

## **BARRAGEM FEIJÃO**

# **REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**

**SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH/CE**

**PROJETO PILOTO DE GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS  
PROGERIRH - PILOTO**

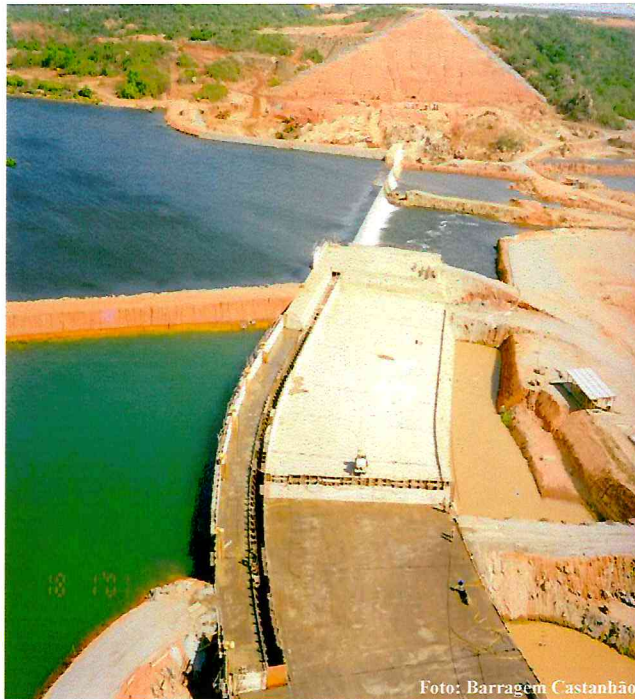


Foto: Barragem Castanhão

**ESTUDOS DE VIABILIDADE TÉCNICA, AMBIENTAL,  
ECONÔMICA E FINANCEIRA DA BARRAGEM FEIJÃO**

**FASE IV - Avaliação Econômico-Financeira  
dos Projetos**

**VOLUME 1 - VIABILIDADE DOS PROJETOS**

**TOMO 1.1 - Avaliação Econômico-Financeira**

0289/Faz 04/V.01/T.01.1



**ÍNDICE**

## ÍNDICE

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>1 – INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>2 – LOCALIZAÇÃO E ACESSOS .....</b>	<b>8</b>
<b>3 – VIABILIDADE FINANCEIRA E ECONÔMICA .....</b>	<b>12</b>
<b>3.1 - VIABILIDADE FINANCEIRA.....</b>	<b>13</b>
<b>3.1.1 - Considerações Iniciais .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1.2 - Projeção da População e Demanda Atual e Futura.....</b>	<b>13</b>
<b>3.1.3 - Projeções de Oferta .....</b>	<b>17</b>
<b>3.1.4 - Tarifa Média .....</b>	<b>17</b>
<b>3.1.5 - Receitas .....</b>	<b>17</b>
<b>3.1.6 - Custos .....</b>	<b>17</b>
<b>3.1.7 - Fluxos de Receitas e Custos e Resultados da Avaliação Financeira.....</b>	<b>23</b>
<b>3.1.8 - Custo da Água .....</b>	<b>23</b>
<b>3.1.9 - Impacto Fiscal.....</b>	<b>23</b>
<b>3.2 - VIABILIDADE ECONÔMICA .....</b>	<b>26</b>
<b>3.2.1 - Considerações Iniciais .....</b>	<b>26</b>
<b>3.2.2 - Critérios Básicos Utilizados.....</b>	<b>28</b>
<b>3.2.3 - Custos e Benefícios Econômicos Associados ao Abastecimento Humano.....</b>	<b>28</b>
<b>3.2.4 - Custos e Benefícios Econômicos Associados à Irrigação .....</b>	<b>36</b>
<b>3.2.5 - Benefícios Líquidos Econômicos Associados à Piscicultura .....</b>	<b>38</b>
<b>3.2.6 - Valor Econômico dos Desinvestimentos.....</b>	<b>41</b>
<b>3.2.7 - Fluxo de Benefícios e Custos Econômicos dos Usos Múltiplos da Barragem.....</b>	<b>41</b>
<b>3.2.8 - Indicadores de Rentabilidade Econômica e Análise de Sensibilidade .....</b>	<b>41</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>48</b>
<b>ANEXO I – CUSTOS DE O&amp;M – SITUAÇÃO COM PROJETO</b>	
<b>ANEXO II – RESULTADOS DO MODELO SIMOP</b>	

## APRESENTAÇÃO

## **APRESENTAÇÃO**

O Consórcio ANB/HIDROSTUDIO, no âmbito do Contrato N.º001/PROGERIRH-PILOTO/SRH/2002, firmado com a Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará e com base nas definições contidas no Edital, vem desenvolvendo os Estudos de Viabilidade Técnica, Ambiental, Econômica e Financeira da Barragem Feijão, localizada no município de Morada Nova, no Estado do Ceará.

Os referidos estudos serão apresentados através dos relatórios abaixo relacionados:

### **FASE I – Estudos Preliminares**

- **VOLUME 1 – Condições Sócio-Econômicas e Ambientais da Área**
  - Tomo 1.1 – Relatório Preliminar
- **VOLUME 2 – Estudos de Alternativas Locacionais das Barragens e Adutoras**
  - Tomo 2.1 – Localização dos Eixos

### **FASE II – Desenvolvimento dos Estudos Básicos e dos Anteprojetos das Barragens e Adutoras**

- **VOLUME 1 – Estudos Básicos**
  - Tomo 1.1 – Topografia
  - Tomo 1.2 – Geologia e Geotecnia
  - Tomo 1.3 – Hidrologia
  - Tomo 1.4 – Aspectos Sócio-Econômicos
- **VOLUME 2 – Anteprojetos**
  - Tomo 2.1 – Relatório Geral
  - Tomo 2.2 – Desenhos e Plantas

### **FASE III – Estudos de Viabilidade Ambiental (EVA)**

- **VOLUME 1 – Estudos de Viabilidade Ambiental (EVA)**
  - Tomo 1.1 – Estudos Básicos e Diagnósticos Ambientais

### **FASE IV – Avaliação Econômica Financeira dos Projetos**

- **VOLUME 1 – Viabilidade dos Projetos**
  - Tomo 1.1 – Avaliação Técnico-Econômica-Financeira e Ambiental

O presente documento refere-se ao Tomo 1.1 – Avaliação Econômico-Financeira (FASE IV – Avaliação Econômica-Financeira dos Projetos, VOLUME 1 – Viabilidade dos Projetos), dos Estudos de Viabilidade Técnica, Ambiental, Econômica e Financeira da Barragem Feijão, localizada no município de Morada Nova, no Estado do Ceará.

## 1 – INTRODUÇÃO

## 1 – INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tem sido uma das preocupações máximas do Governo, dotar o Estado de uma infraestrutura hídrica capaz de atender as demandas das populações, quanto ao abastecimento de água. No último decênio muito tem sido realizado no setor. Além da criação de todo um aparelhamento institucional, vem dedicando-se o Governo na execução de obras, através de programa específico, tais como o PROURB e o PROGERIRH que visam tanto fortalecer o sistema comunitário municipal, como equacionar e resolver os problemas de abastecimento de água das populações.

Este trabalho trata dos Estudos de Viabilidade Técnica, Ambiental, Econômica e Financeira da Barragem Feijão, localizada no município de Morada Nova, no Estado do Ceará.

O Estado do Ceará tem desenvolvido um extenso programa de recursos hídricos que inclui, desde a mobilização de água através da perfuração de poços ou em reservatórios, até sua distribuição às populações, através de adutoras, após tratamento para torná-la potável. O armazenamento de água para as populações e outros usos no Estado, historicamente, é feito através de mananciais artificiais constituídos por barramentos de rios, formando os açudes. No passado a construção destes reservatórios, tinha sempre um caráter emergencial, isto é, eles eram implantados sempre que se instalava uma seca mais prolongada. Nos anos de pluviometria normal, praticamente não se exercia essa atividade de modo continuado. Os açudes públicos eram construídos em locais muitas vezes não estratégicos, face à localização dos maiores contingentes de usuários, deixando-se de levar em conta outros fatores importantes, os quais só tiveram maior destaque com criação, o desenvolvimento e o debate dos aspectos ambientais.

Com o crescimento mais acelerado da população a partir da década de 1940, e sua concentração nas cidades, iniciada nos anos 60, o problema do abastecimento de água, no Estado, passou a ser encarado de modo a atender a requisitos mais técnicos tais como a localização dos açudes relativamente às cidades e às aglomerações rurais. Também tiveram um grande incremento os usos múltiplos da água, a qual passou a ser encarada como um bem econômico, sendo mais largamente utilizada, notadamente na agricultura irrigada, pecuária, piscicultura e nas atividades de lazer. Este aumento de consumo aliado às irregularidade pluviométricas, induziu o governo do Ceará, a partir do final da década dos anos 80, instituir programas que tratam a questão hídrica de modo racional, com continuidade e procurando sempre conferir um caráter de sustentabilidade as iniciativas do setor, podendo assim assegurar um desenvolvimento mais equilibrado do Estado.

Diante dessa realidade, a partir de 1987 o Governo Estadual vem institucionalizando a implementação de políticas públicas destinadas a encaminhar a questão da água. Assim, foram criados a partir da Secretaria dos Recursos Hídricos – SRH, a Superintendência de Obras Hidráulicas – SOHIDRA e a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará – COGERH; foram também elaborados o Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH e o Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FUNORH.

O estudo objeto deste trabalho, se insere nas ações que o governo estadual está implantando em todo o território cearense, o qual consiste na construção de novos barramentos permanentes, de portes médios, e de adutoras que conduzam a água até as cidades, de modo a dotar os centros urbanos do interior de fontes de água seguras, que garantam o abastecimento nos períodos secos.

Atualmente, as ações empreendidas pelo Governo do Estado, no tocante a construção de obras hídricas, devem satisfazer a critérios técnicos, ambientais e sócio-econômicos, antes de terem garantido recursos para suas implantações.

O estudo objeto deste trabalho é uma das etapas deste processo de seleção de locais para obras hídricas e da comprovação de suas viabilidades técnica, financeira e econômica, além da avaliação das condições ambientais que advirão com a concretização dessas obras.

Nesse trabalho, buscamos estudar mais detalhadamente, as alternativas de atendimento às demandas de água junto às cidades e aglomerados urbanos que se situam nas áreas de influência direta destes reservatórios, e subsidiariamente atender as necessidades de promover o desenvolvimento de atividades econômicas, através da irrigação de áreas estrategicamente situadas em relação aos açudes, da piscicultura intensiva e promoção de atividades de lazer.

Apresentamos, em seguida, uma caracterização da região em estudo, a nível municipal e a nível local, onde os dados apresentados refletem a realidade atual, uma vez que eles foram colhidos recentemente, durante viagem de inspeção aos municípios e povoados situados na área de influência e nos próprios locais dos eixos barráveis.



## **2 – LOCALIZAÇÃO E ACESSOS**

## 2 – LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

O local escolhido para o estudo da Barragem Feijão localiza-se no riacho de mesmo nome, afluente pela margem direita do rio Pirangi, no município de Morada Nova, Estado do Ceará.

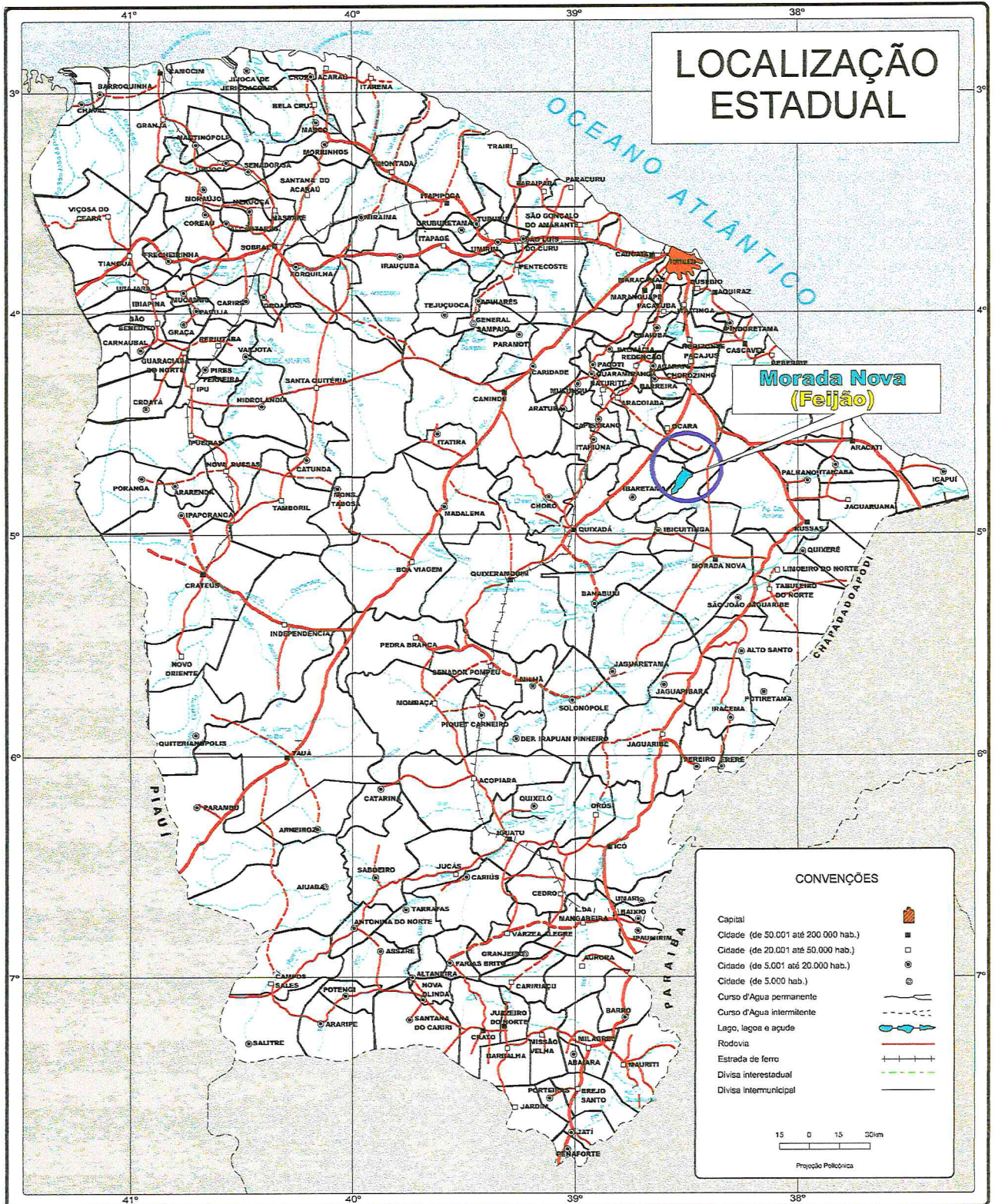
O município de Morada Nova localiza-se na região Centro Leste do Estado do Ceará com latitude 5° 06' 24" S e longitude 38° 22' 21" W, ocupa uma área de 2796,6 Km<sup>2</sup>, com altitude média da sede em torno de 89 m acima do nível do mar. Limita-se ao Norte com Russas, Beberibe, Cascavel e Ocara, ao Sul com Jaguaribama, Jaguaribara, Alto Santo e São João do Jaguaribe, ao Leste com São João do Jaguaribe, Tabuleiro do Norte, Limoeiro do Norte e Russas e a Oeste com Ocara, Ibaretama, Quixadá, Ibicuitinga e Banabuiú.

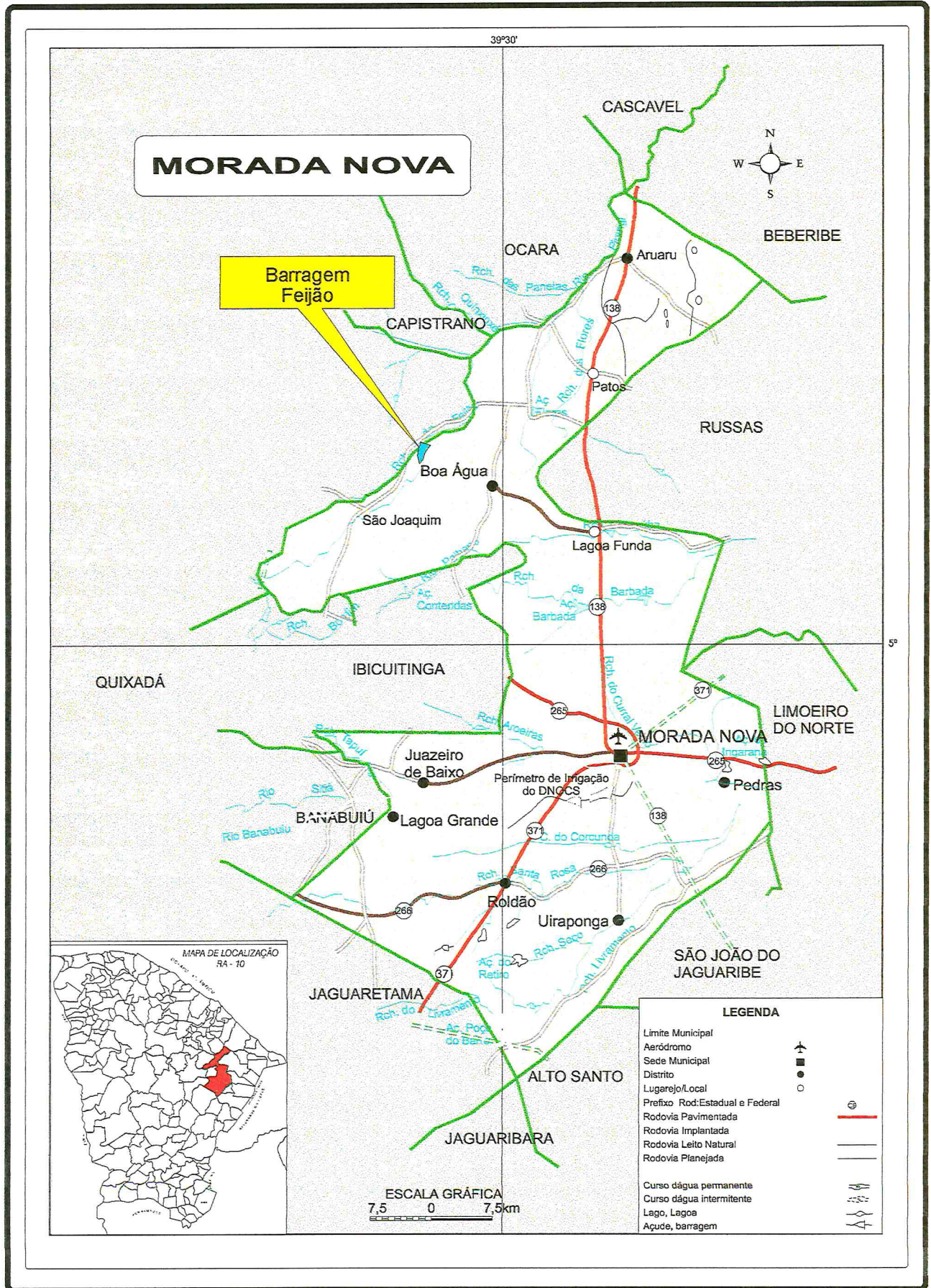
O acesso à sede do município de Morada Nova, a partir de Fortaleza, se faz pela rodovia federal BR-116 e pela rodovia estadual CE-138, percorrendo-se 144 km.

Para o acesso ao eixo selecionado a partir da sede do município toma-se a rodovia estadual CE-138, no sentido Norte, trafega-se por 30 km, até uma localidade conhecida como Lagoa Funda, onde toma-se no sentido Oeste uma estrada de terra que alcança a localidade de Boa-água após 15 km, prosseguindo-se no acesso a Nova Vida trafega-se por mais 15 km e alcança-se o sítio selecionado, próximo da propriedade do Sr. Genival.

O percurso entre a sede municipal de Morada Nova e o local do barramento é, portanto, cerca de 60 km.

As figuras apresentadas a seguir, mostram o mapa de localização e acessos no contexto estadual e o mapa do município de Morada Nova.





### **3 – VIABILIDADE FINANCEIRA E ECONÔMICA**

### **3 – VIABILIDADE FINANCEIRA E ECONÔMICA**

Atendendo ao disposto nos Termos do Contrato N.º N.º001/PROGERIRH-PILOTO/SRH/2002, firmado com a Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará, o Consórcio ANB/HIDROSTUDIO, com base nas definições contidas no Edital, vem desenvolvendo os Estudos de Viabilidade Técnica, Ambiental, Econômica e Financeira da Barragem Feijão, localizada no município de Morada Nova, no Estado do Ceará.

O relatório descreve as etapas e metodologias empregadas com objetivo de investigar a sustentabilidade financeira e econômica dos investimentos necessários a implantação e operação da barragem e do sistema adutor para o abastecimento das localidades de Boa Água e Nova Vida, levando em conta a garantia de suprimento e os padrões de qualidade estabelecidos na legislação vigente.

As figuras apresentadas a seguir, mostram o mapa de localização, com indicação das localidades beneficiadas com a construção da barragem e adutoras.

#### **3.1 - VIABILIDADE FINANCEIRA**

##### **3.1.1 - Considerações Iniciais**

A metodologia de avaliação financeira de projetos de Obras Hidráulicas tem por objetivo investigar a sustentabilidade financeira dos investimentos, tendo por base a valoração dos custos e benefícios a preços de mercado, os quais incluem impostos e subsídios.

A avaliação financeira objetiva, portanto, avaliar se os recursos serão aplicados de forma eficaz e se os ganhos privados e públicos são suficientes para remunerarem os investimentos propostos. Vista pela ótica da alocação dos recursos a avaliação financeira busca mensurar o impacto direto provocado pelo aumento da oferta d'água no fluxo de caixa atual dos financiadores do projeto através da ótica incremental. Assim, como o objetivo é de mensurar o retorno aos investimentos do projeto, será formado um fluxo de caixa incremental, cuja elaboração exigirá a quantificação de várias variáveis para as situações "sem projeto" e "com projeto".

Todos os valores dos custos e benefícios são expressos em reais de fevereiro de 2003.

##### **3.1.2 - Projeção da População e Demanda Atual e Futura**

O Quadro 3.1 apresenta a projeção da população e os Quadros 3.2 e 3.3 destacam os valores projetados das demandas, para as situações sem e com projeto para a população alvo da barragem do Feijão.

**QUADRO 3.1 - PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO BENEFICIÁRIA DO PROJETO**

**POPULAÇÃO ATENDIDA**

SEDE	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
<i>Distrito de Boa Água</i>	402	412	423	433	444	455	466	478	490	502	515	528	541	554	568	583	597	612	627	643	659	676	692	710	727	746	764	783	803	823	844	865	886	909
<i>Distrito de Nova Vida</i>	366	375	384	394	404	414	424	435	445	457	468	480	492	504	517	529	543	556	570	584	599	614	629	645	661	678	695	712	730	748	767	786	806	826
<b>POPULAÇÃO ATENDIDA:</b>	<b>768</b>	<b>787</b>	<b>807</b>	<b>827</b>	<b>847</b>	<b>869</b>	<b>890</b>	<b>913</b>	<b>935</b>	<b>959</b>	<b>983</b>	<b>1.007</b>	<b>1.033</b>	<b>1.058</b>	<b>1.085</b>	<b>1.112</b>	<b>1.140</b>	<b>1.168</b>	<b>1.197</b>	<b>1.227</b>	<b>1.258</b>	<b>1.290</b>	<b>1.322</b>	<b>1.355</b>	<b>1.389</b>	<b>1.423</b>	<b>1.459</b>	<b>1.495</b>	<b>1.533</b>	<b>1.571</b>	<b>1.610</b>	<b>1.651</b>	<b>1.692</b>	<b>1.734</b>

QUADRO 3.2 - ESTIMATIVA DA DEMANDA SEM PROJETO em m<sup>3</sup>/ano

		SEM PROJETO																															
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Consumo médio não ligados:		40,00 /hab/dia																															
CIDADES		120,00																															
Distrito de Boa Ágria		0,00%																															
Consumo urbano - /hab/dia		120,00																															
Nível de atendimento		0,00%																															
Sede (ligados à Rede)		0																															
Sede (não ligados)		0																															
Demanda SEM (m <sup>3</sup> /ano)		0																															
Distrito de Nova Vizin		120,00																															
Consumo urbano - /hab/dia		0,00%																															
Nível de atendimento		0,00%																															
Sede (ligados à Rede)		0																															
Sede (não ligados)		0																															
Demanda SEM (m <sup>3</sup> /ano)		0																															
DEMANDA TOTAL (SEM)		0																															



**QUADRO 3.3 - ESTIMATIVA DA DEMANDA COM PROJETO em m<sup>3</sup>/ano**

COM PROJETO	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	
																																	Consumo per capita fim de plano. Sede municipal
Comunidades	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Nível de Atendimento Gerat. 100%	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	
<i>Distrito de Boa Ajua</i>																																	
Consumo per capita	-	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	
Demanda	-	19.637	21.979	23.714	24.307	24.914	25.537	26.176	26.830	27.501	28.188	28.893	29.616	30.356	31.115	31.893	32.690	33.507	34.345	35.203	36.084	36.986	37.910	38.858	39.830	40.825	41.846	42.892	43.964	45.063	46.190	47.345	
<i>Distrito de Nova Vida</i>																																	
Consumo per capita	-	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	
Demanda	-	20.515	21.028	21.554	22.093	22.645	23.211	23.792	24.386	24.996	25.621	26.261	26.918	27.591	28.281	28.988	29.712	30.455	31.217	31.997	32.797	33.617	34.457	35.319	36.202	37.107	38.034	38.985	39.960	40.959	41.983	43.032	
DEMANDA TOTAL COM	-	40.152	43.007	45.268	46.400	47.560	48.749	49.967	51.216	52.497	53.809	55.155	56.533	57.947	59.395	60.880	62.402	63.962	65.561	67.200	68.880	70.602	72.367	74.177	76.031	77.932	79.880	81.877	83.924	86.022	88.173	90.377	

DEMANDA COM, a partir do ano 2000 = População X cons. per capita X nível de atendimento.

### 3.1.3 - Projeções de Oferta

A oferta para a situação com projeto foi calculada considerando-se a demanda com projeto, adicionando-se as perdas do sistema.

Para efeito de projeto, foi considerado o nível de perdas de 25%, que é o nível recomendado pelo PROÁGUA para as empresas estaduais de saneamento.

Para a situação sem projeto, a oferta foi calculada considerando-se somente as populações não ligadas à rede. Para essa população, a oferta é igual à demanda sem projeto mantida constante durante todo o horizonte de análise.

O Quadro 3.4 apresenta os valores de oferta para as situações sem e com projeto.

### 3.1.4 - Tarifa Média

A tarifa foi calculada levando-se em conta a estrutura tarifária atualmente vigente na CAGECE, o consumo per capita adotado no projeto e a estimativa de 4,5 habitantes por ligação. A tarifa média estimada foi de R\$ 0,85/m<sup>3</sup>.

### 3.1.5 - Receitas

As receitas foram estimadas multiplicando-se os valores das demandas anuais de água pela tarifa média, descontando ainda as perdas financeiras resultantes das inadimplências, correspondente ao percentual de 3% ao ano, conforme sugerido pelo PROÁGUA (Quadro 3.6).

### 3.1.6 - Custos

#### a) Investimentos

Os valores dos investimentos previstos para o projeto (Barragem, Serviços Preliminares, Captação, Adução, Reservação, ETA, Estação Elevatória, Desapropriação, Reassentamento etc.) e desagregados em tubos e conexões, obras civis, equipamentos hidromecânicos, equipamentos elétricos, serviços, etc., estão apresentados, a preços de mercado, no Quadro 3.7.

#### b) Despesas Anuais com Operação, Administração e Manutenção.

Os custos operacionais para a situação com projeto são discriminados nos Quadros 3.8 e 3.9. Nos cálculos consideraram-se os custos de manutenção dos investimentos, energia, pessoal e produtos químicos. Esses custos foram separados em custos fixos, os quais ocorrem mesmo quando o sistema está parado, isto é, independem do volume de produção anual, e os custos variáveis, que são proporcionais aos níveis de produção. O Anexo 01 apresenta uma descrição detalhada de obtenção dos dados de custos de operação e manutenção.







QUADRO 3.8 - Custos de Operação e Manutenção COM PROJETO

Anos do Projeto	Manutenção	Outros	Energia		Químico	Pessoal	
			Demanda	Consumo		M.O.Q.	M.N.O.Q.
2003	9.148	3.000	282	68	1.839	6.840	9.804
2004	9.148	3.000	282	70	1.960	6.840	9.804
2005	9.148	3.000	282	71	2.020	6.840	9.804
2006	9.148	3.000	282	73	2.082	6.840	9.804
2007	9.148	3.000	282	75	2.146	6.840	9.804
2008	9.148	3.000	282	77	2.211	6.840	9.804
2009	9.148	3.000	282	79	2.277	6.840	9.804
2010	9.148	3.000	282	81	2.346	6.840	9.804
2011	9.349	3.000	282	83	2.416	6.840	9.804
2012	9.349	3.000	282	85	2.487	6.840	9.804
2013	9.349	3.000	282	87	2.561	6.840	9.804
2014	9.349	3.000	282	89	2.636	6.840	9.804
2015	9.349	3.000	282	91	2.714	6.840	9.804
2016	9.349	3.000	282	94	2.793	6.840	9.804
2017	9.349	3.000	282	96	2.874	6.840	9.804
2018	9.349	3.000	282	98	2.957	6.840	9.804
2019	9.349	3.000	282	101	3.042	6.840	9.804
2020	9.349	3.000	282	103	3.130	6.840	9.804
2021	9.549	3.000	282	106	3.219	6.840	9.804
2022	9.549	3.000	282	109	3.311	6.840	9.804
2023	9.549	3.000	282	111	3.405	6.840	9.804
2024	9.549	3.000	282	114	3.502	6.840	9.804
2025	9.549	3.000	282	117	3.601	6.840	9.804
2026	9.549	3.000	282	120	3.702	6.840	9.804
2027	9.549	3.000	282	123	3.806	6.840	9.804
2028	9.549	3.000	282	126	3.913	6.840	9.804
2029	9.549	3.000	282	129	4.022	6.840	9.804
2030	9.549	3.000	282	132	4.134	6.840	9.804
2031	9.549	3.000	282	136	4.248	6.840	9.804
2032	9.549	3.000	282	139	4.366	6.840	9.804
2033	9.549	3.000	282	139	4.366	6.840	9.804
VP a 12% ao ano	74.755	24.255	2.277	669	19.474	55.301	79.265



### 3.1.7 - Fluxos de Receitas e Custos e Resultados da Avaliação Financeira

O Quadro 3.10 apresenta os fluxos financeiros do projeto, constando dos valores relativos às receitas, aos investimentos, aos custos operacionais e aos benefícios líquidos incrementais.

O Quadro 3.10 resume ainda os resultados da avaliação financeira. A taxa interna financeira de retorno inferior a – 10% trata-se de um resultado normal para projetos com características de usos múltiplos, haja vista ter sido considerado apenas como benefício o suprimento de água doméstico e ter sido incluído nos investimentos os custos da barragem, da desapropriação e do reassentamento. Ressalte-se que excluindo dos investimentos os custos com a construção da barragem e demais medidas complementares, a TIR passaria para – 5%. O Quadro 3.10 demonstra ainda que deveria ser necessário cobrar uma tarifa média de R\$ 15,87/m<sup>3</sup> para que a TIR financeira fosse igual a 12%. Sem a cobrança deste nível tarifário, o volume de subsídio líquido é de R\$ 15,02/m<sup>3</sup>.

### 3.1.8 - Custo da Água

O custo da água disponibilizada se define como sendo:

**CAD = Soma do Valor Presente dos Custos (Investimento. + Oper. e Manut.) / Soma do Valor Presente da Água Fornecida.**

O Quadro 3.11 resume os dados de custo de investimento e de operação e manutenção, e os dados de volumes de água fornecida do projeto, para o período de 30 anos. A partir do valor presente destas variáveis, obtiveram-se as respectivas anualidades de custo de capital e O&M, as quais fornecem os seguintes valores: Custos de Capital + O&M = R\$ 13,63/m<sup>3</sup> e Custos de O&M = R\$ 0,50/m<sup>3</sup>.

### 3.1.9 - Impacto Fiscal

O impacto fiscal do projeto foi calculado através da diferença entre a situação com projeto e a situação sem projeto dos fluxos financeiros de investimentos, custos de operação e manutenção e de receitas, considerando os seguintes percentuais médios de incidência de impostos:

- Operação e Manutenção: 30% sobre a folha de salários e gastos com manutenção;
- Energia elétrica: 17% referente ao ICMS;
- Produtos Químicos: sobre este item incidem dois tipos de tributos - o IPI e o ICMS - estimados, respectivamente, em 10% e 15%;
- Outras despesas: admitiu-se a alíquota média de 15%;
- Receitas: sobre as vendas foram considerados a incidência de tributos, tais como ICMS, imposto de renda, PIS e FINSOCIAL, cujo total foi estimado em 15%.



### QUADRO 3.10 - FLUXO DE CAIXA (R\$)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033				
<b>COM PROJETO</b>																																						
INVESTIMENTOS	0	0	6.184.168										20.064										20.064															
Recelias Financeiras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56.602	59.017	59.488	60.954	62.478	64.040	65.641	67.282	68.964	70.688	72.456	74.267					
Custos de O&M	0	0	0	30.189	30.316	30.410	30.443	30.477	30.513	30.549	30.585	30.623	30.663	30.703	30.743	30.785	30.829	30.875	30.922	30.971	31.021	31.072	31.124	31.178	31.233	31.289	31.347	31.406	31.466	31.528	31.592	31.658	31.726	31.796	31.868	31.943	32.019	32.097
Resultado Financeiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26.458	27.857	29.290	30.759	32.265	33.808	35.391	37.012	38.674	40.378	42.128						
<b>FLUXO DE CAIXA:</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-6.184.168</b>	<b>2.806</b>	<b>5.025</b>	<b>6.789</b>	<b>7.685</b>	<b>8.604</b>	<b>9.546</b>	<b>10.512</b>	<b>11.501</b>	<b>12.516</b>	<b>-5.709</b>	<b>14.421</b>	<b>15.513</b>	<b>16.633</b>	<b>17.780</b>	<b>18.957</b>	<b>19.962</b>	<b>21.198</b>	<b>22.465</b>	<b>23.763</b>	<b>5.030</b>	<b>26.458</b>	<b>27.857</b>	<b>29.290</b>	<b>30.759</b>	<b>32.265</b>	<b>33.808</b>	<b>35.391</b>	<b>37.012</b>	<b>38.674</b>	<b>40.378</b>	<b>42.128</b>				
<b>SEM PROJETO</b>																																						
INVESTIMENTOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Recelias Financeiras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Custos de O&M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resultado Financeiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>FLUXO DE CAIXA:</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>INCREMENTO</b>																																						
INVESTIMENTOS	0	0	6.184.168										20.064										20.064															
Recelias COM projeto	0	0	0	32.995	35.341	37.199	38.129	39.082	40.059	41.060	42.087	43.139	44.218	45.323	46.456	47.617	48.806	50.026	51.279	52.561	53.875	55.222	56.602	58.017	59.468	60.954	62.478	64.040	65.641	67.282	68.964	70.688	72.456	74.267				
Recelias SEM projeto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Recelias incrementais	0	0	0	32.995	35.341	37.199	38.129	39.082	40.059	41.060	42.087	43.139	44.218	45.323	46.456	47.617	48.806	50.026	51.279	52.561	53.875	55.222	56.602	58.017	59.468	60.954	62.478	64.040	65.641	67.282	68.964	70.688	72.456	74.267				
Custos COM projeto	0	0	0	30.189	30.316	30.410	30.443	30.477	30.513	30.549	30.585	30.623	30.663	30.703	30.743	30.785	30.829	30.875	30.922	30.971	31.021	31.072	31.124	31.178	31.233	31.289	31.347	31.406	31.466	31.528	31.592	31.658	31.726	31.796	31.868	31.943	32.019	32.097
Custos SEM projeto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Custos incrementais	0	0	0	30.189	30.316	30.410	30.443	30.477	30.513	30.549	30.585	30.623	30.663	30.703	30.743	30.785	30.829	30.875	30.922	30.971	31.021	31.072	31.124	31.178	31.233	31.289	31.347	31.406	31.466	31.528	31.592	31.658	31.726	31.796	31.868	31.943	32.019	32.097
<b>FC INCREMENTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-6.184.168</b>	<b>2.806</b>	<b>5.025</b>	<b>6.789</b>	<b>7.685</b>	<b>8.604</b>	<b>9.546</b>	<b>10.512</b>	<b>11.501</b>	<b>12.516</b>	<b>-5.709</b>	<b>14.421</b>	<b>15.513</b>	<b>16.633</b>	<b>17.780</b>	<b>18.957</b>	<b>19.962</b>	<b>21.198</b>	<b>22.465</b>	<b>23.763</b>	<b>5.030</b>	<b>26.458</b>	<b>27.857</b>	<b>29.290</b>	<b>30.759</b>	<b>32.265</b>	<b>33.808</b>	<b>35.391</b>	<b>37.012</b>	<b>38.674</b>	<b>40.378</b>	<b>42.128</b>				
Taxa Interna de Retorno (TIR)	< -10%																																					
Valor Presente Líquido (VPL)	-4.859.588																																					
Investimento por Habitante	3.654,96																																					
Vol. Aquã/Unidade de Investimento	0,7																																					
<b>SUBSIDIO</b>																																						
Tarifa necessária para ITC-12%	15,87																																					
Tarifa média Início de Plano (R\$/m <sup>3</sup> )	0,85																																					
Subsidio tarifário (R\$/m <sup>3</sup> )	16,02																																					
(A) VP do Subsidio	6.323.729	603.202	646.687	690.052	697.653	714.480	732.342	750.650	769.418	788.652	808.388	828.577	849.221	870.324	892.287	914.981	937.453	960.886	984.318	1.008.541	1.034.760	1.062.629	1.097.165	1.144.344	1.42.203	1.170.756	1.200.027	1.230.028	1.260.778	1.292.298	1.324.695	1.357.720						
(B) VP do Impacto Fiscal	345.829																																					
Subsidio Líquido = (A) - (B)	5.976.767																																					
Subsidio por Habitante (R\$)	7.839,55																																					
Substituição Investimento	0,12%																																					

SUBSIDIO POR ANO - Demanda anual COM projeto X Subsidio por m<sup>3</sup>



O Quadro 3.12 apresenta os impactos fiscais incrementais gerados pelo projeto que, em termos de valor presente, corresponde a um incremento na arrecadação na ordem de R\$ 346.962. Este valor, apesar de representativo em termos de impacto direto na geração de impostos, pode ser considerado como conservador, pois se limita apenas aos gastos de investimentos e de O&M e receitas pela venda de água e, portanto, não considera o impacto fiscal adicional a ser gerado com o incremento das atividades econômicas proporcionadas pelo projeto nas localidades beneficiadas (efeitos "para traz" e "para frente"). Como consequência ainda dos benefícios indiretos pela implantação do projeto, o setor público reduzirá, naturalmente, suas despesas com obras e serviços de assistência social, principalmente para oferecer fontes alternativas de abastecimento humano e pela redução dos atendimentos médicos provocados pela melhoria da qualidade da água. Desta forma, pode-se concluir que o projeto é financeiramente viável, desde que sejam incluídos nos fluxos de benefícios líquidos, como consequência do projeto, todos os impactos fiscais diretos e indiretos.

### 3.2 - VIABILIDADE ECONÔMICA

#### 3.2.1 - Considerações Iniciais

A avaliação econômica objetiva averiguar se os recursos serão aplicados de forma eficaz e se os ganhos privados e públicos são suficientes para remunerarem os investimentos propostos. Assim, como o objetivo é mensurar o retorno dos investimentos do projeto, formou-se um fluxo de caixa incremental, cuja elaboração exigiu a quantificação de custos de investimentos e de operação, administração e manutenção, medidas ambientais e dos benefícios incrementais oriundos dos seguintes serviços:

- Suprimento de água doméstica;
- Suprimento de água para irrigação;
- Piscicultura.

**QUADRO 3.12 - CÁLCULO DO IMPACTO FISCAL PROPORCIONADO PELO PROJETO**

A. - IMPOSTOS - COM PROJETO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033				
Despesas																																						
Operação e Manutenção	0	0	0	7.738	7.738	7.738	7.738	7.738	7.738	7.738	7.738	7.738	7.798	7.798	7.798	7.798	7.798	7.798	7.798	7.858	7.858	7.858	7.858	7.858	7.858	7.858	7.858	7.858	7.858	7.858	7.858	7.858	7.858	7.858	7.858	7.858		
Energia Elétrica	0	0	0	59	60	60	60	62	62	62	62	62	62	63	63	63	64	64	65	65	65	66	66	66	67	67	68	68	68	69	69	70	70	71	71	72	72	
Produtos Químicos	0	0	0	282	283	316	324	332	340	349	358	367	376	385	395	405	415	425	436	447	458	469	481	493	505	518	531	544	556	572	586	601	616	631	646	661	676	
Outros	0	0	0	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450		
(A1) TOTAL IMPOSTOS S/DESPESAS	0	0	0	8.509	8.540	8.564	8.572	8.590	8.598	8.607	8.616	8.698	8.698	8.706	8.706	8.716	8.728	8.737	8.808	8.820	8.831	8.843	8.855	8.868	8.881	8.894	8.907	8.921	8.935	8.950	8.965	8.980	8.995	9.011	9.026	9.041		
(A2) TOTAL IMPOSTOS S/RECEITAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
(A3) IMPOSTOS S/INVESTIMENTOS	0	0	0	160.888	160.888	160.888	160.888	160.888	160.888	160.888	160.888	160.888	160.888	160.888	160.888	160.888	160.888	160.888	160.888	160.888	160.888	160.888	160.888	160.888	160.888	160.888	160.888	160.888	160.888	160.888	160.888	160.888	160.888	160.888	160.888	160.888	160.888	
(A) TOTAL COM PROJETO = (A1) + (A2) + (A3)	0	0	0	169.397	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377		
B. - IMPOSTOS SEM PROJETO																																						
Despesas																																						
Operação e Manutenção	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Energia Elétrica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Produtos Químicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(B1) TOTAL IMPOSTOS S/DESPESAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(B2) TOTAL IMPOSTOS S/RECEITAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(B) TOTAL SEM PROJETO = (B1) + (B2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(C) Alum. da Arrecadação = (A) - (B)	0	0	0	169.397	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	
(D) Redução de Despesas (2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IMPACTO FISCAL = (C) + (D)	0	0	0	169.397	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377	174.377		
VPL																																						

(1) Alíquota média de incidência de impostos.  
(2) Não foram identificadas despesas com carros-pipa e redução de despesas médicas do município provenientes de doenças por veiculação hídrica.

### 3.2.2 - Critérios Básicos Utilizados

#### a) Conversão a Preços de Eficiência

Como se requerem valores a preços econômicos<sup>1</sup>, devem-se utilizar fatores de conversão para transformar os custos a preços de mercado para preços sociais. Para isso, sugere-se utilizar os mesmos fatores de conversão já utilizados e recomendados pelo PROÁGUA, ou seja:

ITEM	FATORES DE CONVERSÃO (F.C.)
Mão de Obra Qualificada	0,81
Mão de Obra Não Qualificada	0,46
Materiais Nacionais e Importados	0,88
Equipamentos Nacionais e Importados	0,80
Produtos Químicos	0,83
Energia Elétrica	0,97
Fator de Conversão Padrão	0,94

#### b) Taxa de Desconto Social e Horizonte de Planejamento.

A taxa social de desconto que convencionalmente se emprega e recomendada pelo BIRD para este tipo de projeto para cálculo do valor presente dos custos e receitas é de 12% ao ano. O horizonte de planejamento é de 31 anos, sendo 01 (um) para implantação do projeto, e 30 anos de geração de benefícios (operação).

### 3.2.3 - Custos e Benefícios Econômicos Associados ao Abastecimento Humano

#### a) Introdução

Os benefícios sociais decorrentes da implantação de um projeto de abastecimento de água potável tornam o processo decisório de natureza social, pois, em geral, espera-se que esses projetos possam proporcionar os seguintes benefícios:

- redução das taxas de morbidade e mortalidade provocada por enfermidades de origem hídrica;
- melhorias dos hábitos e atitudes da população beneficiária, com respeito ao uso da água e disposição final;
- promoção do desenvolvimento econômico, social e intelectual das comunidades através de melhorias das condições sanitárias.

<sup>1</sup> Denomina-se preço econômico, sombra, social, ou de eficiência como aquele que ocorreria em uma economia em equilíbrio, em condições de concorrência perfeita e ausência de distorções de mercado - impostos discriminatórios, subsídios, externalidades etc. Embora o rigor técnico distinga diferenças metodológicas de cálculo desses preços, cabe aqui lembrar que, na prática, a conversão de um orçamento de um projeto a preços financeiros ou de mercado para preços sociais sempre se efetua empregando fatores de conversões, sejam específicos para cada insumo empregado no projeto, ou generalizados: mão-de-obra, insumos importados, energia elétrica, ou componentes nacionais etc.

No entanto, em face ao reconhecido problema econômico de escassez de recursos frente às necessidades ilimitadas, a decisão sobre a implantação desses projetos exige a aplicação de critérios econômicos, tendo em vista os objetivos de alocação eficiente dos recursos, de crescimento econômico e de distribuição de renda.

É dentro desse contexto do problema econômico que se insere a avaliação econômica de projetos, com o intuito de demonstrar para a sociedade em quanto a implantação de um projeto aumenta o seu bem-estar. Em um país em desenvolvimento, uma boa medida dessa variação de bem-estar coletivo é o incremento de riqueza gerado pelo projeto.

A mensuração dessa variação pode ser efetuada através de uma análise de custo-benefício (ACB). Uma técnica de estimar monetariamente os custos e benefícios decorrentes de um projeto sobre todos os agentes afetados, em uma mesma medida (reais, dólares, etc) e para diferentes momentos. Em outras palavras, o objetivo da ACB é formar um fluxo de caixa de custos e benefícios que atualizados por uma dada taxa social de desconto resultem em um valor presente líquido (VPL). Se o valor presente desse fluxo for positivo, deve-se aceitar o projeto, pois neste caso ele agregará riqueza à sociedade, mas se VPL for negativo, deve-se rejeitá-lo, mesmo que privadamente represente um bom negócio para os donos do projeto, pois nesta situação, o ganho proporcionado aos donos será, pelo menos, igual à perda sofrida pelos demais agentes econômicos afetados.

É nesse último ponto que aparece uma primeira diferença entre a avaliação financeira e econômica de projeto, aquela se preocupa apenas com os empreendedores ou financiadores, enquanto que esta última envolve todos os agentes econômicos: consumidores, produtores e governos.

#### b) Elasticidade-preço da Demanda

Estudos desenvolvidos pelo Banco do Nordeste em 1997 para estimação de funções de demanda de água no Nordeste calculam os custos econômicos (preço por m<sup>3</sup>) para cada um desses modos de obtenção de água na região.

Identificada à situação base deve-se em seguida proceder à demanda de água na situação com projeto. A diferença entre a situação com e sem o projeto definirá os benefícios do projeto pelo consumo adicional de água.

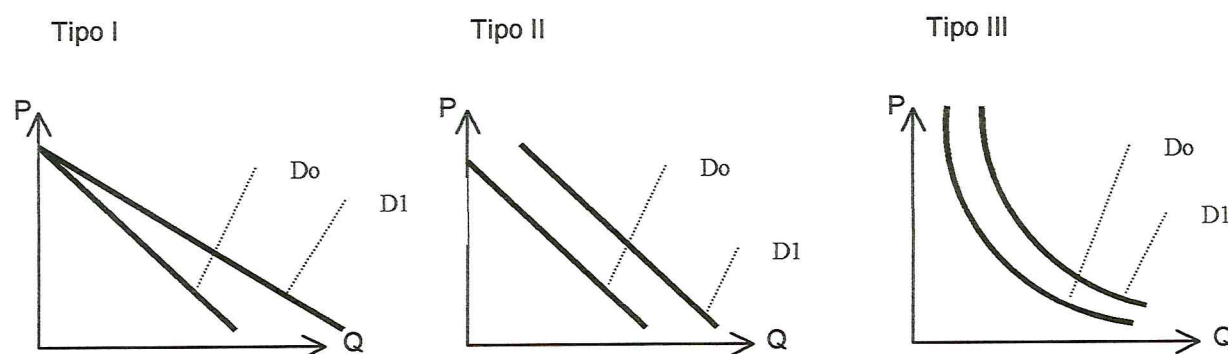
Para determinar a demanda com o projeto, deve-se valer de funções de demanda de água, estimadas para esse fim. As formas funcionais usualmente empregadas para ajustar as curvas de demanda de água em função do preço são as lineares e hiperbólicas. No caso do modelo SIMOP<sup>2</sup> a função linear se desdobra em dois outros tipos de curva, **tipo I** para as funções de demanda cujo deslocamento ao longo do tempo se processa sem alteração na magnitude da elasticidade, para um dado nível de preço (intercepto constante), e o **tipo II** cujo deslocamento da função se processa paralelamente ao longo do

<sup>2</sup> O SIMOP é um modelo computacional desenvolvido pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID para simular custos e benefícios econômicos decorrentes de um projeto de expansão de sistemas de abastecimento de água. A metodologia e operação do modelo encontram-se no *Manual del Usuario* – Publicação Técnica No. 12-75, preparado por Terry A. Power.

tempo (inclinação constante), porém para um mesmo nível de preço a elasticidade vai diminuindo em magnitude absoluta.

A função hiperbólica, denominado no SIMOP por **tipo III**, é a mais recomendada para o consumo humano, por representar um bem em que sempre há um nível mínimo de consumo, independente do preço cobrado.

Os gráficos I, II e III abaixo ilustram essas formas funcionais, inclusive os deslocamentos dessas curvas ao longo do tempo. Nos casos ilustrados, a curva  $D_0$  representa a curva de demanda do ano zero do projeto, enquanto a curva  $D_1$  mostra a curva de demanda do ano um, cujo deslocamento ocorre tanto em função do crescimento do número de consumidores, como em função do crescimento da renda per capita dos consumidores, que por sua vez eleva os consumos per capita.



As equações que originam essas curvas são mostradas a seguir.

$$Q = a + bP \Rightarrow \text{função linear}$$

$$Q = a P^e \Rightarrow \text{função hiperbólica, que linearizando-a se toma : } \ln Q = \ln A + e \ln P$$

Onde:

$Q$  : é quantidade demandada em função do preço,

$a$  : é constante da função,

$P$  : o preço do  $m^3$  da água consumida e

$e$  : a elasticidade preço-consumo

Salientando-se que no caso da função hiperbólica a elasticidade preço é obtida diretamente da função, que é o expoente da variável preço, enquanto que para a função linear o valor da elasticidade é dado pela seguinte fórmula.

$$e = (\Delta Q / \Delta P) \cdot (P / Q)$$

Onde:

$(\Delta Q / \Delta P)$ : corresponde à derivada da função de demanda com relação a preço,

$(P/Q)$ : razão preço quantidade, que pode ser calculado para um determinado ponto da equação ou para um intervalo de valores, que neste caso deve-se tomar o valor médio da série de preço e da quantidade.

Para o abastecimento humano, considerou-se a elasticidade de  $-0,55$ , de acordo com a função de demanda de água do Nordeste (Banco do Nordeste, 1997)<sup>3</sup>.

#### c) Custo Alternativo da Água

Os consumidores não conectados à rede pública de abastecimento de água suprem suas necessidades através de diversas fontes alternativas, tais como poços particulares, carros-pipa, buscam água em córregos, chafarizes, vizinhos e, não raro, compram água, entre outras.

Esses custos, em geral, são mais elevados, por unidade de volume, do que os cobrados pelos sistemas públicos de abastecimento. Além disso, os sistemas públicos oferecem água de melhor qualidade.

Conforme informações colhidas nas localidades de Boa Água e Nova Vida, as famílias não ligadas à rede pública de abastecimento da comunidade “buscam água”. Para essa fonte alternativa de água, os custos, de acordo com o estudo desenvolvido pelo Banco do Nordeste<sup>4</sup>, é de R\$ 4,38/m<sup>3</sup>. Desta forma, o custo alternativo da água na comunidade em estudo foi considerado igual a R\$ 4,38/m<sup>3</sup>.

#### d) Grupos de Usuários

Na avaliação econômica das adutoras de Boa Água e Nova Vida foram considerados dois grupos de beneficiários, ou seja:

**GRUPO 1** – Grupo compreendido pelos atuais usuários das localidades de Boa Água e Nova Vida.

**GRUPO 2** – Grupo compreendido pelos novos usuários das localidades de Boa Água e Nova Vida.

#### e) Custos Econômicos

Para transformar de valores financeiros a econômicos foi utilizado o Quadro 3.13, que permitiu desagregar os custos financeiros dos investimentos, enquanto o Quadro 3.13a apresenta os investimentos do projeto em valores econômicos.

Com base no Quadro 3.9 foram estimados os custos fixos e variáveis do projeto, a preços de eficiência, dados importantes para o modelo SIMOP, os quais se encontram destacados no Quadro 3.14.

<sup>3</sup> Banco do Nordeste/PBLM-Consultoria Empresarial – Agosto, 1997.

<sup>4</sup> Banco do Nordeste/PBLM, *op.cit.*



QUADRO 3.13 - Pesos Utilizados na desagregação dos Investimentos Financeiros

Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		TOTAL
	Qualificada	N-Qualificada	Nacionais	Importados	Nacionais	Importados	
Serv. Preliminares	15%	35%	50%	0%	0%	0%	100%
Captação	10%	10%	20%	0%	60%	0%	100%
Adução	10%	15%	75%	0%	0%	0%	100%
Reservatórios	10%	15%	63%	0%	12%	0%	100%
ETA	10%	10%	20%	0%	60%	0%	100%
Distribuição	10%	20%	65%	0%	5%	0%	100%
Instalação Elétrica	10%	10%	80%	0%	0%	0%	100%
Estações Elevatórias	10%	15%	15%	0%	60%	0%	100%
Estudos e Projetos	98,26%	1,50%	0,24%	0%	0%	0%	100%
Superv. Gerenciamento	71,12%	24,26%	1,15%	0%	3%	0%	100%

QUADRO 3.13a - Determinação dos Custos Econômicos dos Investimentos

Ano 1

Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		TOTAL
	Qualificada	N-Qualificada	Nacionais	Importados	Nacionais	Importados	
Serv. Preliminares	120.515	281.202	401.717	0	0	0	803.433
Captação	7.908	7.908	15.816	0	47.448	0	79.080
Adução	139.946	209.919	1.049.596	0	0	0	1.399.461
Reservatórios	356.834	535.251	2.248.055	0	428.201	0	3.568.341
ETA	6.900	6.900	13.800	0	41.400	0	69.000
Instalação Elétrica	10.594	10.594	84.750	0	0	0	105.937
Estações Elevatórias	0	0	0	0	0	0	0
Estudos e Projetos	69.396	1.059	169	0	0	0	70.625
Superv. Gerenciamento	62.785	21.417	1.015	0	3.063	0	88.281
<b>TOTAL</b>	<b>774.878</b>	<b>1.074.250</b>	<b>3.814.917</b>	<b>-</b>	<b>520.112</b>	<b>-</b>	<b>6.184.158</b>
Fator de Conversão	0,81	0,46	0,88	0,88	0,8	0,8	
Valor Econômico	627.651	494.155	3.357.127	-	416.090	-	4.895.023

Ano 10

Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		TOTAL
	Qualificada	N-Qualificada	Nacionais	Importados	Nacionais	Importados	
Serv. Preliminares	0	0	0	0	0	0	0
Captação	2.006	2.006	4.013	0	12.038	0	20.064
Adução	0	0	0	0	0	0	0
Reservatórios	0	0	0	0	0	0	0
ETA	0	0	0	0	0	0	0
Instalação Elétrica	0	0	0	0	0	0	0
Estações Elevatórias	0	0	0	0	0	0	0
Estudos e Projetos	0	0	0	0	0	0	0
Superv. Gerenciamento	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>2.006</b>	<b>2.006</b>	<b>4.013</b>	<b>-</b>	<b>12.038</b>	<b>-</b>	<b>20.064</b>
Fator de Conversão	0,81	0,46	0,88	0,88	0,8	0,8	
Valor Econômico	1.625	923	3.531	-	9.631	-	15.710

Ano 20

Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		TOTAL
	Qualificada	N-Qualificada	Nacionais	Importados	Nacionais	Importados	
Serv. Preliminares	0	0	0	0	0	0	0
Captação	2.006	2.006	4.013	0	12.038	0	20.064
Adução	0	0	0	0	0	0	0
Reservatórios	0	0	0	0	0	0	0
ETA	0	0	0	0	0	0	0
Instalação Elétrica	0	0	0	0	0	0	0
Estações Elevatórias	0	0	0	0	0	0	0
Estudos e Projetos	0	0	0	0	0	0	0
Superv. Gerenciamento	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>2.006</b>	<b>2.006</b>	<b>4.013</b>	<b>-</b>	<b>12.038</b>	<b>-</b>	<b>20.064</b>
Fator de Conversão	0,81	0,46	0,88	0,88	0,8	0,8	
Valor Econômico	1.625	923	3.531	-	9.631	-	15.710

QUADRO 3.14 - Resumo dos Custos de Operação e Manutenção COM PROJETO

DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	VALOR			F.C.	VALOR		
		Ano 02/11	Ano 12/21	Ano 22/31		Ano 02/11	Ano 12/21	Ano 22/31
<b>CUSTOS FIXOS</b>								
Pessoal Qualificado	R\$/ano	6.840	6.840	6.840	0,81	5.540	5.540	5.540
Pessoal Não Qualificado	R\$/ano	9.804	9.804	9.804	0,46	4.510	4.510	4.510
Aluguel/Arrendamento	R\$/ano	-	-	-	0,94	-	-	-
Manutenção	R\$/ano	9.148	9.349	9.549	0,94	8.599	8.788	8.976
Energia (Demanda)	R\$/ano	282	282	282	0,97	273	273	273
Outros	R\$/ano	3.000	3.000	3.000	0,88	2.640	2.640	2.640
<b>CUSTOS VARIÁVEIS</b>								
Pessoal Qualificado	R\$/m <sup>3</sup>	-	-	-	0,81	-	-	-
Pessoal Qualificado	R\$/m <sup>3</sup>	-	-	-	0,46	-	-	-
Produtos Químicos	R\$/m <sup>3</sup>	0,04	0,04	0,04	0,83	0,0332	0,0332	0,0332
Energia (Consumo)	R\$/m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,97	0,0012	0,0012	0,0012
Outros	R\$/m <sup>3</sup>	-	-	-	0,88	-	-	-

f) Parâmetros Utilizados para o Modelo SIMOP, Fluxos dos Benefícios Líquidos Incrementais e Resultados da Avaliação Econômica:

- Horizonte do projeto: 30 anos;
- Taxa de desconto: 12%;
- Elasticidade de preço: -0,54731;
- Tarifa média da água: R\$ 0,85/ m<sup>3</sup>;
- Tipo de curva: Tipo III (Consumidores residenciais).
- Taxa de crescimento da demanda: Considerada a taxa de crescimento da população.
- Fator de conversão do consumo: 0,94;
- Custos periódicos.

Os custos incrementais de operação e manutenção, a preços de eficiência, correspondem às despesas previstas no Quadro 3.14.

#### **Custos não periódicos**

Considerados os investimentos do projeto previstos no Quadro 3.13a (a preços de eficiência).

#### **Custos variáveis**

Considerados os custos unitários de ligação ao sistema, ou seja, R\$ 0,03/m<sup>3</sup>, os quais foram estimados com base nos Quadros 3.9 e 3.14.

Com base nestas informações rodou-se o modelo SIMOP (Anexo II), encontrando-se um valor presente líquido positivo, a taxa de desconto de 12% ao ano, de R\$ - 3.993.586 e uma taxa interna econômica de retorno de - 0,38%, que é bem abaixo da taxa mínima (12%) exigida pelo BID.

O Quadro 3.15 apresenta, de forma resumida, o valor presente dos benefícios e dos custos (investimentos e OAM) e os indicadores de rentabilidade para o projeto da Barragem Feijão e da Adutora de mesmo nome, enquanto que o Quadro 3.16 destaca esses valores para efeito de cálculo do fluxo de caixa econômico dos custos e benefícios múltiplos do projeto.

**QUADRO 3.15 - INDICADORES DA AVALIAÇÃO ECONÔMICA**

<b>DISCRIMINAÇÃO</b>	<b>RESULTADOS</b>
BENEFÍCIOS (R\$)	1.031.911
CUSTOS (R\$)	5.025.497
Periódicos	104.419
Não periódicos	4.902.512
Variáveis	18.566
VALOR PRESENTE LÍQUIDO (R\$)	- 3.993.586
TAXA INTERNA DE RETORNO (%)	- 0,38

Quadro 3.16

Benefícios e Custos Econômicos dos Sistemas de Abastecimento de Água - Açude Feijão

Anos	Beneficiários por Grupo de Usuários		Total (1)	Custos			Total (2)	Benefícios Líquidos (3) = (1) - (2)
	Boa Água	Nova Vida		Periódicos	Investimento	V. Produção		
1	-	-	-	-	4.895.023	-	4.895.023	(4.895.023)
2	15.035	74.989	90.024	12.963	-	1.743	14.706	75.318
3	17.665	76.863	94.528	12.963	-	1.846	14.809	79.719
4	20.464	78.785	99.249	12.963	-	1.951	14.914	84.335
5	23.442	80.755	104.197	12.963	-	2.059	15.022	89.175
6	26.607	82.774	109.381	12.963	-	2.170	15.133	94.248
7	29.970	84.843	114.813	12.963	-	2.284	15.247	99.566
8	33.541	86.964	120.505	12.963	-	2.400	15.363	105.142
9	37.330	89.138	126.468	12.963	-	2.519	15.482	110.986
10	41.350	91.367	132.717	12.963	15.710	2.642	31.315	101.402
11	44.569	93.651	138.220	12.963	-	2.711	15.674	122.546
12	46.616	95.992	142.608	12.963	-	2.711	15.674	126.934
13	48.756	98.392	147.148	12.963	-	2.711	15.674	131.474
14	50.995	100.852	151.847	12.963	-	2.711	15.674	136.173
15	53.337	103.373	156.710	12.963	-	2.711	15.674	141.036
16	55.786	105.957	161.743	12.963	-	2.711	15.674	146.069
17	58.348	108.606	166.954	12.963	-	2.711	15.674	151.280
18	61.027	111.321	172.348	12.963	-	2.711	15.674	156.674
19	63.829	114.104	177.933	12.963	-	2.711	15.674	162.259
20	66.760	116.957	183.717	12.963	15.710	2.711	31.384	152.333
21	69.826	119.881	189.707	12.963	-	2.711	15.674	174.033
22	73.032	122.878	195.910	12.963	-	2.711	15.674	180.236
23	76.385	125.950	202.335	12.963	-	2.711	15.674	186.661
24	79.893	129.099	208.992	12.963	-	2.711	15.674	193.318
25	83.562	132.326	215.888	12.963	-	2.711	15.674	200.214
26	87.399	135.634	223.033	12.963	-	2.711	15.674	207.359
27	91.412	139.025	230.437	12.963	-	2.711	15.674	214.763
28	95.610	142.501	238.111	12.963	-	2.711	15.674	222.437
29	100.000	146.063	246.063	12.963	-	2.711	15.674	230.389
30	104.592	149.715	254.307	12.963	-	2.711	15.674	238.633
31	109.394	153.458	262.852	12.963	-	2.711	15.674	247.178

-0,38%

Os resultados relativos às análises de sensibilidade demonstram que a TIR é mais sensível às variações nos coeficientes de elasticidade-preço da demanda pela água que às variações no custo alternativo da água (Quadros 3.17 e 3.18).

QUADRO 3.17 - SENSIBILIDADE DA TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR) A VARIAÇÕES NO COEFICIENTE DE ELASTICIDADE-PREÇO DA DEMANDA

SIMULAÇÕES	TAXA INTERNA DE RETORNO (%)
- 0,85 (menos 0,30)	0,0
- 0,75 (menos 0,20)	0,0
- 0,65 (menos 0,10)	0,0
<b>- 0,55 (original)</b>	<b>- 0,38</b>
- 0,40 (mais 0,10)	0,69
- 0,35 (mais 0,20)	2,0
- 0,25 (mais 0,30)	4,1

QUADRO 3.18 - SENSIBILIDADE DA TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR) A VARIAÇÕES NO CUSTO ALTERNATIVO DA ÁGUA

SIMULAÇÕES	TAXA INTERNA DE RETORNO (%)
<b>Menos R\$ 0,60</b>	1,85
Menos R\$ 0,40	0,80
Menos R\$ 0,20	0,0
<b>Original</b>	<b>- 0,38</b>
Mais R\$ 0,20	0,0
Mais R\$ 0,40	0,0
<b>Mais R\$ 0,60</b>	0,0

### 3.2.4 - Custos e Benefícios Econômicos Associados à Irrigação

Os benefícios incrementais diretos para a irrigação foram calculados considerando-se a área irrigável incremental e a renda do fator água bruta por hectare irrigado.

De acordo com os estudos do Consórcio ANB/HIDROSTUDIO, a oferta de água bruta do açude Feijão para irrigação é de 0,42 m<sup>3</sup>/s, após serem descontados o consumo para abastecimento humano e as perdas em trânsito (cerca de 25%). Admitindo um consumo médio de 0,7 l/s para cada hectare irrigado e o potencial de 1.000 hectares irrigáveis na área de influência do açude, estima-se em 600 hectares, considerando a restrição água, a área incremental, que seriam implantadas num período de 3 anos. Salienta-se ainda que a área da bacia hidráulica, inclusive as áreas à jusante e a esquerda e direita da mesma, e conforme mapa de solo do IPLANCE, apresenta uma mancha de solo do tipo Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico e Distrófico.

O valor dos benefícios anuais por hectare, definido como renda do fator água bruta por hectare irrigado, foi calculado considerando-se uma exploração de três hectares com os cultivos de feijão e melão, irrigados por aspersão. Assim, para o presente estudo, a renda residual para pagar a água bruta (renda da água) foi estimada, a preços de fevereiro de 2003, atualizada com base na variação do IGP-DI, em R\$ 4.135,08 por hectare. O Quadro 3.19 a seguir mostra os resultados encontrados para renda líquida.

**QUADRO 1.19 - RENDA LÍQUIDA TOTAL E POR HA DO MODELO DE EXPLORAÇÃO**

DISCRIMINAÇÃO	VALOR (R\$)
Valor da Produção (anual)	51.376,79
Custos (anual)	
Diretos	21.457,69
Manutenção/Reparos	675,92
Mão-de-Obra	6.624,14
Energia Parcelar	573,53
Depreciação	2.025,56
Impostos	4.315,67
Assistência Técnica	1.746,80
Juros sobre o Capital (6% a.a.)	1.552,25
Receita Residual	12.405,23
Área cultivada (em ha)	3,0
Renda da Água	4.135,08

FONTES DOS DADOS BÁSICOS: SRH, Açude Público Jerimum, Tomo 4: Plano de Aproveitamento do Reservatório.

Para cálculo dos benefícios incrementais da irrigação, buscou-se quantificar os benefícios anuais a partir da seguinte equação:

$$B = RL * A, \text{ onde:}$$

B: Benefício econômico anual,

RL: Renda líquida média anual por ha,

A: Área irrigável.

Para cálculo dos benefícios da irrigação, foram considerados ainda três hipóteses para o valor da renda da água, com a justificativa de que este valor apresenta-se uma larga variabilidade em função de muitos fatores, especialmente, da tecnologia de produção. Para tanto, considerou-se que o valor médio da renda líquida da hipótese pessimista representa 40% do valor da hipótese otimista, enquanto que a hipótese intermediária o percentual de 60%. Assim, foram utilizados na simulação dos benefícios da

irrigação os seguintes valores econômicos, estes últimos calculados com base no fator de conversão padrão de 0,94.

Hipótese Pessimista: R\$ 1.592,39/ha

Hipótese Intermediária: R\$ 2.388,59/ha

Hipótese Otimista: R\$ 3.980,98/ha

Admitiu-se ainda uma evolução nos benefícios da irrigação ao longo de 5 anos nas seguintes porcentagens: 50, 70, 90 e 100, no 1º ano, no 2º ano, no 3º ano e 4º ano e seguintes, respectivamente.

O Quadro 3.20 apresenta o fluxo de benefícios líquidos anuais previstos para o uso da água na irrigação, levando-se em conta as três hipóteses acerca da renda da água bruta.

### **3.2.5 - Benefícios Líquidos Econômicos Associados à Piscicultura**

Os benefícios líquidos para a piscicultura são relativos à área do reservatório, e foram calculados com base na metodologia dos técnicos da Diretoria de Pesca e Piscicultura do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), que associa a produção pesqueira em açudes públicos com base na produtividade (kg de pescado/ha) e na superfície inundada.

Para cálculo dos benefícios da piscicultura tomou-se como base o plano de peixamento do Açude Público Jerimum<sup>5</sup> e no preço anual médio do pescado, a nível do pescador, em uma série histórica de quatro anos, avaliado a preços de outubro de 1998, em R\$ 1,21/kg. Os valores unitários foram extrapolados para o mês de fevereiro de 2003 com base na variação do IGP-DI.

No que se refere aos custos, estes foram considerados como sendo 50% do valor da produção do pescado, em virtude de não estarem dispostas informações acerca dos custos de produção em açudes públicos e privados, pois essa atividade é predominantemente artesanal e, portanto, sem controle de custos.

Considerou-se ainda na evolução dos benefícios líquidos da piscicultura, a partir do enchimento do reservatório, que esta atingiria a sua estabilidade somente no 4º ano de exploração. Começa no 3º ano e aumentará ao longo dos próximos 5 anos nas seguintes porcentagens: 50, 60, 70, 80, 90 e 100. Continuará no valor integral a partir do 8º ano até o 32º ano.

O Quadro 3.21 resume os valores relativos à produção, custos e benefícios da piscicultura neste projeto.

<sup>5</sup> Secretaria dos Recursos Hídricos (SRH), Açude Público Jerimum. Tomo 4: Plano de Aproveitamento do Reservatório, AGUASOLOS – Consultoria de Engenharia Ltda. Fortaleza, Novembro, 1993.

Quadro 3.20

Benefícios Econômicos Incrementais do Uso Irrigação

Anos	Área Irrigável	Benefícios conforme as hipóteses		
	Incremental (ha/ano)	Pessimista	Intermediária	Otimista
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-
3	600	477.717	716.576	1.194.293
4	600	668.804	1.003.206	1.672.010
5	600	859.891	1.289.836	2.149.727
6	600	955.434	1.433.151	2.388.585
7	600	955.434	1.433.151	2.388.585
8	600	955.434	1.433.151	2.388.585
9	600	955.434	1.433.151	2.388.585
10	600	955.434	1.433.151	2.388.585
11	600	955.434	1.433.151	2.388.585
12	600	955.434	1.433.151	2.388.585
13	600	955.434	1.433.151	2.388.585
14	600	955.434	1.433.151	2.388.585
15	600	955.434	1.433.151	2.388.585
16	600	955.434	1.433.151	2.388.585
17	600	955.434	1.433.151	2.388.585
18	600	955.434	1.433.151	2.388.585
19	600	955.434	1.433.151	2.388.585
20	600	955.434	1.433.151	2.388.585
21	600	955.434	1.433.151	2.388.585
22	600	955.434	1.433.151	2.388.585
23	600	955.434	1.433.151	2.388.585
24	600	955.434	1.433.151	2.388.585
25	600	955.434	1.433.151	2.388.585
26	600	955.434	1.433.151	2.388.585
27	600	955.434	1.433.151	2.388.585
28	600	955.434	1.433.151	2.388.585
29	600	955.434	1.433.151	2.388.585
30	600	955.434	1.433.151	2.388.585
31	600	955.434	1.433.151	2.388.585



Quadro 3.21

Benefícios Econômicos Incrementais do Uso Piscicultura

Anos	Área Inundada (ha)	Produtividade (kg/ha)	Produção (kg/ano)	Valor da Produção (R\$/ano)	Custos (R\$/ano)	Benef. Líq. (R\$/ano)
1	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-
4	817	120	98.040	113.321	56.660	56.660
5	817	120	98.040	135.985	67.992	67.992
6	817	120	98.040	158.649	79.324	79.324
7	817	120	98.040	181.313	90.657	90.657
8	817	120	98.040	203.977	101.989	101.989
9	817	120	98.040	226.641	113.321	113.321
10	817	120	98.040	226.641	113.321	113.321
11	817	120	98.040	226.641	113.321	113.321
12	817	120	98.040	226.641	113.321	113.321
13	817	120	98.040	226.641	113.321	113.321
14	817	120	98.040	226.641	113.321	113.321
15	817	120	98.040	226.641	113.321	113.321
16	817	120	98.040	226.641	113.321	113.321
17	817	120	98.040	226.641	113.321	113.321
18	817	120	98.040	226.641	113.321	113.321
19	817	120	98.040	226.641	113.321	113.321
20	817	120	98.040	226.641	113.321	113.321
21	817	120	98.040	226.641	113.321	113.321
22	817	120	98.040	226.641	113.321	113.321
23	817	120	98.040	226.641	113.321	113.321
24	817	120	98.040	226.641	113.321	113.321
25	817	120	98.040	226.641	113.321	113.321
26	817	120	98.040	226.641	113.321	113.321
27	817	120	98.040	226.641	113.321	113.321
28	817	120	98.040	226.641	113.321	113.321
29	817	120	98.040	226.641	113.321	113.321
30	817	120	98.040	226.641	113.321	113.321
31	817	120	98.040	226.641	113.321	113.321

### **3.2.6 - Valor Econômico dos Desinvestimentos**

Por tratar-se de um projeto que, teoricamente, tem uma vida útil de 50 anos, e levando-se em conta que o horizonte de planejamento com vistas ao cálculo dos benefícios foi de apenas 30 anos, considerou-se no final do projeto como benefício o valor do desinvestimento da barragem. O valor econômico deste benefício, incluído no último ano do horizonte de análise, estimado com 40% do valor dos investimentos, é correspondente a R\$ 1.283.469,25, a preços econômicos.

### **3.2.7 - Fluxo de Benefícios e Custos Econômicos dos Usos Múltiplos da Barragem**

Os fluxos econômicos dos benefícios e custos dos usos múltiplos do açude Feijão, segundo diversas hipóteses da renda do fator água, estão apresentados nos Quadros 3.22 a 3.24.

### **3.2.8 - Indicadores de Rentabilidade Econômica e Análise de Sensibilidade**

Os Quadros 3.25 a 3.27 demonstram os resultados da avaliação econômica (valor presente líquido e relação B/C), a uma taxa de desconto de 12%, e a taxa interna de retorno, dos fluxos normais do projeto, bem como considerando redução nos benefícios e aumento nos custos, para as três hipóteses da renda do fator água.

Percebe-se que, mesmo na hipótese mais pessimista, os resultados da avaliação econômica do Açude Feijão atingem indicadores bastante satisfatórios, pois superam os índices mínimos aceitáveis, que é de uma TIR superior a 12%.

Quadro 3.22 - Fluxos Econômicos dos Benefícios e Custos dos Usos Múltiplos do Açude Feijão

Hipótese Pessimista

ESPECIFICAÇÃO	Anos do Projeto															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>A. BENEFÍCIOS</b>	-	90.024	94.528	633.626	840.993	1.048.596	1.160.904	1.176.559	1.178.808	1.184.311	1.188.699	1.193.239	1.197.938	1.202.801	1.207.834	
Abastecimento (Bruto)	-	90.024	94.528	99.249	104.197	109.381	114.813	120.505	126.468	132.717	138.220	147.148	151.847	156.710	161.743	
Irrigação	-	-	-	477.717	668.804	859.891	955.434	955.434	955.434	955.434	955.434	955.434	955.434	955.434	955.434	
Piscicultura	-	-	-	56.660	67.992	79.324	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	
Desinvestimento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>B. CUSTOS</b>	4.895.023	14.706	14.809	14.914	15.022	15.133	15.247	15.363	15.482	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	
INVESTIMENTOS	4.895.023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
CUSTOS OAM	-	14.706	14.809	14.914	15.022	15.133	15.247	15.363	15.482	15.605	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	
<b>C. BENEFÍCIO LÍQUIDO.</b>	(4.895.023)	75.318	79.719	618.712	825.971	1.033.463	1.145.657	1.151.233	1.157.077	1.147.493	1.168.637	1.173.025	1.177.565	1.182.264	1.187.127	1.192.160

Quadro 3.22 - Fluxos Econômicos dos Benefícios e Custos dos Usos Múltiplos do Açude Feijão

Hipótese Pessimista

ESPECIFICAÇÃO	Anos do Projeto															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
<b>A. BENEFÍCIOS</b>	1.213.045	1.218.439	1.224.024	1.229.808	1.235.798	1.242.001	1.248.426	1.255.083	1.261.979	1.269.124	1.276.528	1.284.202	1.292.154	1.300.398	1.308.943	1.308.943
Abastecimento (Bruto)	166.954	172.348	177.933	183.717	189.707	195.910	202.335	208.992	215.888	223.033	230.437	238.111	246.063	254.307	262.852	262.852
Irrigação	955.434	955.434	955.434	955.434	955.434	955.434	955.434	955.434	955.434	955.434	955.434	955.434	955.434	955.434	955.434	955.434
Piscicultura	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657
Desinvestimento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>B. CUSTOS</b>	15.674	15.674	31.384	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	(1.267.795)
INVESTIMENTOS	-	-	15.710	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(1.283.469)
CUSTOS OAM	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674
<b>C. BENEFÍCIO LÍQUIDO.</b>	1.197.371	1.202.765	1.192.640	1.214.134	1.220.124	1.226.327	1.232.752	1.239.409	1.246.305	1.253.450	1.260.854	1.268.528	1.276.480	1.284.724	1.293.269	2.576.738

**Quadro 3.23 - Fluxos Econômicos dos Benefícios e Custos dos Usos Múltiplos do Açude Feijão**

**Hipótese Intermediária**

ESPECIFICAÇÃO	Anos do Projeto															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>A. BENEFÍCIOS</b>	-	90.024	94.528	872.485	1.175.395	1.478.541	1.638.621	1.644.313	1.650.276	1.656.525	1.662.028	1.666.416	1.670.956	1.675.655	1.680.518	1.685.551
Abastecimento (Bruto)	-	90.024	94.528	99.249	104.197	109.381	114.813	120.505	126.468	132.717	138.220	142.608	147.148	151.847	156.710	161.743
Irrigação	-	-	-	716.576	1.003.206	1.289.836	1.433.151	1.433.151	1.433.151	1.433.151	1.433.151	1.433.151	1.433.151	1.433.151	1.433.151	1.433.151
Piscicultura	-	-	-	56.660	67.992	79.324	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657
Desinvestimento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>B. CUSTOS</b>	4.895.023	14.706	14.809	14.914	15.022	15.133	15.247	15.363	15.482	15.605	15.720	15.835	15.950	16.065	16.180	16.295
INVESTIMENTOS	4.895.023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CUSTOS OAM	-	14.706	14.809	14.914	15.022	15.133	15.247	15.363	15.482	15.605	15.720	15.835	15.950	16.065	16.180	16.295
<b>C. BENEFÍCIO LÍQUIDO.</b>	(4.895.023)	75.318	79.719	857.571	1.160.373	1.463.408	1.623.374	1.628.950	1.634.794	1.625.210	1.646.354	1.650.742	1.655.282	1.659.981	1.664.844	1.669.877

**Quadro 3.23 - Fluxos Econômicos dos Benefícios e Custos dos Usos Múltiplos do Açude Feijão**

**Hipótese Intermediária**

ESPECIFICAÇÃO	Anos do Projeto															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
<b>A. BENEFÍCIOS</b>	1.690.762	1.696.156	1.701.741	1.707.525	1.713.515	1.719.718	1.726.143	1.732.800	1.739.696	1.746.841	1.754.245	1.761.919	1.769.871	1.778.115	1.786.660	1.795.515
Abastecimento (Bruto)	166.954	172.348	177.933	183.717	189.707	195.910	202.335	208.992	215.888	223.033	230.437	238.111	246.063	254.307	262.852	271.607
Irrigação	1.433.151	1.433.151	1.433.151	1.433.151	1.433.151	1.433.151	1.433.151	1.433.151	1.433.151	1.433.151	1.433.151	1.433.151	1.433.151	1.433.151	1.433.151	1.433.151
Piscicultura	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657
Desinvestimento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>B. CUSTOS</b>	15.674	15.674	31.384	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674
INVESTIMENTOS	-	-	15.710	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CUSTOS OAM	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674
<b>C. BENEFÍCIO LÍQUIDO.</b>	1.675.088	1.680.482	1.670.357	1.691.851	1.697.841	1.704.044	1.710.469	1.717.126	1.724.022	1.731.167	1.738.571	1.746.245	1.754.197	1.762.441	1.770.986	1.779.877

**Quadro 3.24 - Fluxos Econômicos dos Benefícios e Custos dos Usos Múltiplos do Açude Feijão**

**Hipótese Otimista**

ESPECIFICAÇÃO	Anos do Projeto															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>A. BENEFÍCIOS</b>																
Abastecimento (Bruto)	-	90.024	94.528	1.350.202	1.844.199	2.338.432	2.594.055	2.599.747	2.605.710	2.611.959	2.617.462	2.621.850	2.626.390	2.631.089	2.635.952	2.640.985
Irrigação	-	90.024	94.528	99.249	104.197	109.381	114.813	120.505	126.468	132.717	138.220	142.608	147.148	151.847	156.710	161.743
Piscicultura	-	-	-	1.194.293	1.672.010	2.149.727	2.388.585	2.388.585	2.388.585	2.388.585	2.388.585	2.388.585	2.388.585	2.388.585	2.388.585	2.388.585
Desinvestimento	-	-	-	56.660	67.992	79.324	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657
<b>B. CUSTOS</b>																
INVESTIMENTOS	4.895.023	14.706	14.809	14.914	15.022	15.133	15.247	15.363	15.482	15.605	15.724	15.848	15.974	16.102	16.230	16.358
CUSTOS OAM	4.895.023	14.706	14.809	14.914	15.022	15.133	15.247	15.363	15.482	15.605	15.724	15.848	15.974	16.102	16.230	16.358
<b>C. BENEFÍCIO LÍQUIDO.</b>	(4.895.023)	75.318	79.719	1.335.288	1.829.177	2.323.299	2.578.808	2.584.384	2.590.228	2.580.644	2.601.788	2.606.176	2.610.716	2.615.415	2.620.278	2.625.311

**Quadro 3.24 - Fluxos Econômicos dos Benefícios e Custos dos Usos Múltiplos do Açude Feijão**

**Hipótese Otimista**

ESPECIFICAÇÃO	Anos do Projeto															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
<b>A. BENEFÍCIOS</b>																
Abastecimento (Bruto)	2.646.196	2.651.590	2.657.175	2.662.959	2.668.949	2.675.152	2.681.577	2.688.234	2.695.130	2.702.275	2.709.679	2.717.353	2.725.305	2.733.549	2.742.094	2.750.840
Irrigação	166.954	172.348	177.933	183.717	189.707	195.910	202.335	208.992	215.888	223.033	230.437	238.111	246.063	254.307	262.852	262.852
Piscicultura	2.388.585	2.388.585	2.388.585	2.388.585	2.388.585	2.388.585	2.388.585	2.388.585	2.388.585	2.388.585	2.388.585	2.388.585	2.388.585	2.388.585	2.388.585	2.388.585
Desinvestimento	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657	90.657
<b>B. CUSTOS</b>																
INVESTIMENTOS	15.674	15.674	15.710	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674
CUSTOS OAM	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674	15.674
<b>C. BENEFÍCIO LÍQUIDO.</b>	2.630.522	2.635.916	2.625.791	2.647.285	2.653.275	2.659.478	2.665.903	2.672.560	2.679.456	2.686.601	2.694.005	2.701.679	2.709.631	2.717.875	2.726.420	2.734.669

### Quadro 3.25

#### Resultados da Avaliação Econômica e Análise de Sensibilidade

##### Hipótese Pessimista

<b>Discriminação</b>	<b>Relação B/C (*)</b>	<b>Valor Presente Líquido (R\$ 1,00) (*)</b>	<b>TIR (%)</b>
<b>. Fluxos Normais de Benefícios e Custos</b>	<b>1,4250</b>	<b>2.120.055,14</b>	<b>16,02%</b>
<b>. Análise de Sensibilidade</b>			
- 5% nos Benefícios	1,3538	1.764.655,88	15,39%
- 10% nos Benefícios	1,2825	1.409.256,62	14,75%
- 5% nos Benef. e + 5% nos Custos	1,2893	1.515.259,38	14,81%
- 5% nos Benef. e + 10% nos Custos	1,2307	1.265.862,88	14,27%
- 10% nos Benef. e + 5% nos Custos	1,2215	1.159.860,12	14,18%
- 10% nos Benef. e + 10% nos Custos	1,1659	910.463,62	13,65%

Quadro 3.26

Resultados da Avaliação Econômica e Análise de Sensibilidade

Hipótese Intermediária

Discriminação	Relação B/C (*)	Valor Presente Líquido (RS 1,00) (*)	TIR (%)
<b>. Fluxos Normais de Benefícios e Custos</b>	<b>1,9721</b>	<b>4.848.573,65</b>	<b>20,43%</b>
<b>. Análise de Sensibilidade</b>			
- 5% nos Benefícios	1,8735	4.356.748,46	19,69%
- 10% nos Benefícios	1,7749	3.864.923,28	18,92%
- 5% nos Benef. e + 5% nos Custos	1,7842	4.107.351,96	19,00%
- 5% nos Benef. e + 10% nos Custos	1,7031	3.857.955,46	18,35%
- 10% nos Benef. e + 5% nos Custos	1,6903	3.615.526,78	18,25%
- 10% nos Benef. e + 10% nos Custos	1,6135	3.366.130,28	17,63%

Quadro 3.27

Resultados da Avaliação Econômica e Análise de Sensibilidade

Hipótese Otimista

Discriminação	Relação B/C (*)	Valor Presente Líquido (RS 1,00) (*)	TIR (%)
<b>. Fluxos Normais de Benefícios e Custos</b>	<b>3,0814</b>	<b>10.382.109,84</b>	<b>27,63%</b>
<b>. Análise de Sensibilidade</b>			
- 5% nos Benefícios	2,9274	9.613.607,85	26,71%
- 10% nos Benefícios	2,7733	8.845.105,86	25,77%
- 5% nos Benef. e + 5% nos Custos	2,7880	9.364.211,35	25,86%
- 5% nos Benef. e + 10% nos Custos	2,6612	9.114.814,85	25,07%
- 10% nos Benef. e + 5% nos Custos	2,6412	8.595.709,36	24,94%
- 10% nos Benef. e + 10% nos Custos	2,5212	8.346.312,86	24,17%



**ANEXOS**

**ANEXO I – CUSTOS DE O&M – SITUAÇÃO COM PROJETO**

**CUSTOS DE O&M SITUAÇÃO COM PROJETO  
ADUTORA DE BOA ÁGUA**

ANO	MANUTENÇÃO	ENERGIA	PESSOAL
2002	4.747,18	212,23	8.322,00
2003	4.747,18	213,28	8.322,00
2004	4.747,18	214,34	8.322,00
2005	4.747,18	215,44	8.322,00
2006	4.747,18	216,56	8.322,00
2007	4.747,18	217,71	8.322,00
2008	4.747,18	218,88	8.322,00
2009	4.747,18	220,09	8.322,00
2010	4.747,18	221,33	8.322,00
2011	4.847,50	222,60	8.322,00
2012	4.847,50	223,90	8.322,00
2013	4.847,50	225,23	8.322,00
2014	4.847,50	226,59	8.322,00
2015	4.847,50	227,99	8.322,00
2016	4.847,50	229,43	8.322,00
2017	4.847,50	230,90	8.322,00
2018	4.847,50	232,41	8.322,00
2019	4.847,50	233,95	8.322,00
2020	4.847,50	235,54	8.322,00
2021	4.947,82	237,16	8.322,00
2022	4.947,82	238,82	8.322,00
2023	4.947,82	240,53	8.322,00
2024	4.947,82	242,28	8.322,00
2025	4.947,82	244,07	8.322,00
2026	4.947,82	245,91	8.322,00
2027	4.947,82	247,79	8.322,00
2028	4.947,82	249,72	8.322,00
2029	4.947,82	251,70	8.322,00
2030	4.947,82	253,72	8.322,00
2031	4.947,82	255,80	8.322,00
2032	4.947,82	257,93	8.322,00

Equipe de Pessoal:

Quantidade	Discriminação	Salário	Desp.Mens(R\$)	Encargos (90%)	Desp.Anual(R\$)
0,5	Operador	300,00	150,00	285,00	3.420,00
0,5	Auxiliares	230,00	115,00	218,50	2.622,00
0,5	Vigia	200,00	100,00	190,00	2.280,00
0,25	Carro	0,00	0,00		1.500,00
<b>TOTAL</b>					<b>9.822,00</b>

Manutenção: O valor utilizado para manutenção do sistema é obtido através das seguintes percentagens sobre o custo de cada um dos itens abaixo discriminados.

Percentagem	Item	Manutenção	C/ 10 Anos	C/ 20 Anos
1,00%	Elevatórias	395,40	100,32	100,32
0,50%	Adução	3.671,78		
1,00%	ETA	345,00		
0,50%	Reservatórios	335,00		
<b>TOTAL</b>		<b>4.747,18</b>	<b>4.847,50</b>	<b>4.947,82</b>

Energia: O valor do custo anual de energia é a soma dos valores para todas as estações elevatórias que compõem o sistema.

**CUSTOS DE O&M SITUAÇÃO COM PROJETO  
ADUTORA DE NOVA VIDA**

ANO	MANUTENÇÃO	ENERGIA	PESSOAL
2002	4.400,92	135,65	8.322,00
2003	4.400,92	136,27	8.322,00
2004	4.400,92	136,90	8.322,00
2005	4.400,92	137,55	8.322,00
2006	4.400,92	138,21	8.322,00
2007	4.400,92	138,89	8.322,00
2008	4.400,92	139,59	8.322,00
2009	4.400,92	140,30	8.322,00
2010	4.400,92	141,03	8.322,00
2011	4.501,24	141,78	8.322,00
2012	4.501,24	142,55	8.322,00
2013	4.501,24	143,34	8.322,00
2014	4.501,24	144,15	8.322,00
2015	4.501,24	144,98	8.322,00
2016	4.501,24	145,83	8.322,00
2017	4.501,24	146,70	8.322,00
2018	4.501,24	147,59	8.322,00
2019	4.501,24	148,50	8.322,00
2020	4.501,24	149,44	8.322,00
2021	4.601,56	150,40	8.322,00
2022	4.601,56	151,38	8.322,00
2023	4.601,56	152,39	8.322,00
2024	4.601,56	153,43	8.322,00
2025	4.601,56	154,49	8.322,00
2026	4.601,56	155,57	8.322,00
2027	4.601,56	156,69	8.322,00
2028	4.601,56	157,83	8.322,00
2029	4.601,56	159,00	8.322,00
2030	4.601,56	160,20	8.322,00
2031	4.601,56	161,43	8.322,00
2032	4.601,56	162,69	8.322,00

Equipe de Pessoal:

Quantidade	Discriminação	Salário	Desp.Mens(R\$)	Encargos (90%)	Desp.Anual(R\$)
0,5	Operador	300,00	150,00	285,00	3.420,00
0,5	Auxiliares	230,00	115,00	218,50	2.622,00
0,5	Vigia	200,00	100,00	190,00	2.280,00
0,25	Carro	0,00	0,00		1.500,00
<b>TOTAL</b>					<b>9.822,00</b>

Manutenção: O valor utilizado para manutenção do sistema é obtido através das seguintes percentagens sobre o custo de cada um dos itens abaixo discriminados.

Percentagem	Item	Manutenção	C/ 10 Anos	C/ 20 Anos
1,00%	Elevatórias	395,40	100,32	100,32
0,50%	Adução	3.325,52		
1,00%	ETA	345,00		
0,50%	Reservatórios	335,00		
<b>TOTAL</b>		<b>4.400,92</b>	<b>4.501,24</b>	<b>4.601,56</b>

Energia: O valor do custo anual de energia é a soma dos valores para todas as estações elevatórias que compõem o sistema.

**ANEXO II – RESULTADOS DO MODELO SIMOP**

1 RESUMEN DE MACRO-INSTRUCCIONES PARA ESTA PASADA

```

RUNAME 0. SAA FEIJAO. Ceará
RUNJOB 1.
NEWCON 2.
DATAIN 0.
G 2.00 31.00 2.00 .12
G 1.00
G 1.00 31.00 79021.00 79021.00
G 1.00
G 1.00 31.00 90377.00 90377.00
K 1. 2.
K 1.0000 31.0000 .0000 .0000
D -.55 -.55
D .85 .85
D 90377.00 40152.00
D 3.00 3.00
D .00
D 3. 1.
D 1.0000 5.0000 .0250 .0250
D 6.0000 10.0000 .0250 .0250
D 11.0000 31.0000 .0250 .0250
D 3. 2.
D 1.0000 5.0000 .0250 .0250
D 6.0000 10.0000 .0250 .0250
D 11.0000 31.0000 .0250 .0250
T 1. 1.
T 2.0000 31.0000 .8500 .8500
T 1. 2.
T 2.0000 31.0000 .8500 .8500
A 1. 2.
A 2.0000 31.0000 4.3800 4.3800
P 6. 0.
P 1.00 2913.00 2.00 11.00 1.00
P 1.00 2913.00 12.00 21.00 1.00
P 1.00 2913.00 22.00 31.00 1.00
p 2.00 10050.00 2.00 11.00 1.00
p 2.00 10050.00 12.00 21.00 1.00
p 2.00 10050.00 22.00 31.00 1.00
N 2.00
N 1. 3.
N 1. 3773217.
N 10. 13162.
N 20. 13162.
N 2. 3.
N 1. 1121806.
N 10. 2548.
N 20. 2548.
V .03
V .00 .00
C .94 .00 .00 .00 .00
S 1. 2.
S 1.0000 31.0000 4.3800 4.3800
ENDATA 0. RESF ANB

```

1 OFERTA Y DEMANDA DE AGUA PROYECTADAS

ANO	CONSUMO POR GRUPOS					TOTAL	OFERTA TOTAL		NORMA DE DISTR.NO. 1	
	1	2	3	4	5		SIN	CON	SIN NVOS	CON NVOS
2	94952.	42185.	0.	0.	0.	137137.	79021.	169398.	X	
3	97326.	43239.	0.	0.	0.	140565.	79021.	169398.	X	
4	99759.	44320.	0.	0.	0.	144080.	79021.	169398.	X	
5	102253.	45428.	0.	0.	0.	147682.	79021.	169398.	X	
6	104810.	46564.	0.	0.	0.	151374.	79021.	169398.	X	
7	107430.	47728.	0.	0.	0.	155158.	79021.	169398.	X	
8	110116.	48921.	0.	0.	0.	159037.	79021.	169398.	X	
9	112868.	50144.	0.	0.	0.	163013.	79021.	169398.	X	
10	115690.	51398.	0.	0.	0.	167088.	79021.	169398.	X	
11	118582.	52683.	0.	0.	0.	171265.	79021.	169398.	X	X
12	121547.	54000.	0.	0.	0.	175547.	79021.	169398.	X	X
13	124586.	55350.	0.	0.	0.	179936.	79021.	169398.	X	X
14	127700.	56734.	0.	0.	0.	184434.	79021.	169398.	X	X
15	130893.	58152.	0.	0.	0.	189045.	79021.	169398.	X	X
16	134165.	59606.	0.	0.	0.	193771.	79021.	169398.	X	X
17	137519.	61096.	0.	0.	0.	198615.	79021.	169398.	X	X

18	140957.	62623.	0.	0.	0.	203581.	79021.	169398.	X	X
19	144481.	64189.	0.	0.	0.	208670.	79021.	169398.	X	X
20	148093.	65794.	0.	0.	0.	213887.	79021.	169398.	X	X
21	151796.	67439.	0.	0.	0.	219234.	79021.	169398.	X	X
22	155590.	69125.	0.	0.	0.	224715.	79021.	169398.	X	X
23	159480.	70853.	0.	0.	0.	230333.	79021.	169398.	X	X
24	163467.	72624.	0.	0.	0.	236091.	79021.	169398.	X	X
25	167554.	74440.	0.	0.	0.	241993.	79021.	169398.	X	X
26	171743.	76301.	0.	0.	0.	248043.	79021.	169398.	X	X
27	176036.	78208.	0.	0.	0.	254244.	79021.	169398.	X	X
28	180437.	80163.	0.	0.	0.	260600.	79021.	169398.	X	X
29	184948.	82167.	0.	0.	0.	267116.	79021.	169398.	X	X
30	189572.	84222.	0.	0.	0.	273793.	79021.	169398.	X	X
31	194311.	86327.	0.	0.	0.	280638.	79021.	169398.	X	X

1 RESUMEN DE BENEFICIOS PARA EL GRUPO DE CONSUMIDORES NO. 1 (GRUPO EXISTENTE ANTERIORMENTE)

AÑO ELAST.	PRECIO			CONSUMO			BENEFICIOS ECONOMICOS BRUTOS					
	MAX	PROY.	CON	SIN	PROY.	CON	SIN	NETO	CONSUMO NETO	AHORRO DE RECURSOS TOTAL		
2	-.55	*****	.85	.85	1.19	94952.	94952.	79021.	15931.	15035.	0.	15035.
3	-.55	*****	.85	.85	1.24	97326.	97326.	79021.	18305.	17665.	0.	17665.
4	-.55	*****	.85	.85	1.30	99759.	99759.	79021.	20738.	20465.	0.	20465.
5	-.55	*****	.85	.85	1.36	102253.	102253.	79021.	23232.	23442.	0.	23442.
6	-.55	*****	.85	.85	1.42	104810.	104810.	79021.	25789.	26608.	0.	26608.
7	-.55	*****	.85	.85	1.49	107430.	107430.	79021.	28409.	29970.	0.	29970.
8	-.55	*****	.85	.85	1.55	110116.	110116.	79021.	31095.	33541.	0.	33541.
9	-.55	*****	.85	.85	1.63	112868.	112868.	79021.	33847.	37331.	0.	37331.
10	-.55	*****	.85	.85	1.70	115690.	115690.	79021.	36669.	41351.	0.	41351.
11	-.55	*****	.85	.87	1.78	118582.	117290.	79021.	38269.	44570.	0.	44570.
12	-.55	*****	.85	.91	1.86	121547.	117290.	79021.	38269.	46616.	0.	46616.
13	-.55	*****	.85	.95	1.95	124586.	117290.	79021.	38269.	48757.	0.	48757.
14	-.55	*****	.85	.99	2.03	127700.	117290.	79021.	38269.	50996.	0.	50996.
15	-.55	*****	.85	1.04	2.13	130893.	117290.	79021.	38269.	53337.	0.	53337.
16	-.55	*****	.85	1.09	2.23	134165.	117290.	79021.	38269.	55786.	0.	55786.
17	-.55	*****	.85	1.14	2.33	137519.	117290.	79021.	38269.	58348.	0.	58348.
18	-.55	*****	.85	1.19	2.43	140957.	117290.	79021.	38269.	61027.	0.	61027.
19	-.55	*****	.85	1.24	2.55	144481.	117290.	79021.	38269.	63830.	0.	63830.
20	-.55	*****	.85	1.30	2.66	148093.	117290.	79021.	38269.	66761.	0.	66761.
21	-.55	*****	.85	1.36	2.79	151796.	117290.	79021.	38269.	69826.	0.	69826.
22	-.55	*****	.85	1.42	2.91	155590.	117290.	79021.	38269.	73032.	0.	73032.
23	-.55	*****	.85	1.49	3.05	159480.	117290.	79021.	38269.	76386.	0.	76386.
24	-.55	*****	.85	1.55	3.19	163467.	117290.	79021.	38269.	79894.	0.	79894.
25	-.55	*****	.85	1.63	3.33	167554.	117290.	79021.	38269.	83562.	0.	83562.
26	-.55	*****	.85	1.70	3.49	171743.	117290.	79021.	38269.	87399.	0.	87399.
27	-.55	*****	.85	1.78	3.65	176036.	117290.	79021.	38269.	91412.	0.	91412.
28	-.55	*****	.85	1.86	3.81	180437.	117290.	79021.	38269.	95610.	0.	95610.
29	-.55	*****	.85	1.95	3.99	184948.	117290.	79021.	38269.	100000.	0.	100000.
30	-.55	*****	.85	2.03	4.17	189572.	117290.	79021.	38269.	104592.	0.	104592.
31	-.55	*****	.85	2.13	4.36	194311.	117290.	79021.	38269.	109395.	0.	109395.

1 RESUMEN DE BENEFICIOS PARA EL GRUPO DE CONSUMIDORES NO. 2 (GRUPO NUEVO)

AÑO ELAST.	PRECIO			CONSUMO			BENEFICIOS ECONOMICOS BRUTOS					
	MAX	PROY.	CON	SIN	PROY.	CON	SIN	NETO	CONSUMO NETO	AHORRO DE RECURSOS TOTAL		
2	-.55	*****	.85	.85	4.38	42185.	42185.	17121.	25064.	0.	74989.	74989.
3	-.55	*****	.85	.85	4.38	43239.	43239.	17549.	25690.	0.	76864.	76864.
4	-.55	*****	.85	.85	4.38	44320.	44320.	17988.	26333.	0.	78786.	78786.
5	-.55	*****	.85	.85	4.38	45428.	45428.	18437.	26991.	0.	80755.	80755.
6	-.55	*****	.85	.85	4.38	46564.	46564.	18898.	27666.	0.	82774.	82774.
7	-.55	*****	.85	.85	4.38	47728.	47728.	19371.	28357.	0.	84843.	84843.
8	-.55	*****	.85	.85	4.38	48921.	48921.	19855.	29066.	0.	86964.	86964.
9	-.55	*****	.85	.85	4.38	50144.	50144.	20351.	29793.	0.	89139.	89139.
10	-.55	*****	.85	.85	4.38	51398.	51398.	20860.	30538.	0.	91367.	91367.
11	-.55	*****	.85	.87	4.38	52683.	52108.	21382.	30727.	0.	93651.	93651.
12	-.55	*****	.85	.91	4.38	54000.	52108.	21916.	30192.	0.	95993.	95993.
13	-.55	*****	.85	.95	4.38	55350.	52108.	22464.	29644.	0.	98392.	98392.
14	-.55	*****	.85	.99	4.38	56734.	52108.	23026.	29083.	0.	100852.	100852.
15	-.55	*****	.85	1.04	4.38	58152.	52108.	23601.	28507.	0.	103373.	103373.
16	-.55	*****	.85	1.09	4.38	59606.	52108.	24191.	27917.	0.	105958.	105958.
17	-.55	*****	.85	1.14	4.38	61096.	52108.	24796.	27312.	0.	108607.	108607.
18	-.55	*****	.85	1.19	4.38	62623.	52108.	25416.	26693.	0.	111322.	111322.
19	-.55	*****	.85	1.24	4.38	64189.	52108.	26051.	26057.	0.	114105.	114105.
20	-.55	*****	.85	1.30	4.38	65794.	52108.	26703.	25406.	0.	116958.	116958.
21	-.55	*****	.85	1.36	4.38	67439.	52108.	27370.	24738.	0.	119881.	119881.
22	-.55	*****	.85	1.42	4.38	69125.	52108.	28054.	24054.	0.	122879.	122879.

23	-.55	*****	.85	1.49	4.38	70853.	52108.	28756.	23353.	0.	125950.	125950.
24	-.55	*****	.85	1.55	4.38	72624.	52108.	29475.	22634.	0.	129099.	129099.
25	-.55	*****	.85	1.63	4.38	74440.	52108.	30212.	21897.	0.	132327.	132327.
26	-.55	*****	.85	1.70	4.38	76301.	52108.	30967.	21142.	0.	135635.	135635.
27	-.55	*****	.85	1.78	4.38	78208.	52108.	31741.	20367.	0.	139026.	139026.
28	-.55	*****	.85	1.86	4.38	80163.	52108.	32535.	19574.	0.	142501.	142501.
29	-.55	*****	.85	1.95	4.38	82167.	52108.	33348.	18761.	0.	146064.	146064.
30	-.55	*****	.85	2.03	4.38	84222.	52108.	34182.	17927.	0.	149716.	149716.
31	-.55	*****	.85	2.13	4.38	86327.	52108.	35036.	17072.	0.	153458.	153458.

1 BENEFICIOS Y COSTOS TOTALES

ANO	BENEFICIOS ECONOMICOS BRUTOS					COSTOS ECONOMICOS BRUTOS				BENEFICIOS NETOS		
	1	2	3	4	5	PERIODICOS TOTAL	NO PERIODICOS	VARIABLES DE PRODUCCION	ECONOMICOS SUMINISTRO			
1	0	0	0	0	0	0	0	4895023	0	0	4895023	-4895023
2	15035	74989	0	0	0	90024	12963	0	1743	0	14706	75317
3	17665	76863	0	0	0	94529	12963	0	1846	0	14809	79719
4	20464	78785	0	0	0	99250	12963	0	1951	0	14914	84335
5	23442	80755	0	0	0	104197	12963	0	2059	0	15022	89174
6	26607	82774	0	0	0	109381	12963	0	2170	0	15133	94248
7	29970	84843	0	0	0	114813	12963	0	2284	0	15247	99566
8	33541	86964	0	0	0	120505	12963	0	2400	0	15363	105142
9	37330	89138	0	0	0	126469	12963	0	2519	0	15482	110986
10	41350	91367	0	0	0	132717	12963	15710	2642	0	31315	101402
11	44569	93651	0	0	0	138220	12963	0	2711	0	15674	122546
12	46616	95992	0	0	0	142608	12963	0	2711	0	15674	126934
13	48756	98392	0	0	0	147149	12963	0	2711	0	15674	131474
14	50995	100852	0	0	0	151847	12963	0	2711	0	15674	136173
15	53337	103373	0	0	0	156710	12963	0	2711	0	15674	141036
16	55786	105957	0	0	0	161744	12963	0	2711	0	15674	146069
17	58348	108606	0	0	0	166954	12963	0	2711	0	15674	151280
18	61027	111321	0	0	0	172349	12963	0	2711	0	15674	156674
19	63829	114104	0	0	0	177934	12963	0	2711	0	15674	162260
20	66760	116957	0	0	0	183718	12963	15710	2711	0	31384	152333
21	69826	119881	0	0	0	189707	12963	0	2711	0	15674	174033
22	73032	122878	0	0	0	195910	12963	0	2711	0	15674	180236
23	76385	125950	0	0	0	202336	12963	0	2711	0	15674	186662
24	79893	129099	0	0	0	208992	12963	0	2711	0	15674	193318
25	83562	132326	0	0	0	215888	12963	0	2711	0	15674	200214
26	87399	135634	0	0	0	223034	12963	0	2711	0	15674	207359
27	91412	139025	0	0	0	230438	12963	0	2711	0	15674	214763
28	95610	142501	0	0	0	238111	12963	0	2711	0	15674	222437
29	100000	146063	0	0	0	246064	12963	0	2711	0	15674	230389
30	104592	149715	0	0	0	254307	12963	0	2711	0	15674	238633
31	109394	153458	0	0	0	262853	12963	0	2711	0	15674	247179

1 VALOR PRESENTE DE LOS BENEFICIOS Y LOS COSTOS (TASA DE DESCUENTO= .1200)

A. BENEFICIOS MONTO

GRUPO 1	297816.
GRUPO 2	734095.
GRUPO 3	0.
GRUPO 4	0.
GRUPO 5	0.

SUBTOTAL 1031911.

B. COSTOS

PERIODICOS	104419.
NO PERIODICOS	4902512.

VARIABLES DE PRODUCCION	18566.
VARIABLES DE SUMINISTRO	0.

SUBTOTAL 5025497.

C. VALOR NETO (A-B) -3993586.

OTASA INTERNA DE RETORNO = .00

□

1 RESUMEN DE MACRO-INSTRUCCIONES PARA ESTA PASADA



PARAME 2.  
 510000 -55 .10 33  
 520000 -55 .10 33  
 530000 -55 .10 33  
 540000 -55 .10 33  
 550000 -55 .10 33  
 ENDATA 000000 .00 .00 00

1

SAA FEIJAO, Cear

PASADA PARAMETRICA 2.10

RESUMEN DE PASADAS PARA ANALIZAR LA SENSIBILIDAD

PASADA NO.	SEQ. NO.	VAR. NO.	NOMBRE DE LA VARIABLE	GRUPO DE CONSUMIDORES	CATEGORIA INGRESOS O CONSTANTE	FLUJO CAMBRIO ANO	VALOR DEL PARAMETRO PROGRESSIVO
8	1	5	ELASTICIDAD	1		-85	
8	2	5	ELASTICIDAD	2		-85	
8	3	5	ELASTICIDAD	3		-85	
8	4	5	ELASTICIDAD	4		-85	
8	5	5	ELASTICIDAD	5		-85	
9	1	5	ELASTICIDAD	1		-75	
9	2	5	ELASTICIDAD	2		-75	
9	3	5	ELASTICIDAD	3		-75	
9	4	5	ELASTICIDAD	4		-75	
9	5	5	ELASTICIDAD	5		-75	
10	1	5	ELASTICIDAD	1		-65	
10	2	5	ELASTICIDAD	2		-65	
10	3	5	ELASTICIDAD	3		-65	
10	4	5	ELASTICIDAD	4		-65	
10	5	5	ELASTICIDAD	5		-65	
11	1	5	ELASTICIDAD	1		-55	
11	2	5	ELASTICIDAD	2		-55	
11	3	5	ELASTICIDAD	3		-55	
11	4	5	ELASTICIDAD	4		-55	
11	5	5	ELASTICIDAD	5		-55	
12	1	5	ELASTICIDAD	1		-45	
12	2	5	ELASTICIDAD	2		-45	
12	3	5	ELASTICIDAD	3		-45	
12	4	5	ELASTICIDAD	4		-45	
12	5	5	ELASTICIDAD	5		-45	
13	1	5	ELASTICIDAD	1		-35	
13	2	5	ELASTICIDAD	2		-35	
13	3	5	ELASTICIDAD	3		-35	
13	4	5	ELASTICIDAD	4		-35	
13	5	5	ELASTICIDAD	5		-35	
14	1	5	ELASTICIDAD	1		-25	
14	2	5	ELASTICIDAD	2		-25	
14	3	5	ELASTICIDAD	3		-25	
14	4	5	ELASTICIDAD	4		-25	
14	5	5	ELASTICIDAD	5		-25	

1

SAA FEIJAO, Cear

PASADA PARAMETRICA 2.10

\*\*\* RESULTADOS SEGUN LIMITES PARAMETRICOS \*\*\*

PASADA TOTAL      TOTAL COSTO      VALOR      TASA DE  
 NO. BENEFICIOS BRUTOS DESCONTADO      PRESENTE NETO RETORNO  
 DESCONTADOS

8	700067.40	5025497.10	-4325430.00	.000
9	791275.80	5025497.10	-4234222.00	.000
10	901252.90	5025497.10	-4124244.00	.000
11	1035933.00	5025497.10	-3989564.00	.000
12	1206179.00	5025497.10	-3819318.00	.690

13 1438462.00 5025497.10 -3587036.00 2.000  
 14 1837690.00 5025497.10 -3187807.00 4.100

□  
 1 RESUMEN DE MACRO-INSTRUCCIONES PARA ESTA PASADA

PARAME 2.  
 12 1 0 0 0 2 .74 .20 3 3  
 12 2 0 0 0 2 .74 .20 3 3  
 ENDATA 0 0 0 0 0 0 .00 .00 0 0  
 1

SAA FEIJAO, Cear

PASADA PARAMETRICA 2.20

RESUMEN DE PASADAS PARA ANALIZAR LA SENSIBILIDAD

PASADA NO.	SEQ. NO.	VAR. NO.	NOMBRE DE LA VARIABLE	GRUPO DE CONSUMIDORES	CATEGORIA INGRESOS O CONSTANTE	FLUJO CAMBRIO ANO	VALOR DEL PARAMETRO PROGRESSIVO
8	1	12	PRECIO ALTERNATIVO	1	CONSTANTE		-60
8	2	12	PRECIO ALTERNATIVO	2	CONSTANTE		-60
9	1	12	PRECIO ALTERNATIVO	1	CONSTANTE		-40
9	2	12	PRECIO ALTERNATIVO	2	CONSTANTE		-40
10	1	12	PRECIO ALTERNATIVO	1	CONSTANTE		-20
10	2	12	PRECIO ALTERNATIVO	2	CONSTANTE		-20
11	1	12	PRECIO ALTERNATIVO	1	CONSTANTE		.00
11	2	12	PRECIO ALTERNATIVO	2	CONSTANTE		.00
12	1	12	PRECIO ALTERNATIVO	1	CONSTANTE		.20
12	2	12	PRECIO ALTERNATIVO	2	CONSTANTE		.20
13	1	12	PRECIO ALTERNATIVO	1	CONSTANTE		.40
13	2	12	PRECIO ALTERNATIVO	2	CONSTANTE		.40
14	1	12	PRECIO ALTERNATIVO	1	CONSTANTE		.60
14	2	12	PRECIO ALTERNATIVO	2	CONSTANTE		.60

1

SAA FEIJAO, Cear

PASADA PARAMETRICA 2.20

\*\*\* RESULTADOS SEGUN LIMITES PARAMETRICOS \*\*\*

PASADA NO.	TOTAL BENEFICIOS BRUTOS DESCONTADOS	TOTAL COSTO DESCONTADO	VALOR PRESENTE NETO	TASA DE RETORNO
------------	-------------------------------------	------------------------	---------------------	-----------------

8	1512937.00	5025497.10	-3512561.00	1.850
9	1270047.00	5025497.10	-3755451.00	.800
10	1127768.00	5025497.10	-3897729.00	.100
11	1031911.00	5025497.10	-3993586.00	.000
12	961869.10	5025497.10	-4063628.00	.000
13	907889.40	5025497.10	-4117608.00	.000
14	864690.10	5025497.10	-4160807.00	.000

□  
 1 RESUMEN DE MACRO-INSTRUCCIONES PARA ESTA PASADA

JOBEND 0.

SIMOP Terminé en □□ 1 min. 5 seg.

