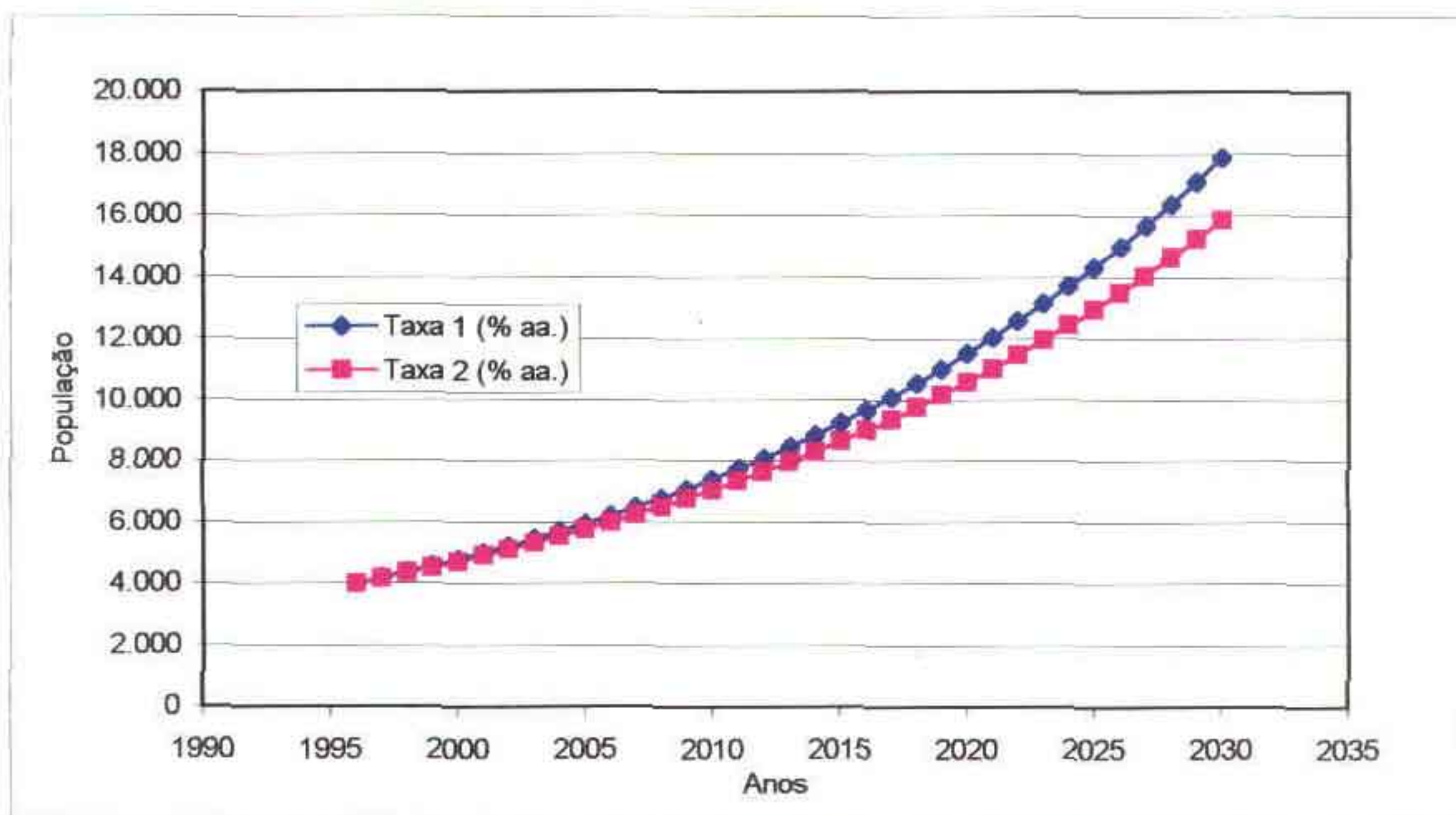
**QUADRO - 3.7**  
**EVOLUÇÃO POPULACIONAL - MÉTODO GEOMÉTRICO**  
**PAJEÚ - CE**

ANO	TAXA 1 (% a a)	TAXA 2 (% a a)
	5,36	4,02
1996	1 475	1 475
1997	1 554	1 534
1998	1 637	1 596
1999	1 725	1 660
2000	1 818	1 727
2001	1 915	1 796
2002	2 018	1 869
2003	2 126	1 944
2004	2 240	2 022
2005	2 360	2 103
2006	2 487	2 188
2007	2 620	2 276
2008	2 760	2 367
2009	2 908	2 463
2010	3 064	2 562
2011	3 229	2 665
2012	3 402	2 772
2013	3 584	2 883
2014	3 776	2 999
2015	3 979	3 120
2016	4 192	3 245
2017	4 417	3 376
2018	4 654	3 511
2019	4 903	3 653
2020	5 166	3 800
2021	5 443	3 952
2022	5 735	4 111
2023	6 043	4 277
2024	6 367	4 449
2025	6 708	4 627
2026	7 068	4 814
2027	7 447	5 007
2028	7 846	5 208
2029	8 267	5 418
2030	8 710	5 636

000032

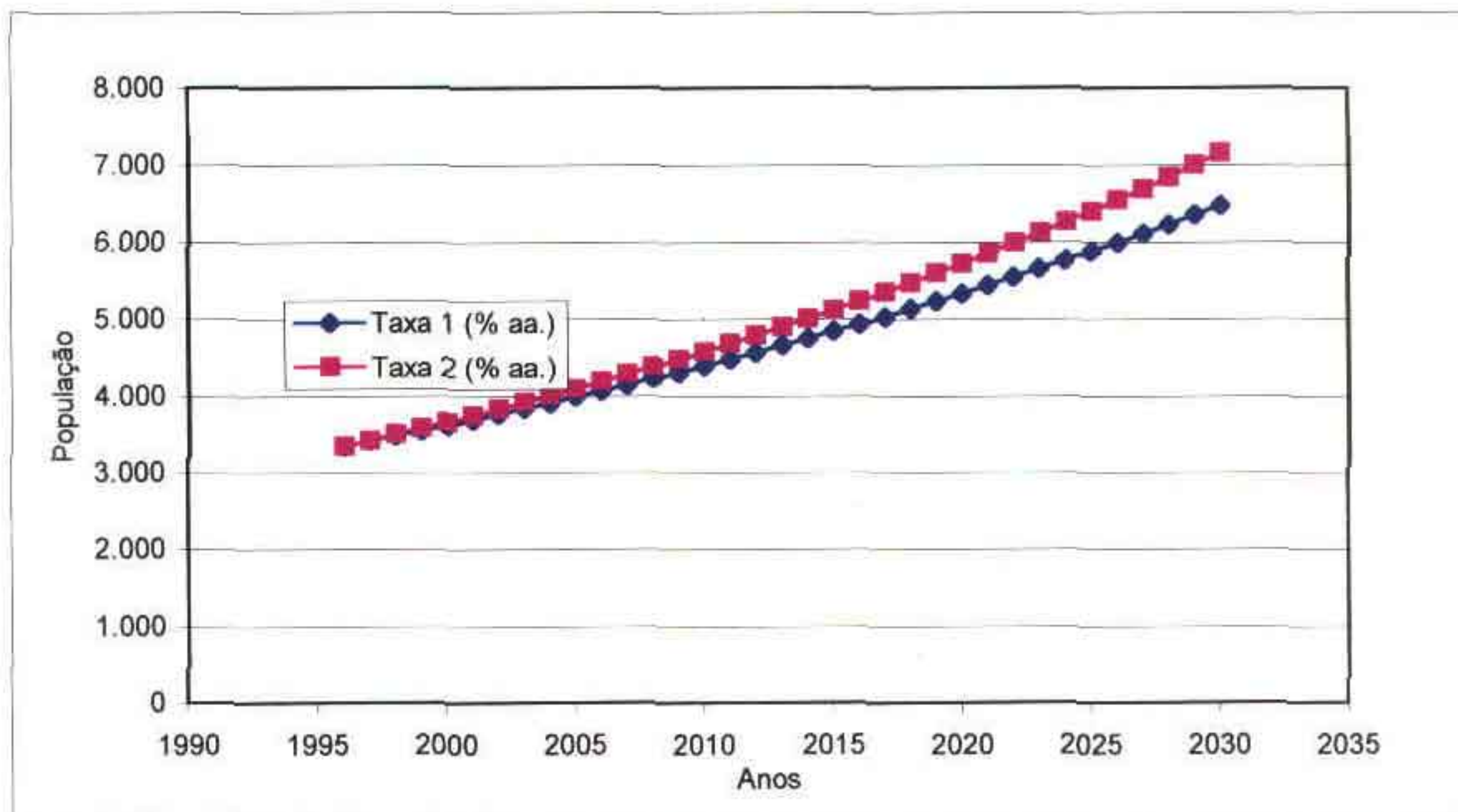


**FIGURA 3.1**  
**EVOLUÇÃO POPULACIONAL - MÉTODO GEOMÉTRICO**  
**ARARIPE - CE**

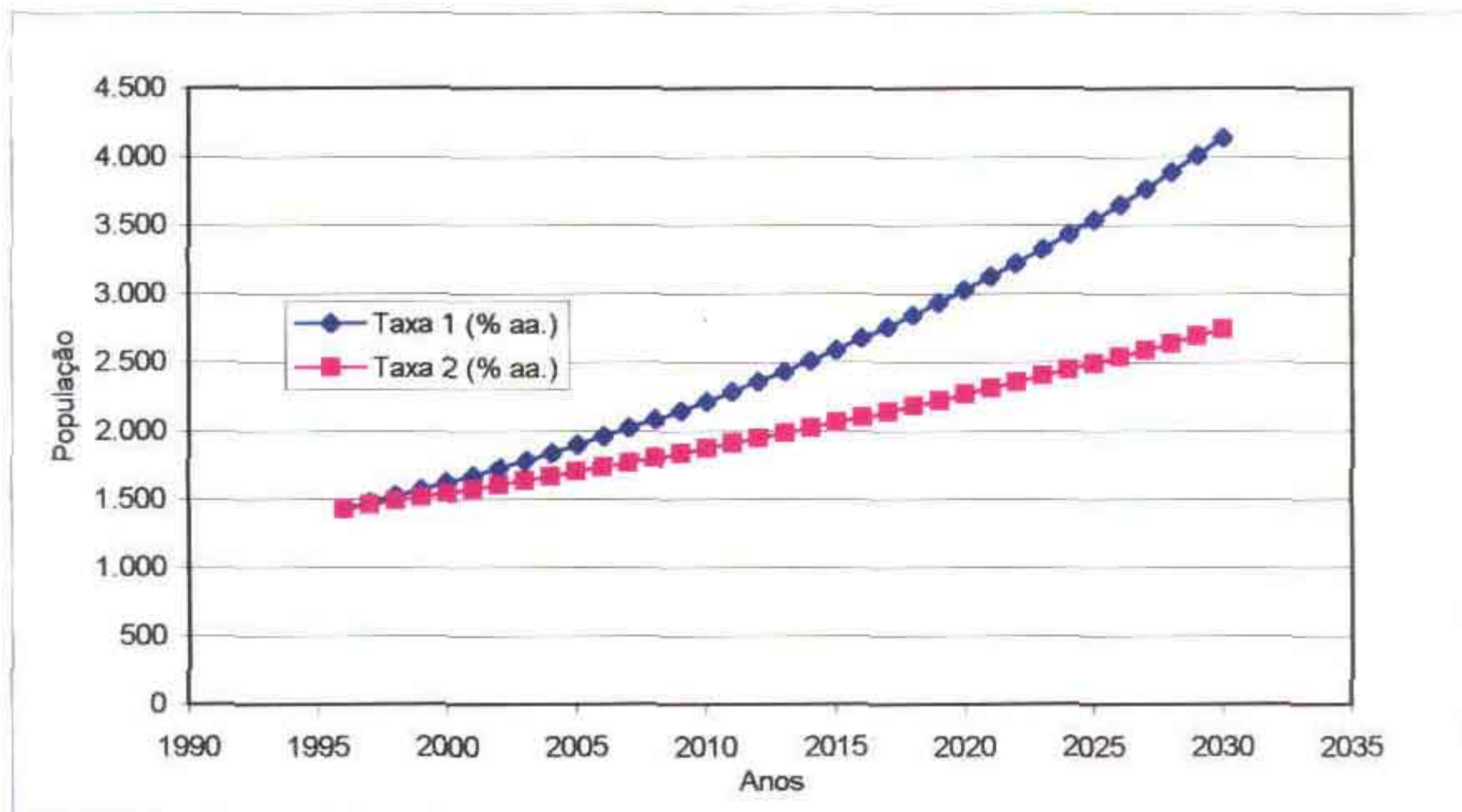


000033

**FIGURA 3.2**  
**EVOLUÇÃO POPULACIONAL - MÉTODO GEOMÉTRICO**  
**POTENGI - CE**

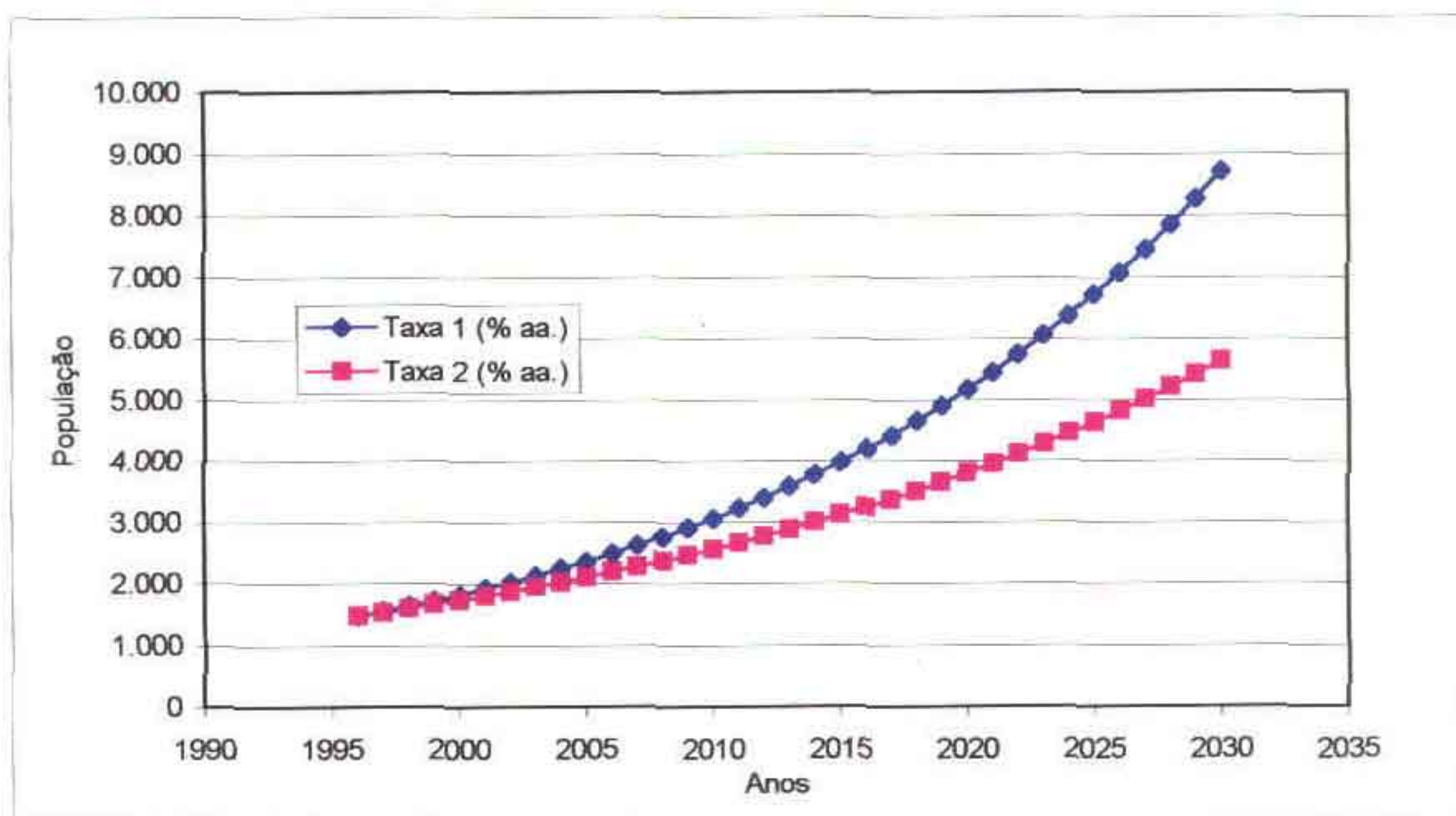


**FIGURA 3.3**  
**EVOLUÇÃO POPULACIONAL - MÉTODO GEOMÉTRICO**  
**BREJINHO - CE**





**FIGURA 3.4**  
**EVOLUÇÃO POPULACIONAL - MÉTODO GEOMÉTRICO**  
**PAJEÚ - CE**



000036

### 3.2.2 - Método 2 - Curvas de Ajuste de Regressão

Para avaliar a população refletida pela expectativa prevista, efetuou-se uma análise de regressão, a partir dos dados censitários de 1970, 1980, 1991 e 1996. Foram analisadas a regressão do ajuste da curva de crescimento que melhor representa matematicamente a evolução de crescimento da população, e comparou-se os resultados obtidos com o valor do censo de 1996. A partir desta análise, permite-se a escolha de um modelo matemático capaz de traduzir o crescimento passado e apontar valores para uma tendência futura de crescimento da população.

As equações de regressão utilizadas para a análise das populações geradas são

- Equação Linear

$$y = ax + b$$

- Equação Logarítmica

$$y = a * \ln(x) + b$$

- Equação Exponencial

$$y = ax^2 + bx + c$$

- Equação Potencial

$$y = ax^b$$

- Equação Polinomial

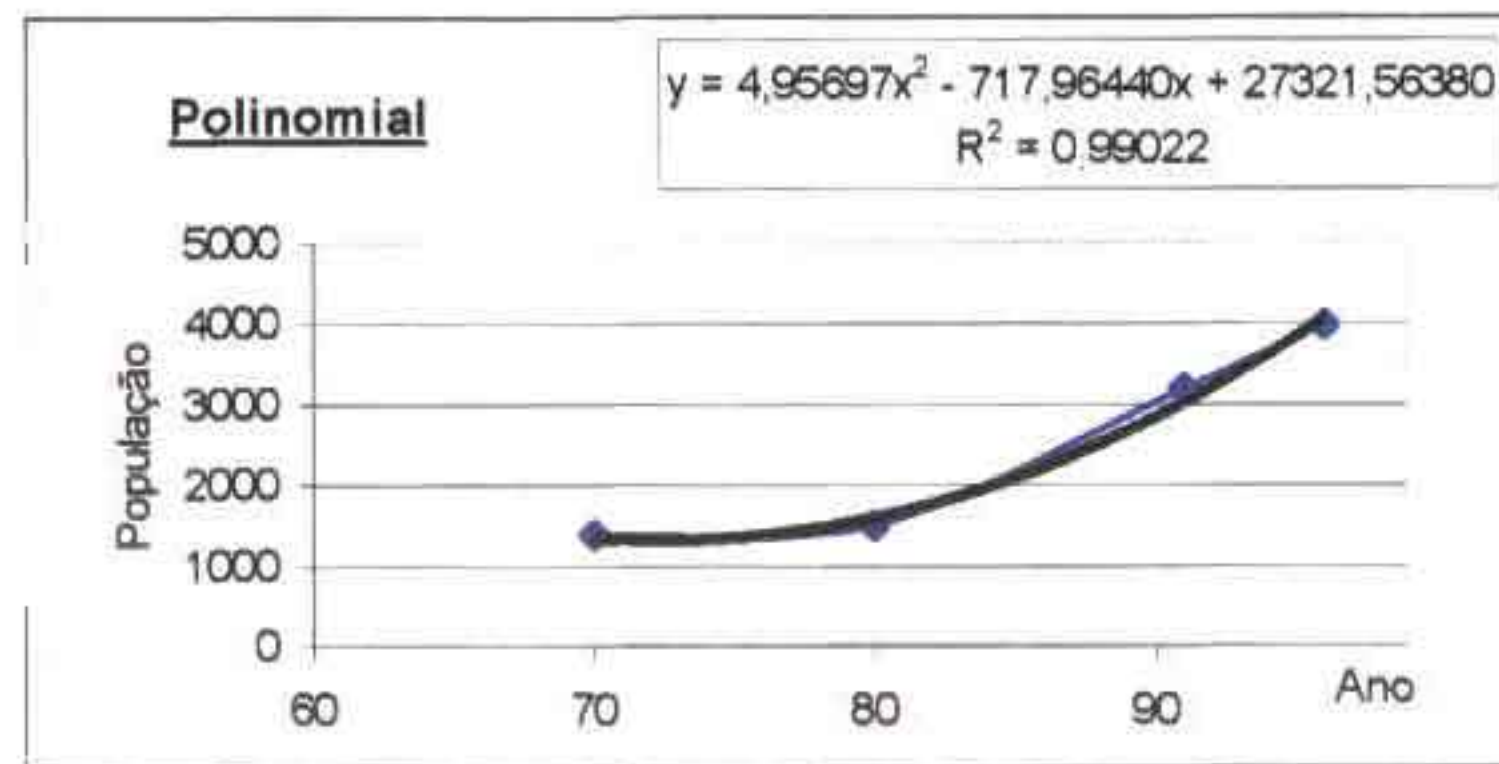
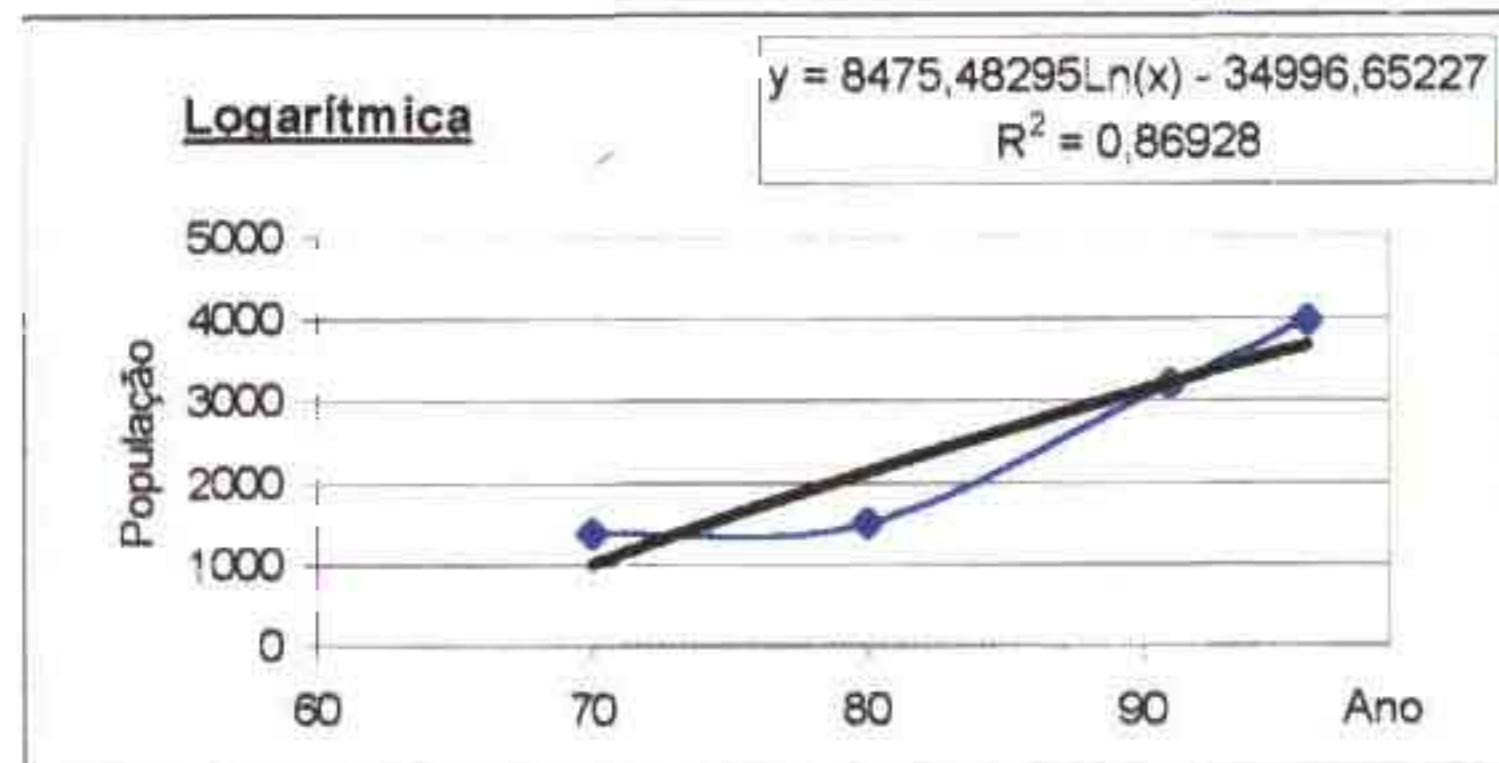
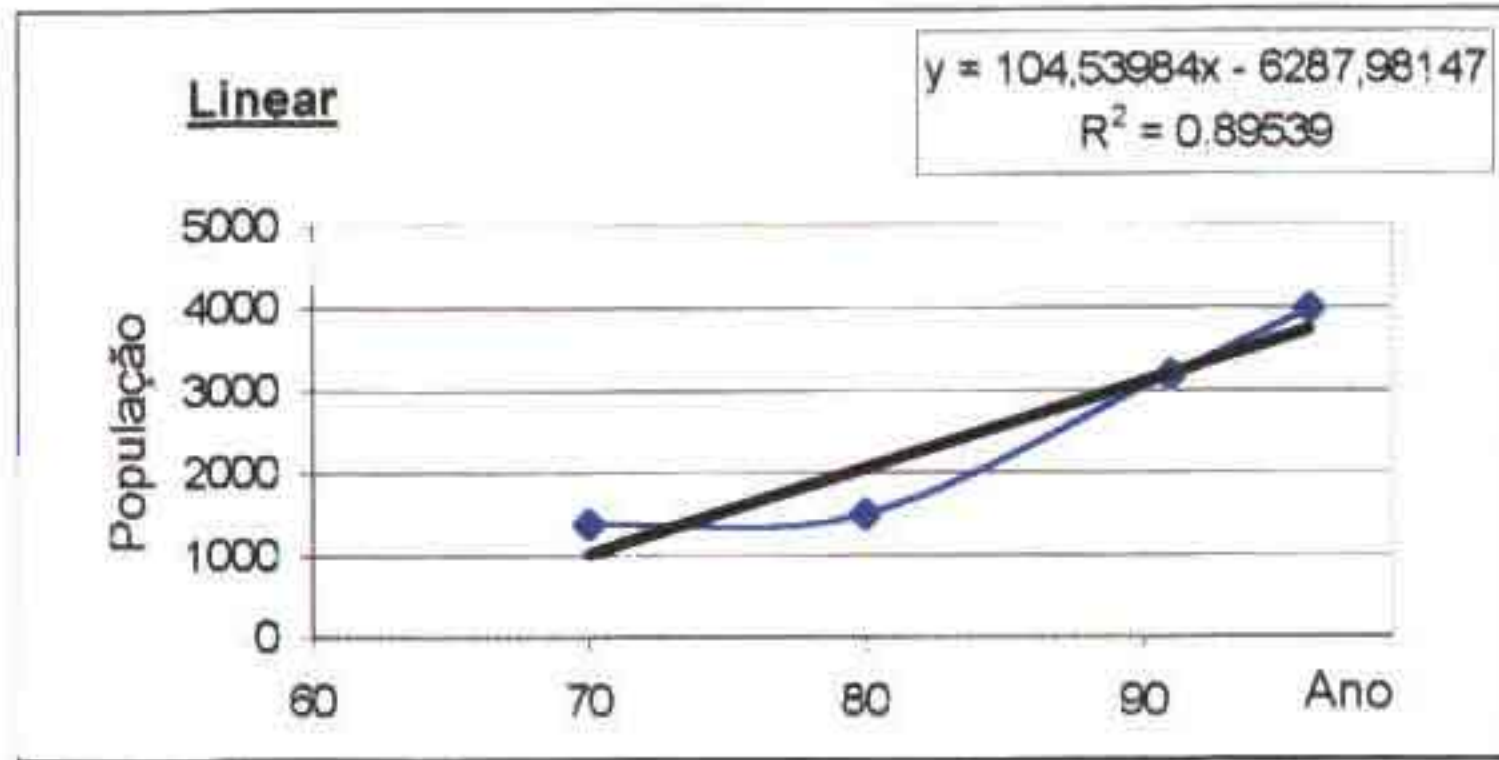
$$y = a c^{bx}$$

As curvas geradas pelo ajuste aos dados populacionais para cada método são apresentadas graficamente nas Figuras 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, com suas respectivas equações e coeficientes de correlação

Os Quadros 3.8, 3.9, 3.10, 3.11 apresentam as correlações entre os valores de população gerados por extrapolação das equações e os valores obtidos por medições feitas nos Censos de 1970, 1980, 1991 e 1996. As Figuras 3.9, 3.10, 3.11, 3.12 são as representações gráficas destas correlações.

A evolução da população calculada através de cada equação de regressão são apresentadas nos Quadros 3.12, 3.13, 3.14, 3.15 graficamente nas Figuras 3.13, 3.14, 3.15, 3.16

Figura 3.5 - Ajuste das curvas de regressão - Araripe-CE



Gráficos População x Ano

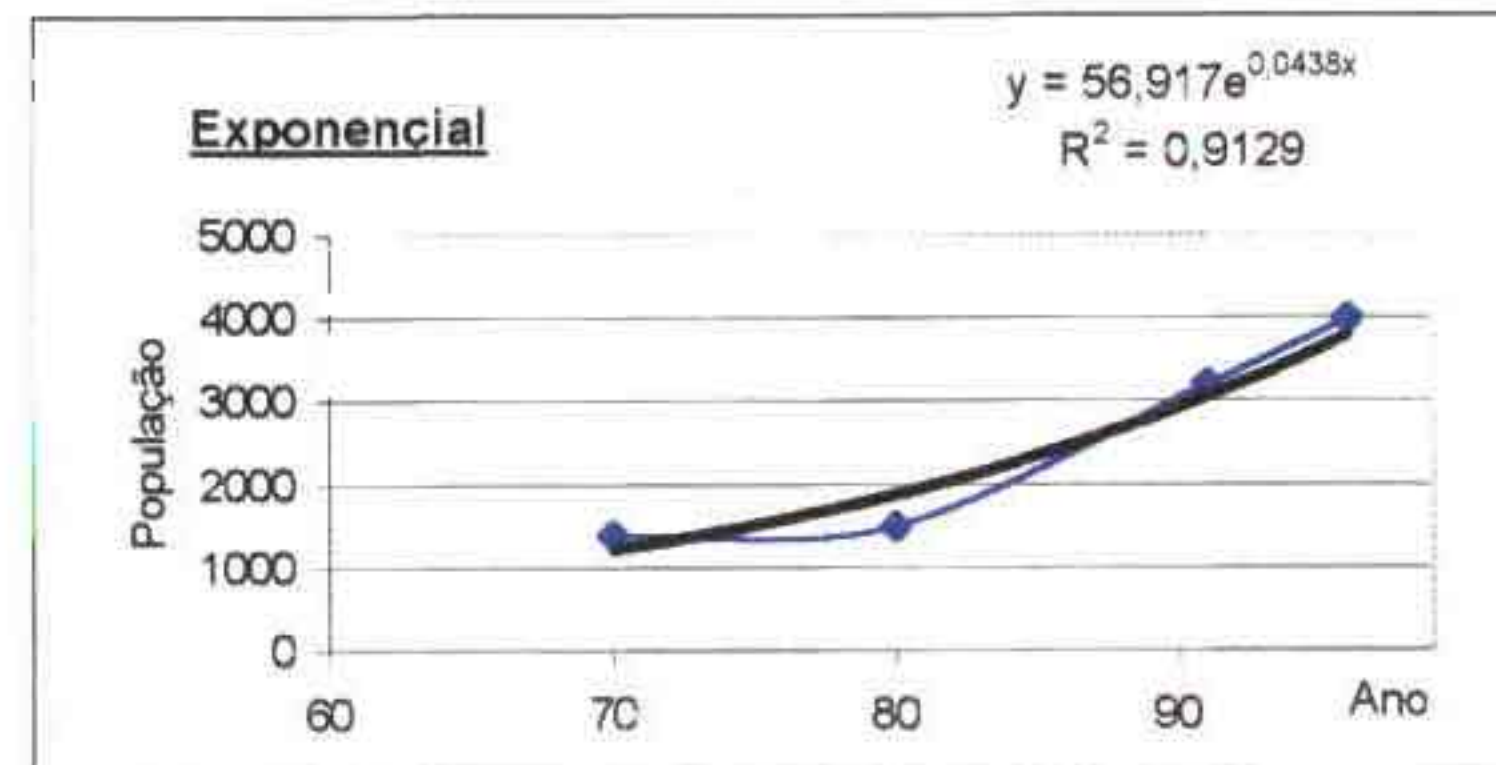
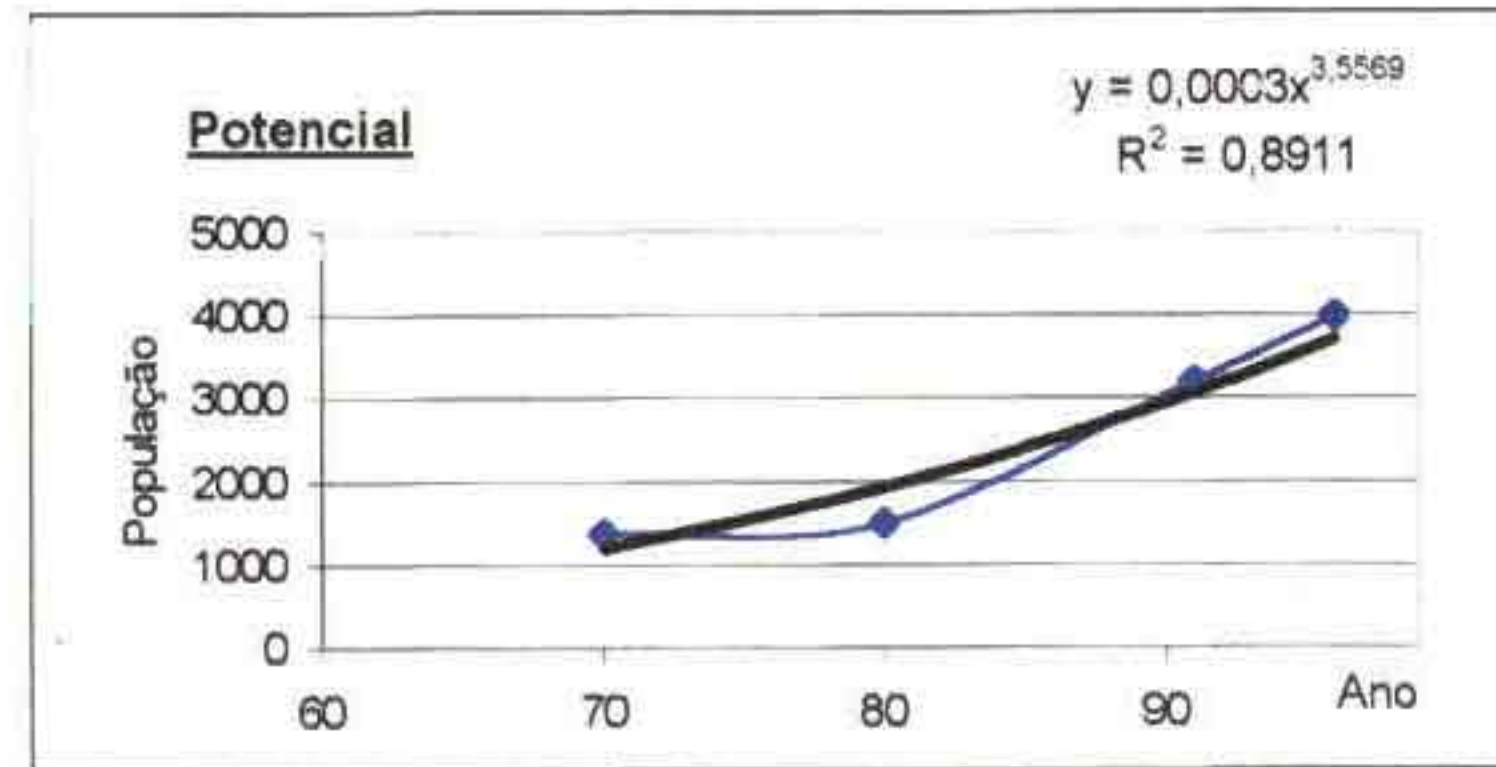
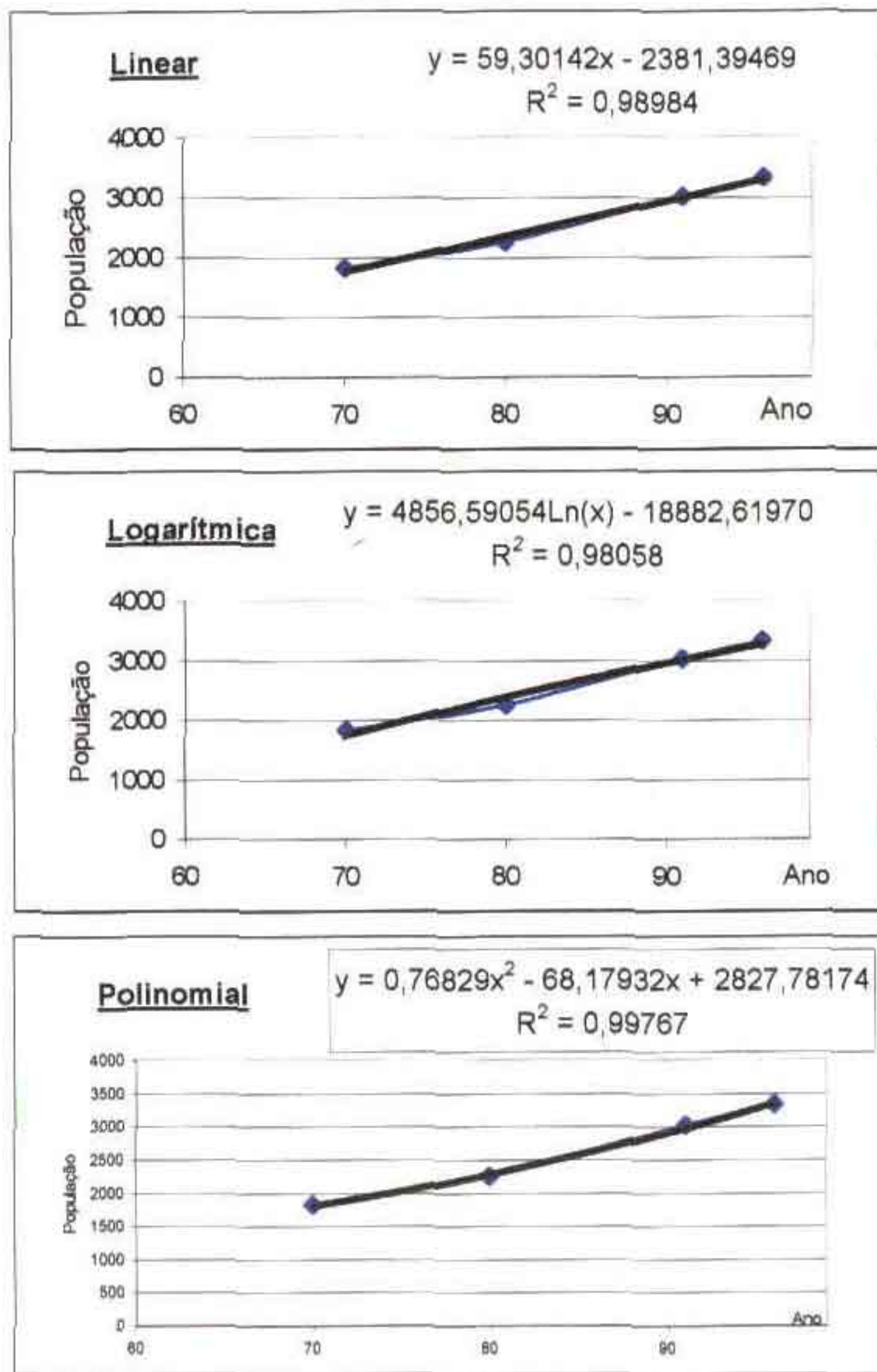




Figura 3.6 - Ajuste das curvas de regressão - Potengi-CE



Gráficos População x Ano

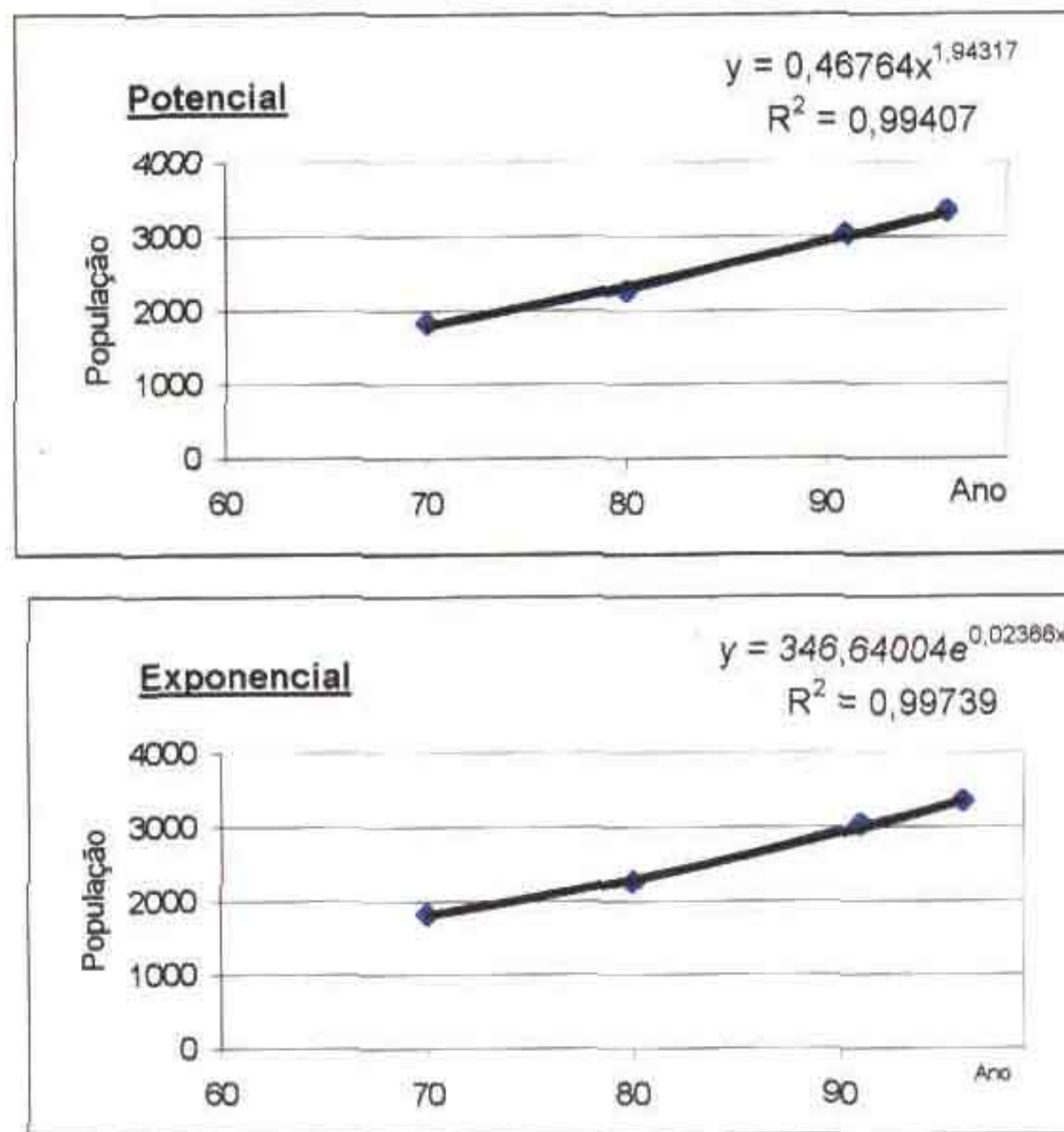
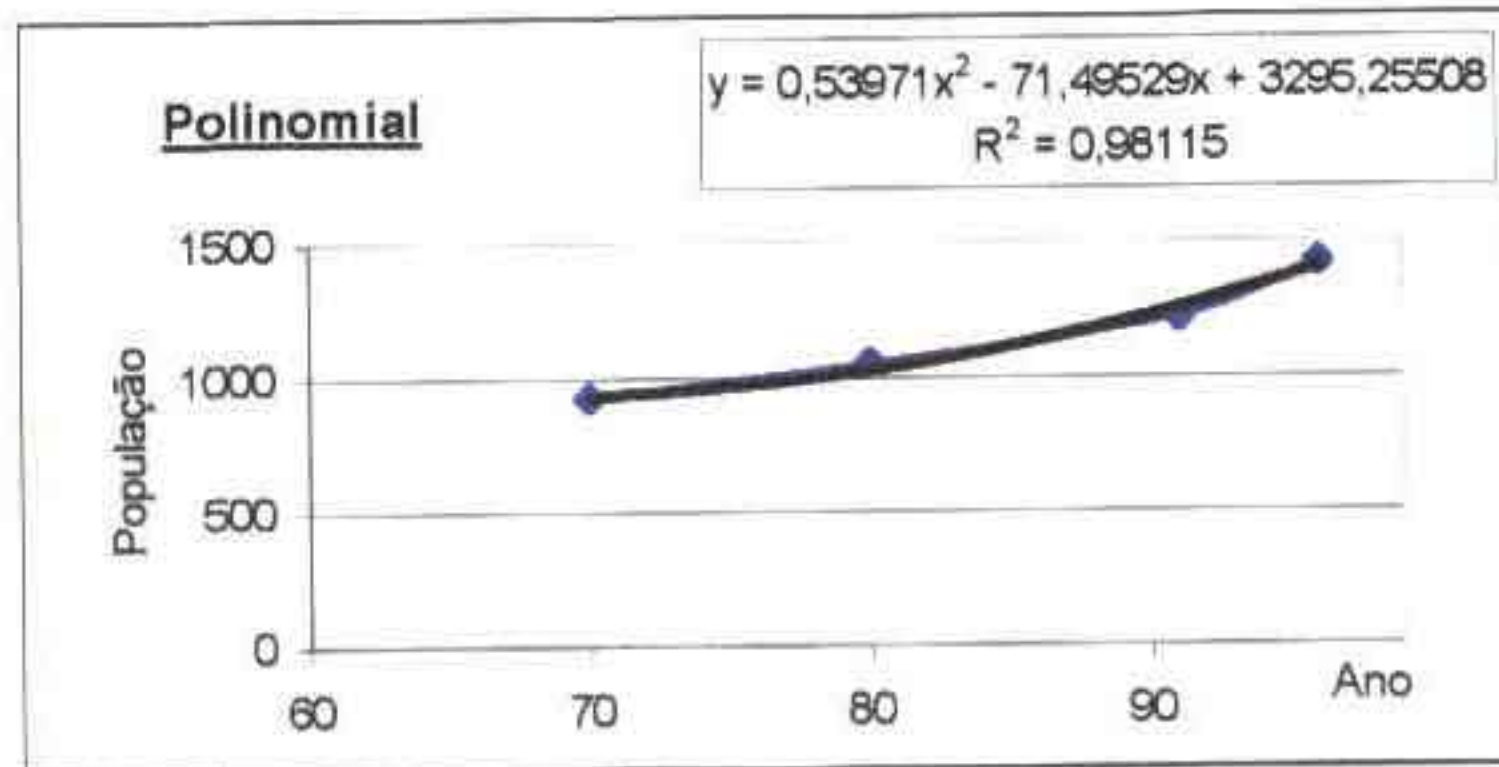
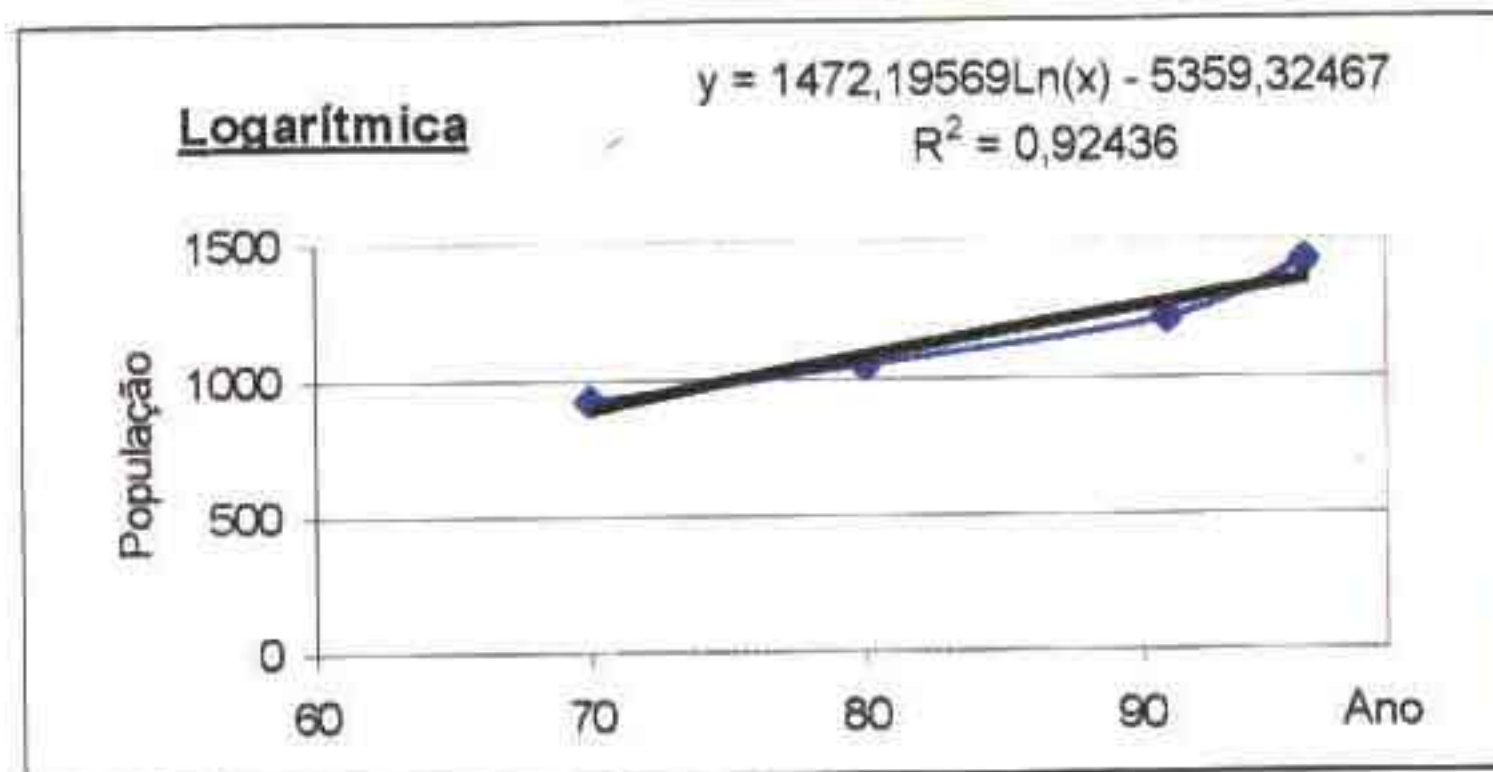
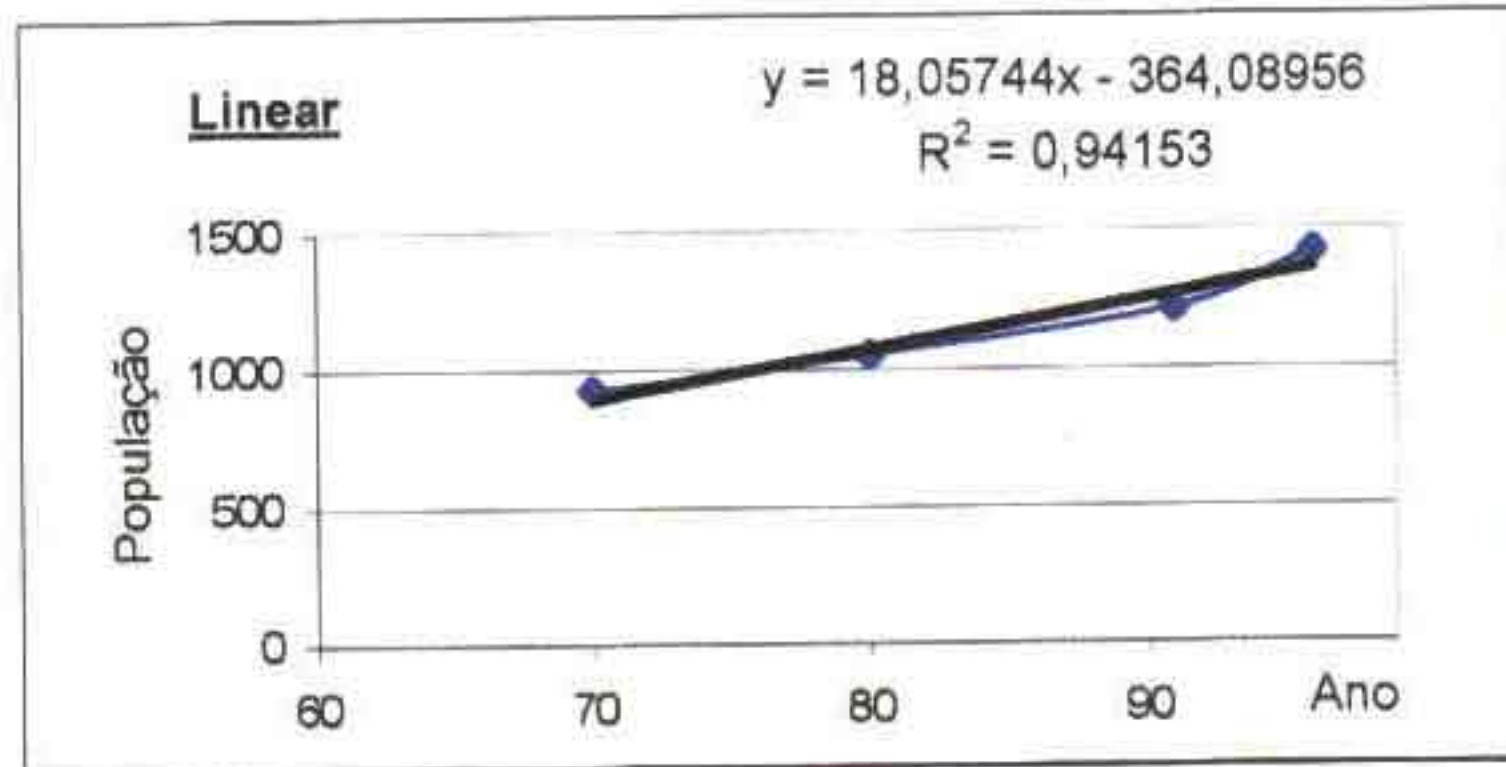




Figura 3.7 - Ajuste das curvas de regressão - Brejinho-CE



Gráficos População x Ano

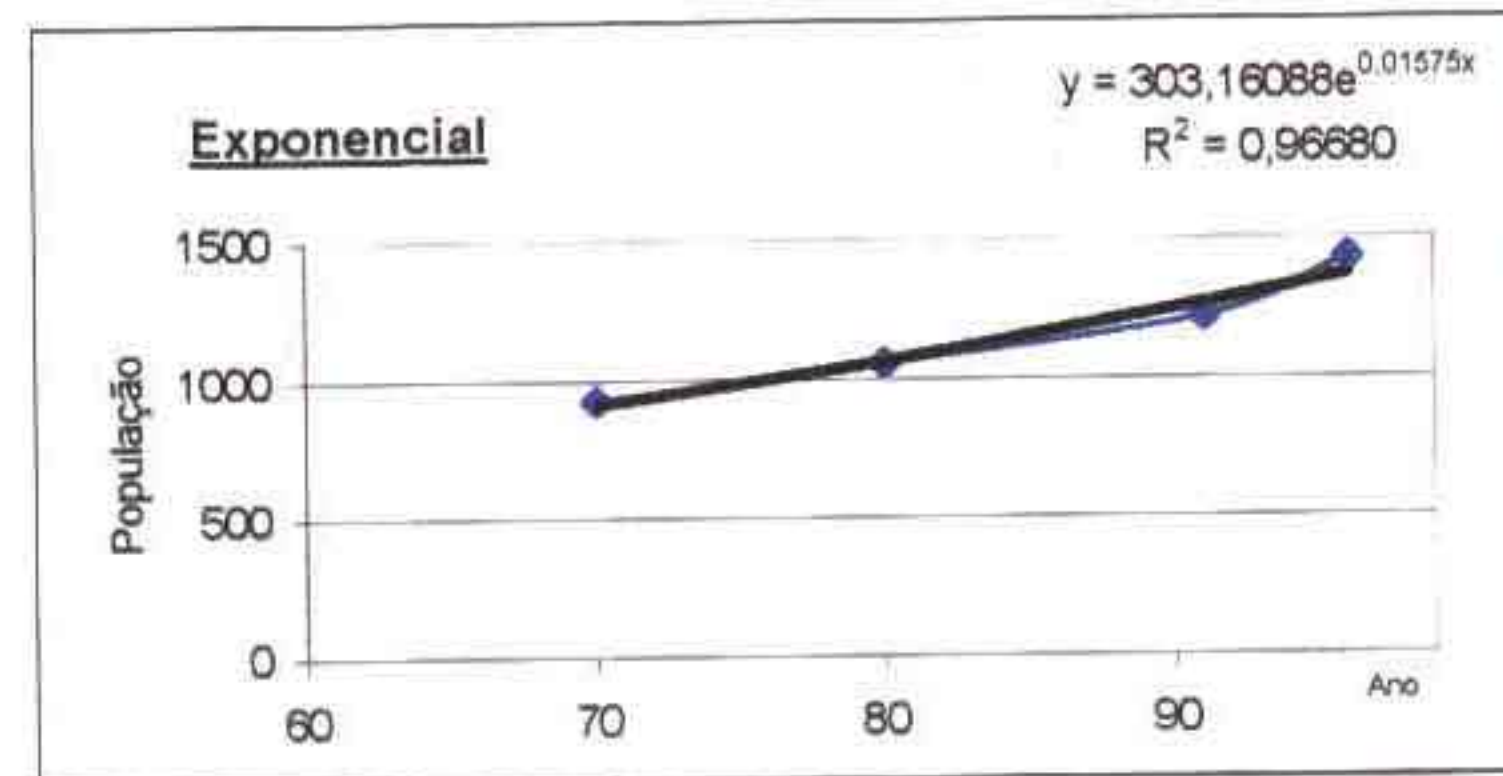
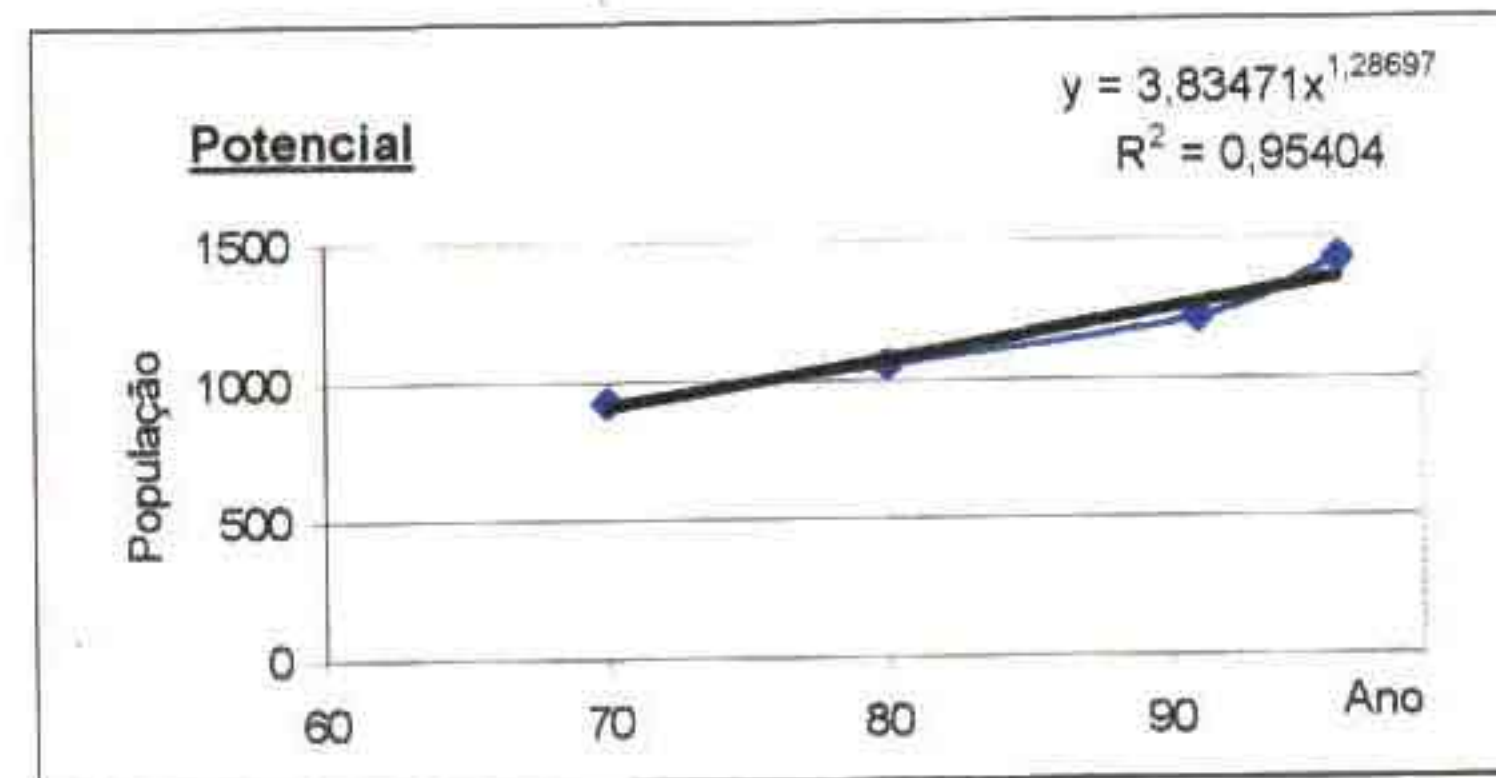
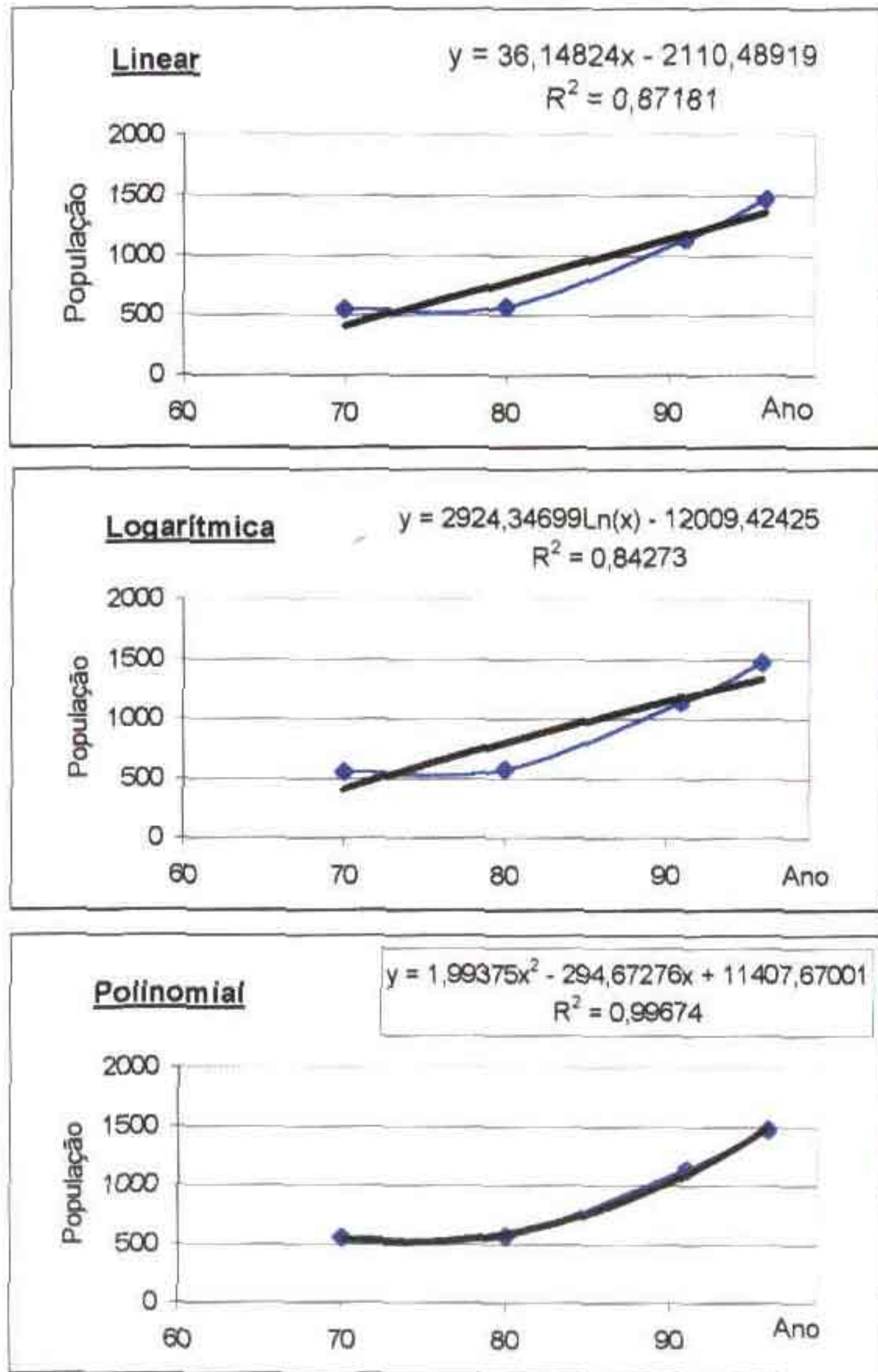
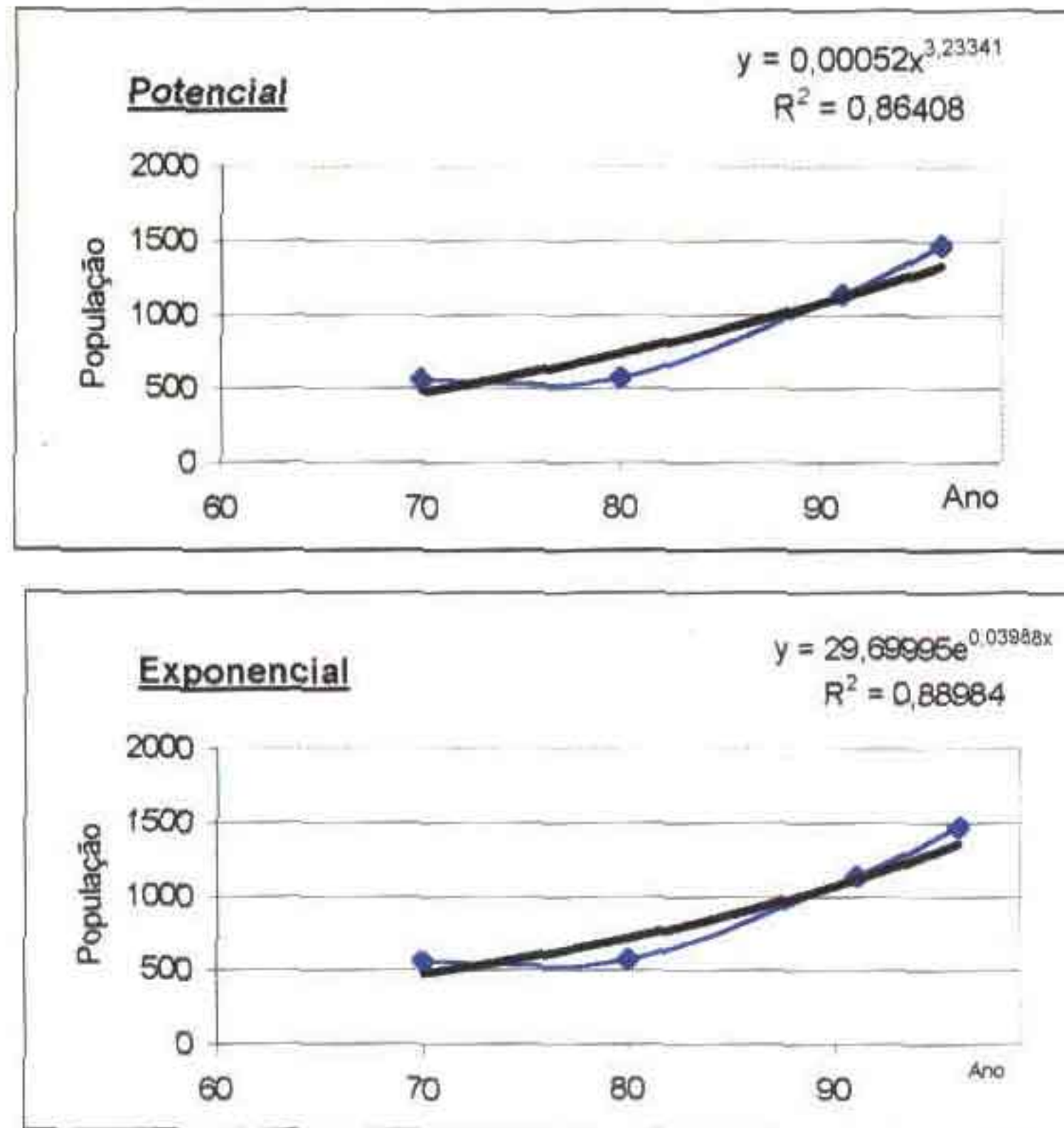




Figura 3.8 - Ajuste das curvas de regressão - Pajeú-CE



Gráficos População x Ano



**QUADRO - 3.8**  
**Quadros de correlações entre população medida pelo Censo**  
**e população extrapolada segundo as equações**  
**Araripe-CE**

**Equação Linear**

Ano	População	
	Valores Extrapolados	Valores Medidos - Censo
1970	1 030	1 388
1980	2 075	1 501
1991	3 225	3.200
1996	3 748	3.989

**Equação Logarítmica**

Ano	População	
	Valores Extrapolados	Valores Medidos - Censo
1970	1 011	1 388
1980	2 143	1 501
1991	3 235	3.200
1996	3.688	3 989

**Equação Polinomial**

Ano	População	
	Valores Extrapolados	Valores Medidos - Censo
1970	1 353	1.388
1980	1.609	1 501
1991	3 035	3 200
1996	4.080	3.989

**Equação Potencial**

Ano	População	
	Valores Extrapolados	Valores Medidos - Censo
1970	1 096	1 388
1980	1.763	1 501
1991	2 788	3 200
1996	3 372	3 989

**Equação Exponencial**

Ano	População	
	Valores Extrapolados	Valores Medidos - Censo
1970	1 221	1 388
1980	1 892	1 501
1991	3 062	3.200
1996	3.812	3 989

000042

**QUADRO - 3.9**  
**Quadros de correlações entre população medida pelo Censo**  
**e população extrapolada segundo as equações**  
**Potengi-CE**

**Equação Linear**

Ano	População	
	Valores Extrapolados	Valores Medidos - Censo
1970	1 770	1 829
1980	2 363	2 262
1991	3 015	3 029
1996	3 312	3 339

**Equação Logarítmica**

Ano	População	
	Valores Extrapolados	Valores Medidos - Censo
1970	1 751	1 829
1980	2.399	2 262
1991	3 025	3 029
1996	3 285	3 339

**Equação Polinomial**

Ano	População	
	Valores Extrapolados	Valores Medidos - Censo
1970	1.820	1 829
1980	2 290	2 262
1991	2 986	3 029
1996	3 363	3.339

**Equação Potencial**

Ano	População	
	Valores Extrapolados	Valores Medidos - Censo
1970	1 800	1 829
1980	2 333	2 262
1991	2 997	3.029
1996	3.325	3.339

**Equação Exponencial**

Ano	População	
	Valores Extrapolados	Valores Medidos - Censo
1970	1 816	1.829
1980	2 301	2.262
1991	2 984	3.029
1996	3.359	3 339

000043

**QUADRO - 3.10**  
**Quadros de correlações entre população medida pelo Censo**  
**e população extrapolada segundo as equações**  
**Brejinho-CE**

**Equação Linear**

Ano	População	
	Valores Extrapolados	Valores Medidos - Censo
1970	900	927
1980	1 081	1 055
1991	1.279	1 220
1996	1.369	1 427

**Equação Logarítmica**

Ano	População	
	Valores Extrapolados	Valores Medidos - Censo
1970	895	927
1980	1.092	1 055
1991	1.282	1 220
1996	1.360	1 427

**Equação Polinomial**

Ano	População	
	Valores Extrapolados	Valores Medidos - Censo
1970	935	927
1980	1 030	1.055
1991	1.259	1 220
1996	1 406	1.427

**Equação Potencial**

Ano	População	
	Valores Extrapolados	Valores Medidos - Censo
1970	908	927
1980	1.079	1 055
1991	1.273	1 220
1996	1.364	1 427

**Equação Exponencial**

Ano	População	
	Valores Extrapolados	Valores Medidos - Censo
1970	913	927
1980	1 069	1.055
1991	1.271	1 220
1996	1.375	1 427

000044

**QUADRO - 3.11**  
**Quadros de correlações entre população medida pelo Censo**  
**e população extrapolada segundo as equações**  
**Pajeú-CE**

**Equação Linear**

Ano	População	
	Valores Extrapolados	Valores Medidos - Censo
1970	420	557
1980	781	572
1991	1 179	1 136
1996	1 360	1 475

**Equação Logarítmica**

Ano	População	
	Valores Extrapolados	Valores Medidos - Censo
1970	415	557
1980	805	572
1991	1.182	1 136
1996	1.338	1 475

**Equação Polinomial**

Ano	População	
	Valores Extrapolados	Valores Medidos - Censo
1970	550	557
1980	594	572
1991	1 103	1 136
1996	1 493	1 475

**Equação Potencial**

Ano	População	
	Valores Extrapolados	Valores Medidos - Censo
1970	481	557
1980	740	572
1991	1 123	1 136
1996	1.335	1 475

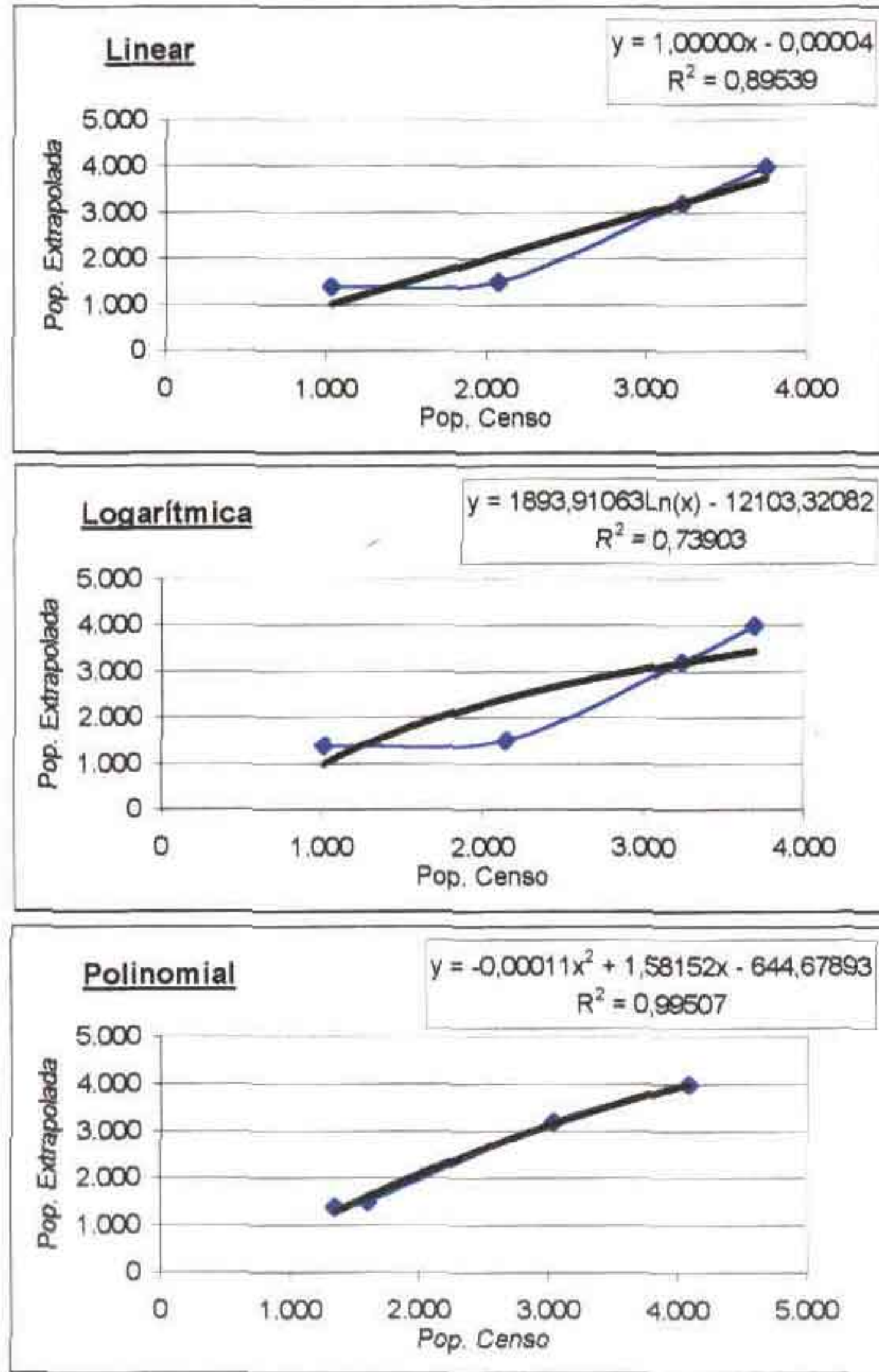
**Equação Exponencial**

Ano	População	
	Valores Extrapolados	Valores Medidos - Censo
1970	484	557
1980	721	572
1991	1 119	1 136
1996	1.365	1 475

000045



Figura 3.9 - Ajuste das curvas de regressão - Araripe-CE



Gráficos População Extrapolada x População Censo

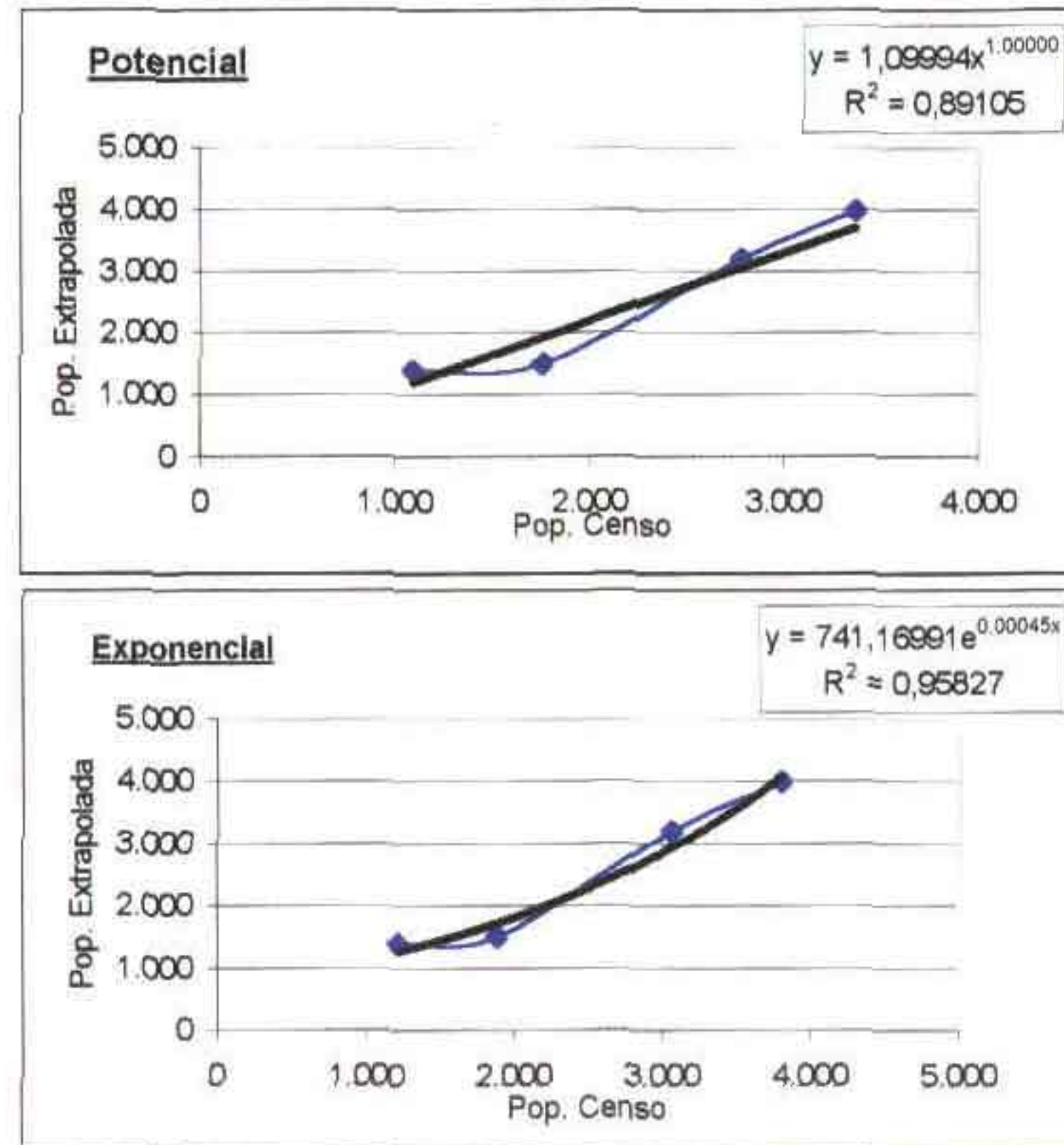
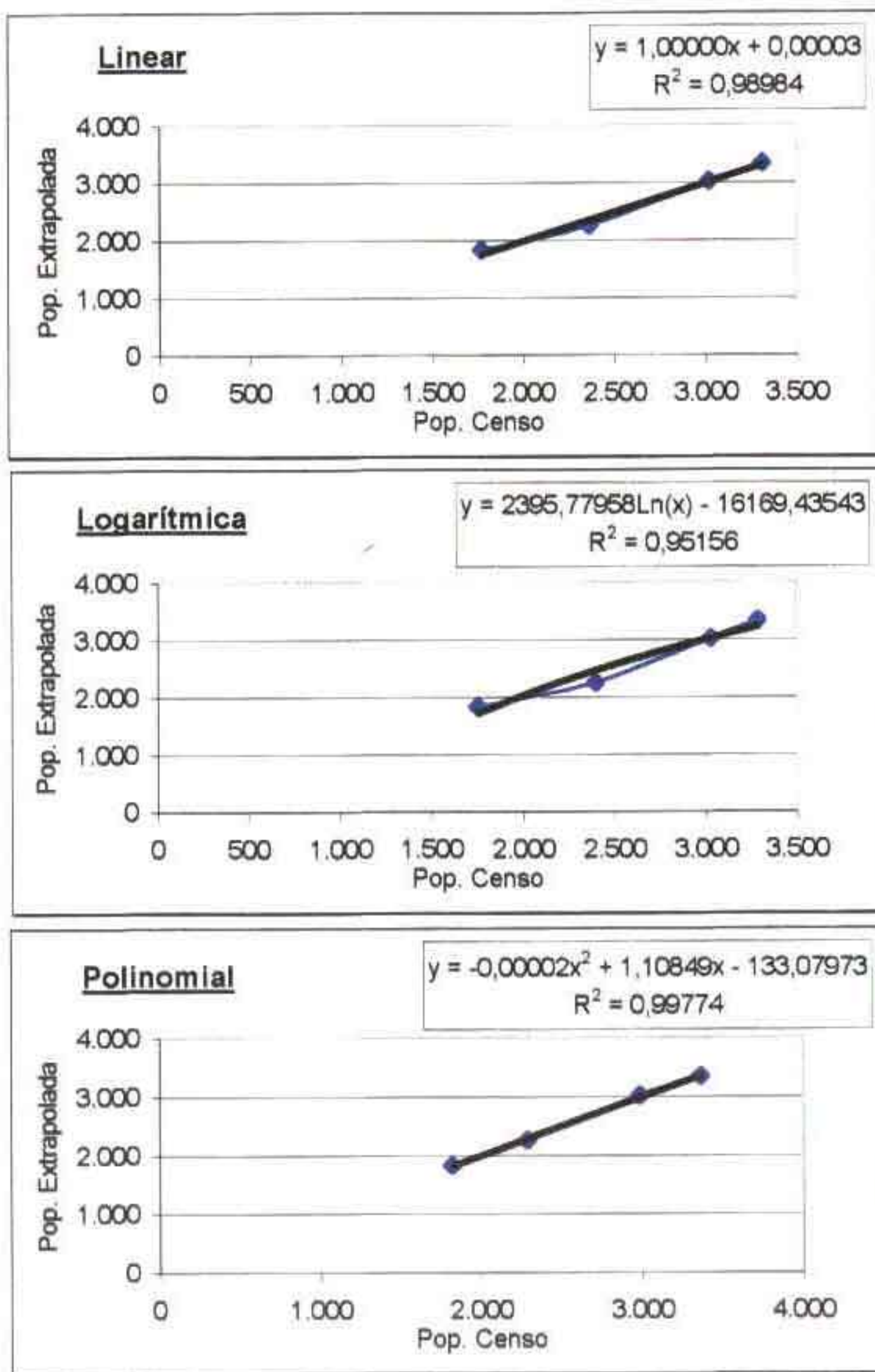




Figura 3.10 - Ajuste das curvas de regressão - Potengi-CE



Gráficos População Extrapolada x População Censo

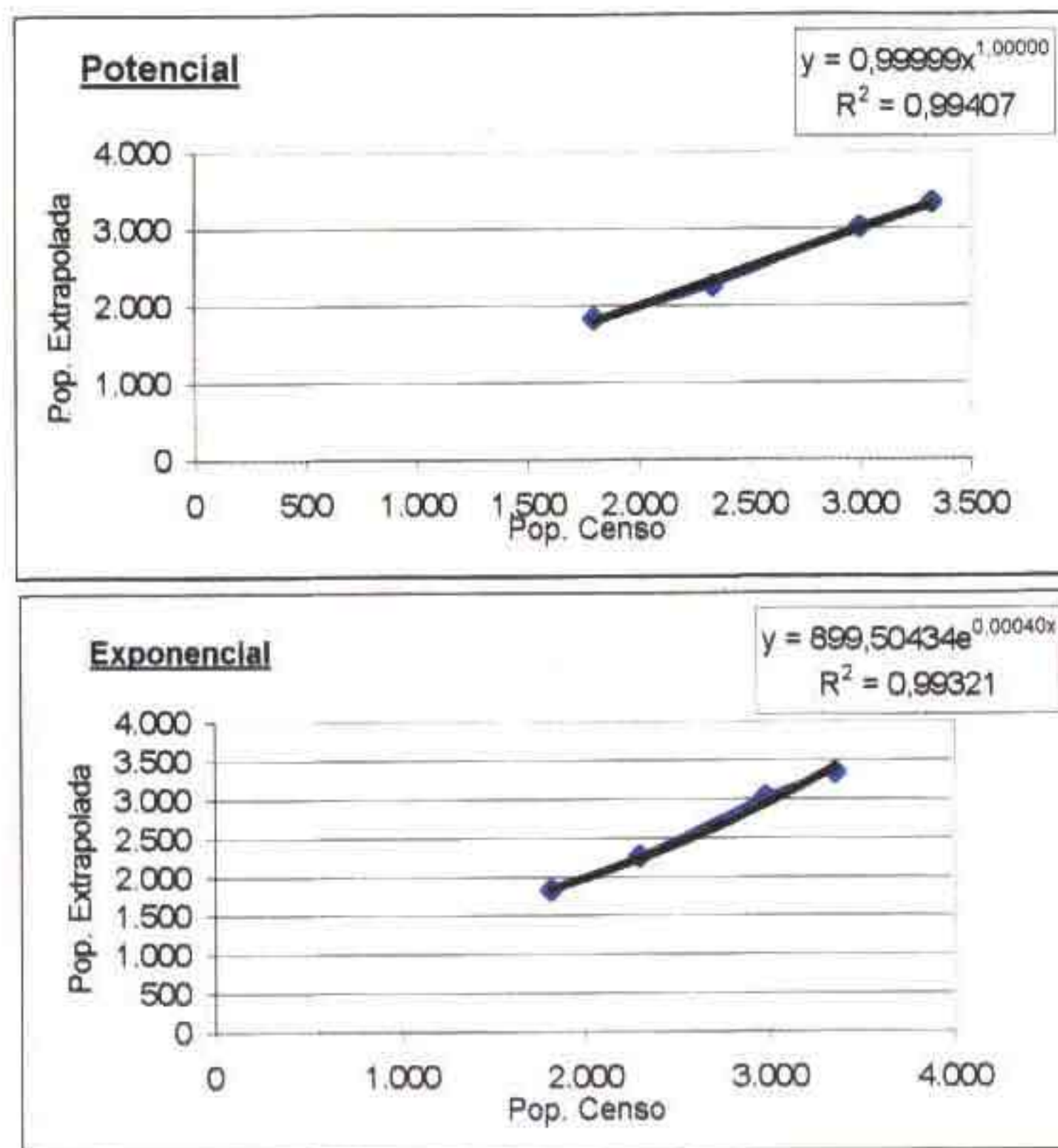
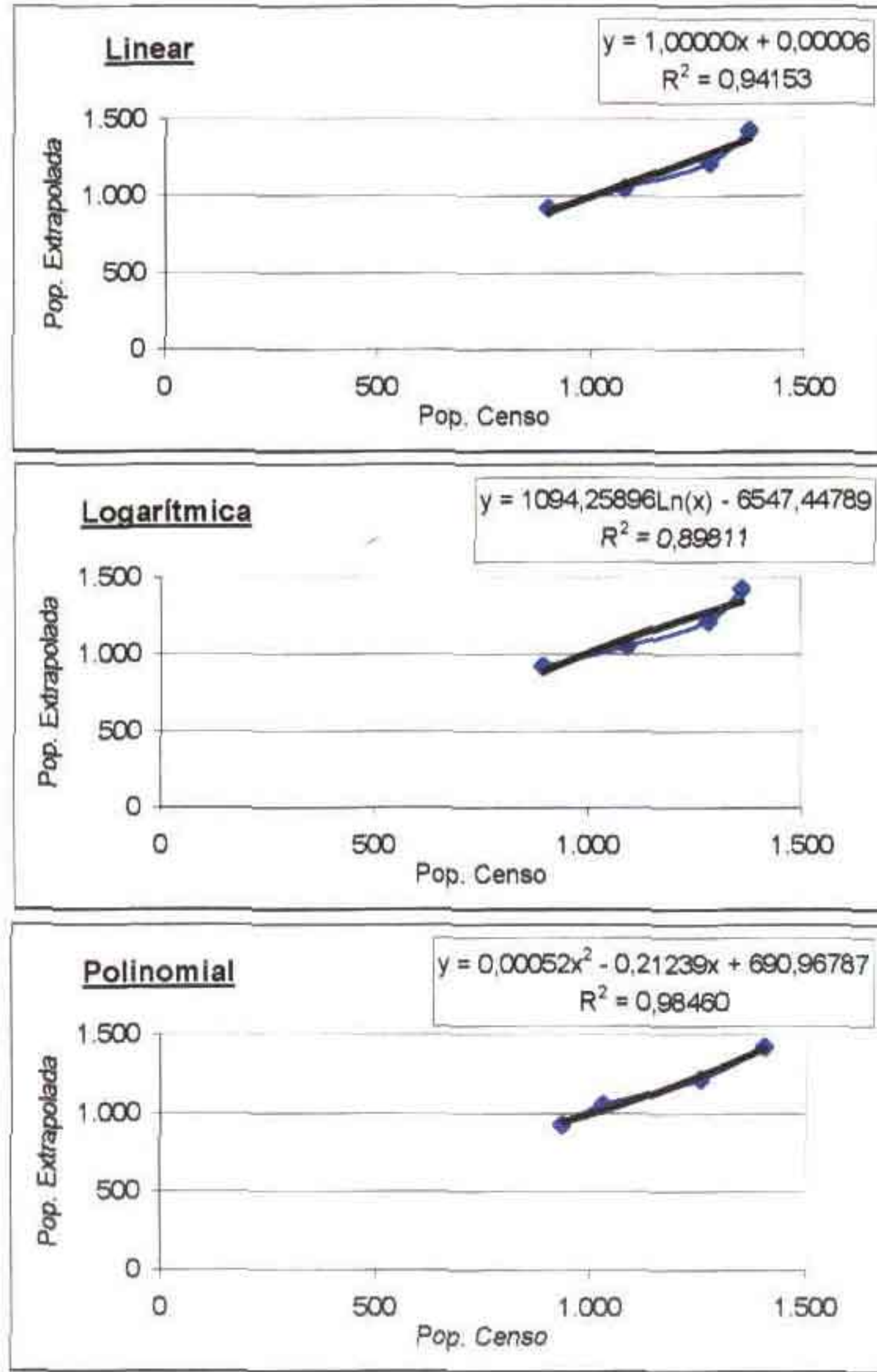




Figura 3.11 - Ajuste das curvas de regressão - Brejinho-CE



Gráficos População Extrapolada x População Censo

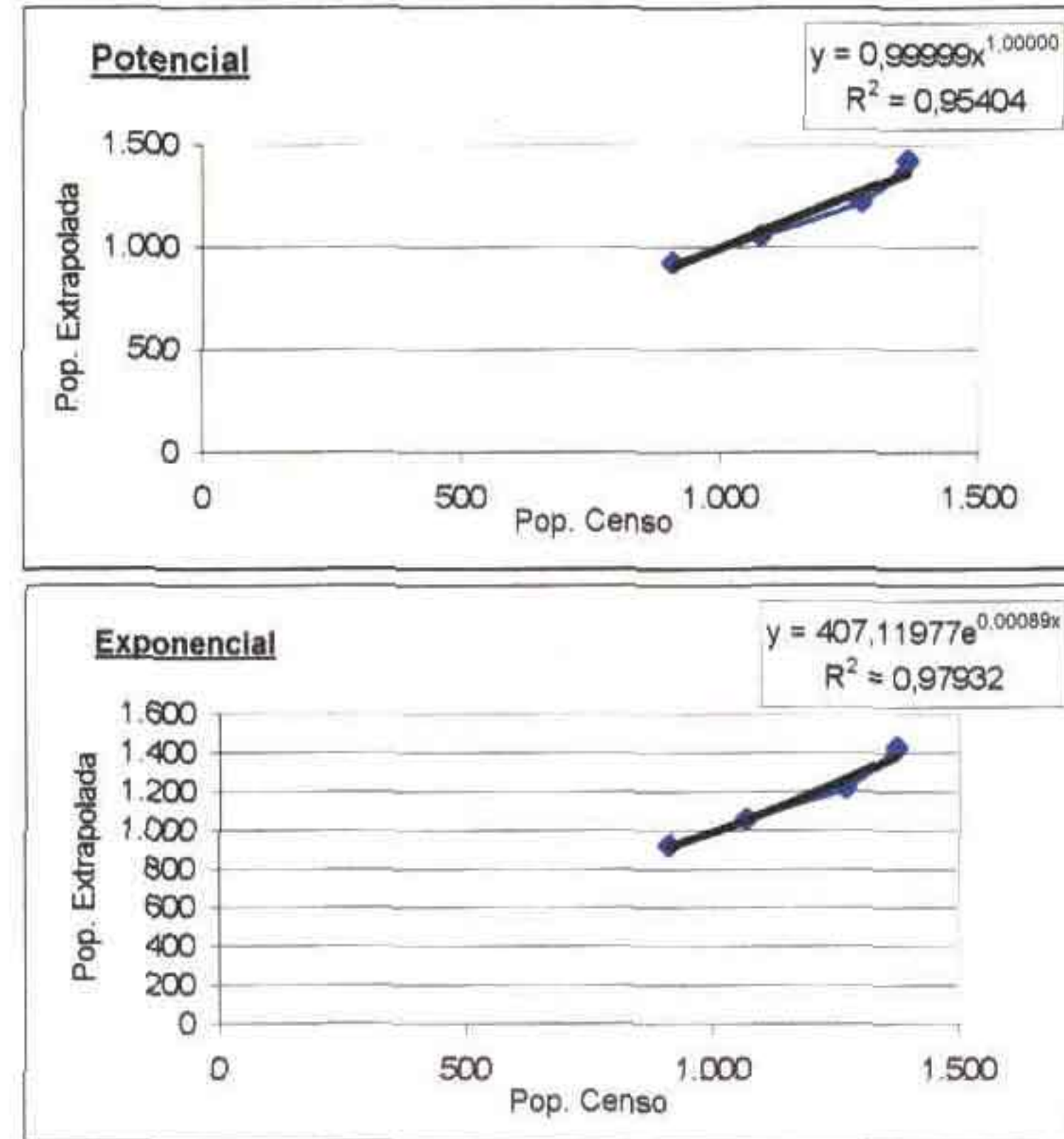
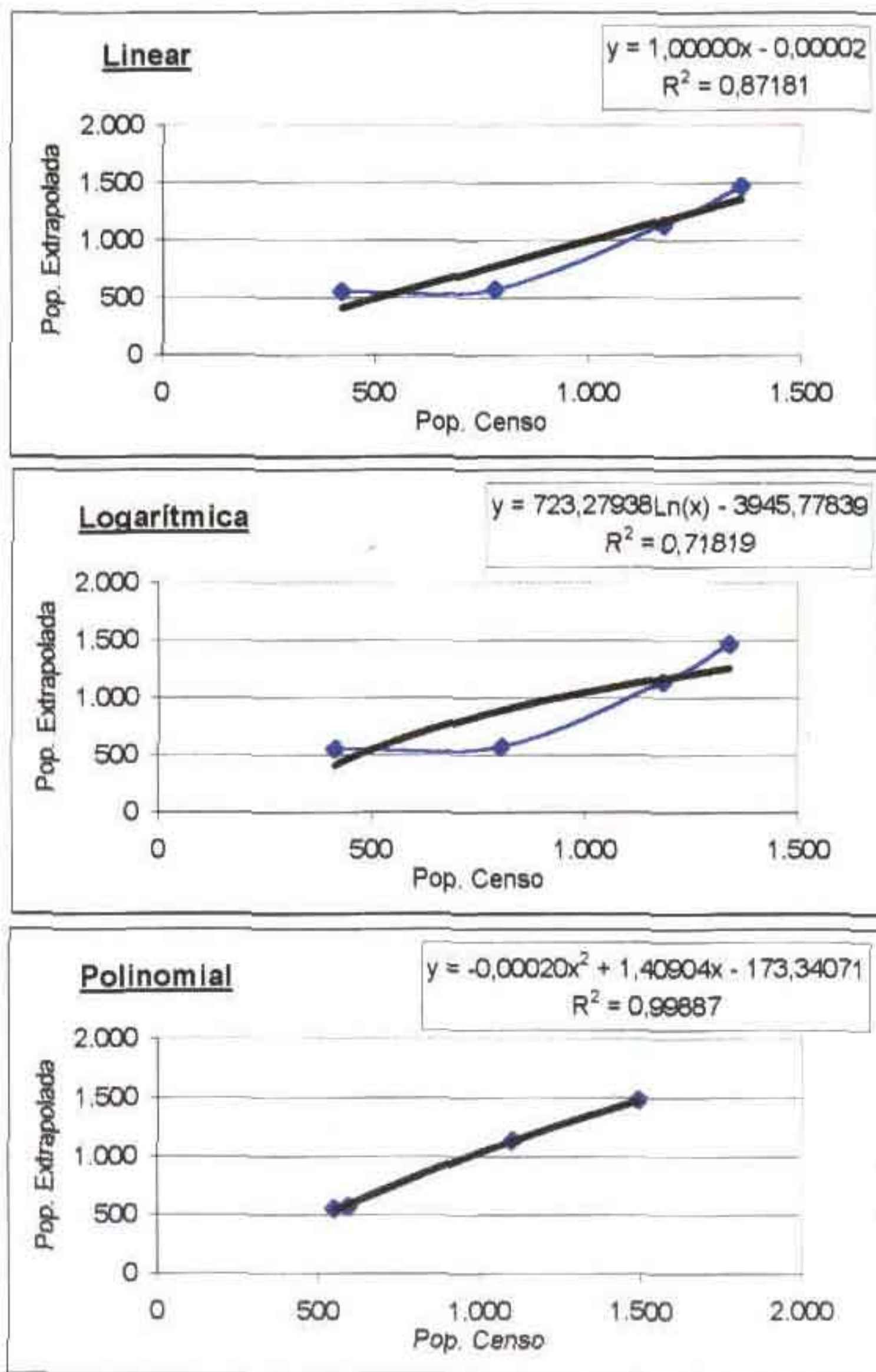
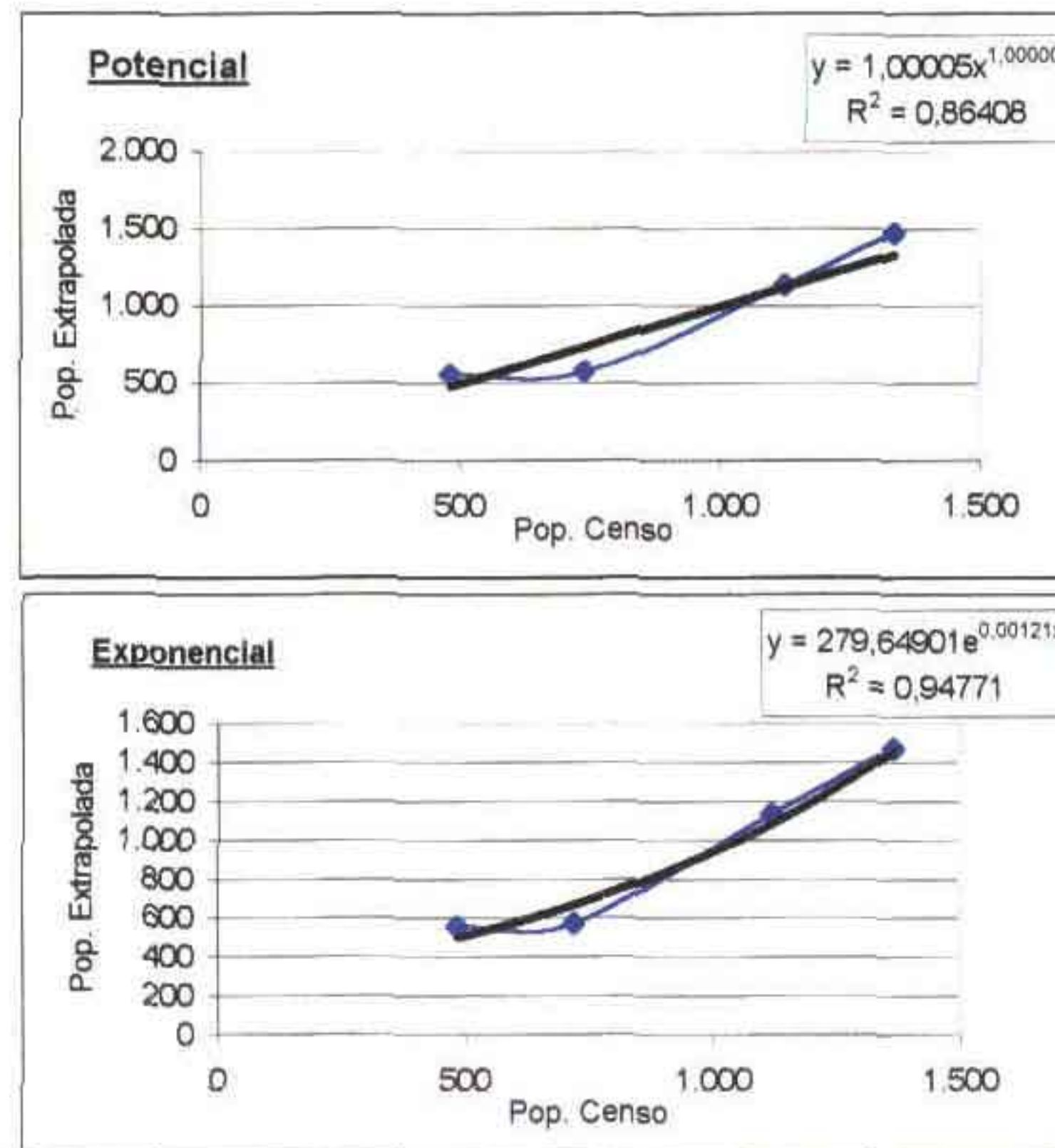




Figura 3.12 - Ajuste das curvas de regressão - Pajeú-CE



Gráficos População Extrapolada x População Censo



**QUADRO - 3 12**  
**EVOLUÇÃO POPULACIONAL PELAS CURVAS DE REGRESSÃO**  
**Araripe-CE**

ANO	POP. (hab.)
70	1388
80	1501
91	3200
96	3989

EQUAÇÃO	FÓRMULA	COEFICIENTES			R2
		a	b	c	
Linear	$y = a.x + b$	104,539840	-6287,981470		0,89539
Logarítmica	$y = a.Ln(x) + b$	8475,482950	-34996,652270		0,86928
polinomial	$y = a.x^2 + b.x + c$	4,856870	-717,964400	27321,563800	0,99022
Potência	$y = a.x^b$	0,000300	3,556900		0,89110
Exponencial	$y = a.e^{bx}$	56,917000	0,043800		0,91290

ANO	Linear	Logarítmica	Polinomial	Potência	Exponencial	Dado Censo
1970	1030	1011	1353	1096	1221	1388
1971	1134	1132	1334	1153	1275	
1972	1239	1250	1325	1212	1333	
1973	1343	1367	1326	1273	1392	
1974	1448	1482	1337	1336	1455	
1975	1553	1596	1357	1401	1520	
1976	1657	1708	1388	1469	1588	
1977	1762	1819	1428	1539	1659	
1978	1866	1929	1479	1611	1733	
1979	1971	2037	1539	1686	1811	
1980	2075	2143	1609	1763	1892	1501
1981	2180	2248	1689	1843	1976	
1982	2284	2352	1779	1925	2065	
1983	2389	2455	1879	2010	2157	
1984	2493	2557	1989	2097	2254	
1985	2598	2657	2109	2187	2355	
1986	2702	2756	2238	2280	2460	
1987	2807	2854	2378	2376	2570	
1988	2912	2951	2527	2474	2685	
1989	3016	3047	2687	2576	2806	
1990	3121	3141	2856	2680	2931	
1991	3225	3235	3035	2788	3062	3200
1992	3330	3328	3225	2898	3200	
1993	3434	3419	3424	3012	3343	
1994	3539	3510	3633	3129	3492	
1995	3643	3600	3852	3249	3649	
1996	3748	3688	4080	3372	3812	3989
1997	3852	3776	4319	3498	3983	
1998	3957	3863	4568	3628	4161	
1999	4061	3949	4826	3762	4347	
2000	4166	4034	5095	3899	4542	
2001	4271	4119	5373	4039	4745	
2002	4375	4202	5662	4183	4958	
2003	4480	4285	5960	4331	5180	
2004	4584	4367	6268	4482	5412	
2005	4689	4448	6586	4638	5654	
2006	4793	4528	6914	4797	5907	
2007	4898	4608	7252	4959	6172	
2008	5002	4687	7600	5126	6448	
2009	5107	4765	7957	5297	6737	
2010	5211	4842	8325	5472	7038	
2011	5316	4919	8702	5651	7353	
2012	5420	4995	9090	5834	7682	
2013	5525	5070	9487	6022	8026	
2014	5630	5145	9894	6213	8386	
2015	5734	5219	10312	6409	8761	
2016	5839	5292	10739	6610	9153	
2017	5943	5365	11176	6815	9563	
2018	6048	5437	11623	7024	9991	
2019	6152	5509	12079	7238	10438	
2020	6257	5580	12546	7457	10906	
2021	6361	5650	13023	7680	11394	
2022	6466	5720	13509	7909	11904	
2023	6570	5789	14006	8142	12437	
2024	6675	5858	14512	8379	12994	
2025	6779	5926	15029	8622	13576	
2026	6884	5993	15555	8870	14183	
2027	6989	6060	16091	9123	14818	
2028	7093	6127	16637	9381	15482	
2029	7198	6193	17193	9644	16175	
2030	7302	6258	17759	9913	16899	
Taxa média(% aa) (1996-2030)	1,98	1,57	4,42	3,22	4,48	
Taxa média(% aa) (2000-2030)	1,89	1,47	4,25	3,16	4,48	
R2	0,89539	0,86928	0,99022	0,89110	0,91290	

**QUADRO - 3.13**  
**EVOLUÇÃO POPULACIONAL PELAS CURVAS DE REGRESSÃO**  
**Potengi-CE**

ANO	POP (hab.)
70	1829
80	2262
91	3029
96	3339

EQUAÇÃO	FÓRMULA	COEFICIENTES			R2
		a	b	c	
Linear	$y = a.x + b$	59,301420	-2381,394690		0,98984
Logarítmica	$y = a.Ln(x) + b$	4856,590540	-18882,619700		0,98058
polinomial	$y = a.x^2 + b.x + c$	0,768290	-68,179320	2827,781740	0,99767
Potência	$y = a.x^b$	0,467640	1,943170		0,99407
Exponencial	$y = a.e^{b.x}$	346,640040	0,023660		0,99739

ANO	Linear	Logarítmica	Polinomial	Potência	Exponencial	Dado Censo
1970	1770	1751	1820	1800	1816	1829
1971	1829	1819	1860	1850	1859	
1972	1888	1887	1902	1901	1904	
1973	1948	1954	1945	1953	1949	
1974	2007	2020	1990	2005	1996	
1975	2066	2086	2036	2058	2044	
1976	2126	2150	2084	2112	2093	
1977	2185	2213	2133	2166	2143	
1978	2244	2276	2184	2221	2194	
1979	2303	2338	2237	2277	2247	
1980	2363	2399	2290	2333	2301	2262
1981	2422	2459	2346	2390	2356	
1982	2481	2519	2403	2448	2412	
1983	2541	2578	2462	2506	2470	
1984	2600	2636	2522	2565	2529	
1985	2659	2694	2583	2625	2589	
1986	2719	2750	2647	2685	2651	
1987	2778	2806	2711	2746	2715	
1988	2837	2862	2778	2808	2780	
1989	2896	2917	2845	2870	2846	
1990	2956	2971	2915	2933	2915	
1991	3015	3025	2986	2997	2984	3029
1992	3074	3078	3058	3061	3056	
1993	3134	3130	3132	3126	3129	
1994	3193	3182	3208	3192	3204	
1995	3252	3234	3285	3258	3281	
1996	3312	3285	3363	3325	3359	3339
1997	3371	3335	3443	3393	3439	
1998	3430	3385	3525	3461	3522	
1999	3489	3434	3608	3530	3606	
2000	3549	3483	3693	3600	3692	
2001	3608	3531	3779	3670	3781	
2002	3667	3579	3867	3741	3871	
2003	3727	3626	3956	3812	3964	
2004	3786	3673	4047	3885	4059	
2005	3845	3720	4139	3958	4156	
2006	3905	3766	4233	4031	4256	
2007	3964	3811	4329	4105	4357	
2008	4023	3857	4426	4180	4462	
2009	4082	3901	4524	4256	4569	
2010	4142	3946	4624	4332	4678	
2011	4201	3990	4726	4409	4790	
2012	4260	4033	4829	4486	4905	
2013	4320	4076	4934	4564	5022	
2014	4379	4119	5040	4643	5142	
2015	4438	4162	5148	4723	5265	
2016	4498	4204	5257	4803	5391	
2017	4557	4245	5368	4884	5520	
2018	4616	4287	5480	4965	5653	
2019	4675	4328	5594	5047	5788	
2020	4735	4368	5710	5130	5927	
2021	4794	4409	5827	5213	6068	
2022	4853	4449	5945	5297	6214	
2023	4913	4488	6065	5382	6362	
2024	4972	4528	6187	5467	6515	
2025	5031	4567	6310	5553	6671	
2026	5091	4605	6435	5640	6830	
2027	5150	4644	6561	5727	6994	
2028	5209	4682	6688	5815	7161	
2029	5268	4719	6818	5904	7333	
2030	5328	4757	6949	5993	7508	
Taxa média(% aa) (1996-2030)	1,41	1,10	2,16	1,75	2,39	
Taxa média(% aa) (2000-2030)	1,36	1,04	2,13	1,71	2,39	
R2	0,98984	0,98058	0,99767	0,99407	0,99739	

**QUADRO - 3.14**  
**EVOLUÇÃO POPULACIONAL PELAS CURVAS DE REGRESSÃO**  
**Brejinho-CE**

ANO	POP. (hab.)
70	927
80	1055
91	1220
96	1427

EQUAÇÃO	FÓRMULA	COEFICIENTES			R2
		a	b	c	
Linear	$y = a.x + b$	18,057440	-364,069560		0,94153
Logarítmica	$y = a.Ln(x) + b$	1472,195690	-5359,324670		0,92436
Polinomial	$y = a.x^2 + b.x + c$	0,539710	-71,495290	3295,255080	0,98115
Potência	$y = a.x^b$	3,834710	1,286970		0,95404
Exponencial	$y = a.e^{bx}$	303,160880	0,015750		0,96680

ANO	Linear	Logarítmica	Polinomial	Potência	Exponencial	Dado Censo
1970	900	895	935	908	913	927
1971	918	916	940	925	927	
1972	936	937	945	942	942	
1973	954	957	952	959	957	
1974	972	977	960	976	972	
1975	990	997	969	993	988	
1976	1008	1016	979	1010	1003	
1977	1026	1036	990	1027	1019	
1978	1044	1055	1002	1044	1035	
1979	1062	1073	1015	1062	1052	
1980	1081	1092	1030	1079	1069	1055
1981	1099	1110	1045	1096	1086	
1982	1117	1128	1062	1114	1103	
1983	1135	1146	1079	1131	1120	
1984	1153	1164	1098	1149	1138	
1985	1171	1181	1118	1166	1156	
1986	1189	1199	1138	1184	1175	
1987	1207	1215	1160	1202	1193	
1988	1225	1232	1183	1220	1212	
1989	1243	1249	1207	1237	1231	
1990	1261	1265	1232	1255	1251	
1991	1279	1282	1259	1273	1271	1220
1992	1297	1298	1286	1291	1291	
1993	1315	1314	1314	1310	1311	
1994	1333	1329	1344	1328	1332	
1995	1351	1345	1374	1346	1353	
1996	1369	1360	1406	1364	1375	1427
1997	1387	1376	1438	1382	1397	
1998	1406	1391	1472	1401	1419	
1999	1424	1406	1507	1419	1441	
2000	1442	1420	1543	1438	1464	
2001	1460	1435	1580	1456	1487	
2002	1478	1450	1618	1475	1511	
2003	1496	1464	1657	1493	1535	
2004	1514	1478	1697	1512	1559	
2005	1532	1492	1739	1531	1584	
2006	1550	1506	1781	1550	1609	
2007	1568	1520	1824	1569	1635	
2008	1586	1534	1869	1587	1661	
2009	1604	1547	1915	1606	1687	
2010	1622	1561	1961	1625	1714	
2011	1640	1574	2009	1644	1741	
2012	1658	1587	2058	1663	1769	
2013	1676	1600	2108	1683	1797	
2014	1694	1613	2159	1702	1825	
2015	1713	1626	2211	1721	1854	
2016	1731	1639	2264	1740	1884	
2017	1749	1652	2318	1760	1914	
2018	1767	1664	2374	1779	1944	
2019	1785	1676	2430	1798	1975	
2020	1803	1689	2488	1818	2006	
2021	1821	1701	2546	1837	2038	
2022	1839	1713	2606	1857	2071	
2023	1857	1725	2667	1877	2103	
2024	1875	1737	2728	1896	2137	
2025	1893	1749	2791	1916	2171	
2026	1911	1761	2855	1936	2205	
2027	1929	1772	2920	1956	2240	
2028	1947	1784	2986	1975	2276	
2029	1965	1795	3054	1995	2312	
2030	1983	1807	3122	2015	2349	
Taxa média(% aa) (1986-2030)	1,10	0,84	2,37	1,15	1,58	
Taxa média(% aa) (2000-2030)	1,07	0,81	2,38	1,13	1,58	
R2	0,94153	0,92436	0,98115	0,95404	0,96680	

**QUADRO - 3 15**  
**EVOLUÇÃO POPULACIONAL PELAS CURVAS DE REGRESSÃO**  
**Pajeú-CE**

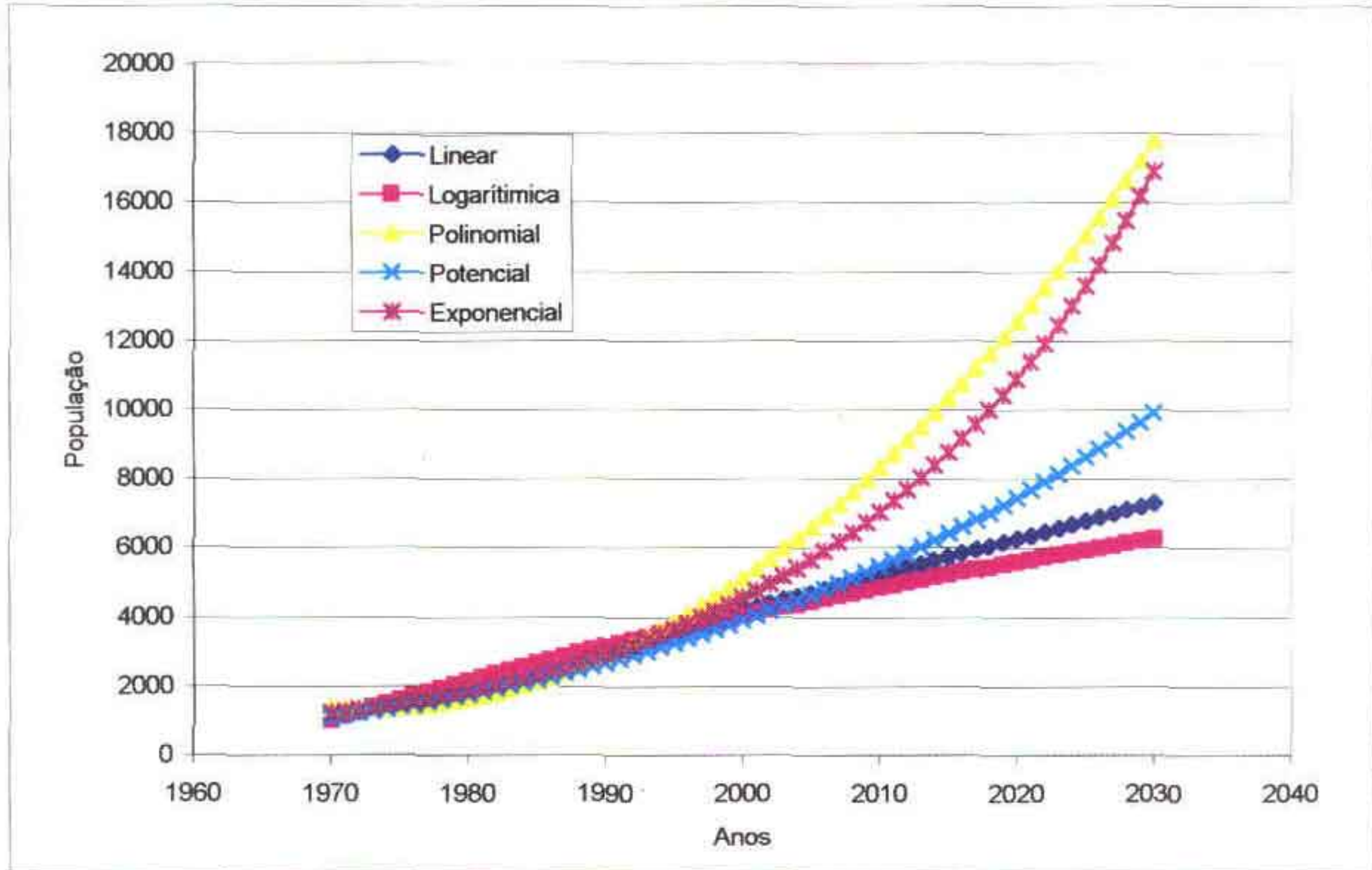
ANO	POP (hab.)
70	557
80	572
91	1136
96	1475

EQUAÇÃO	FÓRMULA	COEFICIENTES			R2
		a	b	c	
Linear	$y = a.x + b$	36,148240	-2110,489190		0,87181
Logarítmica	$y = a.Ln(x) + b$	2924,346990	-12009,424250		0,84273
polinomial	$y = a.x^2 + b.x + c$	1,993750	-294,672760	11407,670010	0,99674
Potência	$y = a.x^b$	0,000520	3,233410		0,86408
Exponencial	$y = a.e^{bx}$	29,699950	0,039080		0,88984

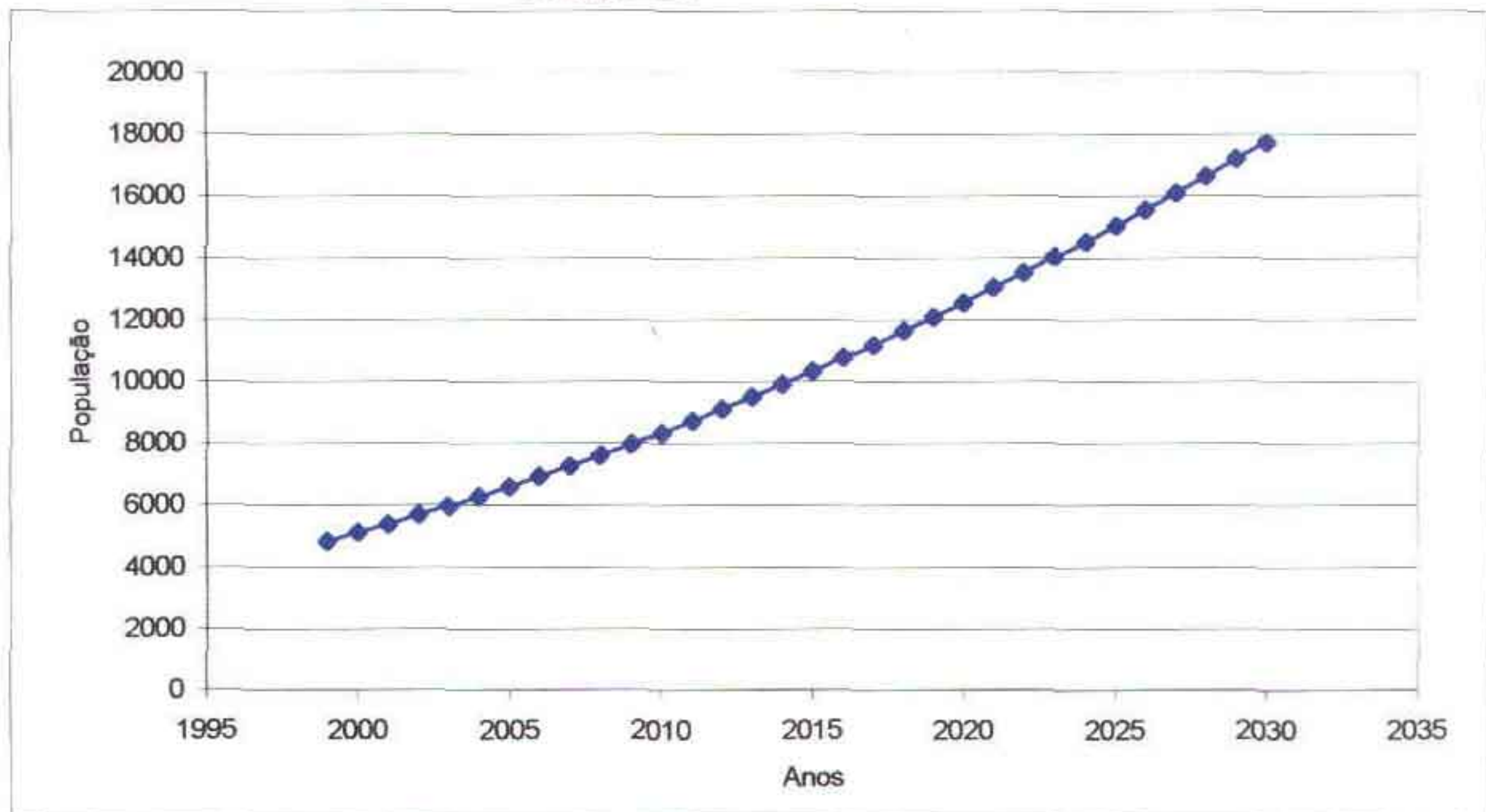
ANO	Linear	Logarítmica	Polinomial	Potência	Exponencial	Dado Censo
1970	420	415	550	481	484	557
1971	456	456	536	503	504	
1972	492	497	527	527	524	
1973	528	537	521	551	546	
1974	564	577	520	575	568	
1975	601	616	522	601	591	
1976	637	655	528	627	615	
1977	673	693	539	654	640	
1978	709	731	553	682	666	
1979	745	768	572	711	693	
1980	781	805	594	740	721	572
1981	818	841	620	771	751	
1982	854	877	650	802	781	
1983	890	913	685	834	813	
1984	926	948	723	867	846	
1985	962	982	765	901	881	
1986	998	1017	812	935	916	
1987	1034	1050	862	971	954	
1988	1071	1084	916	1008	992	
1989	1107	1117	974	1045	1033	
1990	1143	1150	1036	1084	1075	
1991	1179	1182	1103	1123	1119	1136
1992	1215	1214	1173	1163	1164	
1993	1251	1245	1247	1205	1211	
1994	1287	1277	1325	1247	1261	
1995	1324	1308	1407	1291	1312	
1996	1360	1338	1493	1335	1365	1475
1997	1396	1369	1584	1381	1421	
1998	1432	1399	1678	1427	1479	
1999	1468	1428	1776	1475	1539	
2000	1504	1458	1878	1523	1602	
2001	1540	1487	1984	1573	1667	
2002	1577	1516	2094	1624	1735	
2003	1613	1544	2208	1676	1805	
2004	1649	1572	2326	1729	1879	
2005	1685	1600	2448	1784	1955	
2006	1721	1628	2574	1839	2034	
2007	1757	1656	2704	1896	2117	
2008	1794	1683	2838	1954	2203	
2009	1830	1710	2976	2013	2293	
2010	1866	1736	3118	2073	2386	
2011	1902	1763	3264	2135	2483	
2012	1938	1789	3414	2198	2584	
2013	1974	1815	3568	2262	2690	
2014	2010	1841	3726	2327	2799	
2015	2047	1866	3888	2394	2913	
2016	2083	1892	4054	2462	3031	
2017	2119	1917	4223	2531	3155	
2018	2155	1942	4397	2602	3283	
2019	2191	1966	4575	2674	3417	
2020	2227	1991	4757	2747	3555	
2021	2263	2015	4943	2822	3700	
2022	2300	2039	5133	2898	3851	
2023	2336	2063	5326	2975	4007	
2024	2372	2087	5524	3054	4170	
2025	2408	2110	5726	3135	4340	
2026	2444	2134	5932	3216	4517	
2027	2480	2157	6141	3300	4700	
2028	2516	2180	6355	3384	4892	
2029	2553	2202	6573	3471	5091	
2030	2589	2225	6795	3558	5298	
Taxa média(% an) (1986-2030)	1,91	1,51	4,56	2,93	4,07	
Taxa média(% an) (2000-2030)	1,83	1,42	4,38	2,87	4,07	
R2	0,87181	0,84273	0,99674	0,86408	0,88984	



**FIGURA - 3.13 - CURVAS DE EXTRAPOLAÇÃO  
Araripe-CE**



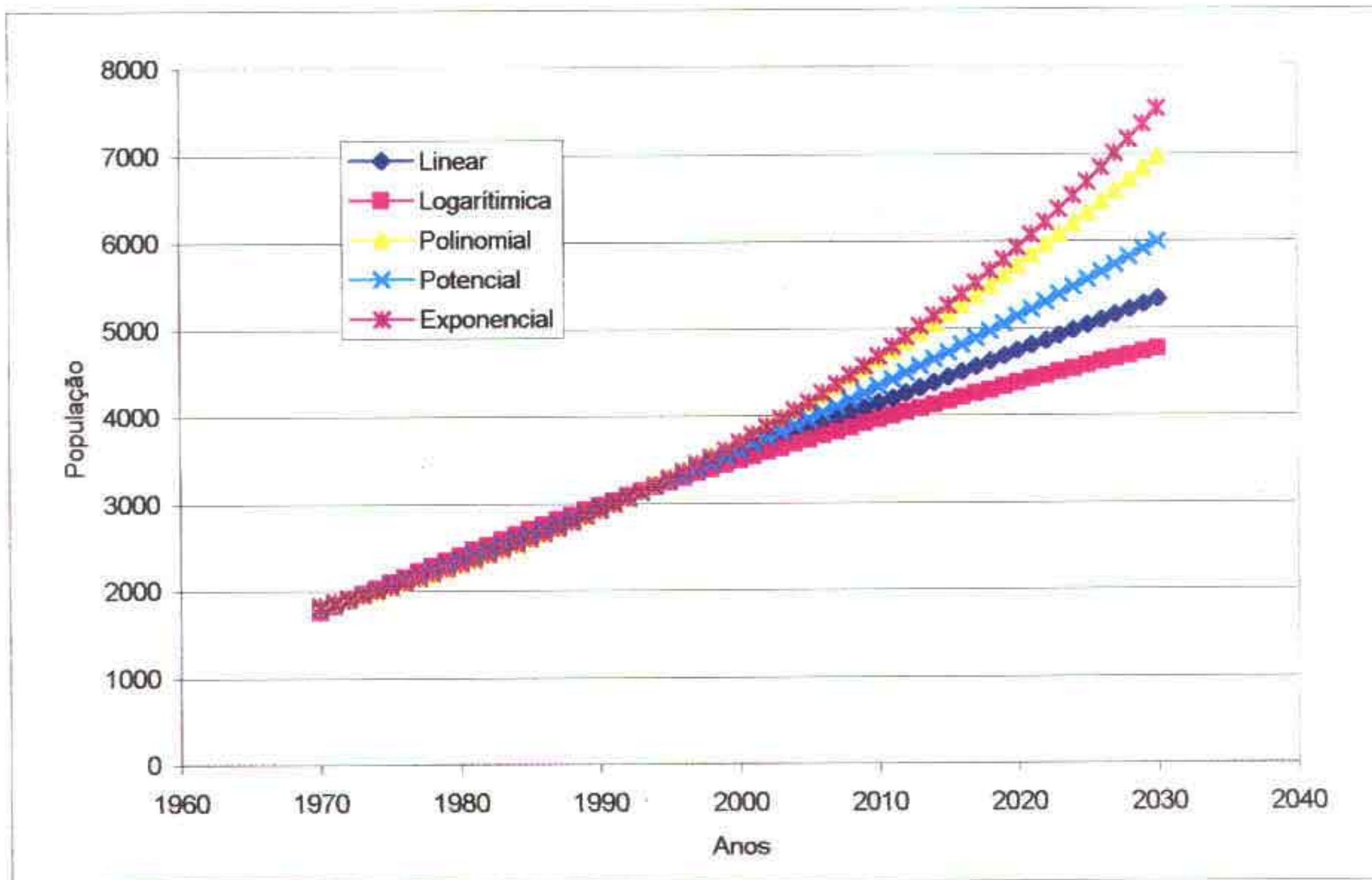
**FIGURA - 3.14 - MELHOR AJUSTE - EQUAÇÃO POLINOMIAL  
Araripe-CE**



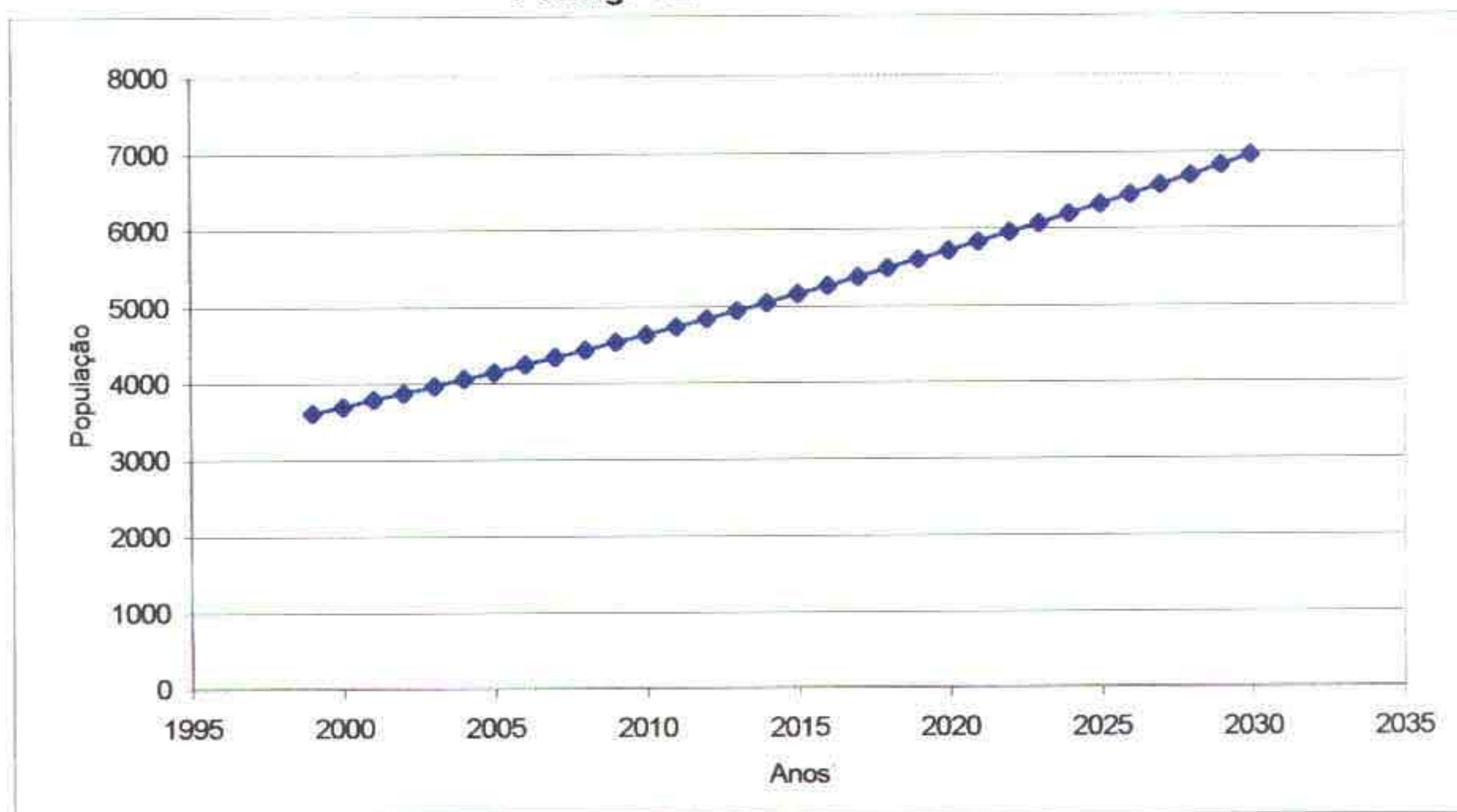
000054



**FIGURA - 3.15 - CURVAS DE EXTRAPOLAÇÃO  
Potengi-CE**

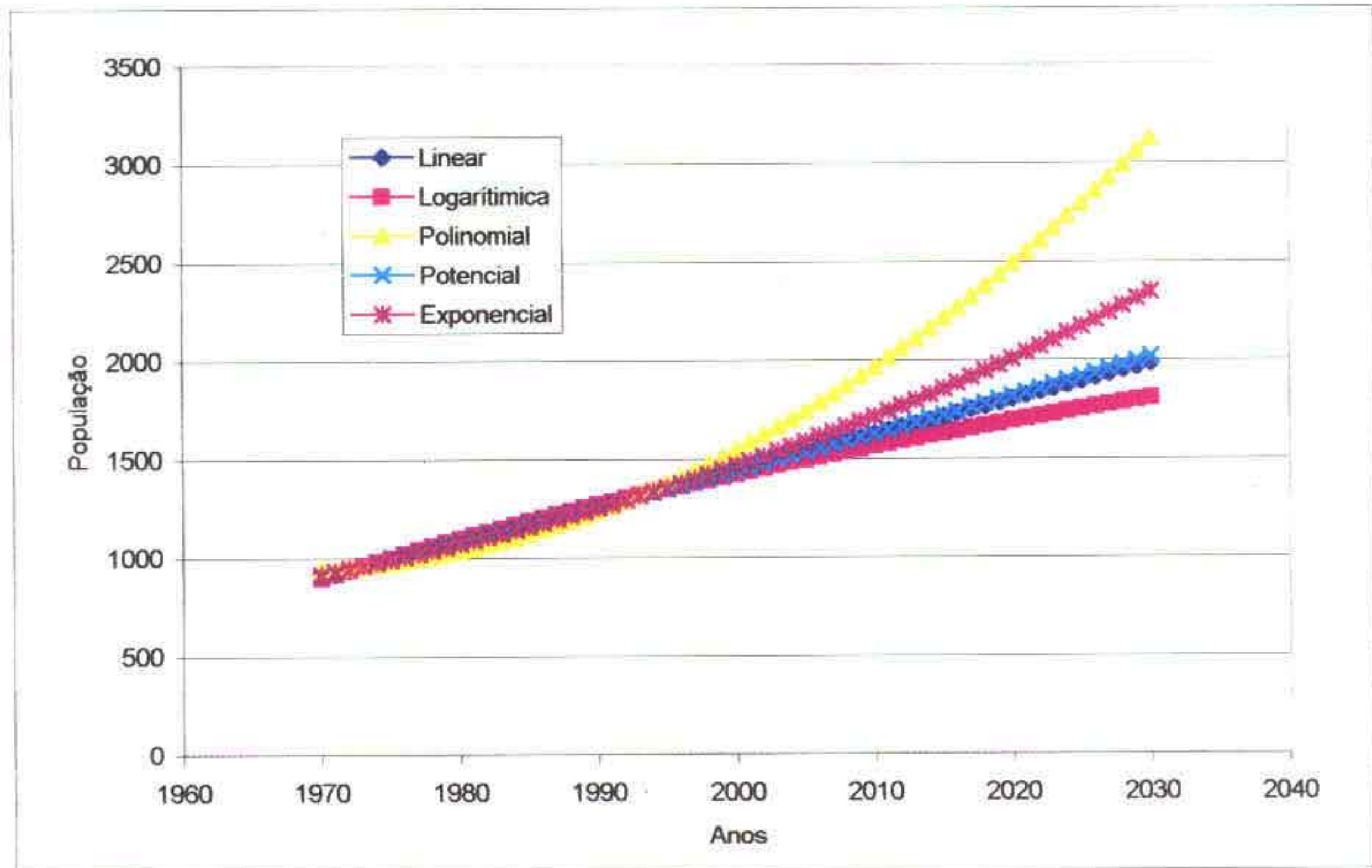


**FIGURA - 3.16 - MELHOR AJUSTE - EQUAÇÃO POLINOMIAL  
Potengi-CE**

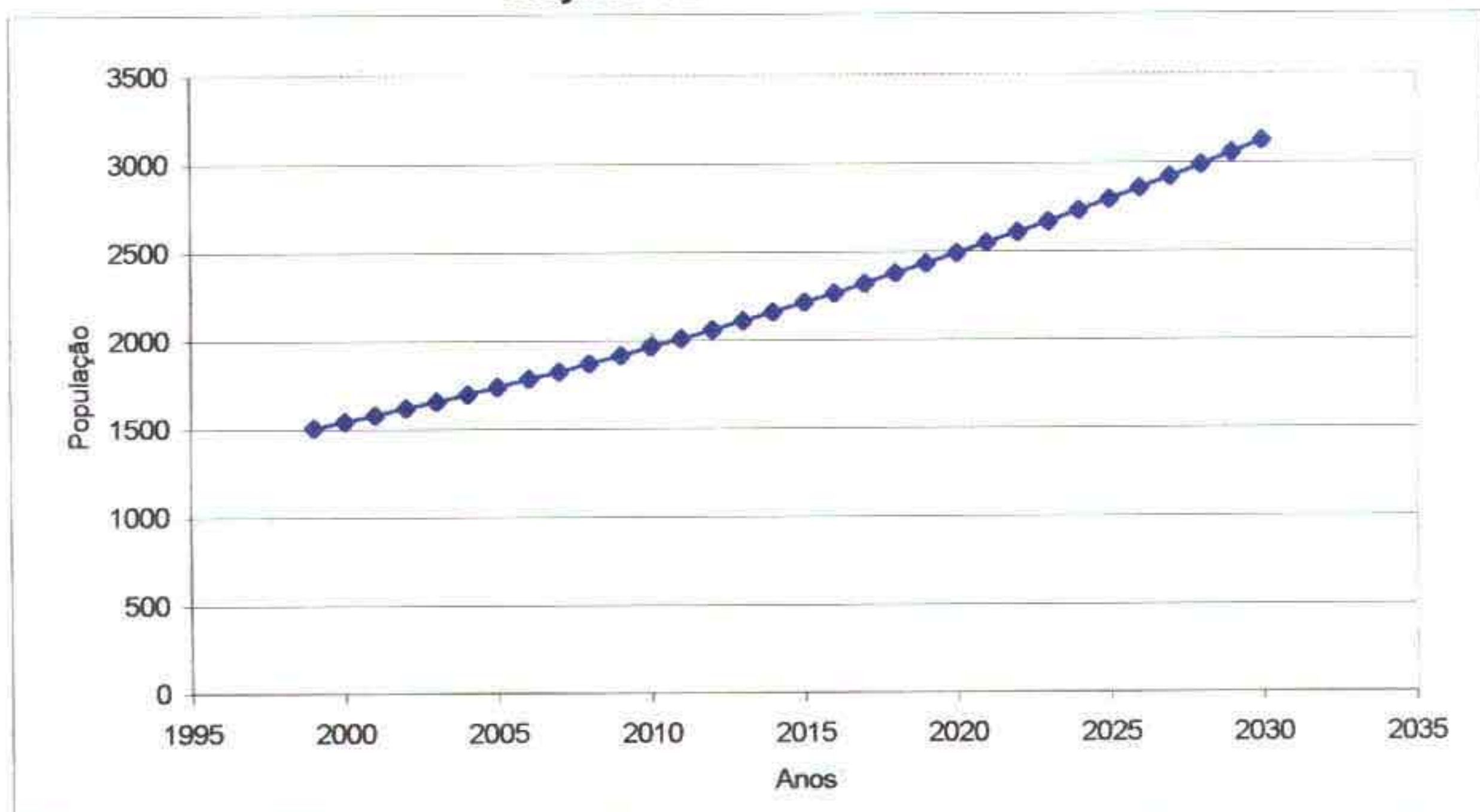




**FIGURA - 3.17 - CURVAS DE EXTRAPOLAÇÃO  
Brejinho-CE**



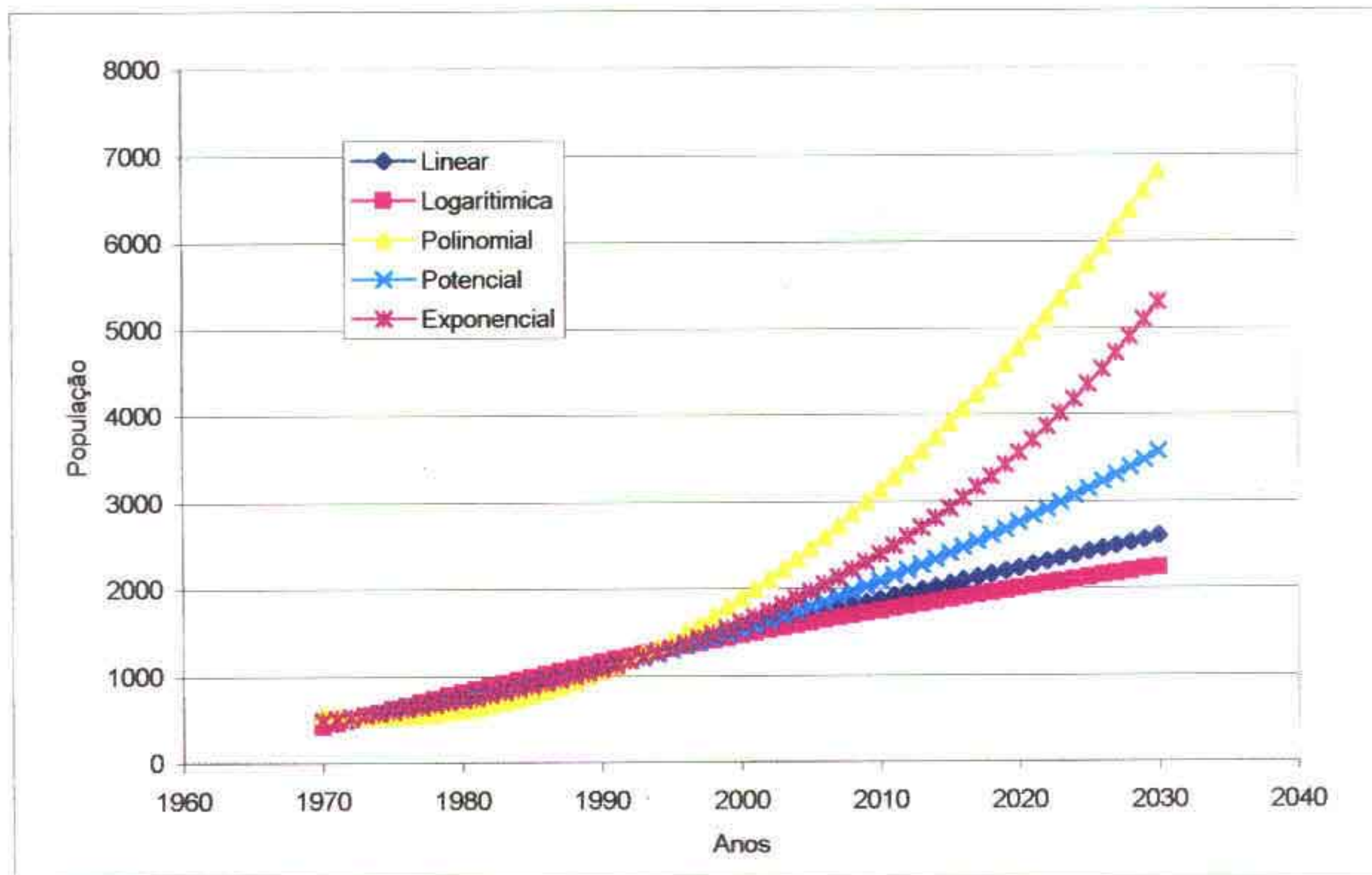
**FIGURA - 3.18 - MELHOR AJUSTE - EQUAÇÃO POLINOMIAL  
Brejinho-CE**



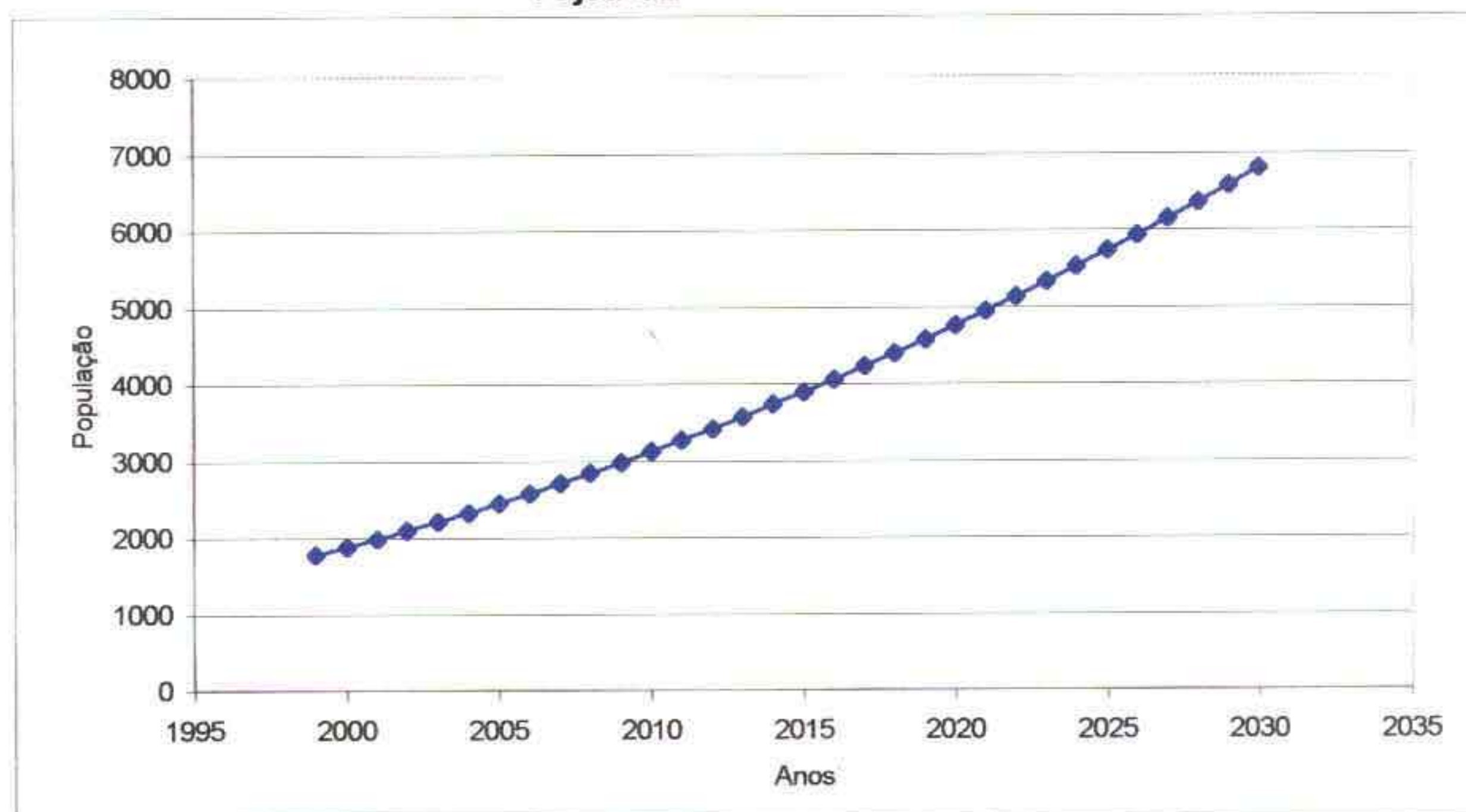
000056



**FIGURA - 3.19 - CURVAS DE EXTRAPOLAÇÃO  
Pajeú-CE**



**FIGURA - 3.20 - MELHOR AJUSTE - EQUAÇÃO POLINOMIAL  
Pajeú-CE**



000057

### **3.2.3 - Análise dos Dados Obtidos**

A curva de regressão que apresentou melhor ajuste dos dados foi a da equação polinomial para todos os distritos, com maior coeficiente de correlação R<sup>2</sup> (Figuras 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, e os Quadros 3.12, 3.13, 3.14, 3.15) Observa-se que as populações dos distritos em 1996 obtida por esta regressão estão próximas ao valor medido no censo deste mesmo ano.

As taxas médias de crescimento anual obtidas, para todos os distritos, está acima da taxa máxima estipulada para projetos do PROÁGUA (2,1%), assim sendo adotou-se a taxa de crescimento de 2,1%, aplicando-a a partir do ano de 1996, seguindo um linha de progressão geométrica até o ano de 2030

A seguir mostra-se o Quadro 3.16, e Figura 3.21, da Evolução Populacional da cidade de Araripe e das localidades de Potengi, Brejinho e Pajeú, com taxa de crescimento de 2,1%, a partir do ano de 1996 até o ano de 2030

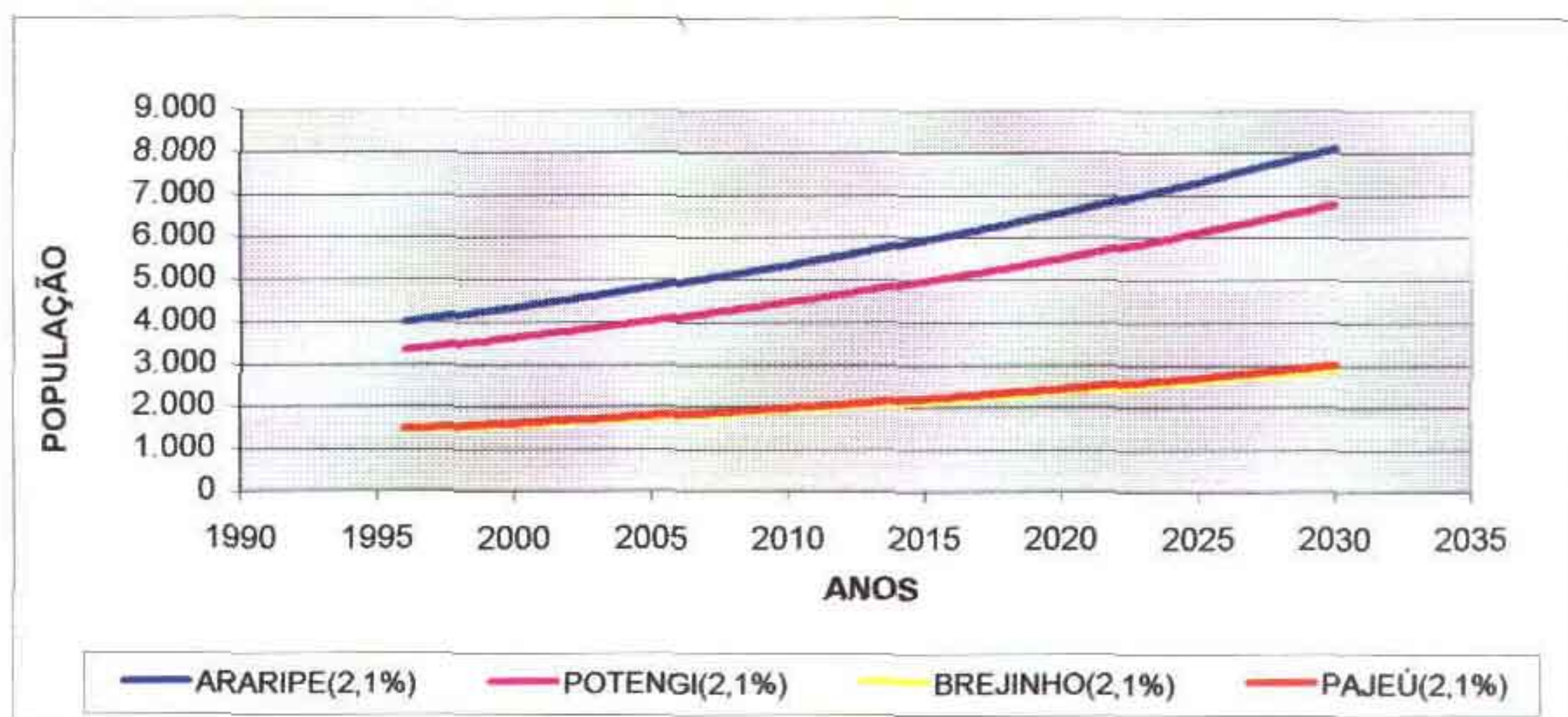
Para as localidades da Serra da Perua, Feliciano, Higinos, Mundeu e Carmo, que tiveram seus dados populacionais, de apenas um período representativo, fornecidos pela prefeitura, não se pode efetuar nenhuma análise de regressão, assim sendo estipulou-se uma taxa mínima de crescimento de 1,1% a a. para projetos do PROÁGUA. A seguir mostra-se o Quadro 3.17 e Figura 3.22 seguindo uma linha de progressão geométrica, a partir do ano de 2000, até o ano de 2030 para a Serra da Perua e outro para as demais localidades



**QUADRO 3.16  
EVOLUÇÃO POPULACIONAL**

ANO	ARARIPE	POTENGI	BREJINHO	PAJEÚ
	2,10	2,10	2,10	2,10
1996	3.989	3.339	1.427	1.475
1997	4.073	3.409	1.457	1.506
1998	4.158	3.481	1.488	1.538
1999	4.246	3.554	1.519	1.570
2000	4.335	3.628	1.551	1.603
2001	4.426	3.705	1.583	1.637
2002	4.519	3.782	1.617	1.671
2003	4.614	3.862	1.650	1.706
2004	4.711	3.943	1.685	1.742
2005	4.809	4.026	1.721	1.778
2006	4.910	4.110	1.757	1.816
2007	5.014	4.197	1.794	1.854
2008	5.119	4.285	1.831	1.893
2009	5.226	4.375	1.870	1.933
2010	5.336	4.467	1.909	1.973
2011	5.448	4.560	1.949	2.015
2012	5.563	4.656	1.990	2.057
2013	5.679	4.754	2.032	2.100
2014	5.799	4.854	2.074	2.144
2015	5.920	4.956	2.118	2.189
2016	6.045	5.060	2.162	2.235
2017	6.172	5.166	2.208	2.282
2018	6.301	5.275	2.254	2.330
2019	6.434	5.385	2.302	2.379
2020	6.569	5.498	2.350	2.429
2021	6.707	5.614	2.399	2.480
2022	6.848	5.732	2.450	2.532
2023	6.991	5.852	2.501	2.585
2024	7.138	5.975	2.554	2.639
2025	7.288	6.100	2.607	2.695
2026	7.441	6.229	2.662	2.751
2027	7.597	6.359	2.718	2.809
2028	7.757	6.493	2.775	2.868
2029	7.920	6.629	2.833	2.928
2030	8.086	6.768	2.893	2.990

**FIGURA 3.21  
EVOLUÇÕES POPULACIONAIS**



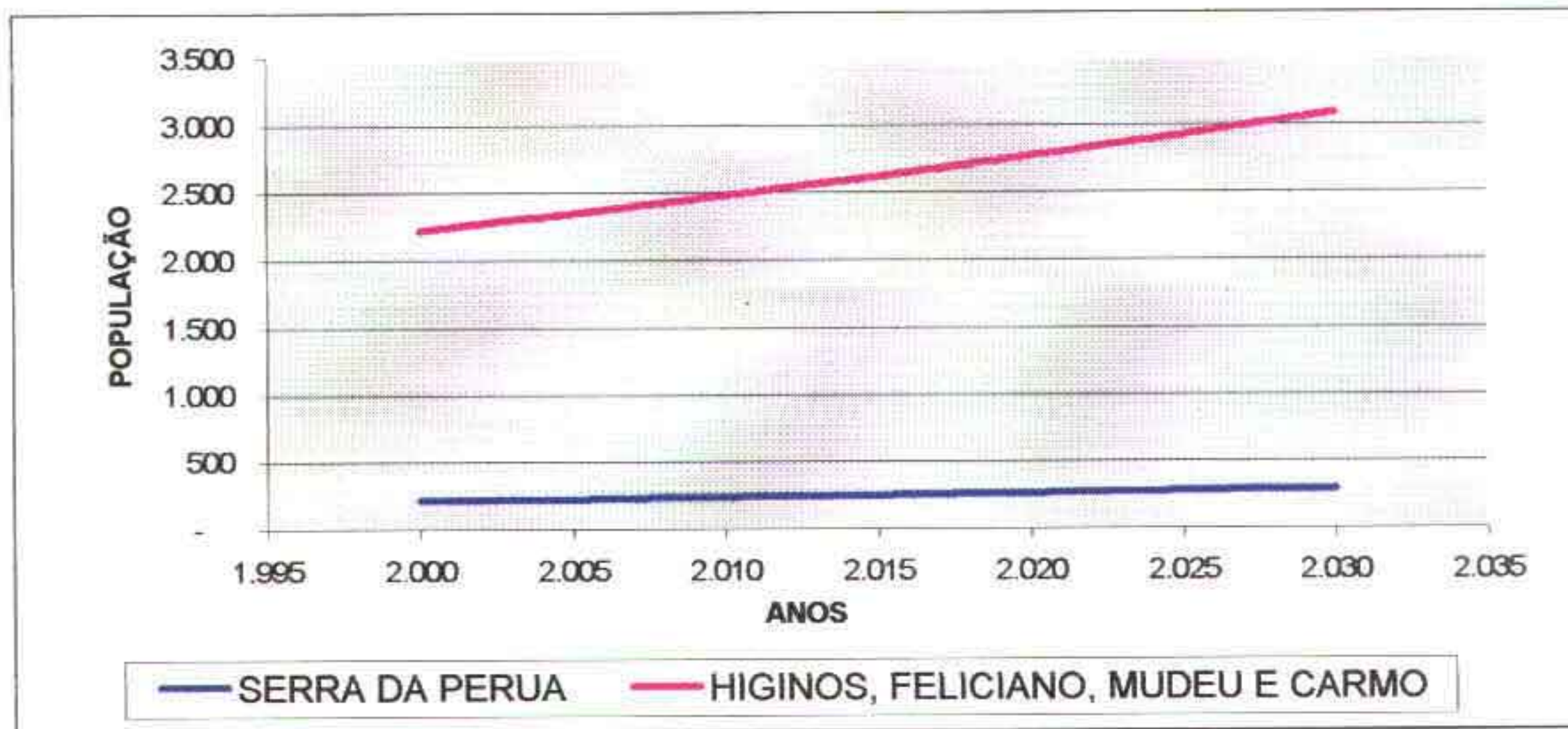


**QUADRO 3.17 - EVOLUÇÃO POPULACIONAL  
TAXA 1,1%**

ANO	SERRA DA PERUA	SERRA DOS HIGINOS, FELICIANO, MUDEU E CARMO
	População	População
2.000	209	2.221
2.001	211	2.245
2.002	214	2.270
2.003	216	2.295
2.004	218	2 320
2 005	221	2 346
2.006	223	2.372
2.007	226	2.398
2.008	228	2.424
2.009	231	2.451
2 010	233	2 478
2 011	236	2 505
2.012	238	2.533
2.013	241	2.560
2.014	244	2.589
2 015	246	2 617
2 016	249	2 646
2 017	252	2 675
2 018	254	2 704
2 019	257	2 734
2.020	260	2 764
2 021	263	2 795
2 022	266	2 825
2.023	269	2 856
2 024	272	2 888
2 025	275	2.920
2 026	278	2 952
2.027	281	2 984
2.028	284	3 017
2.029	287	3 050
2.030	290	3.084

000060

**FIGURA 3.22 - EVOLUÇÃO POPULACIONAL  
TAXA 1,1%**





#### **4 – O ATUAL SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA**



- **ARARIPE**

O atual sistema de abastecimento d'água do município de Ararape é gerenciado pela CAGECE - Companhia de Águas e Esgotos do Ceará e tem as seguintes características:

- **MANANCIAL**

Superficial Utilizando o açude João Luiz, com capacidade de 5 500 00 m<sup>3</sup>

- **ELEVATÓRIA**

- **Água Bruta:**

EE-01 (Flutuador)

Equipada com 1 (um) conjunto centrífugo horizontal, características

$Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$ , AMT = 60,4 m c a e  $P = 20 \text{ CV}$ ,

- **Água Tratada**

EE-02 (ALAGOINHA)

Equipada com 2 (dois) conjuntos centrífugo horizontal, características

$Q = 10 \text{ m}^3/\text{h}$ , AMT = 12 m c a. e  $P = 2 \text{ CV}$ ,

$Q = 10 \text{ m}^3/\text{h}$ , AMT = 12 m c a e  $P = 2 \text{ CV}$ ,

EE-03 (ARARIPE – ZONA BAIXA)

Equipada com 2 (dois) conjuntos centrífugo horizontal, características

$Q = 19 \text{ m}^3/\text{h}$ , AMT = 180 m c a e  $P = 30 \text{ CV}$ ,

$Q = 19 \text{ m}^3/\text{h}$ , AMT = 180 m c.a e  $P = 30 \text{ CV}$ ,

EE-04 (ARARIPE – ZONA ALTA)

Equipada com 2 (dois) conjuntos centrífugo horizontal, características

$Q = 4 \text{ m}^3/\text{h}$ , AMT = 19 m.c.a e  $P = 1,5 \text{ CV}$ ,

$Q = 4 \text{ m}^3/\text{h}$ , AMT = 19 m c a e  $P = 1,5 \text{ CV}$ ,

- **ADUÇÃO**

- **Água Bruta**

Linha de adução entre a estação elevatória (EE-01) e a ETA

$L = 674 \text{ m}$ ,  $D = 100 \text{ mm}$ ,  $F^\circ F^\circ$

- **Água Tratada**

Linha de adução entre a estação elevatória (EE-03) e o Stand-Pipe



L = 11.700 m, D = 100 mm; F°F°

Linha de adução entre o Stand-Pipe e o reservatório apoiado (RAP-02)

L = 5 295 m, D = 100 mm, F°F°

Linha de adução entre o reservatório apoiado (RAP-02) e a rede de distribuição de Araripe (zona baixa),

L = 6 m, D = 150 mm; PVC

Linha de adução entre a estação elevatória (EE-04) e o reservatório apoiado (RAP-04)

L = 297 m, D = 50 mm; F°F°

Linha de adução entre o reservatório apoiado (RAP-04) e a rede de distribuição de Araripe (zona alta)

L = 8 m; D = 50 mm; PVC

Linha de adução entre o reservatório elevado (REL-01) e os filtros (lavagem de filtros)

L = 19 m; D = 250 mm, F°F°

Linha de adução entre o reservatório elevado (REL-01) e a rede de distribuição de Alagoinha

L = 10 m, D = 50 mm; PVC

– TRATAMENTO:

ETA compacta modular em concreto armado com um clarificador de contato

Aplicação com hipocal de alumínio, através de bomba.

– RESERVAÇÃO

O sistema conta com:

- Reservatório Elevado
  - REL-01 – 100 m<sup>3</sup> (lavagem de filtros – Alagoinha)
- Reservatório Apoiado de Reunião
  - RAP – 01 – 25 m<sup>3</sup> (Araripe/ Alagoinha)
  - RAP - 02 – 100 m<sup>3</sup> (Distribuição – zona baixa – Araripe)

RAP – 03 – 50 m<sup>3</sup> (Reunião – zona alta – Aranje)

RAP – 04 – 30 m<sup>3</sup> (Distribuição – zona alta – Aranje)

– DISTRIBUIÇÃO

- Aranje

Tubulação em PVC e CA nos diâmetros de 50 mm a 150 mm, extensão de 9 414 metros

- Alagoinha

Tubulação em PVC com diâmetro de 50 mm a 100 mm, extensão de 1 940 metros

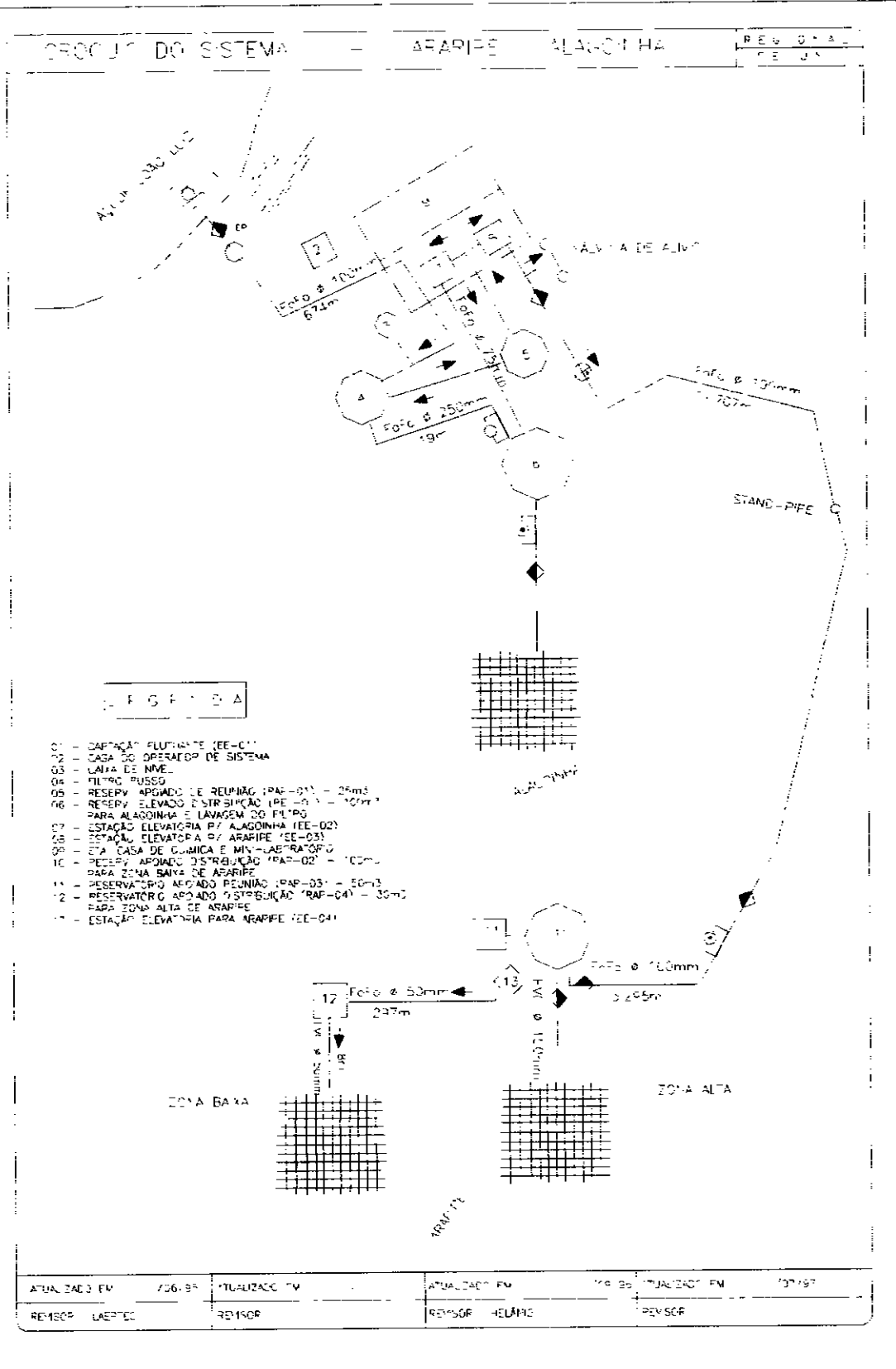
- Pajeú

O distrito de Pajeú ainda não é atendido pelo SAA de Aranje. Está prevista a sua integração ao sistema, tendo sido iniciada pela CAGECE a implantação do ramal adutor.

O Croquis do Sistema está representado na figura 4.1, a seguir.

# CAGECE Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DIRETORIA DE OPERAÇÕES  
DEPARTAMENTO DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL



000066

- **POTENGI**

O atual sistema de abastecimento d'água do município de Potengi é gerenciado pela CAGECE - Companhia de Águas e Esgotos do Ceará e tem as seguintes características

- **MANANCIAL**

Superficial Utilizado o Açude do Pau Preto, capacidade 3 000 00 m<sup>3</sup>

- **ELEVATÓRIA**

- **Água Bruta**

EE-01 (Flutuador)

Equipada com um conjunto centrífugo horizontal, características

Q = 30m<sup>3</sup>/h      AMT = 60 m c.a      P = 15 CV

- **Água Tratada**

EE-02 (Desativada)

Equipada com dois conjuntos centrífugos horizontais, características

Q = 35 m<sup>3</sup>/h      AMT = 10,75 m c a      P =

- **ADUÇÃO**

- **Água Bruta**

Linha de adução entre a EE-01 e a ETA

55 m      150 mm      Fofo

- **Água Tratada**

Da ETA ao STAND PIPE (desativado)

3 272 m      100 mm      FoFo

Do STAND PIPE ao reservatório elevado de distribuição (REL-01)

2 449 m      150 mm      FoFo

Do reservatório elevado (REL-01) ao reservatório elevado (REL-02)

640 m      150 mm      VINILFER



- TRATAMENTO

Estação de tratamento com um filtro RUSSO Aplicação de cal e sulfato de alumínio

- RESERVAÇÃO

O sistema conta com

- Reservatório elevado de distribuição

REL-01 de 200 m<sup>3</sup>

REL-02 de 100 m<sup>3</sup>

- DISTRIBUIÇÃO

Consta de tubo PVC nos diâmetros variando de 60 mm a 110 mm, numa extensão de 5 530 metros

O Croquis do Sistema está representado na figura 4 2, a seguir



# CAGECE

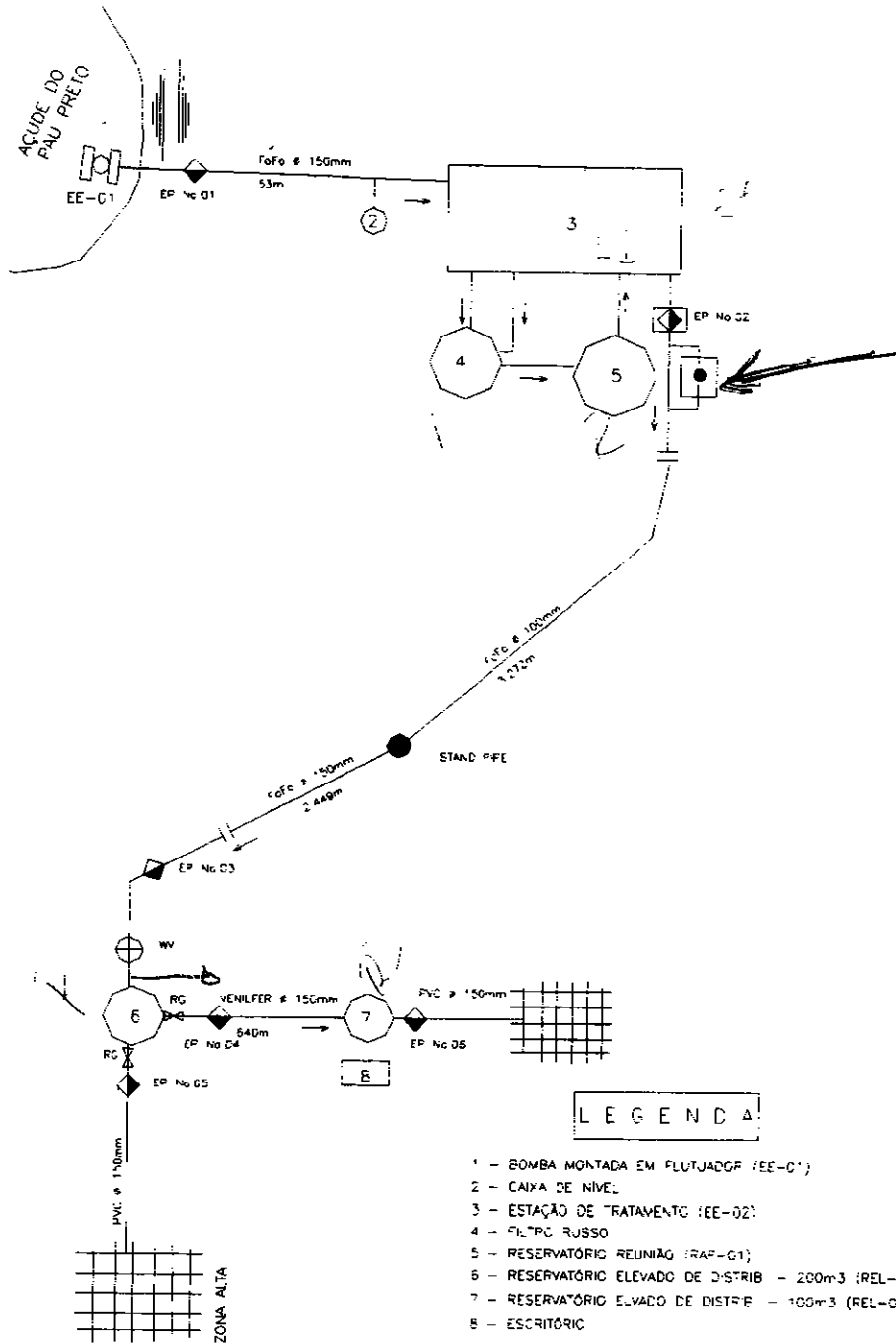
## Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DIRETORIA DE OPERAÇÕES

DEPARTAMENTO DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL

### CROQUIS DO SISTEMA - P O T E N G I

REGIONAL  
DE UN



#### LEGENDA

- 1 - BOMBA MONTADA EM FLUTJADOR (EE-01)
- 2 - CAIXA DE NIVEL
- 3 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO (EE-02)
- 4 - FILTRO RUSSO
- 5 - RESERVATÓRIO REUNIÃO (RAF-01)
- 6 - RESERVATÓRIO ELEVADO DE DISTRIB - 200m<sup>3</sup> (REL-01)
- 7 - RESERVATÓRIO ELEVADO DE DISTRIB - 100m<sup>3</sup> (REL-02)
- 8 - ESCRITÓRIO
- WW - WOLTMANN (MACROMEDICOR)

ATUALIZADO EM	REVISOR	ATUALIZADO EM	REVISOR	ATUALIZADO EM	REVISOR	ATUALIZADO EM	REVISOR
/ /	LAERTES	/ /		/ /		/07/97	



3

## 5 – A FONTE HÍDRICA DO PROJETO



A Fonte Hídrica do Projeto do Sistema Adutor prevista para o abastecimento d'água da sede municipal de Aranje, Potengi, Pajéu, Brejinho e as Serras de Higinos, Feliciano, Mundeu, Carmo e Perua seria o Poço Pioneiro, situado nas proximidades da localidade de Zezito, distante 17 km a sudeste da sede do município de Aranje, no Aquífero Aranje. O poço foi perfurado pela Petrobrás e hoje encontra-se em processo de desobstrução por empresa especializada, fiscalizada pela Superintendência de Obras Hídricas do Estado do Ceará – SOHIDRA. Segundo dados passados pela mesma, terá uma profundidade média de 1 000 m, e vazão produzida esperada podendo variar de 80 a 110 l/s.





**6 – SÉRIES EVOLUTIVAS DA POPULAÇÃO,  
DEMANDA E VAZÕES DE PROJETO**



6.1 - SERIES EVOLUTIVAS DA POPULAÇÃO, DEMANDA VAZÕES DE PROJETO E VOLUMES BOMBEADOS

ARARIPE

Ano	População	Vazão (l/s)	Relativo ao ano 2020 (%)	Demanda Faturada (l/s)	Vazão da adutora (l/s)	Volume anual bombeado (m <sup>3</sup> ·10 <sup>3</sup> )	Volume anual faturável (m <sup>3</sup> ·10 <sup>3</sup> )
2000	4335	10,84	53,61	9,75	11,38	299,05	257,03
2001	4426	11,07	54,73	9,98	11,62	305,33	262,43
2002	4519	11,30	55,88	10,17	11,86	311,74	267,94
2003	4614	11,53	57,06	10,38	12,11	318,29	273,57
2004	4711	11,78	58,25	10,60	12,37	324,97	279,31
2005	4810	12,02	59,48	10,82	12,63	331,80	285,18
2006	4911	12,28	60,73	11,05	12,89	338,78	291,17
2007	5014	12,53	62,00	11,28	13,16	345,88	297,28
2008	5119	12,80	63,30	11,52	13,44	353,14	303,52
2009	5227	13,07	64,63	11,78	13,72	360,58	309,90
2010	5336	13,34	65,99	12,01	14,01	368,13	316,40
2011	5448	13,62	67,38	12,26	14,30	375,88	323,05
2012	5563	13,91	68,79	12,52	14,60	383,75	329,83
2013	5680	14,20	70,24	12,78	14,91	391,81	336,76
2014	5799	14,50	71,71	13,05	15,22	400,04	343,83
2015	5921	14,80	73,22	13,32	15,54	408,44	351,05
2016	6045	15,11	74,75	13,60	15,87	417,02	358,42
2017	6172	15,43	76,32	13,89	16,20	425,78	365,95
2018	6302	15,75	77,93	14,18	16,54	434,72	373,64
2019	6434	16,08	79,56	14,48	16,89	443,85	381,48
2020	6569	16,42	81,23	14,78	17,24	453,17	389,49
2021	6707	16,77	82,94	15,09	17,61	462,68	397,67
2022	6848	17,12	84,68	15,41	17,98	472,40	406,02
2023	6992	17,48	86,46	15,73	18,35	482,32	414,55
2024	7138	17,85	88,28	16,06	18,74	492,45	423,26
2025	7288	18,22	90,13	16,40	19,13	502,79	432,14
2026	7441	18,60	92,02	16,74	19,53	513,35	441,22
2027	7596	18,99	93,96	17,09	19,94	524,13	450,48
2028	7757	19,39	95,93	17,45	20,36	535,14	459,95
2029	7920	19,80	97,94	17,82	20,79	546,37	469,60
2030	8087	20,22	100,00	18,19	21,23	557,85	479,47

Dados e Parâmetros Básico	
Consumo per capita (l/hab/dia)	150
Dia de Maior Consumo	1,2
Hora de maior Consumo	1,5
Perdas no tratamento (%)	5
Coefficiente de abastecimento (%)	90
Horas de Funcionamento da SE	20
Horas de Funcionamento da ETA	20
Taxa de Crescimento da população (%)	2,1

000073

**POTENGI**

Ano	População	Vazão (l/s)	Relativo ao ano 2030 (%)	Demanda Faturada (l/s)	Vazão da adutora (l/s)	Volume anual bombeado (m <sup>3</sup> *10 <sup>3</sup> )	Volume anual faturável (m <sup>3</sup> *10 <sup>3</sup> )
2.000	3 339	8,35	53,81	7,51	8,76	230,34	197,44
2.001	3 409	8,52	54,73	7,67	8,95	235,18	201,58
2.002	3 481	8,70	55,88	7,83	9,14	240,12	205,81
2.003	3.554	8,88	57,06	8,00	9,33	245,16	210,14
2.004	3 628	9,07	58,25	8,16	9,52	250,31	214,55
2.005	3 705	9,26	59,48	8,34	9,72	255,56	219,05
2.006	3 782	9,46	60,73	8,51	9,93	260,93	223,66
2.007	3.862	9,65	62,00	8,69	10,14	266,41	228,35
2.008	3 943	9,86	63,30	8,87	10,35	272,01	233,15
2.009	4 026	10,06	64,63	9,06	10,57	277,72	238,04
2.010	4 110	10,28	65,99	9,25	10,79	283,55	243,04
2.011	4 197	10,49	67,38	9,44	11,02	289,50	248,15
2.012	4.285	10,71	68,79	9,64	11,25	295,58	253,36
2.013	4 375	10,94	70,24	9,84	11,48	301,79	258,68
2.014	4 467	11,17	71,71	10,05	11,72	308,13	264,11
2.015	4.560	11,40	73,22	10,26	11,97	314,60	269,66
2.016	4 656	11,64	74,75	10,48	12,22	321,21	275,32
2.017	4 754	11,88	76,32	10,70	12,48	327,95	281,10
2.018	4 854	12,13	77,93	10,92	12,74	334,84	287,00
2.019	4 956	12,39	79,56	11,15	13,01	341,87	293,03
2.020	5 060	12,65	81,23	11,38	13,28	349,05	299,18
2.021	5 166	12,92	82,94	11,62	13,56	356,38	305,47
2.022	5.275	13,19	84,68	11,87	13,85	363,86	311,88
2.023	5 385	13,46	86,46	12,12	14,14	371,50	318,43
2.024	5 498	13,75	88,28	12,37	14,43	379,31	325,12
2.025	5 614	14,03	90,13	12,63	14,74	387,27	331,85
2.026	5 732	14,33	92,02	12,90	15,05	395,40	338,92
2.027	5.852	14,63	93,96	13,17	15,36	403,71	346,03
2.028	5.975	14,94	95,93	13,44	15,68	412,18	353,30
2.029	6 100	15,25	97,94	13,73	16,01	420,84	360,72
2.030	6.229	15,57	100,00	14,01	16,35	429,68	368,30

<b>Dados e Parâmetros Básicos</b>	
Consumo per capita (l/hab/dia)	150
Dia de maior consumo	1,2
Hora de maior Consumo	1,5
Perdas no tratamento(%)	5
Coefficiente de abastecimento (%)	90
Horas de Funcionamento da EE	20
Horas de Funcionamento na ETA	20
Taxa de Crescimento da população (%)	2,1

000074

Vazão de Arquivo de Potengi



## BREJINHO

Ano	População	Vazão (l/s)	Relativo ao ano 2020 (%)	Demanda Faturada (l/s)	Vazão da adutora (l/s)	Volume anual bombeado (m3 *103)	Volume anual faturável (m3 *103)
2.000	1 427	1,43	26,81	1,43	1,50	39,38	37,50
2 001	1 457	1,49	28 01	1,49	1 57	41,14	39,18
2 002	1 488	1,56	29,27	1,56	1,64	42,99	40,84
2 003	1.519	1,63	30,58	1,63	1,71	44,92	42,78
2 004	1.551	1,70	31,95	1,70	1,79	46,93	44,70
2 005	1.583	1,78	33,38	1,78	1,87	49,04	46,70
2 006	1.617	1,86	34,88	1,86	1,95	51,24	48,80
2 007	1 650	1,94	36,45	1,94	2,04	53,54	50,99
2 008	1 685	2,03	38,06	2,03	2,13	55,94	53,27
2 009	1 721	2,12	39,79	2,12	2,22	58,45	55,66
2.010	1 757	2,21	41,57	2,21	2,32	61,07	58,16
2 011	1 794	2,31	43,44	2,31	2,43	63,81	60,77
2 012	1.831	2,42	45,39	2,42	2,54	66,67	63,50
2 013	1 870	2,52	47,42	2,52	2,65	69,66	66,35
2 014	1.909	2,64	49,55	2,64	2,77	72,79	69,32
2.015	1.949	2,76	51,78	2,76	2,88	76,05	72,43
2 016	1.990	2,88	54,10	2,88	3,02	79,46	75,68
2 017	2 032	3,01	56,52	3,01	3,16	83,03	79,06
2 018	2 074	3,14	59,06	3,14	3,30	86,75	82,62
2 019	2 118	3,28	61,71	3,28	3,45	90,65	86,33
2 020	2 162	3,43	64,48	3,43	3,60	94,71	90,20
2 021	2.208	3,59	67,37	3,59	3,77	98,96	94,25
2 022	2 254	3,75	70,39	3,75	3,93	103,40	98,48
2 023	2.302	3,92	73,55	3,92	4,11	108,04	102,89
2 024	2.350	4,09	76,85	4,09	4,30	112,89	107,51
2 025	2.399	4,27	80,30	4,27	4,49	117,95	112,33
2 026	2 450	4,47	83,90	4,47	4,69	123,24	117,37
2 027	2 501	4,67	87,66	4,67	4,90	128,77	122,64
2.028	2.554	4,88	91,60	4,88	5,12	134,55	128,14
2 029	2.607	5,09	95,71	5,09	5,35	140,58	133,89
2.030	2 662	5,32	100,00	5,32	5,59	146,89	139,89

Dados e Parâmetros Básicos	
Consumo per capita (l/hab/dia)	entre 80 e 120
Dia de maior consumo	1,2
Hora de maior Consumo	1,5
Perdas no tratamento(%)	5
Coefficiente de abastecimento (%)	100
Horas de Funcionamento da EE	20
Horas de Funcionamento na ETA	20
Taxa de Crescimento da população (%)	2,1

000075





### Pajeú

Ano	População	Vazão (l/s)	Relativo ao ano 2020 (%)	Demanda Faturada (l/s)	Vazão da adutora (l/s)	Volume anual bombeado (m <sup>3</sup> * 10 <sup>3</sup> )	Volume anual faturável (m <sup>3</sup> *10 <sup>3</sup> )
2 000	1 475	1,48	27	1,48	1,55	40,70	38,76
2 001	1.506	1,54	28	1,54	1,62	42,53	40,50
2 002	1 538	1,61	29	1,61	1,69	44,43	42,32
2 003	1 570	1,68	31	1,68	1,77	46,43	44,22
2.004	1 603	1,76	32	1,76	1,85	48,51	46,20
2 005	1 637	1,84	33	1,84	1,93	50,69	48,27
2 006	1 671	1,92	35	1,92	2,02	52,96	50,44
2 007	1 706	2,01	38	2,01	2,11	55,34	52,70
2 008	1 742	2,10	38	2,10	2,20	57,82	55,07
2 009	1 778	2,19	40	2,19	2,30	60,41	57,54
2 010	1.816	2,29	42	2,29	2,40	63,12	60,12
2 011	1.854	2,39	43	2,39	2,51	65,96	62,81
2 012	1 893	2,50	45	2,50	2,62	68,91	65,63
2 013	1.933	2,61	47	2,61	2,74	72,01	68,58
2 014	1.973	2,73	50	2,73	2,86	75,24	71,65
2 015	2 015	2,85	52	2,85	2,99	78,61	74,87
2 016	2 057	2,96	54	2,96	3,13	82,14	78,23
2 017	2 100	3,11	57	3,11	3,27	85,82	81,74
2 018	2 144	3,25	59	3,25	3,41	89,67	85,40
2 019	2 189	3,40	62	3,40	3,57	93,70	89,23
2 020	2.235	3,55	64	3,55	3,73	97,90	93,24
2 021	2.282	3,71	67	3,71	3,89	102,29	97,42
2.022	2.330	3,87	70	3,87	4,07	106,88	101,79
2 023	2.379	4,05	74	4,05	4,25	111,67	106,36
2 024	2 429	4,23	77	4,23	4,44	116,68	111,13
2.025	2 480	4,42	80	4,42	4,64	121,92	116,11
2 026	2 532	4,62	84	4,62	4,85	127,39	121,32
2 027	2 585	4,82	88	4,82	5,06	133,10	126,76
2 028	2 639	5,04	92	5,04	5,29	139,07	132,45
2 029	2 695	5,27	96	5,27	5,53	145,31	138,39
2.030	2 751	5,50	100	5,50	5,78	151,83	144,60

Dados e Parâmetros Básicos	
Consumo per capita (l/hab/ dia)	entre 60 e 120
Dia de maior consumo	1,2
Hora de maior Consumo	1,5
Perdas no tratamento(%)	5
Coefficiente de abastecimento (%)	100
Horas de Funcionamento da EE	20
Horas de Funcionamento na ETA	20
Taxa de Crescimento da população (%)	2,1

000076



## SERRA DA PERUA

ANO	População	Vazão (l/s)	Relativo ao ano 2020 (%)	Demanda Faturada (l/s)	Vazão da adutora (l/s)	Volume anual bombeado (m <sup>3</sup> *10 <sup>3</sup> )	Volume anual faturável (m <sup>3</sup> *10 <sup>3</sup> )
2 000	209	0,21	36,02	0,21	0,22	5,77	3,25
2 001	211	0,22	37,26	0,22	0,23	5,97	3,36
2 002	214	0,22	38,55	0,22	0,23	6,17	3,48
2 003	216	0,23	39,89	0,23	0,24	6,39	3,60
2 004	218	0,24	41,27	0,24	0,25	6,61	3,72
2 005	221	0,25	42,70	0,25	0,26	6,84	3,85
2 006	223	0,26	44,18	0,26	0,27	7,07	3,99
2 007	226	0,27	45,71	0,27	0,28	7,32	4,12
2 008	228	0,27	47,29	0,27	0,29	7,57	4,27
2 009	231	0,28	48,93	0,28	0,30	7,83	4,42
2 010	233	0,29	50,62	0,29	0,31	8,11	4,57
2 011	236	0,30	52,37	0,30	0,32	8,39	4,73
2 012	238	0,31	54,19	0,31	0,33	8,68	4,89
2 013	241	0,33	56,06	0,33	0,34	8,96	5,06
2 014	244	0,34	58,00	0,34	0,35	9,29	5,23
2 015	246	0,35	60,01	0,35	0,37	9,61	5,42
2 016	249	0,36	62,09	0,36	0,38	9,94	5,60
2 017	252	0,37	64,24	0,37	0,39	10,29	5,80
2 018	254	0,39	66,47	0,39	0,40	10,64	6,00
2 019	257	0,40	68,77	0,40	0,42	11,01	6,21
2 020	260	0,41	71,15	0,41	0,43	11,39	6,42
2 021	263	0,43	73,61	0,43	0,45	11,79	6,64
2 022	266	0,44	76,16	0,44	0,46	12,20	6,87
2 023	269	0,46	78,80	0,46	0,48	12,62	7,11
2 024	272	0,47	81,53	0,47	0,50	13,05	7,36
2 025	275	0,49	84,35	0,49	0,51	13,51	7,61
2 026	278	0,51	87,27	0,51	0,53	13,97	7,88
2 027	281	0,52	90,29	0,52	0,55	14,46	8,15
2 028	284	0,54	93,42	0,54	0,57	14,96	8,43
2 029	287	0,56	96,65	0,56	0,59	15,48	8,72
2 030	290	0,58	100,00	0,58	0,61	16,01	9,03

Dados e Parâmetros Básicos	
Consumo percapita(l/hab/dia)	entre 80 e 120
Dia de maior consumo	1,2
Hora de maior Consumo	1,5
Perdas no tratamento(%)	5
Coefficiente de abastecimento (%)	100
Horas de Funcionamento da EE	20
Horas de Funcionamento na ETA	20
Taxa de Crescimento da população (%)	1,1

000077



### SERRA DO HIGINOS, FELICIANO, MUDEU E CARMO

ANO	População	Vazão (l/s)	Relativo ao ano 2020 (%)	Demanda Faturada (l/s)	Vazão da adutora (l/s)	Volume anual bombeado (m <sup>3</sup> *10 <sup>3</sup> )	Volume anual faturável (m <sup>3</sup> *10 <sup>3</sup> )
2 000	2.221	2,22	24	2,22	2,33	61,29	58,37
2 001	2.245	2,30	25	2,30	2,41	63,41	60,39
2.002	2.270	2,38	26	2,38	2,50	65,60	62,48
2 003	2.295	2,46	27	2,46	2,58	67,88	64,64
2 004	2 320	2,54	28	2,54	2,67	70,23	66,88
2.005	2 346	2,63	29	2,63	2,76	72,66	69,20
2 006	2 372	2,72	30	2,72	2,86	75,17	71,59
2 007	2 398	2,82	31	2,82	2,96	77,78	74,07
2 008	2 424	2,92	32	2,92	3,06	80,47	76,64
2 009	2 451	3,02	33	3,02	3,17	83,26	79,29
2 010	2 478	3,12	34	3,12	3,28	86,14	82,04
2 011	2 505	3,23	35	3,23	3,39	89,12	84,88
2 012	2 533	3,34	36	3,34	3,51	92,21	87,82
2 013	2 560	3,46	38	3,46	3,63	95,40	90,86
2 014	2 589	3,58	39	3,58	3,76	98,70	94,00
2 015	2 617	3,70	40	3,70	3,89	102,12	97,26
2 016	2 646	3,83	42	3,83	4,02	105,66	100,63
2 017	2 675	3,96	43	3,96	4,16	109,32	104,11
2 018	2 704	4,10	45	4,10	4,30	113,10	107,72
2.019	2 734	4,24	46	4,24	4,45	117,02	111,45
2 020	2 764	4,39	48	4,39	4,61	121,07	115,31
2 021	2 795	4,54	49	4,54	4,77	125,26	119,30
2 022	2 825	4,70	51	4,70	4,93	129,60	123,43
2 023	2 856	4,86	53	4,86	5,10	134,09	127,70
2.024	2.888	5,03	55	5,03	5,28	138,73	132,13
2.025	2.920	5,20	56	5,20	5,46	143,54	136,70
2 026	2 952	5,38	58	5,38	5,65	148,51	141,43
2 027	2 984	5,57	60	5,57	5,85	153,65	146,33
2 028	3 017	5,76	63	5,76	6,05	158,97	151,40
2 029	3 050	5,96	65	5,96	6,26	164,47	156,64
2 030	3 084	6,17	67	6,17	6,48	170,17	162,06

Dados e Parâmetros Básicos	
Consumo per capita (l/hab/dia)	entre 60 e 120
Dia de maior consumo	1,2
Hora de maior Consumo	1,5
Perdas no tratamento(%)	5
Coefficiente de abastecimento (%)	100
Horas de Funcionamento da EE	20
Horas de Funcionamento na ETA	20
Taxa de Crescimento da população (%)	1,1

000078



6 2 - SÉRIES EVOLUTIVAS DAS VAZÕES TOTAIS

Vazão Total (l/s)

Ano	Araripe	Potengi	Pajéu	Brejinho	Outras Serras	Serra da Perua	Total	Relativo ao ano de 2020 (%)
2000	11,38	8,78	1,55	1,50	2,33	0,22	25,74	45,95
2001	11,62	8,95	1,62	1,57	2,41	0,23	26,39	47,10
2002	11,86	9,14	1,69	1,64	2,50	0,23	27,06	48,29
2003	12,11	9,33	1,77	1,71	2,58	0,24	27,74	49,51
2004	12,37	9,52	1,85	1,79	2,67	0,25	28,45	50,77
2005	12,63	9,72	1,93	1,87	2,76	0,26	29,17	52,06
2006	12,89	9,93	2,02	1,95	2,86	0,27	29,91	53,39
2007	13,16	10,14	2,11	2,04	2,96	0,28	30,68	54,76
2008	13,44	10,35	2,20	2,13	3,06	0,29	31,47	56,16
2009	13,72	10,57	2,30	2,22	3,17	0,30	32,28	57,61
2010	14,01	10,79	2,40	2,32	3,28	0,31	33,11	59,09
2011	14,30	11,02	2,51	2,43	3,39	0,32	33,97	60,62
2012	14,60	11,25	2,62	2,54	3,51	0,33	34,85	62,20
2013	14,91	11,48	2,74	2,65	3,63	0,34	35,76	63,82
2014	15,22	11,72	2,86	2,77	3,76	0,35	36,69	65,48
2015	15,54	11,97	2,99	2,89	3,89	0,37	37,65	67,20
2016	15,87	12,22	3,13	3,02	4,02	0,38	38,64	68,96
2017	16,20	12,48	3,27	3,16	4,16	0,39	39,66	70,78
2018	16,54	12,74	3,41	3,30	4,30	0,40	40,70	72,65
2019	16,89	13,01	3,57	3,45	4,45	0,42	41,78	74,58
2020	17,24	13,28	3,73	3,60	4,61	0,43	42,90	76,56
2021	17,61	13,56	3,89	3,77	4,77	0,45	44,04	78,60
2022	17,98	13,85	4,07	3,93	4,93	0,46	45,22	80,71
2023	18,35	14,14	4,25	4,11	5,10	0,48	46,43	82,87
2024	18,74	14,43	4,44	4,30	5,28	0,50	47,68	85,11
2025	19,13	14,74	4,64	4,49	5,46	0,51	48,97	87,40
2026	19,53	15,05	4,85	4,69	5,65	0,53	50,30	89,77
2027	19,94	15,36	5,06	4,90	5,85	0,55	51,67	92,22
2028	20,36	15,68	5,29	5,12	6,05	0,57	53,08	94,73
2029	20,79	16,01	5,53	5,35	6,26	0,59	54,53	97,33
2030	21,23	16,35	5,78	5,59	6,48	0,61	56,03	100,00

Dados e Parâmetros Básicos	
Consumo percapita (l/hab/dia)	entre 80 e 150
Dia de maior consumo	1,2
Hora de maior Consumo	1,5
Perdas no tratamento(%)	5
Coefficiente de abastecimento (%)	entre 90 e 100
Horas de Funcionamento da EE	20
Horas de Funcionamento na ETA	20
Taxa de Crescimento da população (%)	entre 1,1 e 2,1

*Handwritten notes:*  
Linha 10  
10,000  
10,000  
10,000  
10,000

*Handwritten notes:*  
3084  
6229  
2602  
2755  
2295  
2054  
1115

000079





## **7 – O ESTUDO DE ALTERNATIVAS DE TRAÇADO DO SISTEMA ADUTOR**

000080



A idéia inicial de concepção do Sistema Adutor de Aranje foi a instalação de uma bomba no Poço Pioneiro, com vazão suficiente para atender a vazão total requerida pelos 4 (quatro) ramais adutores, cada um partindo de um poço de sucção independente, a partir de um reservatório de reunião a ser instalado próximo ao poço, dimensionado para receber a vazão captada no poço, e ao mesmo tempo, suportar uma interrupção no bombeamento dos sub-sistemas, por um período de 1 hora. Cada poço de sucção será dimensionado, para suportar uma paralisação de 30 minutos.

Os quatros ramais de adução atenderão as seguintes localidades

- RAMAL I Poço Pioneiro (captação)/ sede municipal de Aranje/ Pajeú,
- RAMAL II: Poço Pioneiro (captação)/ Serra da Perua;
- RAMAL III Poço Pioneiro (captação)/ Higinos/ Felicianos/ Mudeu/ Carmo,
- RAMAL IV Poço Pioneiro/ Brejinho/ Potengi

#### 7 1 - RAMAL I: POÇO PIONEIRO/ ARARIPE/ PAJEÚ

Com base na cartografia básica existente da região, carta da SUDENE, escala 1 100.000, folhas SB 24-Y-D-I, MI-1203, Campos Sales e SB 24-YD-II, MI-1204, Santana do Cann, definiu-se apenas 1 (uma) alternativa de traçado para a adutora de Aranje, a partir do local da fonte hídrica selecionada para a captação do sistema, que será o Poço Pioneiro, da Petrobrás, situado a cerca de 17 km a sudeste da sede do município, extensão esta estimada para o sistema adutor de Aranje, ramal 1

No traçado definido "in loco", a adutora sena lançada ao longo da estrada de acesso ligando o Poço Pioneiro, próximo a localidade de Zezito, à sede municipal de Aranje, e ao distrito de Pajeú.

Este sistema adutor foi dividido em 3 (três) trechos. O primeiro trecho foi considerada uma adutora por recalque, ao longo da estrada carroçável que liga a captação ao ponto de bifurcação com a estrada principal de acesso da sede municipal a Santana de Cann, onde foi prevista a instalação de reservatório de compensação em torno da cota 840 m Este percurso será de aproximadamente 6,2 km.

O segundo trecho da adutora que provavelmente será gravitânico, ou de baixo recalque, percorrerá 10,8 km até a sede municipal de Aranje

O trecho final partirá de Aranje, ao longo da CE 292 que liga Campos Sales a Aranje, até o distrito de Pajeú, em uma extensão aproximada de 7 Km

A análise das alternativas técnicas de projeto será realizada em detalhe quando da Elaboração do Estudo de Concepção de Projeto, a ser realizado em fase posterior, após o recebimento dos serviços de campo de topografia e geotecnia



---

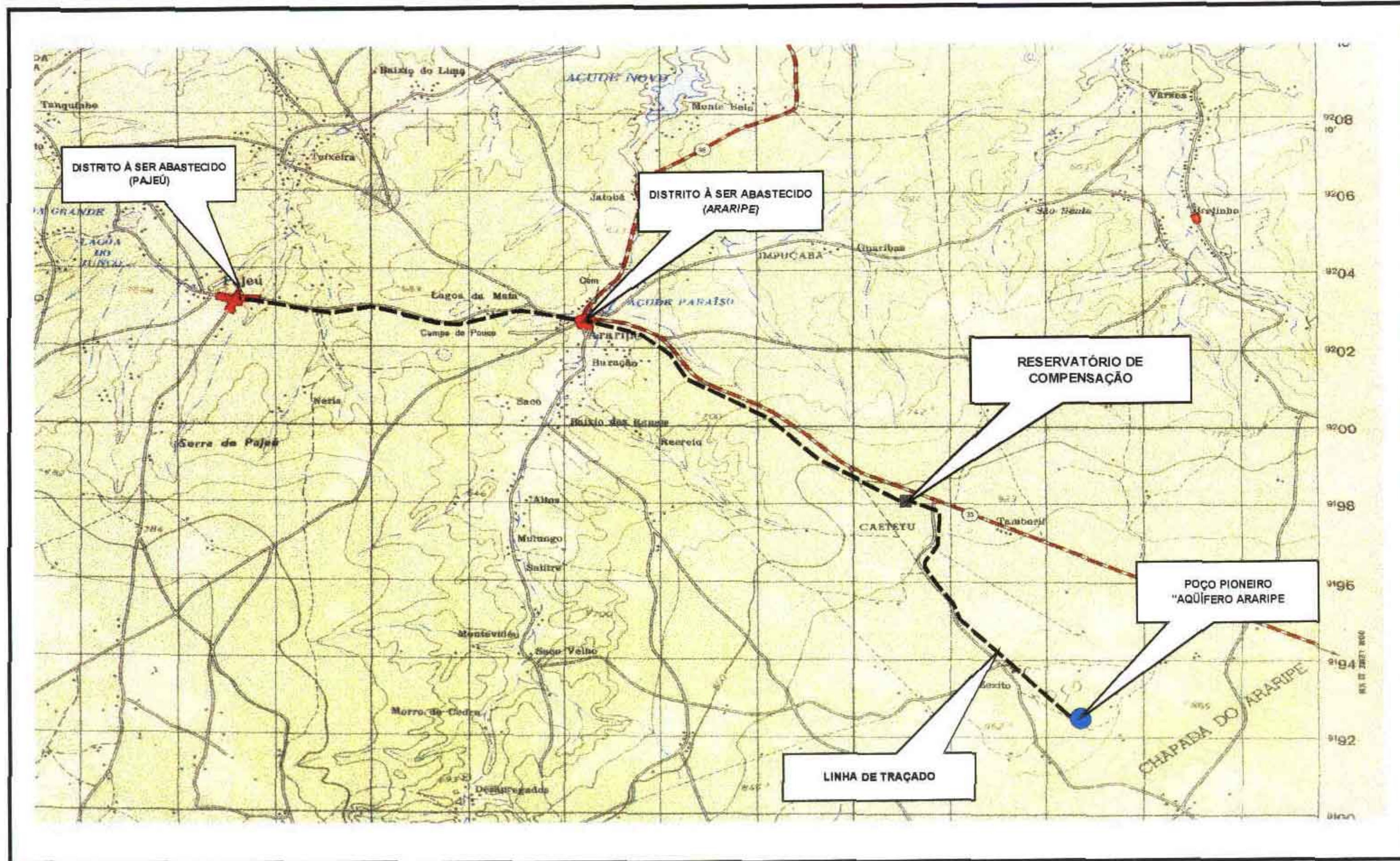
Para atender ao bombeamento a ser instalado na captação no Poço Pioneiro deverá ser implantada uma rede elétrica trifásica de aproximadamente 17 km

000082



# FIGURA 7.1 - ALTERNATIVA DE TRAÇADO DO SISTEMA ADUTOR DE ARARIPE

## RAMAL I: POÇO PIONEIRO/ ARARIPE/ PAJEÚ







## 7.2 - RAMAL II POÇO PIONEIRO/ SERRA DA PERUA

De posse da mesma base cartográfica disponível na escala 1 100 000 e após visita técnica ao local, definiu-se o traçado da adutora que irá atender a localidade Serra da Perua, a partir do Poço Pioneiro, com a previsão de instalação de 05 (cinco) chafarizes, ao longo do percurso estimado de 20 km, nos locais de concentração de população. A Prefeitura tem um planejamento de formação de agrovilas nestes locais de forma a aglutinar melhor as famílias residentes neste trecho, facilitando o acesso à água potável. Este traçado básico procurou acompanhar as estradas carroçáveis existentes que ligam o poço à Serra da Perua

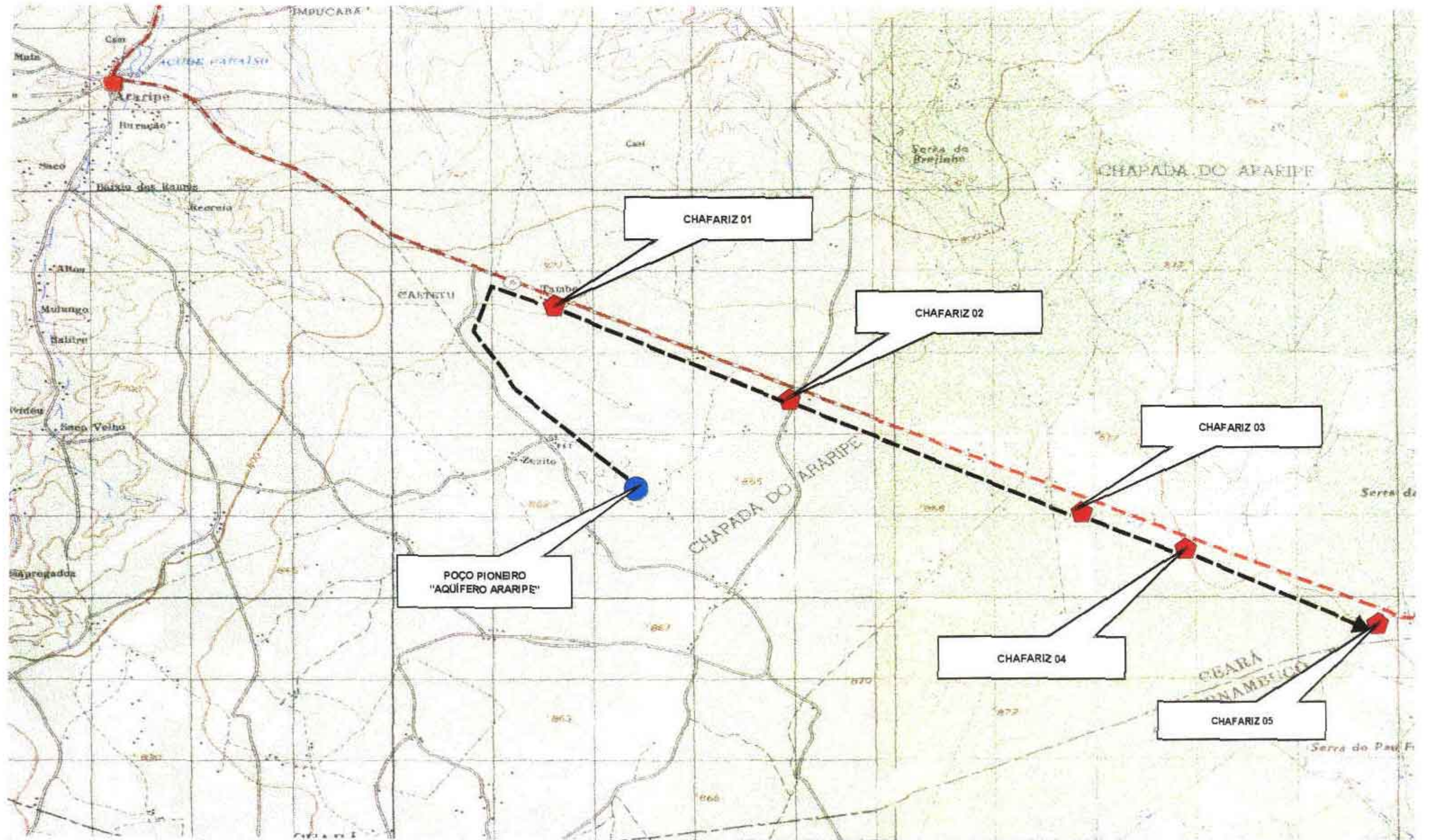
A Figura 7.2 mostra o traçado deste Ramal e a provável localização dos chafarizes



# FIGURA 7.2 - ALTERNATIVA DE TRAÇADO DO SISTEMA ADUTOR DE ARARIPE

## RAMAL II: POÇO PIONEIRO/ SERRA DA PERUA

000085







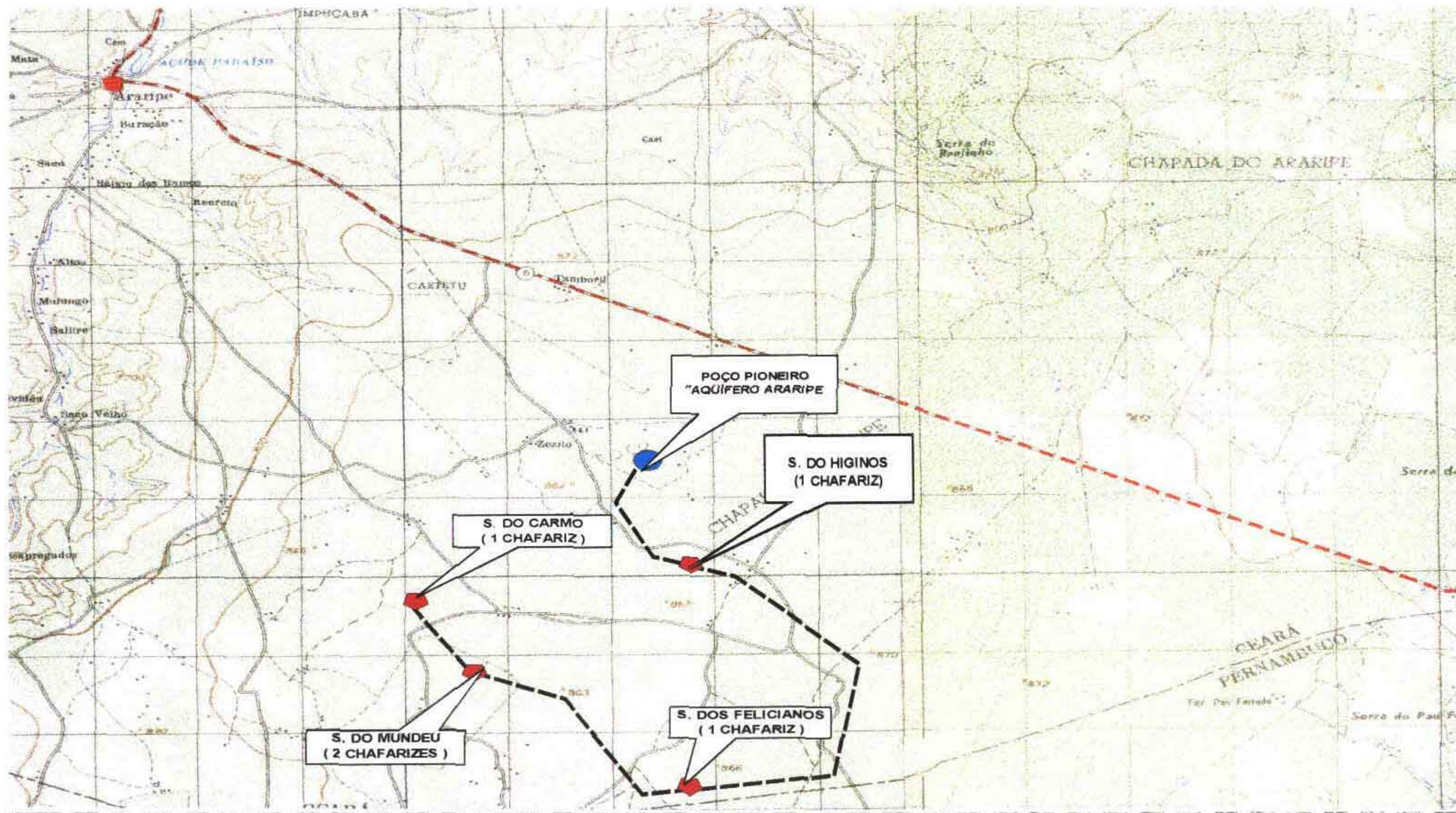
---

### 7.3 - RAMAL III POÇO PIONEIRO/ HIGINOS/ FELICIANO/ MUDEU/ CARMO

A Figura 7.3 mostra o traçado definido pela Prefeitura de Arapueira em sua concepção preliminar de projeto para o atendimento de abastecimento humano, a partir de um sistema adutor com captação no Poço Pioneiro e distribuído através da instalação de chafarzes nas localidades de Higinos (01 chafariz), Feliciano (01 chafariz), Mudeu (02 chafarzes) e Carmo (01 chafariz), beneficiando 486 famílias. Este traçado de aproximadamente 50 km foi checado "In Loco" por técnicos da Consultora projetista que o adotou como básico para análise dos estudos técnicos.



**FIGURA 7.3 - ALTERNATIVA DE TRAÇADO DO SISTEMA ADUTOR DE ARARIPE**  
**RAMAL III: POÇO PIONEIRO/ HIGINOS/ FELICIANO/ MUDEU/ CARMO**







#### 7.4 - RAMAL IV POÇO PIONEIRO/ BREJINHO/ POTENGI

A priori foram analisadas 02 (duas) Alternativas de Traçado/ Concepção do Sistema Adutor visando atender o abastecimento d'água da localidade de Brejinho. A grande concentração de população no trecho Brejinho - Potengi, bem como a sede municipal de Potengi foram analisadas em conjunto com os problemas dos sistemas de abastecimento d'água destas localidades e as garantias atuais e futuras das fontes hídricas que operam estes sistemas, que viabilizem a adoção desta concepção de alternativa, transferindo vazão do Aquífero Araripe, com captação no Poço Pioneiro, para a bacia do Riacho Brejinho.

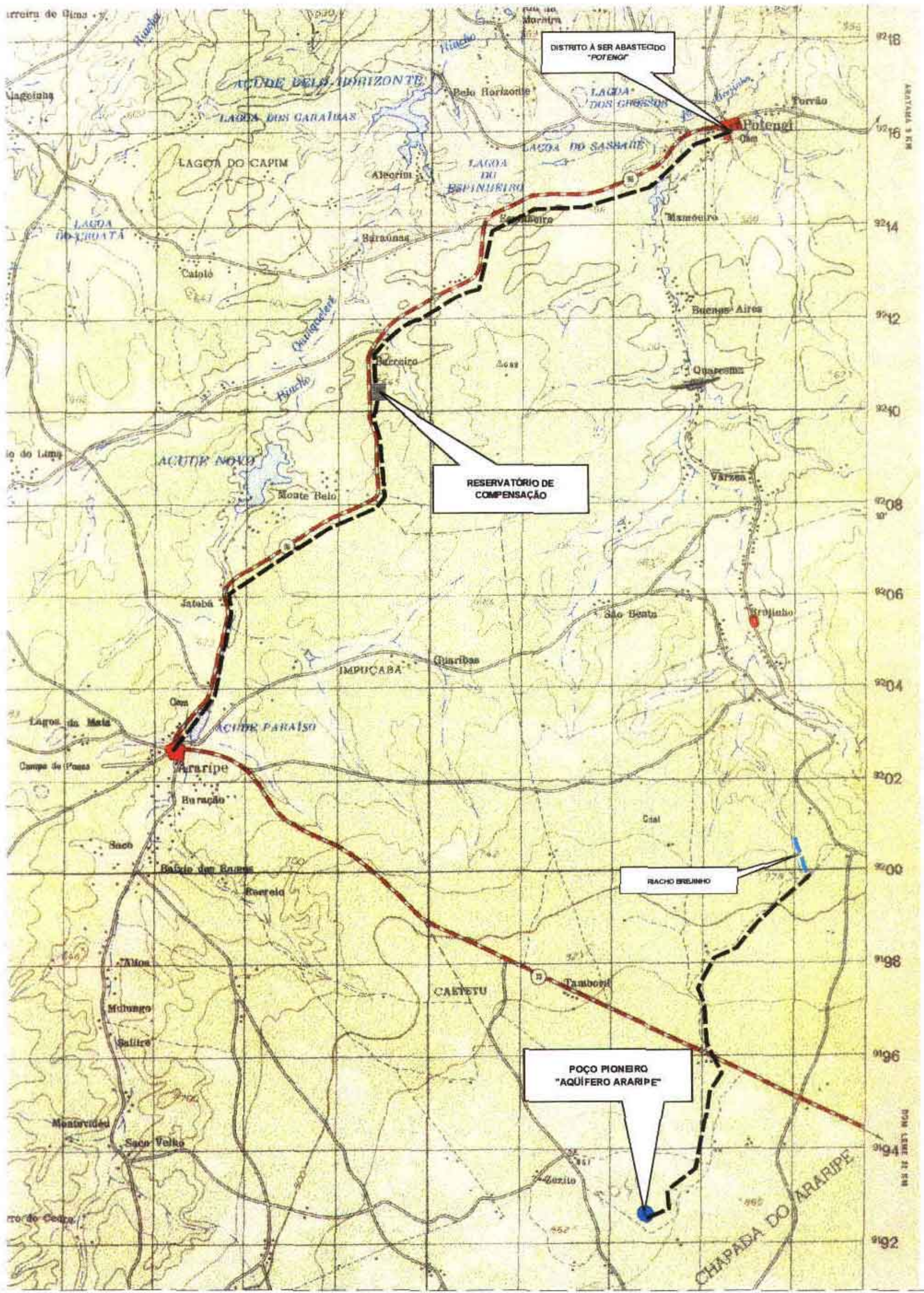
A **ALTERNATIVA I** de traçado e projeto teve sua concepção definida objetivando atender a todo o trecho Brejinho - Potengi, através da transferência da vazão de demanda requerida, por uma adutora que seria lançada ao longo de um caminho de serviço, que margeia o Poço Pioneiro, local da captação do sistema, e cruza a estrada principal que liga Araripe a Santana do Cariri, seguindo em direção às cabeceiras do riacho Brejinho. Este trecho do sistema adutor terá grande parte de sua extensão total, estimada em 10 km, projetada de forma a funcionar gravitadamente, o que acarretaria em uma diminuição nos seus custos de operação e manutenção.

Já a **ALTERNATIVA II**, seria dividir o Ramal IV em 02 (dois) trechos de adução. O primeiro seria concebido como descrito na alternativa anterior, mas atenderia apenas a localidade de Brejinho e a sua população ribeirinha, enquanto que a sede municipal de Potengi seria abastecida a partir de uma ampliação do Ramal I, a partir de Araripe, sendo projetada uma adutora, ao longo da CE 292 que liga Araripe a Potengi, em um percurso de 24 km. Preliminarmente foi previsto um reservatório de compensação próximo a localidade de Barreiro, na cota 645, distante 11 km da sede municipal. A partir deste ponto, até a Estação de Tratamento de Esgotos de Potengi operada pela CAGECE, a adutora seria gravitatória.

Na **FIGURA 7.4** podem ser visualizadas as 02 (duas) alternativas de traçado/ concepção analisadas para este sub-sistema.



**FIGURA 7.4 - ALTERNATIVA DE TRAÇADO  
DO SISTEMA ADUTOR DE ARARIPE  
RAMAL IV: POÇO PIONEIRO/ BREJINHO/ POTENGI**



680000





**8 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA  
PRÓXIMA ETAPA DO PROJETO: ESTUDOS  
BÁSICOS COMPLEMENTARES, (ESTUDOS  
TOPOGRÁFICOS, HIDROLÓGICOS E  
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICAS –  
GEOTÉCNICAS)**

000090

## 8.1 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

De acordo com informações técnicas fornecidas a respeito das vazões de produção esperada para o poço Pioneiro da PETROBRÁS e conforme estudos preliminares realizados sobre a problemática atual ao abastecimento de cada localidade, as séries evolutivas da população, demanda, vazões de projeto e volumes bombeados, bem como analisando os traçados básicos dos ramais do sistema adutor que atendem a 4 (quatro) trechos, a concepção básica de projeto proposta e considerando as dificuldades operacionais do sistema, verificou-se a inviabilidade técnica-econômica financeira para atender a todo o SIAA programado, optando-se, em conjunto com a fiscalização da SRH, pelo abastecimento apenas da sede municipal de Araripe e do distrito de Pajeú. Vendo o sistema a funcionar como reforço para o atual sistema implantado, garantindo o abastecimento no período de alcance do projeto de 30 anos.

Na fase seguinte, Estudos de Concepção do Sistema, serão previstas as ampliações dos atuais sistemas de tratamento e distribuição do SAA de Araripe.

## 8.2 – ESTUDOS BÁSICOS COMPLEMENTARES

Deverão ser realizados na etapa seguinte do projeto Estudos Básicos Complementares referentes a Levantamentos Topográficos e Geotécnicos a serem realizados no eixo definido no item anterior como o Traçado Básico do Sistema Adutor para a sede municipal de Araripe, em uma extensão aproximada de 18 km, uma vez que o ramal adutor para o distrito de Pajeú já encontra-se em fase de implantação pela CAGECE. De acordo com carências e normas da SRH, discriminadas nas Diretrizes Técnicas para os serviços de campo apresentados no item 8.3, a seguir.

## 8.3 – DIRETRIZES TÉCNICAS PARA OS SERVIÇOS DE CAMPO

### 8.3.1 – Estudos Topográficos

Os serviços constantes do levantamento topográfico da Adutora de Araripe serão executados segundo as seguintes especificações:

#### – LOCALIZAÇÃO DO EIXO

A localização do eixo será feita com o emprego de teodolito e as medidas lineares serão feitas com a utilização de trenas de aço ou fibra de vidro.

O eixo será piqueteado normalmente de 20 em 20 metros, bem como em todos os pontos notáveis. Em todos os piquetes implantados serão colocadas estacas – testemunha constituídas de madeiras resistentes com cerca de 60 cm comprimento. Estas estacas serão localizadas à esquerda do estaqueamento, no sentido crescente de sua numeração e com o número voltado para o piquete

000091



Os piquetes correspondentes a cada 2 km das tangentes longas serão amarrados em "pontos de segurança"

As medidas de distância serão feitas à trena, seguindo a horizontal, para efeito de localização dos piquetes da linha de locação. Será utilizado um processo estadimétrico para leitura das distâncias entre PI'S a fim de se obter uma maior precisão do cálculo das coordenadas destes pontos

#### – NIVELAMENTO E CONTRANIVELAMENTO DO EIXO DE LOCAÇÃO

O nivelamento e contranivelamento de todos os piquetes do eixo de locação serão feitos com o emprego de níveis óticos e de precisão. Para controle do nivelamento e contranivelamento serão implantadas referências de nível (RN) estáveis, espaçadas a cada 500 m (quinhentos metros), devidamente referidas nas plantas em relação ao estaqueamento de locação. Estas referências (RN) serão implantadas fora do eixo e serão constituídas de marcos de concreto com a inscrição do número correspondente

No nivelamento e contranivelamento do eixo não serão permitidas visadas com mais de 120 m de distância entre os pontos de ré e vante para eliminar os efeitos de relação atmosférica e de curvatura da Terra. O nivelamento e contranivelamento serão fechados em cada marco da rede de RN's.

#### – AMARRAÇÕES E RN's

Todos os PI's serão amarrados em V, fora da faixa, através de piquetes de madeira. As tangentes longas também receberão amarrações espaçadas no máximo 1 000 metros

Para implantação da rede de RN's, que obedecerão a um espaçamento máximo de 0,5 km, serão utilizados pontos notáveis e fixos tais como cabeça de bueiro, varanda de ponte, etc. Na ausência destes pontos serão implantados marcos de concretos de seção quadrangular, medindo 12 cm x 10 cm de comprimento e com um prego cravado no topo, na interseção das diagonais. Estes marcos serão enterrados 30 cm e conterão as letras RN e o número de ordem correspondente. Os mesmos serão amarrados ao eixo através de ângulos e distâncias

As cotas de partida e de fechamento do nivelamento, sempre que possível, iniciarão e terminarão em um marco do IBGE

#### – ANOTAÇÕES

As cadernetas serão preenchidas com caneta esferográfica azul ou preta e não serão calculadas em campo pelo topógrafo ou nivelador, não se permitindo rasuras nas mesmas





### 8.3.2 – Estudos Geotécnicos

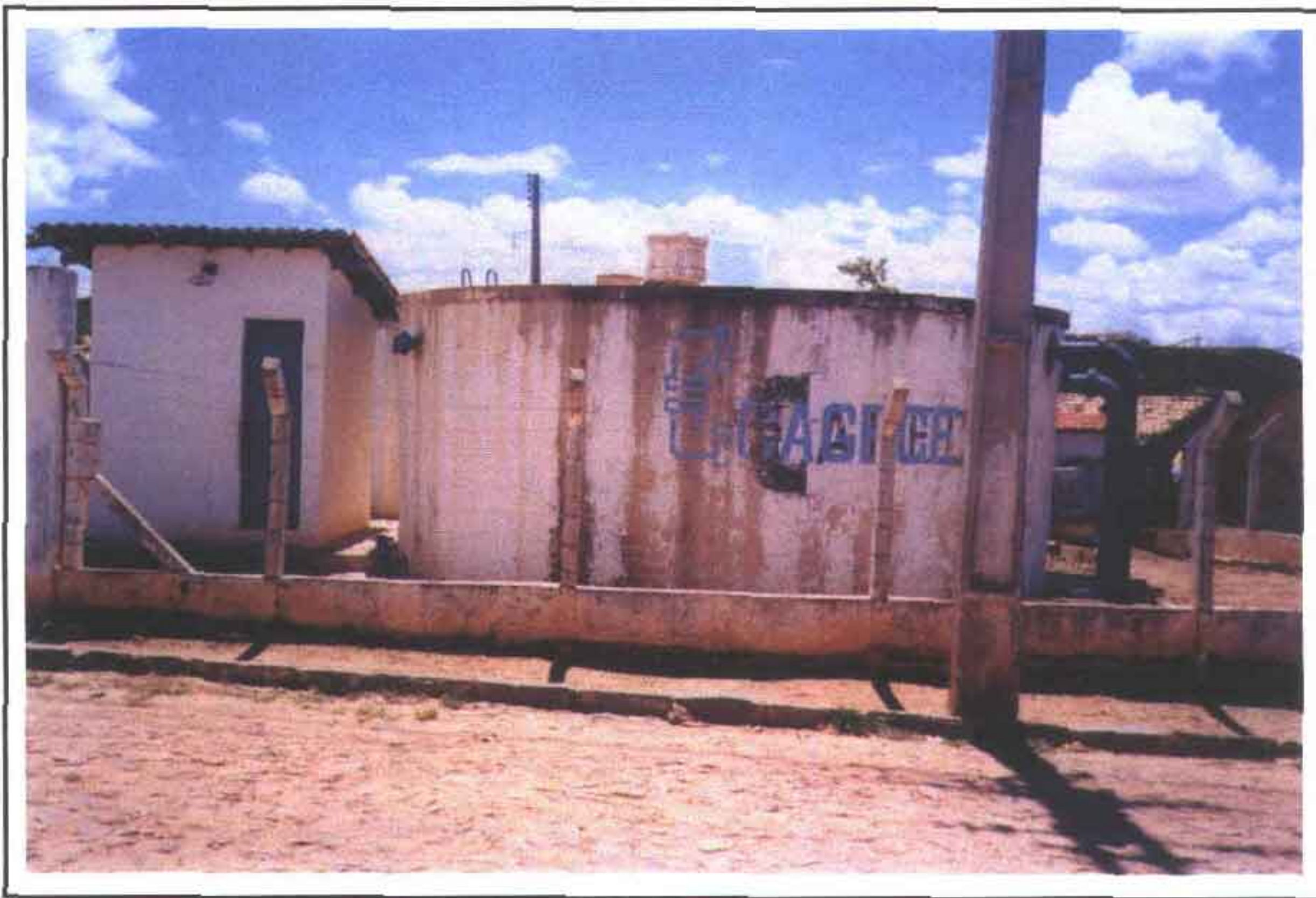
Ao longo do eixo da Adutora para a sede municipal de Araripé serão realizadas sondagens a trado e/ou a pá e picareta a cada 200 m. Estas sondagens serão iniciadas a partir da superfície do terreno e serão interrompidas quando for encontrado material impenetrável ou quando for atingida a profundidade de 1,5 m. Serão indicadas as profundidades onde forem constatadas a presença de água.

Com essas sondagens será desenhado o perfil geotécnico do caminhamento da adutora



## 9 – DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA





**FOTO 01/07** - VISTA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA DA CIDADE DE ARARIPE, CUJA FONTE HÍDRICA É O AÇUDE ALAGOINHA, DISTANTE 18 km DA SEDE MUNICIPAL, COMPREENDENDO RESERVATÓRIO DE REUNIÃO, ETA E ESTAÇÃO ELEVATÓRIA.



**FOTO 02/07** - TRECHO INICIAL DE 7 km DO SISTEMA ADUTORA A SER IMPLANTADO PARA REFORÇO DO ATUAL SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA DE ARARIPE, CUJA CAPTAÇÃO SERÁ INSTALADA NO POÇO PIONEIRO LOCALIZADO HÁ APROXIMADAMENTE 17 km DA SEDE MUNICIPAL DE ARARIPE.

000095



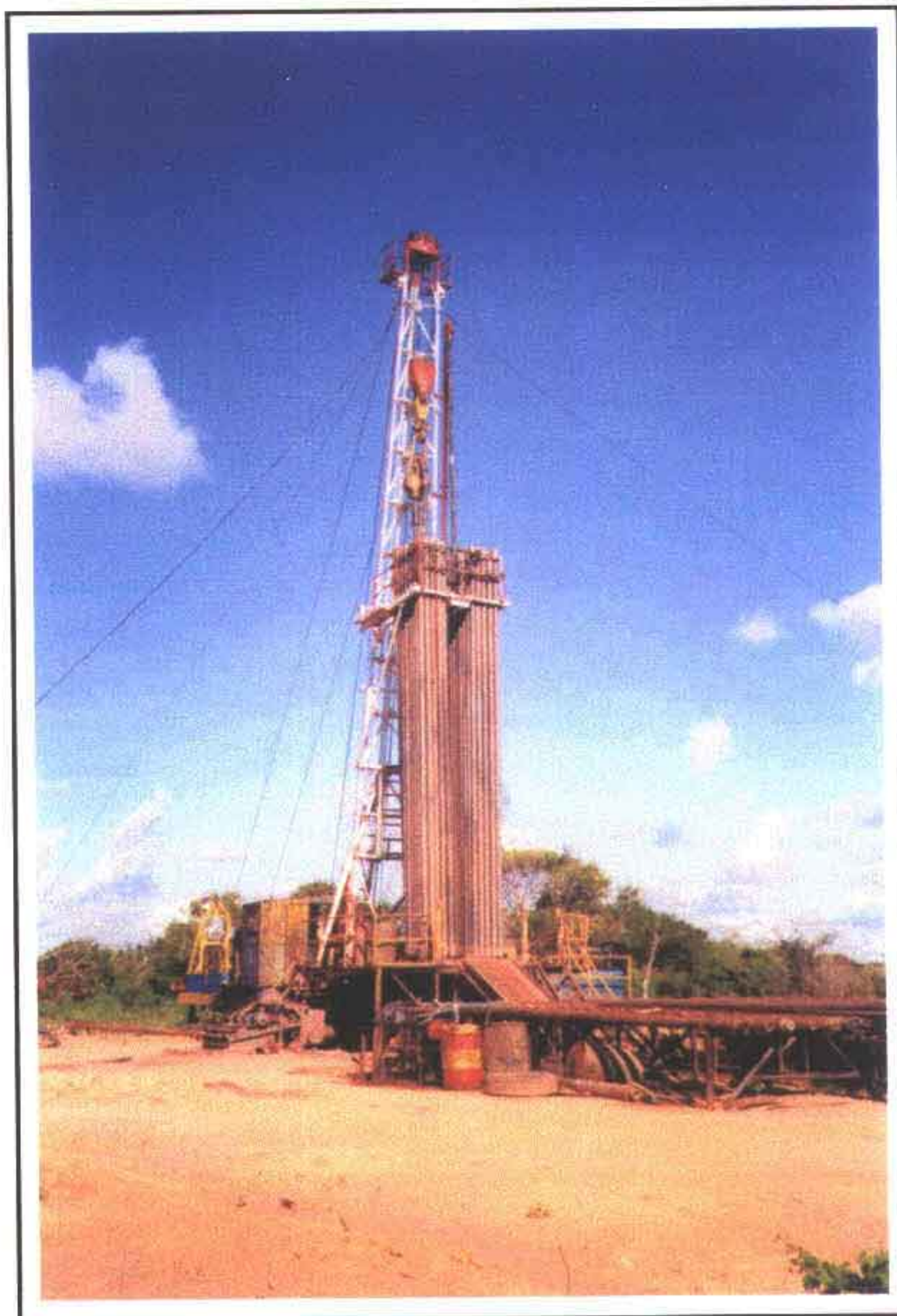


**FOTO 03/07** - VISTA DO LOCAL DE CHEGADA DO SISTEMA ADUTOR, QUE VÊM DO POÇO PIONEIRO, NO PONTO DE BIFURCAÇÃO PARA SAÍDA PARA ABASTECIMENTO DA CIDADE DE ARARIPE, DISTANTE 10 km.



**FOTO 04/07** - VISTA DO PONTO DA BIFURCAÇÃO DO SISTEMA ADUTOR POÇO PIONEIRO (CAPTAÇÃO)/ SEDE MUNICIPAL DE ARARIPE/ SERRA DA PERUA, COM VISTA PAR O INICIO DO PROVÁVEL TRAÇADO DO SISTEMA ADUTOR PARA O ABASTECIMENTO DA SERRA DA PERUA, QUE DISTA 20 km DESTE PONTO.





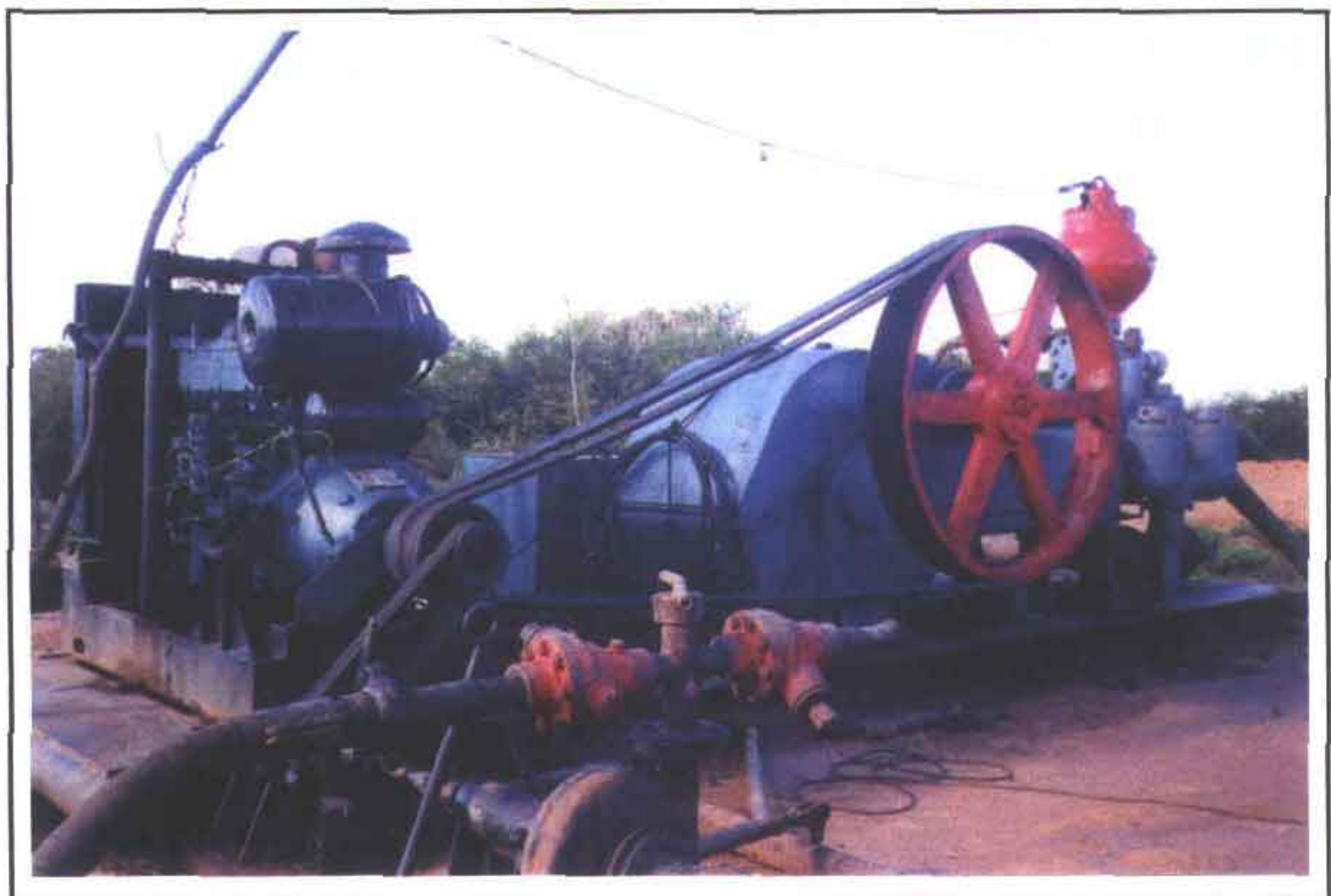
**FOTO 05/07 -** VISTA DA MÁQUINA DE DESOBSTRUÇÃO DO POÇO PIONEIRO PERFURADO PELA PETROBRÁS, CUJA PROFUNDIDADE É DE 1.000 m.

000097





FOTO 06 e 07/07 - VISTA DOS EQUIPAMENTOS RESPONSÁVEIS PELO SERVIÇO DE DESOBSTRUÇÃO DO POÇO PIONEIRO.



000098