

BARRAGEM BERÉ

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

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH/CE

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

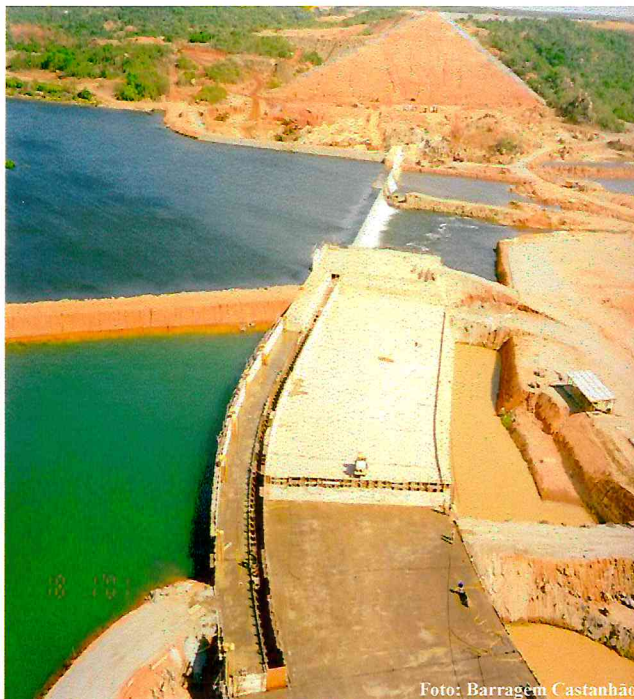


Foto: Barragem Castanhão

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

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

VOLUME 1 - VIABILIDADE DOS PROJETOS

TOMO 1.1 - Avaliação Econômico-Financeira



**FORTALEZA
FEVEREIRO, 2003**

0294/04/01/01.01

0294/Fase 04/V.01/T.01.01



ÍNDICE

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	3
1 - INTRODUÇÃO.....	5
2 - LOCALIZAÇÃO E ACESSOS.....	8
3 - VIABILIDADE FINANCEIRA E ECONÔMICA.....	12
3.1 - VIABILIDADE FINANCEIRA.....	13
3.1.1 - Considerações Iniciais	13
3.1.2 - Projeção da População e Demanda Atual e Futura.....	13
3.1.3 - Projeções de Oferta	17
3.1.4 - Tarifa Média	17
3.1.5 - Receitas	17
3.1.6 - Custos	17
3.1.7 - Fluxos de Receitas e Custos e Resultados da Avaliação Financeira.....	23
3.1.8 - Custo da Água	23
3.1.9 - Impacto Fiscal.....	23
3.2 - VIABILIDADE ECONÔMICA	26
3.2.1 - Considerações Iniciais	26
3.2.2 - Critérios Básicos Utilizados.....	26
3.2.3 - Custos e Benefícios Econômicos Associados ao Abastecimento Humano.....	28
ANEXOS.....	36
ANEXO I – CUSTOS DE O&M – SITUAÇÃO COM PROJETO	
ANEXO II – RESULTADOS DO MODELO SIMOP	

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 Beré, localizada no município de Jardim, 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 Aduadoras
 - Tomo 2.1 – Localização dos Eixos

FASE II – Desenvolvimento dos Estudos Básicos e dos Anteprojetos das Barragens e Aduadoras

- 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 Beré, localizada no município de Jardim, 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 Beré, localizada no município de Jardim, 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 irregularidades 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

A barragem Beré situa-se no município de Jardim, na micro região Cariri.

O município de Jardim localiza-se na região Sul do Estado do Ceará com latitude 07°34'57" S e longitude 39°17'53" W, ocupa uma área de 500,9 Km², com altitude média da sede em torno de 652 m acima do nível do mar. Limita-se ao Norte com os municípios de Porteiras, Missão Velha e Barbalha, ao Sul com Penaforte e o Estado de Pernambuco, ao Leste com Penaforte, Jati e Porteiras e a Oeste com Barbalha e Pernambuco.

O acesso à cidade de Jardim pode ser feito, a partir de Fortaleza, da seguinte forma:

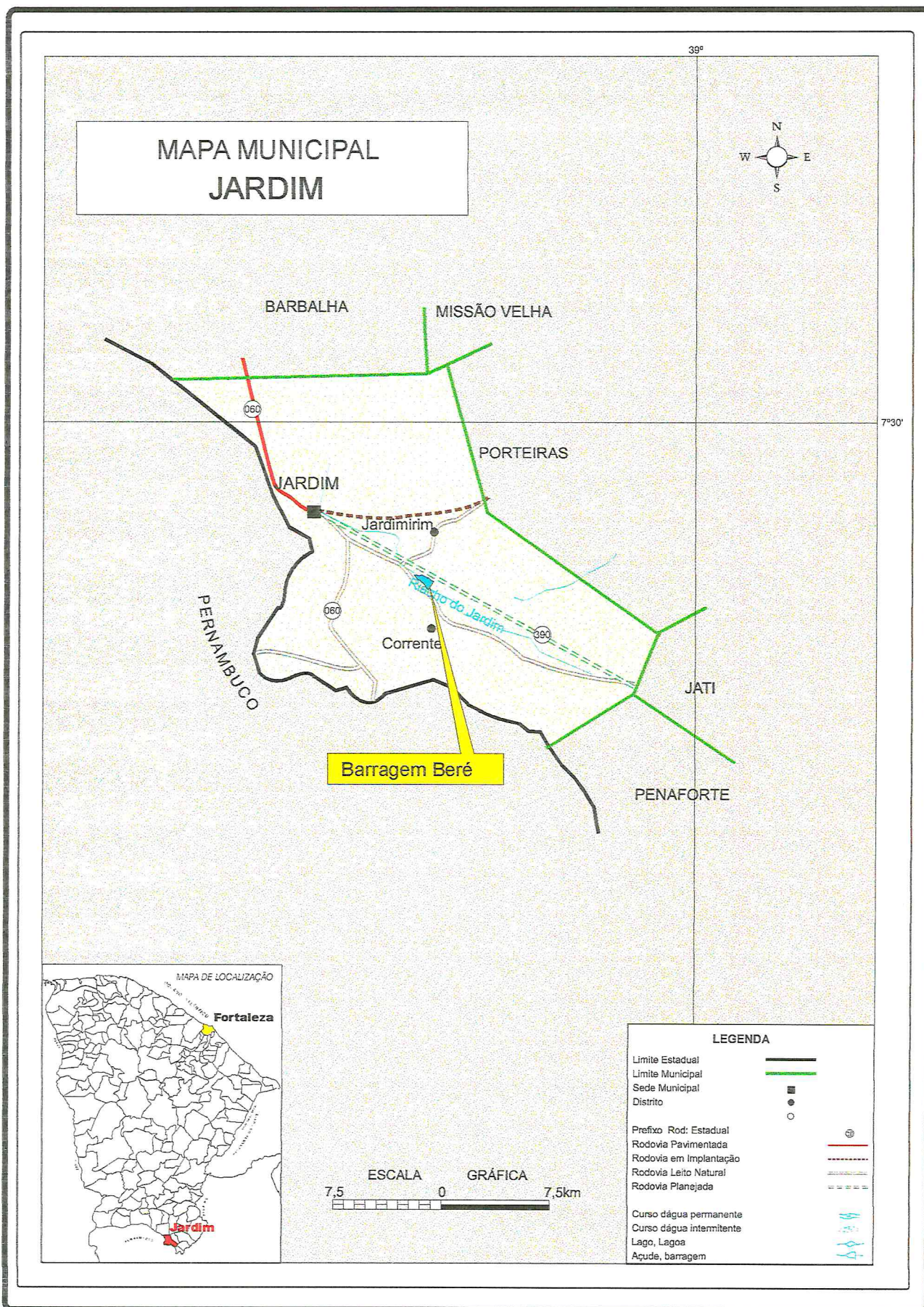
- Segue-se pela BR-116 no sentido Norte-Sul até a cidade de Milagres (563 Km). Daí, segue-se na direção Oeste, pela CE-293, percorrendo uma distância de 47 Km até a cidade de Barbalha. Desta, segue-se na direção sul pela CE-060 uma distância de 37 Km. O percurso total estimado é de aproximadamente 647 Km.

Para deslocar-se até o eixo barrável do açude Beré, o acesso pode ser feito, a partir da cidade de Jardim, da seguinte forma:

- Segue-se pela CE-390 no sentido Penaforte uma distância de 18,00 Km. Daí segue-se a pé, uma distância de 0,50 Km, chegando ao barramento estudado pela hierarquização. Deste, segue-se pelo leito do rio percorrendo-se 1,00 Km até chegar a uma 2ª alternativa de eixo barrável.

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





3 - VIABILIDADE FINANCEIRA E ECONÔMICA

3 - VIABILIDADE FINANCEIRA E ECONÔMICA

Atendendo ao disposto nos Termos do Contrato 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 Beré, localizada no município de Jardim, 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 da localidade de Jardim, levando em conta a garantia de suprimento e os padrões de qualidade estabelecidos na legislação vigente.

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 Beré.

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
<i>Jardim: Sede</i>	6.971	7.145	7.324	7.507	7.695	7.887	8.084	8.286	8.494	8.706	8.924	9.147	9.375	9.610	9.850	10.096	10.349
POPULAÇÃO ATENDIDA:	6.971	7.145	7.324	7.507	7.695	7.887	8.084	8.286	8.494	8.706	8.924	9.147	9.375	9.610	9.850	10.096	10.349

SEDE	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
<i>Jardim: Sede</i>	10.607	10.873	11.144	11.423	11.709	12.001	12.301	12.609	12.924	13.247	13.578	13.918	14.266	14.622	14.988	15.363	15.747
POPULAÇÃO ATENDIDA:	10.607	10.873	11.144	11.423	11.709	12.001	12.301	12.609	12.924	13.247	13.578	13.918	14.266	14.622	14.988	15.363	15.747

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/m³.

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 3.5).

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 3.6.

b) Despesas Anuais com Operação, Administração e Manutenção.

Os custos operacionais para a situação com projeto são discriminados nos Quadros 3.7 e 3.8. 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 3.4 - ESTIMATIVA DA OFERTA em m³/ano

Capac. máx. projetada (l/s):	20,00
Oferta máx. fim plano (l/s):	31,70
FOLGA (l/s):	-11,70

COM PROJETO

PERDAS FÍSICAS	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016		
	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%		
Jardim: Sede			346,045	363,042	406,336	438,415	449,376	460,610	472,125	483,928	496,026	508,427	521,138	534,166	547,520	561,208	575,239		
OFERTA TOTAL (COM)			346,045	363,042	406,336	438,415	449,376	460,610	472,125	483,928	496,026	508,427	521,138	534,166	547,520	561,208	575,239		
Jardim: Sede			589,620	604,360	619,469	634,956	650,830	667,100	683,778	700,872	718,394	736,354	754,763	773,632	792,973	812,797	833,117	853,945	875,294
OFERTA TOTAL (COM)			589,620	604,360	619,469	634,956	650,830	667,100	683,778	700,872	718,394	736,354	754,763	773,632	792,973	812,797	833,117	853,945	875,294

SEM PROJETO

PERDAS FÍSICAS	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
Jardim: Sede			0	0	169,630	169,630	169,630	169,630	169,630	169,630	169,630	169,630	169,630	169,630	169,630	169,630	169,630
OFERTA TOTAL (SEM)			0	0	52,161	52,161	52,161	52,161	52,161	52,161	52,161	52,161	52,161	52,161	52,161	52,161	52,161
Jardim: Sede			0	0	221,791	221,791	221,791	221,791	221,791	221,791	221,791	221,791	221,791	221,791	221,791	221,791	221,791
OFERTA TOTAL (SEM)			0	0	221,791	221,791	221,791	221,791	221,791	221,791	221,791	221,791	221,791	221,791	221,791	221,791	221,791
Jardim: Sede			169,630	169,630	169,630	169,630	169,630	169,630	169,630	169,630	169,630	169,630	169,630	169,630	169,630	169,630	169,630
PERDAS FÍSICAS			25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
Jardim: Sede			169,630	169,630	169,630	169,630	169,630	169,630	169,630	169,630	169,630	169,630	169,630	169,630	169,630	169,630	169,630
OFERTA TOTAL (SEM)			221,791	221,791	221,791	221,791	221,791	221,791	221,791	221,791	221,791	221,791	221,791	221,791	221,791	221,791	221,791

OFERTA SEM PROJETO (na sede) = (DEMANDA SEM PROJETO da População ligada à rede)/(1 - %perdas) + Demanda dos não ligados.

QUADRO 3.5 - PROJEÇÃO DAS RECEITAS ANUAIS (R\$)

COM PROJETO																				
Tarifa média COM projeto:		0,85		R\$/m ³																
		RECEITAS EM REAIS																		
Perdas Financeiras (1)	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	
RECEITAS COM (2)	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2016	
<i>Jardim: Sede</i>	-	-	-	-	223.746	250.429	270.199	276.954	283.878	290.975	298.249	305.706	313.348	321.182	329.212	337.442	345.878	354.525		
RECEITAS TOTAIS COM	0	0	0	0	223.746	250.429	270.199	276.954	283.878	290.975	298.249	305.706	313.348	321.182	329.212	337.442	345.878	354.525		

Tarifa média COM projeto: 0,85 R\$/m³

Perdas Financeiras (1)	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
RECEITAS COM (2)	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033		
<i>Jardim: Sede</i>	363.388	372.473	381.785	391.329	401.112	411.140	421.419	431.954	442.753	453.822	465.167	476.797	488.716	500.934	513.458	526.294	539.452		
RECEITAS TOTAIS COM	363.388	372.473	381.785	391.329	401.112	411.140	421.419	431.954	442.753	453.822	465.167	476.797	488.716	500.934	513.458	526.294	539.452		

(1) Perdas verificadas em 2002, com programa de redução até atingir 3%.

(2) Receitas COM projeto = Demanda TOTAL COM Projeto X Tarifa Média, menos perdas financeiras.

SEM PROJETO

Tarifa média atual:		0,00		R\$/m ³																
		RECEITAS EM REAIS																		
Perdas Financeiras (3)	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	
RECEITAS SEM (4)	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2016	
<i>Jardim: Sede</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
RECEITA TOTAL SEM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Tarifa média atual: 0,00 R\$/m³

Perdas Financeiras (3)	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	
RECEITAS SEM (4)	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033			
<i>Jardim: Sede</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
RECEITA TOTAL SEM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

(3) Mantidas as perdas financeiras observadas em 2002.

(4) Receitas SEM projeto = Demanda da pop. ligada à Rede(tra Sede) X Tarifa Média, menos perdas financeiras.

QUADRO 3.7 - 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	20.634	3.000	9.713	10.202	7.382	31.920	11.400
2004	20.634	3.000	3.465	10.457	8.665	31.920	11.400
2005	20.634	3.000	3.465	10.719	9.103	31.920	11.400
2006	20.634	3.000	3.465	10.987	9.553	31.920	11.400
2007	20.634	3.000	3.465	11.261	10.013	31.920	11.400
2008	20.634	3.000	3.465	11.543	10.485	31.920	11.400
2009	20.634	3.000	3.465	11.831	10.969	31.920	11.400
2010	20.634	3.000	3.465	12.127	11.465	31.920	11.400
2011	20.970	3.000	3.465	12.430	11.974	31.920	11.400
2012	20.970	3.000	3.465	12.741	12.495	31.920	11.400
2013	20.970	3.000	3.465	13.060	13.029	31.920	11.400
2014	20.970	3.000	3.465	13.386	13.577	31.920	11.400
2015	20.970	3.000	3.465	13.721	14.138	31.920	11.400
2016	20.970	3.000	3.465	14.064	14.713	31.920	11.400
2017	20.970	3.000	3.465	14.415	15.303	31.920	11.400
2018	20.970	3.000	3.465	14.776	15.907	31.920	11.400
2019	20.970	3.000	3.465	15.145	16.527	31.920	11.400
2020	20.970	3.000	3.465	15.524	17.162	31.920	11.400
2021	21.306	3.000	3.465	15.912	17.812	31.920	11.400
2022	21.306	3.000	3.465	16.310	18.479	31.920	11.400
2023	21.306	3.000	3.465	16.717	19.163	31.920	11.400
2024	21.306	3.000	3.465	17.135	19.864	31.920	11.400
2025	21.306	3.000	3.465	17.564	20.583	31.920	11.400
2026	21.306	3.000	3.465	18.003	21.319	31.920	11.400
2027	21.306	3.000	3.465	18.453	22.074	31.920	11.400
2028	21.306	3.000	3.465	18.914	22.847	31.920	11.400
2029	21.306	3.000	3.465	19.387	23.640	31.920	11.400
2030	21.306	3.000	3.465	19.872	24.453	31.920	11.400
2031	21.306	3.000	3.465	20.368	25.286	31.920	11.400
2032	21.306	3.000	3.465	20.878	26.140	31.920	11.400
2033	21.306	3.000	3.465	21.400	26.140	31.920	11.400
VP a 12% ao ano	168.154	24.255	33.592	100.509	96.037	258.073	92.169

QUADRO 3.8 - Custos de Operação e Manutenção COM PROLETO

DISCRIMINAÇÃO	Custo Unit. (R\$/m³)	Anos														
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Custos Fixos		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Personal		-	-	-	76.667	70.419	43.320	43.320	43.320	43.320	43.320	43.320	43.320	43.320	43.320	43.320
Aluguel/rendamento		-	-	-	43.320	43.320	43.320	43.320	43.320	43.320	43.320	43.320	43.320	43.320	43.320	43.320
Manutenção		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energia (demanda)		-	-	-	20.634	20.634	20.634	20.634	20.634	20.634	20.634	20.634	20.634	20.970	20.970	20.970
Outros		-	-	-	9.713	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465
Custos Variáveis		-	-	-	24.724	26.711	28.255	28.992	29.686	30.428	31.188	31.988	32.767	33.587	34.426	34.426
Personal	0,00000	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Produtos Químicos	0,04000	-	-	-	14.522	16.253	17.537	17.975	18.424	18.885	19.357	19.841	20.337	20.846	21.367	21.367
Energia (consumo)	0,028102	-	-	-	10.202	10.467	10.719	10.987	11.281	11.543	11.831	12.127	12.430	12.741	13.060	13.060
Outros	0,000000	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DESPESAS COM PROLETO		-	-	-	101.391	97.129	98.674	99.380	100.104	100.846	101.607	102.387	103.186	104.341	105.181	105.181

DISCRIMINAÇÃO	Custo Unit. (R\$/m³)	Anos																			
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Custos Fixos		70.755	70.755	70.755	70.755	71.091	71.091	71.091	71.091	71.091	71.091	71.091	71.091	71.091	71.091	71.091	71.091	71.091	71.091	71.091	71.091
Personal		43.320	43.320	43.320	43.320	43.320	43.320	43.320	43.320	43.320	43.320	43.320	43.320	43.320	43.320	43.320	43.320	43.320	43.320	43.320	43.320
Aluguel/rendamento		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Manutenção		20.970	20.970	20.970	20.970	21.306	21.306	21.306	21.306	21.306	21.306	21.306	21.306	21.306	21.306	21.306	21.306	21.306	21.306	21.306	21.306
Energia (demanda)		3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465	3.465
Outros		3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Custos Variáveis		35.287	36.159	37.073	38.000	38.950	39.924	40.922	41.945	42.994	44.068	45.170	46.299	47.457	48.643	49.859	51.106	52.383	53.693	55.035	56.411
Personal	0,00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Produtos Químicos	0,04000	21.901	22.448	23.010	23.585	24.174	24.779	25.398	26.033	26.684	27.351	28.035	28.736	29.454	30.191	30.945	31.719	32.512	33.325	34.158	35.012
Energia (consumo)	0,02810	13.386	13.121	14.064	14.415	14.776	15.145	15.524	15.912	16.310	16.717	17.135	17.564	18.003	18.453	18.914	19.387	19.872	20.368	20.878	21.400
Outros	0,00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DESPESAS COM PROLETO		106.042	106.924	107.828	108.755	110.041	111.015	112.013	113.036	114.084	115.159	116.261	117.390	118.548	119.734	120.950	122.197	123.474	124.784	126.126	127.502

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

O Quadro 3.9 apresenta os fluxos financeiros do projeto, constando dos valores relativos às receitas, aos investimentos, aos custos operacionais e aos benefícios líquidos incrementais.

O Quadro 3.9 resume ainda os resultados da avaliação financeira. A taxa interna financeira de retorno de – 3,9% 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. O Quadro 3.9 demonstra ainda que deveria ser necessário cobrar uma tarifa média de R\$ 6,05/m³ para que a TIR financeira fosse igual a 12%.

3.1.8 - Custo da Água

O custo da água disponibilizada se define como sendo:

- $CAD = \text{Soma do Valor Presente dos Custos (Investimento. + Oper. e Manut.)} / \text{Soma do Valor Presente da Água Fornecida.}$

O Quadro 3.10 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\$ 4,78/m³ e Custos de O&M = R\$ 0,22/m³.

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 3.9 - FLUXO DE CAIXA (R\$)

Custo Op. Capital: 12%

	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			
COM PROJETO																																					
INVESTIMENTOS	0	0	16.828.327	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	
Recelitas Financeiras	0	0	0	223.746	250.429	270.189	276.954	283.878	290.875	298.249	305.705	313.348	321.182	329.212	337.442	345.878	354.525	363.389	372.473	381.785	391.329	401.112	411.140	421.419	431.954	442.753	453.822	465.167	476.787	488.718	500.934	513.459	526.284	539.452			
Custos de O&M	0	0	0	101.391	97.129	98.674	99.880	100.104	100.448	101.607	102.387	103.186	104.341	105.161	105.642	106.524	107.292	108.355	110.041	111.015	112.013	113.036	114.084	115.159	116.261	117.390	118.548	119.734	120.950	122.197	123.474	124.784	126.126	127.502			
Resultado Financeiro	0	0	0	122.355	153.299	171.525	177.574	183.774	190.129	196.642	203.319	210.162	216.841	224.031	231.400	238.954	246.697	254.533	262.432	270.770	279.317	288.071	297.059	306.280	315.683	325.363	335.274	345.433	355.846	366.520	377.480	388.674	400.188	411.950			
FLUXO DE CAIXA:	0	0	-16.828.327	122.355	153.299	171.525	177.574	183.774	190.129	196.642	203.319	210.162	216.841	224.031	231.400	238.954	246.697	254.533	262.432	270.770	279.317	288.071	297.059	306.280	315.683	325.363	335.274	345.433	355.846	366.520	377.480	388.674	400.188	411.950			
SEM PROJETO																																					
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	
Recelitas 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
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
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
FLUXO DE CAIXA:	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
INCREMENTO																																					
INVESTIMENTOS	0	0	-16.828.327	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	
Recelitas COM projeto	0	0	0	223.746	250.429	270.189	276.954	283.878	290.875	298.249	305.706	313.348	321.182	329.212	337.442	345.878	354.525	363.389	372.473	381.785	391.329	401.112	411.140	421.419	431.954	442.753	453.822	465.167	476.787	488.718	500.934	513.459	526.284	539.452			
Recelitas 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 de O&M	0	0	0	223.746	250.429	270.189	276.954	283.878	290.875	298.249	305.706	313.348	321.182	329.212	337.442	345.878	354.525	363.389	372.473	381.785	391.329	401.112	411.140	421.419	431.954	442.753	453.822	465.167	476.787	488.718	500.934	513.459	526.284	539.452			
Custos COM projeto	0	0	0	101.391	97.129	98.674	99.880	100.104	100.448	101.607	102.387	103.186	104.341	105.161	105.642	106.524	107.292	108.355	110.041	111.015	112.013	113.036	114.084	115.159	116.261	117.390	118.548	119.734	120.950	122.197	123.474	124.784	126.126	127.502			
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	
Custos Incrementais	0	0	0	101.391	97.129	98.674	99.880	100.104	100.448	101.607	102.387	103.186	104.341	105.161	105.642	106.524	107.292	108.355	110.041	111.015	112.013	113.036	114.084	115.159	116.261	117.390	118.548	119.734	120.950	122.197	123.474	124.784	126.126	127.502			
FLUXO DE CAIXA:	0	0	-16.828.327	122.355	153.299	171.525	177.574	183.774	190.129	196.642	203.319	210.162	216.841	224.031	231.400	238.954	246.697	254.533	262.432	270.770	279.317	288.071	297.059	306.280	315.683	325.363	335.274	345.433	355.846	366.520	377.480	388.674	400.188	411.950			
FC INCREMENTAL																																					
Taxa Interna de Retorno (TIR)	-3,85%																																				
Valor Presente Líquido (VPL)	-12.113.810																																				
Investimento por Habitante	1.095,41																																				
Vol. Água/Unidade de Investimento	1,9	(0,05)M³/m³																																			
SUBSIDIO																																					
Tarifa necessária p/TIR=12%	6,05																																				
Subsidio tarifa (R\$/m³)	6,05																																				
(A) VP de Subsidio	18.341.712	1.645.942	1.842.226	1.967.655	2.037.356	2.098.290	2.140.497	2.164.010	2.248.860	2.305.082	2.362.700	2.421.776	2.482.321	2.544.379	2.607.965	2.673.088	2.740.018	2.808.518	2.878.731	2.950.699	3.024.467	3.100.078	3.177.580	3.257.020	3.338.445	3.421.907	3.507.454	3.595.141	3.685.019	3.777.145	3.871.573	3.969.383					
(B) VP do Impacto Fiscal	822.992																																				
Subsidio Líquido = (A) - (B)	17.518.720																																				
Subsidio por Habitante (R\$)	2.564,33																																				
Subsidio/Investimento	0,01%																																				

SUBSIDIO POR ANO = Demanda anual COM projeto X Subsidio por m³

O Quadro 3.11 apresenta os impactos fiscais incrementais gerados pelo projeto que, em termos de valor presente, corresponde a um incremento na arrecadação na ordem de R\$ 822.392. 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 serviços de suprimento de água doméstica.

3.2.2 - Critérios Básicos Utilizados

a) Conversão a Preços de Eficiência

Como se requerem valores a preços econômicos¹, 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

¹ 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.

QUADRO 3.11 - CÁLCULO DO IMPACTO FISCAL PROPORCIONADO PELO PROJETO

A. - IMPOSTOS - COM PROJETO	Alíquota(1)	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	30%	0	0	0	19.186	19.186	19.186	19.186	19.186	19.186	19.186	19.186	19.186	19.287	19.287	19.287	19.287	19.287	19.287	19.287	19.388	19.388	19.388	19.388	19.388	19.388	19.388	19.388	19.388	19.388	19.388	19.388	19.388	19.388	19.388	19.388		
Energia Elétrica	17%	0	0	0	3.386	2.937	2.411	2.457	2.503	2.651	2.600	2.651	2.702	2.755	2.809	2.885	2.922	2.980	3.040	3.101	3.164	3.228	3.284	3.362	3.431	3.502	3.575	3.649	3.726	3.804	3.885	3.967	4.052	4.138	4.227	4.318		
Produtos Químicos	25%	0	0	0	3.630	4.063	4.384	4.494	4.606	4.721	4.839	4.960	5.084	5.211	5.342	5.475	5.612	5.752	5.896	6.044	6.195	6.350	6.508	6.671	6.838	7.009	7.184	7.364	7.548	7.736	7.930	8.128	8.331	8.539	8.753	8.973		
Outros	15%	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		
(A1) TOTAL IMPOSTOS S/DESPESAS		0	0	0	26.652	28.068	28.432	28.587	28.746	28.909	27.076	27.247	27.423	27.603	27.788	28.077	28.271	28.469	28.673	28.882	29.106	29.415	29.640	29.870	30.107	30.346	30.587	30.851	31.111	31.379	31.652	31.933	32.221	32.515	32.818	33.127	33.441	
(A2) TOTAL IMPOSTOS S/RECEITAS	15%	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	217.427	217,427	0	33.502	37.504	40.530	41.543	42.682	43.646	44.737	45.856	47.002	48.177	49.382	50.616	51.882	53.179	54.508	55.871	57.268	58.699	60.167	61.671	63.213	64.793	66.413	68.073	69.775	71.519	73.307	75.140	77.019	78.944	
(A) TOTAL COM PROJETO = (A1) + (A2) + (A3)		0	0	0	244.080	277.056	63.996	67.117	66.289	69.490	70.722	71.984	73.278	74.706	76.285	77.991	79.825	81.785	83.867	86.067	88.389	90.837	93.416	96.138	99.004	102.024	105.293	108.812	112.491	116.330	120.339	124.518	128.867	133.386	138.075	142.934	147.963	
B - IMPOSTOS SEM PROJETO																																						
Despesas																																						
Operação e Manutenção	30%	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	17%	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	25%	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	15%	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	
(B2) TOTAL IMPOSTOS S/RECEITAS	15%	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	
(C) Anu. de Arrecadação = (A) - (B)		0	0	0	244.080	277.056	63.996	67.117	66.289	69.490	70.722	71.984	73.278	74.706	76.285	77.991	79.825	81.785	83.867	86.067	88.389	90.837	93.416	96.138	99.004	102.024	105.293	108.812	112.491	116.330	120.339	124.518	128.867	133.386	138.075	142.934	147.963	
(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	
IMPACTO FISCAL = (C) + (D)		0	0	0	244.080	277.056	63.996	67.117	66.289	69.490	70.722	71.984	73.278	74.706	76.285	77.991	79.825	81.785	83.867	86.067	88.389	90.837	93.416	96.138	99.004	102.024	105.293	108.812	112.491	116.330	120.339	124.518	128.867	133.386	138.075	142.934	147.963	
VPPL	12%	0	0	0	29.289	33.246	7.679	8.054	8.114	8.318	8.488	8.644	8.796	8.944	9.088	9.228	9.364	9.496	9.624	9.748	9.868	9.984	10.096	10.204	10.308	10.408	10.504	10.596	10.684	10.768	10.848	10.924	10.996	11.064	11.128	11.188	11.244	

(1) Alíquota média de incidência de impostos.
 (2) Não foram identificadas despesas com carros-phi e redução de despesas provenientes de doações por veiculação hidrica.

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.

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

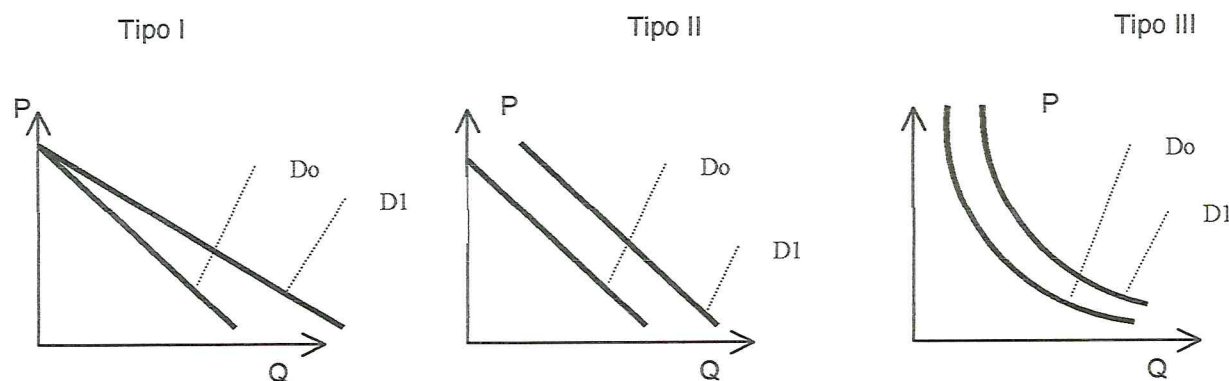
Estudos desenvolvidos pelo Banco do Nordeste em 1997 para estimação de funções de demanda de água no Nordeste calculam os custos econômicos (preço por m³) para cada um desses modos de obtenção de água na região.

Identificada a 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 SIMOP² 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 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 Do representa a curva de demanda do ano zero do projeto, enquanto a curva D1 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.



² 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.

As equações que originam essas curvas são mostradas a seguir.

$Q = a + bP \Rightarrow$ função linear

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

Onde:

Q : é quantidade demandada em função do preço,

a: é constante da função,

P: o preço do m³ 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)³.

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 na localidade de Jardim, 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 Nordeste⁴, é de R\$ 4,38/m³. Desta forma, o custo alternativo da água na comunidade em estudo foi considerado igual a R\$ 4,38/m³.

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

⁴ Banco do Nordeste/PBLM, *op.cit.*

d) Grupos de Usuários

Na avaliação econômica da adutora de Jardim foram considerados dois grupos de beneficiários, ou seja:

GRUPO 1 – Grupo compreendido pelos atuais usuários da localidade de Jardim.

GRUPO 2 – Grupo compreendido pelos novos usuários da localidade Jardim.

e) Custos Econômicos

Para transformar de valores financeiros a econômicos foi utilizado o Quadro 3.12, que permitiu desagregar os custos financeiros dos investimentos, enquanto o Quadro 3.12a apresenta os investimentos do projeto em valores econômicos.

Com base no Quadro 3.8 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 3.13.

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/ m³;
- 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 3.13.

- Custos não periódicos:

Considerados os investimentos do projeto previstos no Quadro 3.12a (a preços de eficiência).

- Custos variáveis

Considerados os custos unitários de ligação ao sistema, ou seja, R\$ 0,0605/m³, os quais foram estimados com base nos Quadros 3.8 e 3.13.

QUADRO 3.12 - Pesos Utilizados na desagregação dos Investimentos Financeiros

Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		TOTAL
	Qualificada	N-Qualificada	Nacionais	Importados	Nacionais	Importados	
Serv. Preliminares	5%	85%	10%	0%	0%	0%	100%
Captação	10%	45%	10%	0%	35%	0%	100%
Adução	5%	39%	56%	0%	0%	0%	100%
Reservatórios	3%	54%	35%	0%	8%	0%	100%
ETA	10%	35%	10%	0%	45%	0%	100%
Distribuição	10%	43%	42%	0%	5%	0%	100%
Instalação Elétrica	10%	15%	75%	0%	0%	0%	100%
Estações Elevatórias	20%	15%	10%	0%	55%	0%	100%
Estudos e Projetos	97,50%	2,50%	0,00%	0%	0%	0%	100%
Superv. Gerenciamento	75,12%	23,26%	1,15%	0%	0%	0%	100%

QUADRO 3.12a - Determinação dos Custos Econômicos dos Investimentos

Ano 1

Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		TOTAL
	Qualificada	N-Qualificada	Nacionais	Importados	Nacionais	Importados	
Serv. Preliminares	14.139	240.369	28.279	0	0	0	282.788
Captação	5.500	24.750	5.500	0	19.250	0	55.000
Adução	94.783	739.304	1.061.564	0	0	0	1.895.650
Reservatórios	427.115	7.688.075	4.983.012	0	1.138.974	0	14.237.176
ETA	3.450	12.075	3.450	0	15.525	0	34.500
Instalação Elétrica	12.929	19.393	96.964	0	0	0	129.285
Estações Elevatórias	0	0	0	0	0	0	0
Estudos e Projetos	84.036	2.155	0	0	0	0	86.190
Superv. Gerenciamento	80.933	25.060	1.239	0	0	0	107.232
TOTAL	722.884	8.751.181	6.180.008	-	1.173.749	-	16.827.821

Fator de Conversão	0,81	0,46	0,88	0,88	0,8	0,8	
Valor Econômico	585.536	4.025.543	5.438.407	-	938.999	-	10.988.485

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	2.278	10.249	2.278	0	7.972	0	22.776
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
TOTAL	2.278	10.249	2.278	-	7.972	-	22.776

Fator de Conversão	0,81	0,46	0,88	0,88	0,8	0,8	
Valor Econômico	1.845	4.715	2.004	-	6.377	-	14.941

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	2.278	10.249	2.278	0	7.972	0	22.776
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
TOTAL	2.278	10.249	2.278	-	7.972	-	22.776

Fator de Conversão	0,81	0,46	0,88	0,88	0,8	0,8	
Valor Econômico	1.845	4.715	2.004	-	6.377	-	14.941

QUADRO 3.13 - 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
CUSTOS FIXOS								
Pessoal Qualificado	R\$/ano	31.920	31.920	31.920	0,81	25.855	25.855	25.855
Pessoal Não Qualificado	R\$/ano	11.400	11.400	11.400	0,46	5.244	5.244	5.244
Aluguel/Arrendamento	R\$/ano	-	-	-	0,94	-	-	-
Manutenção	R\$/ano	20.634	20.970	21.306	0,94	19.396	19.712	20.028
Energia (Demanda)	R\$/ano	9.713	3.465	3.465	0,97	9.422	3.361	3.361
Outros	R\$/ano	3.000	3.000	3.000	0,88	2.640	2.640	2.640
CUSTOS VARIÁVEIS								
Pessoal Qualificado	R\$/m ³	-	-	-	0,81	-	-	-
Pessoal Qualificado	R\$/m ³	-	-	-	0,46	-	-	-
Produtos Químicos	R\$/m ³	0,04	0,04	0,04	0,83	0,0332	0,0332	0,0332
Energia (Consumo)	R\$/m ³	0,03	0,03	0,03	0,97	0,0273	0,0273	0,0273
Outros	R\$/m ³	-	-	-	0,88	-	-	-

Com base nestas informações rodou-se o modelo SIMOP (Anexo II), encontrando-se um valor presente líquido negativo de R\$ 4,4 milhões, a taxa de desconto de 12% ao ano, e uma taxa interna econômica de retorno de 7,45%, que é abaixo da taxa mínima (12%) exigida pelo BID.

O Quadro 3.14 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 Beré e da Adutora de Jardim.

QUADRO 3.14 - INDICADORES DA AVALIAÇÃO ECONÔMICA

DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS
BENEFÍCIOS (R\$)	7.150.891
CUSTOS (R\$)	11.585.899
Periódicos	333.093
Não periódicos	10.995.608
Variáveis	257.198
VALOR PRESENTE LÍQUIDO (R\$)	4.435.008
TAXA INTERNA DE RETORNO (%)	7,45

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 3.15 e 3.16).

QUADRO 3.15 - 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)	4,55
- 0,75 (menos 0,20)	5,33
- 0,65 (menos 0,10)	6,28
- 0,55 (original)	7,48
- 0,40 (mais 0,10)	9,13
- 0,35 (mais 0,20)	11,69
- 0,25 (mais 0,30)	16,68

QUADRO 3.16 - SENSIBILIDADE DA TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR)
A VARIAÇÕES NO CUSTO ALTERNATIVO DA ÁGUA

SIMULAÇÕES	TAXA INTERNA DE RETORNO (%)
<i>Menos R\$ 0,60</i>	9,08
Menos R\$ 0,40	8,27
Menos R\$ 0,20	7,78
<i>Original</i>	<i>7,45</i>
Mais R\$ 0,20	7,20
Mais R\$ 0,40	7,01
<i>Mais R\$ 0,60</i>	6,85

De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que a barragem Beré é inviável do ponto de vista econômico.

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

**CUSTOS DE O&M SITUAÇÃO COM PROJETO
ADUTORA DE JARDIM**

ANO	MANUTENÇÃO	ENERGIA	PESSOAL
2002	20.634,00	50.800,99	43.320,00
2003	20.634,00	51.828,18	43.320,00
2004	20.634,00	52.881,05	43.320,00
2005	20.634,00	53.960,24	43.320,00
2006	20.634,00	55.066,42	43.320,00
2007	20.634,00	56.200,24	43.320,00
2008	20.634,00	57.362,41	43.320,00
2009	20.634,00	58.553,64	43.320,00
2010	20.634,00	59.774,65	43.320,00
2011	20.970,00	61.026,18	43.320,00
2012	20.970,00	62.309,00	43.320,00
2013	20.970,00	63.623,89	43.320,00
2014	20.970,00	64.971,65	43.320,00
2015	20.970,00	66.353,11	43.320,00
2016	20.970,00	67.769,11	43.320,00
2017	20.970,00	69.220,50	43.320,00
2018	20.970,00	70.708,18	43.320,00
2019	20.970,00	72.233,05	43.320,00
2020	20.970,00	73.796,04	43.320,00
2021	21.306,00	75.398,11	43.320,00
2022	21.306,00	77.040,23	43.320,00
2023	21.306,00	78.723,40	43.320,00
2024	21.306,00	80.448,65	43.320,00
2025	21.306,00	82.217,03	43.320,00
2026	21.306,00	84.029,62	43.320,00
2027	21.306,00	85.887,53	43.320,00
2028	21.306,00	87.791,88	43.320,00
2029	21.306,00	89.743,85	43.320,00
2030	21.306,00	91.744,61	43.320,00
2031	21.306,00	93.795,39	43.320,00
2032	21.306,00	95.897,44	43.320,00

Equipe de Pessoal:

Quantidade	Discriminação	Salário	Desp.Mens(R\$)	Encargos (90%)	Desp.Anual(R\$)
0,25	Engenheiro	2.200,00	550,00	1.045,00	12.540,00
0,5	Téc. Nível Médio	800,00	400,00	760,00	9.120,00
1	Operador	450,00	450,00	855,00	10.260,00
1	Auxiliares	250,00	250,00	475,00	5.700,00
1	Vigia	250,00	250,00	475,00	5.700,00
0,25	Carro	1.500,00	375,00		3.000,00
TOTAL					46.320,00

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

Porcentagem	Item	Manutenção	C/ 10 Anos	C/ 20 Anos
1,50%	Elevatórias	825,00	336,00	336,00
1,00%	Adução	18.956,50		
1,50%	ETA	517,50		
0,50%	Reservatórios	335,00		
TOTAL		20.634,00	20.970,00	21.306,00

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 BERE, Cear
RUNJOB 1.
NEWCON 2.
DATAIN 0.
G 2.00 31.00 2.00 .12
G 1.00
G 1.00 31.00 427086.00 427086.00
G 1.00
G 1.00 31.00 656470.00 656470.00
K 1. 2.
K 1.0000 31.0000 .0000 .0000
D -.55 -.55
D .85 .85
D 656470.00 127223.00
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 12062.00 2.00 11.00 1.00
P 1.00 6001.00 12.00 21.00 1.00
P 1.00 6001.00 22.00 31.00 1.00
p 2.00 31099.00 2.00 11.00 1.00
p 2.00 31099.00 12.00 21.00 1.00
p 2.00 31099.00 22.00 31.00 1.00
N 2.00
N 1. 3.
N 1. 6377406.
N 10. 8382.
N 20. 8382.
N 2. 3.
N 1. 4611079.
N 10. 6559.
N 20. 6559.
V .06
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

DISTR.NO. 1	CONSUMO POR GRUPOS					OFERTA TOTAL			NORMA DE	
	ANO	1	2	3	4	5	TOTAL	SIN	CON	SIN NVOS
2	689704.	133664.	0.	0.	0.	823367.	427086.	1083556.	X	
3	706946.	137005.	0.	0.	0.	843952.	427086.	1083556.	X	
4	724620.	140430.	0.	0.	0.	865050.	427086.	1083556.	X	
5	742736.	143941.	0.	0.	0.	886677.	427086.	1083556.	X	
6	761304.	147540.	0.	0.	0.	908844.	427086.	1083556.	X	
7	780337.	151228.	0.	0.	0.	931565.	427086.	1083556.	X	
8	799845.	155009.	0.	0.	0.	954854.	427086.	1083556.	X	
9	819841.	158884.	0.	0.	0.	978725.	427086.	1083556.	X	
10	840337.	162856.	0.	0.	0.	1003193.	427086.	1083556.	X	
11	861346.	166928.	0.	0.	0.	1028273.	427086.	1083556.	X	
12	882879.	171101.	0.	0.	0.	1053980.	427086.	1083556.	X	
13	904951.	175378.	0.	0.	0.	1080329.	427086.	1083556.	X	
14	927575.	179763.	0.	0.	0.	1107338.	427086.	1083556.	X	X
15	950764.	184257.	0.	0.	0.	1135021.	427086.	1083556.	X	X
16	974533.	188863.	0.	0.	0.	1163397.	427086.	1083556.	X	X
17	998897.	193585.	0.	0.	0.	1192482.	427086.	1083556.	X	X
18	1023869.	198424.	0.	0.	0.	1222294.	427086.	1083556.	X	X
19	1049466.	203385.	0.	0.	0.	1252851.	427086.	1083556.	X	X
20	1075703.	208470.	0.	0.	0.	1284172.	427086.	1083556.	X	X
21	1102595.	213681.	0.	0.	0.	1316277.	427086.	1083556.	X	X
22	1130160.	219023.	0.	0.	0.	1349183.	427086.	1083556.	X	X
23	1158414.	224499.	0.	0.	0.	1382913.	427086.	1083556.	X	X
24	1187374.	230112.	0.	0.	0.	1417486.	427086.	1083556.	X	X
25	1217059.	235864.	0.	0.	0.	1452923.	427086.	1083556.	X	X
26	1247485.	241761.	0.	0.	0.	1489246.	427086.	1083556.	X	X
27	1278672.	247805.	0.	0.	0.	1526477.	427086.	1083556.	X	X
28	1310639.	254000.	0.	0.	0.	1564639.	427086.	1083556.	X	X
29	1343405.	260350.	0.	0.	0.	1603755.	427086.	1083556.	X	X
30	1376990.	266859.	0.	0.	0.	1643849.	427086.	1083556.	X	X
31	1411415.	273530.	0.	0.	0.	1684945.	427086.	1083556.	X	X

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

AÑO	PRECIO			CONSUMO			BENEFICIOS ECONOMICOS BRUTOS					
	ELAST.	MAX	PROY. CON	SIN	PROY.	CON	SIN	NETO	CONSUMO	NETO		
2	-.55	*****	.85	.85	2.03	689704.	689704.	427086.	262618.	323390.	0.	323390.
3	-.55	*****	.85	.85	2.13	706946.	706946.	427086.	279860.	352329.	0.	352329.
4	-.55	*****	.85	.85	2.22	724620.	724620.	427086.	297534.	382949.	0.	382949.
5	-.55	*****	.85	.85	2.32	742736.	742736.	427086.	315650.	415336.	0.	415336.
6	-.55	*****	.85	.85	2.43	761304.	761304.	427086.	334218.	449581.	0.	449581.
7	-.55	*****	.85	.85	2.54	780337.	780337.	427086.	353251.	485777.	0.	485777.
8	-.55	*****	.85	.85	2.66	799845.	799845.	427086.	372759.	524024.	0.	524024.
9	-.55	*****	.85	.85	2.78	819841.	819841.	427086.	392755.	564426.	0.	564426.
10	-.55	*****	.85	.85	2.91	840337.	840337.	427086.	413251.	607092.	0.	607092.
11	-.55	*****	.85	.85	3.04	861346.	861346.	427086.	434260.	652135.	0.	652135.
12	-.55	*****	.85	.85	3.18	882879.	882879.	427086.	455793.	699676.	0.	699676.
13	-.55	*****	.85	.85	3.33	904951.	904951.	427086.	477865.	749840.	0.	749840.
14	-.55	*****	.85	.88	3.48	927575.	907654.	427086.	480568.	786525.	0.	786525.
15	-.55	*****	.85	.92	3.64	950764.	907654.	427086.	480568.	822641.	0.	822641.
16	-.55	*****	.85	.97	3.81	974533.	907654.	427086.	480568.	860415.	0.	860415.

17	-.55	*****	.85	1.01	3.98	998897.	907654.	427086.	480568.	899925.	0.	899925.
18	-.55	*****	.85	1.06	4.17	1023869.	907654.	427086.	480568.	941248.	0.	941248.
19	-.55	*****	.85	1.11	4.36	1049466.	907654.	427086.	480568.	984469.	0.	984469.
20	-.55	*****	.85	1.16	4.56	1075703.	907654.	427086.	480568.	1029675.	0.	1029675.
21	-.55	*****	.85	1.21	4.77	1102595.	907654.	427086.	480568.	1076956.	0.	1076956.
22	-.55	*****	.85	1.27	4.99	1130160.	907654.	427086.	480568.	1126408.	0.	1126408.
23	-.55	*****	.85	1.32	5.22	1158414.	907654.	427086.	480568.	1178132.	0.	1178132.
24	-.55	*****	.85	1.39	5.46	1187374.	907654.	427086.	480568.	1232230.	0.	1232230.
25	-.55	*****	.85	1.45	5.71	1217059.	907654.	427086.	480568.	1288812.	0.	1288812.
26	-.55	*****	.85	1.52	5.97	1247485.	907654.	427086.	480568.	1347993.	0.	1347993.
27	-.55	*****	.85	1.59	6.24	1278672.	907654.	427086.	480568.	1409891.	0.	1409891.
28	-.55	*****	.85	1.66	6.53	1310639.	907654.	427086.	480568.	1474631.	0.	1474631.
29	-.55	*****	.85	1.73	6.83	1343405.	907654.	427086.	480568.	1542345.	0.	1542345.
30	-.55	*****	.85	1.81	7.14	1376990.	907654.	427086.	480568.	1613167.	0.	1613167.
31	-.55	*****	.85	1.90	7.47	1411415.	907654.	427086.	480568.	1687242.	0.	1687242.

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

AÑO	ELAST.	MAX	PROY.	CON	CONSUMO		BENEFICIOS ECONOMICOS BRUTOS					
					SIN	PROY.	CON	SIN	NETO	CONSUMO	NETO	
AHORRO DE RECURSOS TOTAL												
2	-.55	*****	.85	.85	4.38	133664.	133664.	54248.	79416.	0.	237606.	237606.
3	-.55	*****	.85	.85	4.38	137005.	137005.	55604.	81401.	0.	243546.	243546.
4	-.55	*****	.85	.85	4.38	140430.	140430.	56994.	83436.	0.	249635.	249635.
5	-.55	*****	.85	.85	4.38	143941.	143941.	58419.	85522.	0.	255876.	255876.
6	-.55	*****	.85	.85	4.38	147540.	147540.	59880.	87660.	0.	262272.	262272.
7	-.55	*****	.85	.85	4.38	151228.	151228.	61377.	89852.	0.	268829.	268829.
8	-.55	*****	.85	.85	4.38	155009.	155009.	62911.	92098.	0.	275550.	275550.
9	-.55	*****	.85	.85	4.38	158884.	158884.	64484.	94400.	0.	282439.	282439.
10	-.55	*****	.85	.85	4.38	162856.	162856.	66096.	96760.	0.	289500.	289500.
11	-.55	*****	.85	.85	4.38	166928.	166928.	67748.	99179.	0.	296737.	296737.
12	-.55	*****	.85	.85	4.38	171101.	171101.	69442.	101659.	0.	304156.	304156.
13	-.55	*****	.85	.85	4.38	175378.	175378.	71178.	104200.	0.	311759.	311759.
14	-.55	*****	.85	.88	4.38	179763.	175902.	72957.	102945.	0.	319553.	319553.
15	-.55	*****	.85	.92	4.38	184257.	175902.	74781.	101121.	0.	327542.	327542.
16	-.55	*****	.85	.97	4.38	188863.	175902.	76651.	99251.	0.	335731.	335731.
17	-.55	*****	.85	1.01	4.38	193585.	175902.	78567.	97335.	0.	344124.	344124.
18	-.55	*****	.85	1.06	4.38	198424.	175902.	80531.	95371.	0.	352727.	352727.
19	-.55	*****	.85	1.11	4.38	203385.	175902.	82545.	93357.	0.	361545.	361545.
20	-.55	*****	.85	1.16	4.38	208470.	175902.	84608.	91294.	0.	370584.	370584.
21	-.55	*****	.85	1.21	4.38	213681.	175902.	86723.	89179.	0.	379849.	379849.
22	-.55	*****	.85	1.27	4.38	219023.	175902.	88892.	87011.	0.	389345.	389345.
23	-.55	*****	.85	1.32	4.38	224499.	175902.	91114.	84788.	0.	399078.	399078.
24	-.55	*****	.85	1.39	4.38	230112.	175902.	93392.	82510.	0.	409055.	409055.
25	-.55	*****	.85	1.45	4.38	235864.	175902.	95726.	80176.	0.	419282.	419282.
26	-.55	*****	.85	1.52	4.38	241761.	175902.	98120.	77782.	0.	429764.	429764.
27	-.55	*****	.85	1.59	4.38	247805.	175902.	100573.	75330.	0.	440508.	440508.
28	-.55	*****	.85	1.66	4.38	254000.	175902.	103087.	72815.	0.	451521.	451521.
29	-.55	*****	.85	1.73	4.38	260350.	175902.	105664.	70238.	0.	462809.	462809.
30	-.55	*****	.85	1.81	4.38	266859.	175902.	108306.	67596.	0.	474379.	474379.
31	-.55	*****	.85	1.90	4.38	273530.	175902.	111013.	64889.	0.	486238.	486238.

1 BENEFICIOS Y COSTOS TOTALES

BENEFICIOS ECONOMICOS BRUTOS		COSTOS ECONOMICOS BRUTOS	
BENEFICIOS	PERIODICOS NO	VARIABLES DE	ECONOMICOS

ANO 1 2 3 4 5 TOTAL PERIODICOS PRODUCCION SUMINISTRO TOTAL
NETOS

1	0	0	0	0	0	0	0	10988485	0	0	10988485	-10988485
2	323389	237605	0	0	0	560995	43161	0	23975	0	67136	493859
3	352328	243545	0	0	0	595874	43161	0	25220	0	68381	527493
4	382948	249634	0	0	0	632583	43161	0	26496	0	69657	562925
5	415336	255875	0	0	0	671211	43161	0	27805	0	70966	600245
6	449580	262272	0	0	0	711853	43161	0	29146	0	72307	639545
7	485776	268829	0	0	0	754606	43161	0	30520	0	73681	680924
8	524024	275549	0	0	0	799574	43161	0	31929	0	75090	724483
9	564426	282438	0	0	0	846864	43161	0	33374	0	76535	770329
10	607091	289499	0	0	0	896591	43161	14941	34854	0	92956	803634
11	652135	296737	0	0	0	948872	43161	0	36371	0	79532	869339
12	699676	304155	0	0	0	1003831	37100	0	37927	0	75027	928804
13	749840	311759	0	0	0	1061599	37100	0	39521	0	76621	984978
14	786524	319553	0	0	0	1106078	37100	0	39716	0	76816	1029261
15	822640	327542	0	0	0	1150183	37100	0	39716	0	76816	1073366
16	860415	335730	0	0	0	1196146	37100	0	39716	0	76816	1119329
17	899924	344124	0	0	0	1244048	37100	0	39716	0	76816	1167232
18	941248	352727	0	0	0	1293975	37100	0	39716	0	76816	1217158
19	984468	361545	0	0	0	1346014	37100	0	39716	0	76816	1269197
20	1029674	370584	0	0	0	1400258	37100	14941	39716	0	91757	1308501
21	1076955	379848	0	0	0	1456804	37100	0	39716	0	76816	1379988
22	1126408	389344	0	0	0	1515753	37100	0	39716	0	76816	1438936
23	1178131	399078	0	0	0	1577209	37100	0	39716	0	76816	1500393
24	1232229	409055	0	0	0	1641285	37100	0	39716	0	76816	1564468
25	1288812	419281	0	0	0	1708094	37100	0	39716	0	76816	1631277
26	1347992	429763	0	0	0	1777756	37100	0	39716	0	76816	1700940
27	1409890	440507	0	0	0	1850398	37100	0	39716	0	76816	1773582
28	1474631	451520	0	0	0	1926151	37100	0	39716	0	76816	1849335
29	1542344	462808	0	0	0	2005153	37100	0	39716	0	76816	1928336
30	1613167	474378	0	0	0	2087545	37100	0	39716	0	76816	2010729
31	1687241	486238	0	0	0	2173479	37100	0	39716	0	76816	2096663

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

A. BENEFICIOS MONTO

GRUPO 1	4824886.
GRUPO 2	2326005.
GRUPO 3	0.
GRUPO 4	0.
GRUPO 5	0.

SUBTOTAL 7150891.

B. COSTOS

PERIODICOS	333093.
NO PERIODICOS	10995608.

VARIABLES DE PRODUCCION	257198.
VARIABLES DE SUMINISTRO	0.

SUBTOTAL 11585899.

C. VALOR NETO (A-B) -4435008.

OTASA INTERNA DE RETORNO = 7.45

□
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
 ENDATA000000 .00 .00 00
 1

SAA BERE, Cear

PASADA PARAMETRICA 2.10

RESUMEN DE PASADAS PARA ANALIZAR LA SENSIBILIDAD

PASADA	SEQ.	VAR.	NOMBRE DE LA	GRUPO DE	CATEGORIA	FLUJO	CAMBRIO
VALOR DEL	NO.	NO.	VARIABLE	CONSUMIDORES	INGRESOS	ANO	NO. PROGRESSIVO
PARAMETRO	NO.	NO.	NO.	O CONSTANTE			
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 BERE, 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	5124157.00	11585899.06	-6461742.00	4.550
9	5621848.00	11585899.06	-5964052.00	5.330
10	6273990.00	11585899.06	-5311910.00	6.280
11	7180086.00	11585899.06	-4405814.00	7.480
12	8576294.00	11585899.06	-3009605.00	9.130
13	11203460.00	11585899.06	-382443.10	11.690
14	18882840.00	11585899.06	7296941.00	16.680

RESUMEN DE MACRO-INSTRUCCIONES PARA ESTA PASADA

PARAME 2.			
1210002	.74	.20	33
1220002	.74	.20	33
ENDATA000000	.00	.00	00

1

SAA BERE, Cear PASADA PARAMETRICA 2.20

RESUMEN DE PASADAS PARA ANALIZAR LA SENSIBILIDAD

PASADA SEQ. VAR. NOMBRE DE LA GRUPO DE CATEGORIA FLUJO CAMBRI
 VALOR DEL VALOR DEL GRUPO DE CATEGORIA FLUJO CAMBRI
 NO. NO. NO. VARIABLE CONSUMIDORES INGRESOS ANO NO. PROGRESSIVO
 PARAMETRO NO. O CONSTANTE

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 BERE, Cear

PASADA PARAMETRICA 2.20

*** RESULTADOS SEGUN LIMITES PARAMETRICOS ***

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

8	8675036.00	11585899.08	-2910863.00	9.080
9	7905431.00	11585899.08	-3680469.00	8.270
10	7454616.00	11585899.08	-4131283.00	7.780
11	7150891.00	11585899.08	-4435008.00	7.450
12	6928960.00	11585899.08	-4656939.00	7.200
13	6757924.00	11585899.08	-4827976.00	7.010
14	6621045.00	11585899.08	-4964855.00	6.850

□

1 RESUMEN DE MACRO-INSTRUCCIONES PARA ESTA PASADA

JOBEND 0.

□

SIMOP Terminç en □□ 1 min. 2 seg.

1