

Dezembro de 2005

**GOVERNO DO  
ESTADO DO CEARÁ**



**SRH** Secretaria dos Recursos Hídricos

## **Programa de Gerenciamento e Integração dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará - PROGERIRH**

**Contrato**

**Nº 02/ PROGERIRH-PILOTO/CE/SRH 2001**

Estudos de Alternativas, EIAS/RIMAS, Projetos Executivos, Levantamentos Cadastrais, Planos de Reassentamento e Avaliação Financeira e Econômica dos Projetos das Barragens João Guerra / Umari, Riacho da Serra, Ceará e Missi, e dos Projetos das Adutoras de Madalena, Lagoa do Mato, Alto Santo e Amontada

**BARRAGEM CEARÁ**

**MÓDULO VI - AVALIAÇÃO FINANCEIRA E ECONÔMICA  
RELATÓRIO GERAL**



**MONTGOMERY WATSON**



**RELATÓRIO GERAL - AVALIAÇÃO FINANCEIRA E ECONÔMICA - BARRAGEM  
CEARÁ**



MONTGOMERY WATSON



---

---

## ÍNDICE

**ÍNDICE****Páginas**

<b>ÍNDICE .....</b>	<b>2</b>
<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>1. VIABILIDADE FINANCEIRA E ECONÔMICA .....</b>	<b>6</b>
<i>1.1. Caracterização Geral Da Obra.....</i>	<i>7</i>
<i>1.2. Viabilidade Financeira.....</i>	<i>7</i>
1.2.1. Considerações Iniciais .....	7
1.2.2. Projeção da População e Demanda Atual e Futura .....	8
1.2.3. Projeções de Oferta.....	15
1.2.4. Tarifas Médias .....	15
1.2.5. Receitas.....	19
1.2.6. Custos .....	19
1.2.7. Fluxos de Receitas e Custos e Resultados da Avaliação Financeira .....	28
1.2.8. Custo da Água.....	28
1.2.9. Impacto Fiscal.....	28
<i>1.3. Viabilidade Econômica.....</i>	<i>33</i>
1.3.1. Considerações Iniciais .....	33
1.3.2. Critérios Básicos Utilizados.....	36
1.3.3. Custos e Benefícios Econômicos Associados ao Abastecimento Humano.....	37
<b>ANEXO I – CUSTOS DE O&amp;M – SITUAÇÃO COM PROJETO .....</b>	<b>46</b>
<b>ANEXO II – RESULTADOS DO MODELO SIMOP .....</b>	<b>48</b>



MONTGOMERY WATSON



## APRESENTAÇÃO

---



## **APRESENTAÇÃO**

O Consórcio Montgomery-Watson/Engesoft e a Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará (SRH-CE) celebraram o Contrato N.º 02/PROGERIRH-PILOTO/CE/SRH 2001, que tem como objetivo o Estudo de Alternativas, EIAs/RIMAs, Levantamentos Cadastrais, Plano de Reassentamento e Avaliação Financeira e Econômica dos Projetos das Barragens João Guerra, Umari, Riacho da Serra, Ceará e Missi e dos Projetos das Adutoras de Madalena, Lagoa do Mato, Alto Santo e Amontada. A ordem de serviço foi emitida em 05 de março de 2001.

O presente Relatório faz parte do Módulo VI – Avaliação Financeira e Econômica da Barragem Ceará, integrante das Bacias Metropolitanas, do município de Caucaia, Ceará.



MONTGOMERY WATSON



## **1. VIABILIDADE FINANCEIRA E ECONÔMICA**

---





## **1. VIABILIDADE FINANCEIRA E ECONÔMICA**

### **1.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA OBRA**

A Barragem Ceará será formada pelo barramento do rio homônimo, cuja bacia hidrográfica ocupa uma posição centro-oriental no município de Caucaia, no Estado do Ceará. A barragem fechará o boqueirão existente na região do Km 382 da BR-020, distando cerca de 30 km da sede do município de Caucaia. O reservatório terá sua bacia hidráulica totalmente inclusa no território do referido município.

Desde Fortaleza o acesso ao sítio do barramento é feito diretamente através da BR-020. Tal rodovia tem seu término no Km 410, ponto de encontro com a Avenida Bezerra de Menezes, e cruza o eixo locado da barragem na região ondulada do Km 382. Portanto o percurso total de Fortaleza até a barragem é de 28 km.

Para se alcançar o eixo da barragem a partir da sede do município de Caucaia toma-se a rodovia de acesso a Fortaleza até a interseção com a Br-020, no km 406, num percurso de 6 km. A partir desse ponto segue-se pela Br-020, no sentido sudoeste, até a região ondulada do Km 382, percorrendo-se mais 24 km. Desta forma o transcurso Caucaia – barragem perfaz 30 km.

A Barragem Ceará será composta por um conjunto de obras, constituídas por um maciço principal de seção de terra homogênea, sete barragens auxiliares, por um sangradouro formado por um perfil Creager e uma tomada d'água tipo galeria.

A adoção de um reservatório, com base no custo mínimo do volume regularizado, acarretou em um lago que interfere com a BR-020, num trecho de 5 Km. Para o remanejamento da rodovia será necessário um novo traçado, ao sul do atual, que deverá apresentar um desenvolvimento de cerca de 13,0 Km.

### **1.2. VIABILIDADE FINANCEIRA**

#### **1.2.1. 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 junho de 2003.

### **1.2.2. Projeção da População e Demanda Atual e Futura**

O Quadro 1.1 apresenta a projeção da população e os Quadros 1.2 e 1.3 destacam os valores projetados das demandas, para as situações sem e com projeto para a população alvo da barragem Ceará.

A cidade de Caucaia, principal fonte da barragem, apresentou nos últimos 30 anos um crescimento populacional expressivo, fruto da expansão habitacional decorrente sobretudo de casas e condomínios de veraneio. A proximidade com Fortaleza, a melhoria de infra-estrutura, principalmente viária, e o incremento de atividades turísticas, contribuíram para essa expansão. Para o período de 1970-2000 a taxa média de crescimento anual atingiu 11,6%, o que pode ser considerado como bastante expressivo. Para o período de 1996-2000 a taxa se reduz para 4,47% ao ano, mas continua ainda elevada. No entanto, é de se esperar que esses efeitos sejam atenuados no futuro próximo, em função da ocupação do espaço e saturação das oportunidades relacionadas a emprego-renda.

### QUADRO 1.1 - 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
<i>Caucaia: Sede</i>	43.121	44.415	45.747	47.120	48.534	49.990	51.489	53.034	54.625	56.264	57.952	59.690	61.481	63.325	65.225	67.182	69.197	71.273
POPULAÇÃO ATENDIDA	43.121	44.415	45.747	47.120	48.534	49.990	51.489	53.034	54.625	56.264	57.952	59.690	61.481	63.325	65.225	67.182	69.197	71.273

(Continuação) - QUADRO 1.1 - PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO BENEFICIÁRIA DO PROJETO

POPULAÇÃO ATENDIDA																
SEDE	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
<i>Caucaia: Sede</i>	73.411	75.614	77.882	80.219	82.625	85.104	87.657	90.287	92.995	95.785	98.659	101.618	104.667	107.807	111.041	112.618
POPULAÇÃO ATENDIDA	73.411	75.614	77.882	80.219	82.625	85.104	87.657	90.287	92.995	95.785	98.659	101.618	104.667	107.807	111.041	112.618

### QUADRO 1.2 - ESTIMATIVA DA DEMANDA SEM PROJETO em m<sup>3</sup>/ano

#### SEM PROJETO

Consumo médio não ligados: 40,00 l/hab/dia

CIDADES	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<i>Caucaia: Sede</i>																		
Consumo urbano - l/hab/dia	110,00																	
Nível de atendimento	100,00%																	
Sede (ligados à Rede)	0	0	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324
Sede (não ligados)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Demanda SEM (m3/ano)	0	0	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324
DEMANDA TOTAL (SEM)	0	0	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324

(Continuação) - QUADRO 1.2 - ESTIMATIVA DA DEMANDA SEM PROJETO em m<sup>3</sup>/ano

**SEM PROJETO**

Consumo médio não ligados:

CIDADES	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
<i>Caucaia: Sede</i>																
Consumo urbano - l/hab/dia																
Nível de atendimento																
Sede (ligados à Rede)	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324
Sede (não ligados)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Demanda SEM (m3/ano)	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324
DEMANDA TOTAL (SEM)	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324	1.731.324

### QUADRO 1.3 - ESTIMATIVA DA DEMANDA COM PROJETO em m<sup>3</sup>/ano

#### COM PROJETO

Consumo per capita fim de plano:

Sede municipal	112,5	l/hab/dia.
Comunidades	0	l/hab/dia.
Nível de Atendimento Geral:	100%	

SEDE	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Caucaia: Sede

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
Demanda	2.006.762	2.115.599	2.379.441	2.579.815	2.657.210	2.736.926	2.819.034	2.903.605	2.990.713	3.080.435	3.172.848	3.268.033	3.366.074	3.467.056	3.571.068	3.678.200	3.788.546	3.902.202

DEMANDA TOTAL COM	2.006.762	2.115.599	2.379.441	2.579.815	2.657.210	2.736.926	2.819.034	2.903.605	2.990.713	3.080.435	3.172.848	3.268.033	3.366.074	3.467.056	3.571.068	3.678.200	3.788.546	3.902.202
-------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

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

DEMANDA

**(Continuação) - QUADRO 1.3 - ESTIMATIVA DA DEMANDA COM PROJETO em m<sup>3</sup>/ano**

<b>COM PROJETO</b>														
Consumo per capita fim de pla														
Sede municipal														
Comunidades														
Nível de Atendimento Geral:														
SEDE	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
<i>Caucaia: Sede</i>														
<i>Consumo per capita</i>	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
<i>Demanda</i>	4.019.268	4.139.846	4.264.042	4.391.963	4.523.722	4.659.434	4.799.217	4.943.193	5.091.489	5.244.234	5.401.561	5.563.607	5.730.516	5.902.431
<b>DEMANDA TOTAL COM</b>	4.019.268	4.139.846	4.264.042	4.391.963	4.523.722	4.659.434	4.799.217	4.943.193	5.091.489	5.244.234	5.401.561	5.563.607	5.730.516	5.902.431

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





Em assim sendo, o estudo concluiu pela adoção de uma taxa de crescimento populacional mais coerente com a expectativa futura, tendo em vista a tendência de redução nas taxas de crescimento populacional. Portanto, adotou-se a taxa média anual de 3% para o cenário de projeto.

### **1.2.3. Projeções de Oferta**

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

De acordo com as informações da companhia operadora do sistema, o nível de perdas atuais é de 47%. Para efeito de projeto, foi considerado o nível de perdas de 25%, que é o nível recomendado para as empresas estaduais de saneamento.

Para a situação sem projeto, a oferta foi calculada considerando-se as populações ligadas e não ligadas à rede. Para a população ligada, a oferta é igual à demanda adicionando-se as perdas físicas de 47%, mantidas constante durante todo o horizonte de análise. Para os não ligados, considerou-se a oferta igual à demanda.

O Quadro 1.4 apresenta os valores de oferta para as situações sem e com projeto.

### **1.2.4. Tarifas Médias**

A tarifa foi calculada a partir das informações acerca do sistema atualmente em operação pela CAGECE, relativas a um período de doze meses. Para a situação com projeto a tarifa foi calculada levando-se em conta a estrutura tarifária atualmente vigente na CAGECE, um nível de micromedição de 100%, o consumo per capita adotado no projeto e a estimativa de habitantes por ligação verificada na cidade de Caucaia. O quadro 1.5 apresenta a tarifa média estimada em R\$ 0,79/m<sup>3</sup>.

Para a situação sem projeto o cálculo da tarifa média foi calculado dividindo-se a arrecadação total pelo consumo total (consumo medido mais consumo estimado). O valor estimado foi de R\$ 0,99/m<sup>3</sup>.

### QUADRO 1.4 - ESTIMATIVA DA OFERTA em m<sup>3</sup>/ano

Capac. máx. projetada (l/s):	20,00
Oferta máx. fim plano (l/s):	282,27
FOLGA (l/s):	-262,27

#### COM PROJETO

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
PERDAS FÍSICAS	47%	47%	47%	47%	42%	37%	32%	30%	28%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
<i>Caucaia: Sede</i>			3.804.621	3.991.697	4.102.485	4.094.945	3.907.662	3.909.895	3.915.325	3.871.473	3.987.618	4.107.246	4.230.463	4.357.377	4.488.099	4.622.742	4.761.424	4.904.267
OFERTA TOTAL (COM)			3.804.621	3.991.697	4.102.485	4.094.945	3.907.662	3.909.895	3.915.325	3.871.473	3.987.618	4.107.246	4.230.463	4.357.377	4.488.099	4.622.742	4.761.424	4.904.267

#### SEM PROJETO

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
PERDAS FÍSICAS	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%
<i>Caucaia: Sede</i>																		
ligados à Rede	0	0	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418
não ligados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OFERTA TOTAL (SEM)	0	0	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418

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

( Continuação) - QUADRO 1.4 - ESTIMATIVA DA OFERTA em m3/ano

Capac. máx. projetada (l/s):
Oferta máx. fim plano (l/s):
<b>FOLGA (l/s):</b>

**COM PROJETO**

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
PERDAS FÍSICAS	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
<i>Caucaia: Sede</i>	5.051.395	5.202.936	5.359.025	5.519.795	5.685.389	5.855.951	6.031.629	6.212.578	6.398.956	6.590.924	6.788.652	6.992.311	7.202.081	7.418.143	7.640.688	7.869.908
<b>OFERTA TOTAL (COM)</b>	<b>5.051.395</b>	<b>5.202.936</b>	<b>5.359.025</b>	<b>5.519.795</b>	<b>5.685.389</b>	<b>5.855.951</b>	<b>6.031.629</b>	<b>6.212.578</b>	<b>6.398.956</b>	<b>6.590.924</b>	<b>6.788.652</b>	<b>6.992.311</b>	<b>7.202.081</b>	<b>7.418.143</b>	<b>7.640.688</b>	<b>7.869.908</b>

**SEM PROJETO**

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
PERDAS FÍSICAS	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%
<i>Caucaia: Sede</i>																
ligados à Rede	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418	3.282.418
não ligados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>OFERTA TOTAL (SEM)</b>	<b>3.282.418</b>	<b>3.282.418</b>	<b>3.282.418</b>	<b>3.282.418</b>	<b>3.282.418</b>	<b>3.282.418</b>	<b>3.282.418</b>	<b>3.282.418</b>	<b>3.282.418</b>	<b>3.282.418</b>	<b>3.282.418</b>	<b>3.282.418</b>	<b>3.282.418</b>	<b>3.282.418</b>	<b>3.282.418</b>	<b>3.282.418</b>

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

### QUADRO 1.5 - CÁLCULO DA TARIFA MÉDIA DO PROJETO

Quadro 1.5a - Cálculo da Tarifa Média Sem Projeto

LOCALIDADE	Atendimento	Micromedição	Consumo Per Capita (l/hab/dia)	Nº de ligações medidas (unidades)	Nº de ligações não medidas (unidades)	Consumo Medido (m³/mês)	Receita Cons.Medido (R\$/mês)	Consumo Estimado (m³/mês)	Receita Cons.Estimado (R\$/ano)	Receita total R\$/ano	Consumo Total (m³/ano)	Tarifa Média (R\$/m³)
Caucaia	100,0%	100,0%	150,00	14.095	1.291	142.067,93	141.141,33	15.785,33	15.682,37	156.823,70	157.853	0,99

Quadro 1.5b - Cálculo da Tarifa Média Com Projeto

LOCALIDADE	Atendimento	Micromedição	Consumo Per Capita (l/hab/dia)	Nº de ligações medidas	Nº de ligações não medidas	Consumo Medido (m³/lig.mês)	Tarifa Média (R\$/m³)
Caucaia	100,0%	100,0%	150,00	14.095	1.291	16,88	0,79

#### Consumo Residencial

Intervalo	Unidade	Valor
01 - 10 m <sup>3</sup>	R\$	0,59
11 - 20 m <sup>3</sup>	R\$	1,08



### **1.2.5. Receitas**

#### **a) Situação Sem Projeto**

Para a situação sem projeto o cálculo das receitas é obtido multiplicando a demanda anual sem projeto da população ligada à rede pela tarifa média atualmente praticada, que é de R\$ 0,99/m<sup>3</sup>, sendo descontado um percentual de 30% referente às perdas financeiras, mantendo-se constante para todo o horizonte de análise do projeto (Quadro 1.6).

#### **b) Situação Com Projeto**

As receitas para a situação com projeto foram estimadas multiplicando-se os valores das demandas anuais de água pela tarifa média (R\$ 0,79/ m<sup>3</sup>), descontando ainda as perdas financeiras resultantes das inadimplências, correspondente ao percentual de 3% ao ano (Quadro 1.6).

### **1.2.6. 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 1.7.

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

Os custos operacionais para a situação sem projeto foram estabelecidos com base nos custos observados nos últimos 12 meses de operação do sistema atual. De acordo com as informações fornecidas pela CAGECE, discriminados nos Quadros 1.8, 1.9 e 1.10, esses custos, distribuídos em custos fixos e variáveis, somam o montante de R\$ 339.949. Os custos operacionais para a situação com projeto são discriminados nos Quadros 1.11 e 1.12. 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 1.6 - PROJEÇÃO DAS RECEITAS ANUAIS (R\$)

#### COM PROJETO

Tarifa média COM projeto:	0,79	R\$/m <sup>3</sup>																		
																			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	2017	
<i>Caucaia: Sede</i>	-	-	-	-	1.620.424	1.822.511	1.975.986	2.035.265	2.096.323	2.159.213	2.223.989	2.290.709	2.359.430	2.430.213	2.503.120	2.578.213	2.655.560	2.735.226	2.817.283	
RECEITAS TOTAIS COM	0	0	0	0	1.620.424	1.822.511	1.975.986	2.035.265	2.096.323	2.159.213	2.223.989	2.290.709	2.359.430	2.430.213	2.503.120	2.578.213	2.655.560	2.735.226	2.817.283	

(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:	0,99	R\$/m <sup>3</sup>																		
																			RECEITAS EM REAIS	
Perdas Financeiras (3)	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	
RECEITAS SEM (4)	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
<i>Caucaia: Sede</i>	-	-	-	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	
RECEITA TOTAL SEM	0	0	0	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	

(3) Mantidas as perdas financeiras observadas em 2002.

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

(3) Mantidas :

(4) Receitas :

**(Continuação) - QUADRO 1.6 - PROJEÇÃO DAS RECEITAS ANUAIS (R\$)**

**COM PROJETO**

Tarifa média COM projeto:

Perdas Financeiras (1)	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
<b>RECEITAS COM (2)</b>	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
<i>Caucaia: Sede</i>	2.901.802	2.988.856	3.078.521	3.170.877	3.266.003	3.363.983	3.464.903	3.568.850	3.675.916	3.786.193	3.899.779	4.016.772	4.137.275	4.261.394	4.389.235	4.520.912
<b>RECEITAS TOTAIS COM</b>	<b>2.901.802</b>	<b>2.988.856</b>	<b>3.078.521</b>	<b>3.170.877</b>	<b>3.266.003</b>	<b>3.363.983</b>	<b>3.464.903</b>	<b>3.568.850</b>	<b>3.675.916</b>	<b>3.786.193</b>	<b>3.899.779</b>	<b>4.016.772</b>	<b>4.137.275</b>	<b>4.261.394</b>	<b>4.389.235</b>	<b>4.520.912</b>

**SEM PROJETO**

Tarifa média atual:

Perdas Financeiras (3)	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
<b>RECEITAS SEM (4)</b>	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
<i>Caucaia: Sede</i>	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786
<b>RECEITA TOTAL SEM</b>	<b>1.197.786</b>	<b>1.197.786</b>	<b>1.197.786</b>	<b>1.197.786</b>	<b>1.197.786</b>	<b>1.197.786</b>	<b>1.197.786</b>	<b>1.197.786</b>	<b>1.197.786</b>	<b>1.197.786</b>	<b>1.197.786</b>	<b>1.197.786</b>	<b>1.197.786</b>	<b>1.197.786</b>	<b>1.197.786</b>	<b>1.197.786</b>

as perdas financeiras observadas em 2002.

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





MONTGOMERY WATSON

**QUADRO 1.7 - Investimentos Propostos**

Cidade: CAUCAIA

	COMPONENTES							TOTAL
	Barragem	Remanejamento BR-020	Captação	Adução	Reservatórios ETA/Química	Est. Elevatórias		
<b>ANO 0</b>								
Serviços Preliminares	5.230.553,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5.230.553,02
Tubos e Conexões	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Obras Civas	10.171.467,38	10.800.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20.971.467,38
Equipamentos Hidromecânicos	204.982,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	204.982,15
Equipamentos Elétricos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Serviços de Montagem	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Desenv. Instit. (serviços)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Projetos e Estudos	0,00	810.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	810.000,00
Superv. Gerenciamento	780.350,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	780.350,13
Desapropriação	4.129.090,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.129.090,15
Reassentamento	2.608.328,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.608.328,83
Custo Ambiental	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.555,65	0,00	1.555,65
<b>TOTAL</b>	<b>23.124.771,66</b>	<b>11.610.000,00</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>34.736.327,31</b>
<b>ANO 10</b>								
Tubos e Conexões	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras Civas	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamentos Hidromecânicos	-	-	20.000,00	-	-	-	55.000,00	75.000,00
Equipamentos Elétricos	-	-	5.000,00	-	-	-	7.000,00	12.000,00
Serviços de Montagem	-	-	2.500,00	-	-	-	5.000,00	7.500,00
<b>TOTAL</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>27.500,00</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>67.000,00</b>	<b>94.500,00</b>
<b>ANO 20</b>								
Tubos e Conexões	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras Civas	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamentos Hidromecânicos	-	-	25.000,00	-	-	-	68.000,00	93.000,00
Equipamentos Elétricos	-	-	8.000,00	-	-	-	9.000,00	17.000,00
Serviços de Montagem	-	-	7.000,00	-	-	-	10.000,00	17.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>40.000,00</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>87.000,00</b>	<b>127.000,00</b>

**QUADRO 1.8 - DADOS OPERACIONAIS DOS SISTEMAS EXISTENTES**

Cidade: CAUCAIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	Unid.	MÊS 10/02	MÊS 11/02	MÊS 12/02	MÊS 01/03	MÊS 02/03	MÊS 03/03	MÊS 04/03	MÊS 05/03	MÊS 06/03	MÊS 07/03	MÊS 08/03	MÊS 09/03	MÉDIA
1	Nível de cobertura	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100,00%
2	Vol. produzido	m3	315173	298345	323182	327372	277833	309784	305552	272855	278397	303572	289534	293471	299.589,15
3	Vol. consumido - residencial	m3	155508	159986	173447	180347	165304	142625	159275	147194	144993	159943	151962	153655	157.853,25
	<i>baixo consumo - &lt;10m3/mês</i>	%	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	<i>médio consumo - 10&lt;C&lt;30m3/mês</i>	%	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	<i>alto consumo - &gt;30m3/mês</i>	%	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
4	Vol. consumido - comercial	m3	5815	5848	4794	5407	4642	5013	5039	4926	4846	4843	4868	4998	5.086,58
5	Vol. consumido - industrial	m3	1071	1915	2080	1565	1610	1710	1903	1445	1199	1272	1099	1277	1.512,17
6	Vol. consumido - público	m3	8972	9822	8193	8844	8122	9639	11072	4752	10495	10082	10066	10349	9.200,67
7	Ligações totais ativas	un.	15279	15362	15412	15417	15383	15393	15431	15359	15391	15367	15394	15443	15.385,92
8	Ligações medidas	un.	13912	13993	14033	14111	14167	14204	14188	14067	14039	14061	14152	14208	14.094,58
	Índice de hidrometração	%	91%	91%	91%	92%	92%	92%	92%	92%	91%	92%	92%	92%	91,61%
9	Consumo medido	m3	139.957	143.987	156.102	162.312	148.774	128.363	143.348	132.475	130.494	143.949	136.766	138.290	142.067,93
10	Consumo estimado	m3	15.551	15.999	17.345	18.035	16.530	14.263	15.928	14.719	14.499	15.994	15.196	15.366	15.785,33
	Perdas Físicas [ 1 - (10+9)/2 ]	%	51%	46%	46%	45%	41%	54%	48%	46%	48%	47%	48%	48%	47,25%
	Consumo per capita	/hab/dia	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
	Faturamento	R\$	146218	146368	155635	157975	139627	150924	168378	150932	157289	172542	166709	169286	156.823,70
	Recebimento	R\$	101440	109162	104043	106112	96019	100071	116031	102783	111214	123433	119195	121623	109.260,58
	Índice de arrecadação	%	69%	75%	67%	67%	69%	66%	69%	68%	71%	72%	71%	72%	69,6%
11	Receita c/cons. medido	R\$	131.596,64	131.731,57	140.071,36	142.177,19	125.664,69	135.831,68	151.540,46	135.838,74	141.559,92	155.287,88	150.038,27	152.357,52	141141
12	Receita c/cons. estimado	R\$	14.621,85	14.636,84	15.563,48	15.797,47	13.962,74	15.092,41	16.837,83	15.093,19	15.728,88	17.254,21	16.670,92	16.928,61	15682
13	Despesa c/ M.O. (sist. atual)	R\$	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Despesa c/ M.O. por metro cúbico	R\$/m3	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
14	Consumo de cloro (atual)	g/m3	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
15	Consumo de sulfato (atual)	g/m3	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
16	Cons.de Cal (atual)	g/m3	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Custo do Cloro	R\$/m3	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Custo do Sulfato	R\$/m3	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Custo do Cal	R\$/m3	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
17	Desp. c/ energia elétrica (atual)	R\$	252,69	413,58	358,22	368,27	358,84	324,17	259,39	289,66	336,31	353,73	379,28	352,50	337,22
	Desp. Energia por m3	R\$/m3	nd	nd	nd	nd	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	Desp. c/manut. da rede de distrib.	R\$	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
19	Desp. com Tratamento	R\$	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
20	Perdas de faturamento	%	31%	25%	33%	33%	31%	34%	31%	32%	29%	28%	29%	28%	30,4%

nd = Dado não disponível.

**QUADRO 1.9 - Custos Operacionais Básicos do Sistema Atual**

Cidade: CAUCAIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	Unid.	MÊS 10/02	MÊS 11/02	MÊS 12/02	MÊS 01/03	MÊS 02/03	MÊS 03/03	MÊS 04/03	MÊS 05/03	MÊS 06/03	MÊS 07/03	MÊS 08/03	MÊS 09/03	MÉDIA
1	<b>Custos Fixos *</b>		31.741	48.815	37.328	68.236	32.447	32.805	31.566	36.076	33.751	49.052	49.101	55.311	42.186
	1.1. Pessoal Permanente		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	M.O. Qualificada - Nível Superior	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	M.O. Qualificada - Nível Médio	R\$/mês	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-
	M.O. Não Qualificada	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1.2. Custos Administrativos		31.741	48.815	37.328	68.236	32.447	32.805	31.566	36.076	33.751	49.052	49.101	55.311	42.186
	Diárias e Estadas	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Operação e Manut. Maq. e Veículos	R\$/mês	30.716	47.780	37.328	68.236	32.447	31.606	31.566	36.076	33.718	49.019	49.068	55.278	41.903
	Aluguéis/Arrendamentos	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1.3. Energia (demanda)	R\$/mês	1.025	1.035	-	-	-	1.199	-	-	33	33	33	33	283
2	<b>Custos Variáveis (**)</b>		3.011	2.448	3.864	4.411	3.052	3.146	4.421	4.590	3.807	3.212	3.096	5.104	3.680
	2.1. Pessoal de O e M (Qualificado)	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.2. Pessoal de O e M (N. Qualificado)	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.3. Outros (Material de Consumo)	R\$/mês	2.758	2.035	3.506	4.043	2.693	2.822	4.162	4.300	3.471	2.858	2.717	4.751	3.343
	2.4. Produtos Químicos		-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-
	Cloro	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sulfato	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Flúor	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Outros	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.5. Energia (Consumo)	R\$/mês	253	414	358	368	359	324	259	290	336	354	379	353	337

\* Custos que ocorrem mesmo quando o sistema está parado, isto é, independem da produção.

\*\* Custos proporcionais ao nível de produção do sistema.

### QUADRO 1.10 - Custos de Operação e Manutenção SEM PROJETO

Cidade: CAUCAIA

DISCRIMINAÇÃO	Custo Unit. (R\$/m3)	Anos															
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Custos Fixos</b>		-	-	262.983	262.983	262.983	262.983	262.983	262.983	262.983	262.983	262.983	262.983	262.983	262.983	262.983	262.983
Pessoal		-	-	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	
Aluguel/Arrendamento		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Energia (demanda)		-	-	3.391	3.391	3.391	3.391	3.391	3.391	3.391	3.391	3.391	3.391	3.391	3.391	3.391	
Outros		-	-	47.780	47.780	47.780	47.780	47.780	47.780	47.780	47.780	47.780	47.780	47.780	47.780	47.780	
<b>Custos Variáveis</b>		-	-	76.966	76.966	76.966	76.966	76.966	76.966	76.966	76.966	76.966	76.966	76.966	76.966	76.966	
Pessoal	0,00000	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Produtos Químicos	0,000000	-	-	32.803	32.803	32.803	32.803	32.803	32.803	32.803	32.803	32.803	32.803	32.803	32.803	32.803	
Energia (consumo)	0,001126	-	-	4.047	4.047	4.047	4.047	4.047	4.047	4.047	4.047	4.047	4.047	4.047	4.047	4.047	
Outros	0,021178	-	-	40.116	40.116	40.116	40.116	40.116	40.116	40.116	40.116	40.116	40.116	40.116	40.116	40.116	
<b>DESPESAS SEM PROJETO</b>		-	-	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	

DISCRIMINAÇÃO	Custo Unit. (R\$/m3)	Anos																	
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
<b>Custos Fixos</b>		262.983	262.983	262.983	262.983	262.983	262.983	262.983	262.983	262.983	262.983	262.983	262.983	262.983	262.983	262.983	262.983	262.983	262.983
Pessoal		211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812
Aluguel/Arrendamento		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energia (demanda)		3.391	3.391	3.391	3.391	3.391	3.391	3.391	3.391	3.391	3.391	3.391	3.391	3.391	3.391	3.391	3.391	3.391	3.391
Outros		47.780	47.780	47.780	47.780	47.780	47.780	47.780	47.780	47.780	47.780	47.780	47.780	47.780	47.780	47.780	47.780	47.780	47.780
<b>Custos Variáveis</b>		76.966	76.966	76.966	76.966	76.966	76.966	76.966	76.966	76.966	76.966	76.966	76.966	76.966	76.966	76.966	76.966	76.966	76.966
Pessoal	0,00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Produtos Químicos	0,00000	32.803	32.803	32.803	32.803	32.803	32.803	32.803	32.803	32.803	32.803	32.803	32.803	32.803	32.803	32.803	32.803	32.803	32.803
Energia (consumo)	0,00113	4.047	4.047	4.047	4.047	4.047	4.047	4.047	4.047	4.047	4.047	4.047	4.047	4.047	4.047	4.047	4.047	4.047	4.047
Outros	0,02118	40.116	40.116	40.116	40.116	40.116	40.116	40.116	40.116	40.116	40.116	40.116	40.116	40.116	40.116	40.116	40.116	40.116	40.116
<b>DESPESAS SEM PROJETO</b>		339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949

**QUADRO 1.11 - Custos de Operação e Manutenção COM PROJETO**

Cidade: CAUCAIA

Anos do Projeto	Manutenção	Outros	Energia		Químico	Pessoal	
			Demanda	Consumo		M.O.Q.	M.N.O.Q.
2003	182.730	12.000	28.307	66.352	32.803	189.924	21.888
2004	182.730	12.000	28.307	68.341	32.501	189.924	21.888
2005	182.730	12.000	28.307	70.392	25.010	189.924	21.888
2006	182.730	12.000	28.307	72.502	25.099	189.924	21.888
2007	182.730	12.000	28.307	74.679	25.316	189.924	21.888
2008	182.730	12.000	28.307	76.919	23.562	189.924	21.888
2009	182.730	12.000	28.307	79.226	28.208	189.924	21.888
2010	182.730	12.000	28.307	81.603	32.993	189.924	21.888
2011	270.400	12.000	28.307	84.050	37.922	189.924	21.888
2012	270.400	12.000	28.307	86.573	42.998	189.924	21.888
2013	270.400	12.000	28.307	89.169	48.227	189.924	21.888
2014	270.400	12.000	32.553	105.621	53.613	189.924	21.888
2015	270.400	12.000	32.553	108.790	59.160	189.924	21.888
2016	270.400	12.000	32.553	112.054	64.874	189.924	21.888
2017	270.400	12.000	32.553	115.415	70.759	189.924	21.888
2018	270.400	12.000	32.553	118.878	76.821	189.924	21.888
2019	270.400	12.000	32.553	122.443	83.064	189.924	21.888
2020	270.400	12.000	32.553	126.117	89.495	189.924	21.888
2021	358.070	12.000	32.553	129.901	96.119	189.924	21.888
2022	358.070	12.000	32.553	133.797	102.941	189.924	21.888
2023	358.070	12.000	32.553	137.812	109.968	189.924	21.888
2024	358.070	12.000	36.799	160.460	117.206	189.924	21.888
2025	358.070	12.000	36.799	165.275	124.662	189.924	21.888
2026	358.070	12.000	36.799	170.232	132.340	189.924	21.888
2027	358.070	12.000	36.799	175.339	140.249	189.924	21.888
2028	358.070	12.000	36.799	180.599	148.396	189.924	21.888
2029	358.070	12.000	36.799	186.016	156.787	189.924	21.888
2030	358.070	12.000	36.799	191.597	165.429	189.924	21.888
2031	358.070	12.000	36.799	197.346	174.331	189.924	21.888
2032	358.070	12.000	36.799	203.267	183.500	189.924	21.888
2033	358.070	12.000	36.799	209.365	183.500	189.924	21.888
VP a 12% ao ano	1.823.902	97.020	240.196	728.869	380.556	1.535.533	176.964

### QUADRO 1.12 - Custos de Operação e Manutenção COM PROJETO

Cidade: CAUCAIA

DISCRIMINAÇÃO	Custo Unit. (R\$/m3)	Anos													
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Custos Fixos</b>		-	-	-	434.849	434.849	434.849	434.849	434.849	434.849	434.849	434.849	434.849	522.519	522.519
Pessoal		-	-	-	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812
Aluguel/Arrendamento		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Manutenção		-	-	-	182.730	182.730	182.730	182.730	182.730	182.730	182.730	182.730	182.730	270.400	270.400
Energia (demanda)		-	-	-	28.307	28.307	28.307	28.307	28.307	28.307	28.307	28.307	28.307	28.307	28.307
Outros		-	-	-	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
<b>Custos Variáveis</b>		-	-	-	226.019	232.441	234.190	228.809	231.075	233.532	234.085	241.108	248.340	255.792	263.464
Pessoal	0,00000	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Produtos Químicos	0,04000	-	-	-	159.668	164.099	163.798	156.306	156.396	156.613	154.859	159.505	164.290	169.219	174.295
Energia (consumo)	0,016622	-	-	-	66.352	68.341	70.392	72.502	74.679	76.919	79.226	81.603	84.050	86.573	89.169
Outros	0,000000	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>DESPESAS COM PROJETO</b>		-	-	-	660.868	667.290	669.039	663.658	665.924	668.381	668.934	675.957	683.189	778.311	785.983

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
<b>Custos Fixos</b>		526.765	526.765	526.765	526.765	614.435	614.435	614.435	614.435	614.435	614.435	614.435	614.435	614.435	614.435	614.435	614.435	614.435	614.435	614.435	
Pessoal		211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	211.812	
Aluguel/Arrendamento		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Manutenção		270.400	270.400	270.400	270.400	358.070	358.070	358.070	358.070	358.070	358.070	358.070	358.070	358.070	358.070	358.070	358.070	358.070	358.070	358.070	
Energia (demanda)		32.553	32.553	32.553	32.553	32.553	32.553	32.553	32.553	32.553	32.553	32.553	32.553	32.553	32.553	32.553	32.553	32.553	32.553	32.553	
Outros		12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	
<b>Custos Variáveis</b>		285.145	293.699	302.511	311.586	320.934	330.561	340.478	350.693	361.212	372.050	401.725	413.778	426.190	438.976	452.146	465.709	479.680	494.072	508.895	
Pessoal	0,00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Produtos Químicos	0,04000	179.524	184.910	190.457	196.171	202.056	208.117	214.361	220.792	227.416	234.238	241.265	248.503	255.958	263.637	271.546	279.692	288.083	296.726	305.628	
Energia (consumo)	0,01662	105.621	108.790	112.054	115.415	118.878	122.443	126.117	129.901	133.797	137.812	160.460	165.275	170.232	175.339	180.599	186.016	191.597	197.346	203.267	
Outros	0,00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>DESPESAS COM PROJETO</b>		811.910	820.464	829.276	838.351	935.369	944.995	954.913	965.128	975.647	986.485	1.016.160	1.028.213	1.040.625	1.053.411	1.066.580	1.080.144	1.094.115	1.108.507	1.123.330	



### **1.2.7. Fluxos de Receitas e Custos e Resultados da Avaliação Financeira**

O Quadro 1.13 apresenta os fluxos financeiros do projeto, constando dos valores relativos às receitas, aos investimentos, aos custos operacionais e aos benefícios líquidos incrementais, resultantes das situações com e sem projeto.

O Quadro 1.13 resume ainda os resultados da avaliação financeira, onde se verifica uma TIR financeira de 0,1%. O Quadro 1.13 demonstra ainda que deveria ser necessário cobrar uma tarifa média de R\$ 2,05/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\$ 1,05/m<sup>3</sup>.

### **1.2.8. Custo da Água**

O custo da água disponibilizada se define como sendo:

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

O Quadro 1.14 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\$ 1,22/m<sup>3</sup> e Custos de O&M = R\$ 0,17/m<sup>3</sup>.

### **1.2.9. 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:

- a) Operação e Manutenção: 30% sobre a folha de salários e gastos com manutenção;



**QUADRO 1.13 - FLUXO DE CAIXA (R\$)**



Custo Op. Capital: 12%

<b>COM PROJETO</b>	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
INVESTIMENTOS	0	0	34.736.327										94.500						
Receitas Financeiras	0	0	0	1.620.424	1.822.511	1.975.986	2.035.265	2.096.323	2.159.213	2.223.989	2.290.709	2.359.430	2.430.213	2.503.120	2.578.213	2.655.560	2.735.226	2.817.283	2.901.802
Custos de O&M	0	0	0	660.868	667.290	669.039	663.658	665.924	668.381	668.934	675.957	683.189	778.311	785.983	811.910	820.464	829.276	838.351	935.369
Resultado Financeiro	0	0	0	959.555	1.155.221	1.306.947	1.371.608	1.430.399	1.490.832	1.555.056	1.614.752	1.676.242	1.651.902	1.717.136	1.766.303	1.835.095	1.905.951	1.978.933	1.966.433
<b>FLUXO DE CAIXA:</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-34.736.327</b>	<b>959.555</b>	<b>1.155.221</b>	<b>1.306.947</b>	<b>1.371.608</b>	<b>1.430.399</b>	<b>1.490.832</b>	<b>1.555.056</b>	<b>1.614.752</b>	<b>1.676.242</b>	<b>1.557.402</b>	<b>1.717.136</b>	<b>1.766.303</b>	<b>1.835.095</b>	<b>1.905.951</b>	<b>1.978.933</b>	<b>1.966.433</b>

**SEM PROJETO**

INVESTIMENTOS	0																		
Receitas Financeiras	0	0	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786
Custos de O&M	0	0	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949
Resultado Financeiro	0	0	857.837	857.837	857.837	857.837	857.837	857.837	857.837	857.837	857.837	857.837	857.837	857.837	857.837	857.837	857.837	857.837	857.837
<b>FLUXO DE CAIXA:</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>857.837</b>	<b>857.837</b>	<b>857.837</b>	<b>857.837</b>	<b>857.837</b>	<b>857.837</b>	<b>857.837</b>	<b>857.837</b>	<b>857.837</b>	<b>857.837</b>	<b>857.837</b>	<b>857.837</b>	<b>857.837</b>	<b>857.837</b>	<b>857.837</b>	<b>857.837</b>	<b>857.837</b>

**INCREMENTO**

	ANO -1	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17
INVESTIMENTOS	0	0	34.736.327										94.500						
Receitas COM projeto		0	0	1.620.424	1.822.511	1.975.986	2.035.265	2.096.323	2.159.213	2.223.989	2.290.709	2.359.430	2.430.213	2.503.120	2.578.213	2.655.560	2.735.226	2.817.283	2.901.802
Receitas SEM projeto	0	0	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786
Receitas incrementais	0	0	-1.197.786	422.638	624.725	778.200	837.479	898.537	961.427	1.026.203	1.092.923	1.161.644	1.232.427	1.305.334	1.380.427	1.457.774	1.537.440	1.619.497	1.704.016
Custos COM projeto	0	0	0	660.868	667.290	669.039	663.658	665.924	668.381	668.934	675.957	683.189	778.311	785.983	811.910	820.464	829.276	838.351	935.369
Custos SEM projeto	0	0	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949
Custos incrementais	0	0	-339.949	320.919	327.341	329.090	323.709	325.975	328.432	328.985	336.008	343.240	438.362	446.034	471.961	480.515	489.326	498.401	595.420

<b>FC INCREMENTAL</b>	0	0	-35.594.164	101.719	297.384	449.110	513.771	572.562	632.995	697.219	756.915	818.405	699.566	859.299	908.467	977.258	1.048.114	1.121.096	1.108.596
Taxa Interna de Retorno (TIR)	0,1%																		
Valor Presente Líquido (VPL)	-23.769.916		(=) VP dos Benefícios	47.951.012															
Investimento por Habitante	312,82		(-) VP dos Custos	14.939.354															
Vol. Água/Unidade de Investimento	8,1	(l/s)/R\$MM	(-) VP dos Investim.	31.049.329															
<b>SUBSÍDIO</b>			(=) Resultado	1.962.329															
Tarifa necessária p/TIR=12%	2,05																		
Tarifa média início de Plano (R\$/m3)	0,99																		
Subsídio tarifário (R\$/m3)	1,05																		
(A) VP do Subsídio	25.941.882	2.228.831	2.506.794	2.717.893	2.799.430	2.883.413	2.969.915	3.059.012	3.150.783	3.245.306	3.342.665	3.442.945	3.546.234	3.652.621	3.762.199	3.875.065	3.991.317	4.111.057	4.234.389
(B) VP do Impacto Fiscal	3.302.812																		
Subsídio Líquido = (A) - (B)	22.639.070																		
Subsídio por Habitante (R\$)	201,03																		
Subsídio/Investimento	0,00%																		

**(Continuação) - QUADRO 1.13 - FLUXO DE CAIXA (R\$)**



Custo Op. Capital:

<b>COM PROJETO</b>	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
INVESTIMENTOS				127.000											
Receitas Financeiras	2.988.856	3.078.521	3.170.877	3.266.003	3.363.983	3.464.903	3.568.850	3.675.916	3.786.193	3.899.779	4.016.772	4.137.275	4.261.394	4.389.235	4.520.912
Custos de O&M	944.995	954.913	965.128	975.647	986.485	1.016.160	1.028.213	1.040.625	1.053.411	1.066.580	1.080.144	1.094.115	1.108.507	1.123.330	1.138.596
Resultado Financeiro	2.043.860	2.123.609	2.205.749	2.290.356	2.377.498	2.448.743	2.540.637	2.635.291	2.732.782	2.833.198	2.936.629	3.043.160	3.152.887	3.265.906	3.382.317
<b>FLUXO DE CAIXA:</b>	<b>2.043.860</b>	<b>2.123.609</b>	<b>2.205.749</b>	<b>2.163.356</b>	<b>2.377.498</b>	<b>2.448.743</b>	<b>2.540.637</b>	<b>2.635.291</b>	<b>2.732.782</b>	<b>2.833.198</b>	<b>2.936.629</b>	<b>3.043.160</b>	<b>3.152.887</b>	<b>3.265.906</b>	<b>3.382.317</b>

**SEM PROJETO**

<b>SEM PROJETO</b>	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
INVESTIMENTOS															
Receitas Financeiras	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786
Custos de O&M	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949
Resultado Financeiro	857.837	857.837	857.837	857.837	857.837	857.837	857.837	857.837	857.837	857.837	857.837	857.837	857.837	857.837	857.837
<b>FLUXO DE CAIXA:</b>	<b>857.837</b>	<b>857.837</b>	<b>857.837</b>	<b>857.837</b>	<b>857.837</b>	<b>857.837</b>	<b>857.837</b>	<b>857.837</b>	<b>857.837</b>	<b>857.837</b>	<b>857.837</b>	<b>857.837</b>	<b>857.837</b>	<b>857.837</b>	<b>857.837</b>

**INCREMENTO**

<b>INCREMENTO</b>	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30	ANO 31	ANO 32
INVESTIMENTOS				127.000											
Receitas COM projeto	2.988.856	3.078.521	3.170.877	3.266.003	3.363.983	3.464.903	3.568.850	3.675.916	3.786.193	3.899.779	4.016.772	4.137.275	4.261.394	4.389.235	4.520.912
Receitas SEM projeto	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786	1.197.786
Receitas incrementais	1.791.070	1.880.735	1.973.091	2.068.217	2.166.197	2.267.117	2.371.064	2.478.130	2.588.407	2.701.993	2.818.986	2.939.489	3.063.608	3.191.449	3.323.127
Custos COM projeto	944.995	954.913	965.128	975.647	986.485	1.016.160	1.028.213	1.040.625	1.053.411	1.066.580	1.080.144	1.094.115	1.108.507	1.123.330	1.138.596
Custos SEM projeto	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949	339.949
Custos incrementais	605.046	614.964	625.179	635.698	646.536	676.211	688.264	700.676	713.462	726.631	740.195	754.166	768.558	783.381	798.647

<b>FC INCREMENTAL</b>	1.186.023	1.265.772	1.347.912	1.305.519	1.519.661	1.590.906	1.682.800	1.777.454	1.874.945	1.975.361	2.078.792	2.185.323	2.295.050	2.408.069	2.524.480
Taxa Interna de Retorno (TIR)															
Valor Presente Líquido (VPL)															
Investimento por Habitante															
Vol. Água/Unidade de Investimento															
<b>SUBSÍDIO</b>															
Tarifa necessária p/TIR=12%															
Tarifa média início de Plano (R\$/m3)															
Subsídio tarifário (R\$/m3)															
(A) VP do Subsídio	4.361.420	4.492.263	4.627.031	4.765.842	4.908.817	5.056.081	5.207.764	5.363.997	5.524.917	5.690.664	5.861.384	6.037.226	6.218.342		
(B) VP do Impacto Fiscal															
Subsídio Líquido = (A) - (B)															
Subsídio por Habitante (R\$)															
Subsídio/Investimento															

### QUADRO 1.14 - CUSTO DA ÁGUA

Custo do Capital	12%
------------------	-----

	Investim. R\$	Período Constr.	Vida do Projeto	Valor Residual	Anuali- dade
Adutora + Reservação + Distribuição	34.736.327	2	30	0,3	4.312.295

Investim. Ano 0	ANUALIDADES			CUSTO R\$/m <sup>3</sup>	O & M R\$/m <sup>3</sup>
	Capital	O&M	Total		
36.472.679	4.527.852	744.235	5.272.087	<b>1,22</b>	<b>0,17</b>

PRODUÇÃO (1000m <sup>3</sup> )	VPL ou PGT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Água disponibilizada		3.805	3.992	4.102	4.095	3.908	3.910	3.915	3.871	3.988	4.107	4.230	4.357	4.488	4.623	4.761
Total de Água Fornecida (VPL)	34.696															
Média Anual (PGT)	4.307															
CUSTOS (1000R\$)	VPL ou PGT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO</i>																
Custos TOTAIS de O&M (VPL)	5.995	661	667	669	664	666	668	669	676	683	778	786	812	820	829	838
Média Anual (PGT)	744															
Fluxo de Caixa	42.468	4.657	4.886	5.021	5.012	4.783	4.786	4.792	4.739	4.881	5.027	5.178	5.333	5.493	5.658	5.828

(Continuação) - QUADRO 1.14 - CUSTO DA ÁGUA

Custo do Capital

Adutora + Reservação + Distrib

PRODUÇÃO (1000m <sup>3</sup> )	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Água disponibilizada	4.904	5.051	5.203	5.359	5.520	5.685	5.856	6.032	6.213	6.399	6.591	6.789	6.992	7.202	7.418
Total de Água Fornecida (VPL)															
Média Anual (PGT)															
CUSTOS (1000R\$)	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<i>OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO</i>															
Custos TOTAIS de O&M (VPL)	935	945	955	965	976	986	1.016	1.028	1.041	1.053	1.067	1.080	1.094	1.109	1.123
Média Anual (PGT)															
Fluxo de Caixa	6.003	6.183	6.368	6.559	6.756	6.959	7.168	7.383	7.604	7.832	8.067	8.309	8.559	8.815	9.080



- b) Energia elétrica: 17% referente ao ICMS;
- c) Produtos Químicos: sobre este item incidem dois tipos de tributos - o IPI e o ICMS - estimados, respectivamente, em 10% e 15%;
- d) Outras despesas: admitiu-se a alíquota média de 15%;
- e) 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%.

O Quadro 1.15 apresenta os impactos fiscais incrementais gerados pelo projeto que, em termos de valor presente, corresponde a um incremento na arrecadação na ordem de R\$ 3.302.812. 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.

### **1.3. VIABILIDADE ECONÔMICA**

#### **1.3.1. 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 do projeto de abastecimento humano.

### QUADRO 1.15 - CÁLCULO DO IMPACTO FISCAL PROPORCIONADO PELO PROJETO

<b>A - IMPOSTOS - COM PROJETO</b>	Aliquota(1)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Despesas</b>																	
Operação e Manutenção	30%	0	0	0	118.363	118.363	118.363	118.363	118.363	118.363	118.363	118.363	118.363	144.664	144.664	144.664	144.664
Energia Elétrica	17%	0	0	0	16.092	16.430	16.779	17.138	17.508	17.888	18.281	18.685	19.101	19.530	19.971	23.489	24.028
Produtos Químicos	25%	0	0	0	39.917	41.025	40.949	39.077	39.099	39.153	38.715	39.876	41.072	42.305	43.574	44.881	46.227
Outros	15%	0	0	0	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800
<b>(A1) TOTAL Impostos S/DESPESAS</b>		0	0	0	176.172	177.618	177.891	176.377	176.769	177.204	177.158	178.724	180.336	208.298	210.008	214.834	216.719
<b>(A2) TOTAL Impostos S/RECEITAS</b>	15%	0	0	0	0	243.064	273.377	296.398	305.290	314.448	323.882	333.598	343.606	353.915	364.532	375.468	386.732
<b>(A3) IMPOSTOS S/INVESTIMENTOS</b>		0	0	0	1.105.243	1.105.243									10.514	10.514	
<b>(A) TOTAL COM PROJETO = (A1) + (A2) + (A3)</b>		0	0	0	1.281.415	1.525.925	451.268	472.775	482.059	491.653	501.040	512.322	523.942	562.212	585.054	600.816	603.451
<b>B - IMPOSTOS SEM PROJETO</b>																	
<b>Despesas</b>																	
Operação e Manutenção	30%	0	0	63.544	63.544	63.544	63.544	63.544	63.544	63.544	63.544	63.544	63.544	63.544	63.544	63.544	63.544
Energia Elétrica	17%	0	0	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079
Produtos Químicos	25%	0	0	8.201	8.201	8.201	8.201	8.201	8.201	8.201	8.201	8.201	8.201	8.201	8.201	8.201	8.201
Outros	15%	0	0	13.185	13.185	13.185	13.185	13.185	13.185	13.185	13.185	13.185	13.185	13.185	13.185	13.185	13.185
<b>(B1) TOTAL Impostos S/DESPESAS</b>		0	0	89.008	89.008	89.008	89.008	89.008	89.008	89.008	89.008	89.008	89.008	89.008	89.008	89.008	89.008
<b>(B2) TOTAL Impostos S/RECEITAS</b>	15%	0	0	0	179.668	179.668	179.668	179.668	179.668	179.668	179.668	179.668	179.668	179.668	179.668	179.668	179.668
<b>(B) TOTAL SEM PROJETO = (B1) + (B2)</b>		0	0	89.008	268.676	268.676	268.676	268.676	268.676	268.676	268.676	268.676	268.676	268.676	268.676	268.676	268.676
<b>(C) Aum. da Arrecadação = (A) - (B)</b>		0	0	-89.008	1.012.739	1.257.249	182.592	204.099	213.383	222.977	232.364	243.646	255.267	293.537	316.378	332.140	334.776
<b>(D) Redução de Despesas (2)</b>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>IMPACTO FISCAL= (C) + (D)</b>		0	0	-89.008	1.012.739	1.257.249	182.592	204.099	213.383	222.977	232.364	243.646	255.267	293.537	316.378	332.140	334.776
<b>VPL</b>	12%	3.302.812															

(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.

**(Continuação) - QUADRO 1.15 - CÁLCULO DO IMPACTO FISCAL PROPORCIONADO PELO PROJETO**

<b>A - IMPOSTOS - COM PROJETO</b>	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
<b>Despesas</b>																		
Operação e Manutenção	144.664	144.664	170.965	170.965	170.965	170.965	170.965	170.965	170.965	170.965	170.965	170.965	170.965	170.965	170.965	170.965	170.965	170.965
Energia Elétrica	24.583	25.154	25.743	26.349	26.974	27.617	28.279	28.962	32.812	33.631	34.473	35.342	36.236	37.157	38.105	39.083	40.089	41.126
Produtos Químicos	47.614	49.043	50.514	52.029	53.590	55.198	56.854	58.560	60.316	62.126	63.990	65.909	67.887	69.923	72.021	74.181	76.407	78.699
Outros	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800
(A1) TOTAL Impostos S/DESPESAS	218.661	220.661	249.022	251.143	253.329	255.580	257.898	260.286	265.893	268.521	271.228	274.015	276.887	279.845	282.891	286.029	289.261	292.590
(A2) TOTAL Impostos S/RECEITAS	398.334	410.284	422.592	435.270	448.328	461.778	475.632	489.901	504.598	519.735	535.328	551.387	567.929	584.967	602.516	620.591	639.209	658.385
(A3) IMPOSTOS S/INVESTIMENTOS							10.514	10.514										
<b>(A) TOTAL COM PROJETO = (A1) + (A2) + (A3)</b>	<b>616.995</b>	<b>630.945</b>	<b>671.614</b>	<b>686.414</b>	<b>701.657</b>	<b>717.358</b>	<b>733.530</b>	<b>760.700</b>	<b>781.004</b>	<b>788.257</b>	<b>806.555</b>	<b>825.403</b>	<b>844.816</b>	<b>864.811</b>	<b>885.407</b>	<b>906.620</b>	<b>928.470</b>	<b>950.975</b>
<b>B - IMPOSTOS SEM PROJETO</b>																		
<b>Despesas</b>																		
Operação e Manutenção	63.544	63.544	63.544	63.544	63.544	63.544	63.544	63.544	63.544	63.544	63.544	63.544	63.544	63.544	63.544	63.544	63.544	63.544
Energia Elétrica	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079	4.079
Produtos Químicos	8.201	8.201	8.201	8.201	8.201	8.201	8.201	8.201	8.201	8.201	8.201	8.201	8.201	8.201	8.201	8.201	8.201	8.201
Outros	13.185	13.185	13.185	13.185	13.185	13.185	13.185	13.185	13.185	13.185	13.185	13.185	13.185	13.185	13.185	13.185	13.185	13.185
(B1) TOTAL Impostos S/DESPESAS	89.008	89.008	89.008	89.008	89.008	89.008	89.008	89.008	89.008	89.008	89.008	89.008	89.008	89.008	89.008	89.008	89.008	89.008
(B2) TOTAL Impostos S/RECEITAS	179.668	179.668	179.668	179.668	179.668	179.668	179.668	179.668	179.668	179.668	179.668	179.668	179.668	179.668	179.668	179.668	179.668	179.668
<b>(B) TOTAL SEM PROJETO = (B1) + (B2)</b>	<b>268.676</b>	<b>268.676</b>	<b>268.676</b>	<b>268.676</b>	<b>268.676</b>	<b>268.676</b>	<b>268.676</b>	<b>268.676</b>	<b>268.676</b>	<b>268.676</b>	<b>268.676</b>	<b>268.676</b>	<b>268.676</b>	<b>268.676</b>	<b>268.676</b>	<b>268.676</b>	<b>268.676</b>	<b>268.676</b>
<b>(C) Aum. da Arrecadação = (A) - (B)</b>	<b>348.319</b>	<b>362.269</b>	<b>402.939</b>	<b>417.738</b>	<b>432.982</b>	<b>448.682</b>	<b>464.854</b>	<b>492.025</b>	<b>512.329</b>	<b>519.581</b>	<b>537.880</b>	<b>556.727</b>	<b>576.140</b>	<b>596.136</b>	<b>616.731</b>	<b>637.945</b>	<b>659.794</b>	<b>682.299</b>
<b>(D) Redução de Despesas (2)</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>IMPACTO FISCAL= (C) + (D)</b>	<b>348.319</b>	<b>362.269</b>	<b>402.939</b>	<b>417.738</b>	<b>432.982</b>	<b>448.682</b>	<b>464.854</b>	<b>492.025</b>	<b>512.329</b>	<b>519.581</b>	<b>537.880</b>	<b>556.727</b>	<b>576.140</b>	<b>596.136</b>	<b>616.731</b>	<b>637.945</b>	<b>659.794</b>	<b>682.299</b>

**VPL**

- (1) Alíquota média de incidência de impostos.  
(2) Não foram identificadas despesas com carros-





### 1.3.2. 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 PROGERIRH, 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).

---

<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.



### **1.3.3. 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 m<sup>3</sup>) 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 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 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.

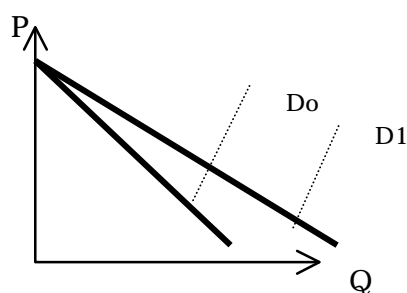
---

<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.

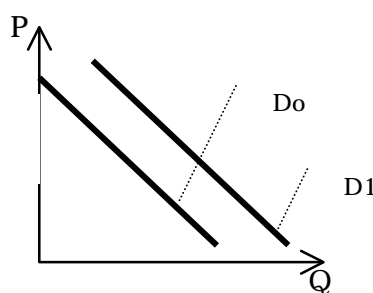


Os gráficos I, II e III abaixo ilustram essas formas funcionais, inclusive os deslocamentos dessas curvas ao longo do tempo. Nos casos ilustrados, a curva  $D_0$  representa a curva de demanda do ano zero do projeto, enquanto a curva  $D_1$  mostra a curva de demanda do ano um, cujo deslocamento ocorre 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.

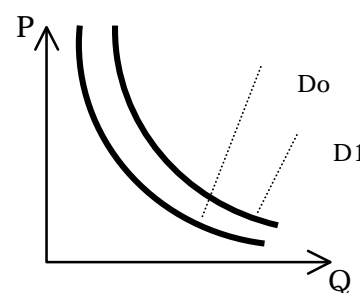
Tipo I



Tipo II



Tipo III



As equações que originam essas curvas são mostradas a seguir.

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

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

Onde:

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

$a$ : é constante da função,

$P$ : o preço do  $m^3$  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 na localidade de Caucaia, 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 da adutora de Caucaia considerou-se dois grupos de beneficiários, ou seja:

---

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

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



**GRUPO 1** – Grupo compreendido pelos atuais usuários na cidade de Caucaia (humano, comercial, industrial e público).

**GRUPO 2** – Grupo compreendido pelos novos usuários na cidade de Caucaia (humano, comercial, industrial e público).

e) Custos Econômicos

Para transformar de valores financeiros a econômicos foi utilizado o Quadro 1.16, que permitiu desagregar os custos financeiros dos investimentos, enquanto o Quadro 1.16a apresenta os investimentos do projeto em valores econômicos.

Com base no Quadro 1.12 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 1.17.

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\$ 0,79/ 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 1.17.

- Custos não periódicos:

**QUADRO 1.16 - Pesos Utilizados na desagregação dos Investimentos Financeiros**

Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		TOTAL
	Qualificada	N-Qualificada	Nacionais	Importados	Nacionais	Importados	
Serv. Preliminares	0%	80%	20%	0%	0%	0%	100%
Captação	0%	70%	15%	0%	15%	0%	100%
Adução	5%	55%	40%	0%	0%	0%	100%
Reservatórios	5%	45%	38%	0%	12%	0%	100%
ETA	10%	30%	20%	0%	40%	0%	100%
Distribuição	10%	55%	35%	0%	0%	0%	100%
Instalação Elétrica	5%	15%	80%	0%	0%	0%	100%
Estações Elevatórias	10%	30%	10%	0%	50%	0%	100%

**QUADRO 1.16a - Determinação dos Custos Econômicos dos Investimentos****Ano 1**

Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		TOTAL
	Qualificada	N-Qualificada	Nacionais	Importados	Nacionais	Importados	
Serv. Preliminares	0	27.787.817	6.946.954	0	0	0	34.734.772
Captação	0	0	0	0	0	0	0
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
<b>TOTAL</b>	-	<b>27.787.817</b>	<b>6.946.954</b>	-	-	-	<b>34.734.772</b>

Fator de Conversão	0,81	0,46	0,88	0,88	0,8	0,8	
<b>Valor Econômico</b>	-	<b>12.782.396</b>	<b>6.113.320</b>	-	-	-	<b>18.895.716</b>

**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	0	0	0	0	0	0	0
Adução	1.375	15.125	11.000	0	0	0	27.500
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	6.700	20.100	6.700	0	33.500	0	67.000
<b>TOTAL</b>	<b>8.075</b>	<b>35.225</b>	<b>17.700</b>	-	<b>33.500</b>	-	<b>94.500</b>

Fator de Conversão	0,81	0,46	0,88	0,88	0,8	0,8	
<b>Valor Econômico</b>	<b>6.541</b>	<b>16.204</b>	<b>15.576</b>	-	<b>26.800</b>	-	<b>65.120</b>

**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	0	0	0	0	0	0	0
Adução	2.000	22.000	16.000	0	0	0	40.000
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	8.700	26.100	8.700	0	43.500	0	87.000
<b>TOTAL</b>	<b>10.700</b>	<b>48.100</b>	<b>24.700</b>	-	<b>43.500</b>	-	<b>127.000</b>

Fator de Conversão	0,81	0,46	0,88	0,88	0,8	0,8	
<b>Valor Econômico</b>	<b>8.667</b>	<b>22.126</b>	<b>21.736</b>	-	<b>34.800</b>	-	<b>87.329</b>



MONTGOMERY WATSON

**QUADRO 1.17 - Resumo dos Custos de Operação e Manutenção COM PROJETO**

Cidade: CAUCAIA

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	189.924	189.924	189.924	0,81	153.838	153.838	153.838
Pessoal Não Qualificado	R\$/ano	21.888	21.888	21.888	0,46	10.068	10.068	10.068
Aluguel/Arrendamento	R\$/ano	-	-	-	0,94	-	-	-
Manutenção	R\$/ano	182.730	270.400	358.070	0,94	171.767	254.176	336.586
Energia (Demanda)	R\$/ano	28.307	28.307	32.553	0,97	27.457	27.457	31.576
Outros	R\$/ano	12.000	12.000	12.000	0,88	10.560	10.560	10.560
<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>	0,02	0,02	0,02	0,97	0,0161	0,0161	0,0161
Outros	R\$/m <sup>3</sup>	-	-	-	0,88	-	-	-





Considerados os investimentos do projeto previstos no Quadro 1.17 (a preços de eficiência).

- Custos variáveis

Considerados os custos unitários de ligação ao sistema, ou seja, R\$ 0,0493/m<sup>3</sup>, os quais foram estimados com base nos Quadros 1.12 e 1.17.

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\$ 8.099.805 e uma taxa interna econômica de retorno de 16,05%, que é bem acima da taxa mínima (12%) exigida pelo BID. Estes indicadores podem ser considerados como excelentes, pois foram obtidos incluindo no cálculo dos investimentos econômicos 70% dos custos da barragem.

O Quadro 1.18 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 Ceará.

#### QUADRO 1.18 - INDICADORES DA AVALIAÇÃO ECONÔMICA

DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS
BENEFÍCIOS (R\$)	29.010.379
CUSTOS (R\$)	
Periódicos	1.628.948
Não periódicos	18.929.338
Variáveis	352.288
VALOR PRESENTE LÍQUIDO (R\$)	8.099.805
TAXA INTERNA DE RETORNO (%)	16,30

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 1.19 e 1.20).

**QUADRO 1.19 - SENSIBILIDADE DA TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR) A VARIÇÕES NO COEFICIENTE DE ELASTICIDADE-PREÇO DA DEMANDA**

<b>SIMULAÇÕES</b>	<b>TAXA INTERNA DE RETORNO (%)</b>
- 0,85 (menos 0,30)	9,73
- 0,75 (menos 0,20)	11,77
- 0,65 (menos 0,10)	14,00
- 0,55 (original)	16,37
- 0,40 (mais 0,10)	18,65
- 0,35 (mais 0,20)	19,98
- 0,25 (mais 0,30)	16,84

**QUADRO 1.20 - SENSIBILIDADE DA TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR) A VARIÇÕES NO CUSTO ALTERNATIVO DA ÁGUA**

<b>SIMULAÇÕES</b>	<b>TAXA INTERNA DE RETORNO (%)</b>
Menos R\$ 0,60	28,63
Menos R\$ 0,40	22,36
Menos R\$ 0,20	18,73
Original	16,30
Mais R\$ 0,20	14,53
Mais R\$ 0,40	13,15
Mais R\$ 0,60	12,05



MONTGOMERY WATSON



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

---

**ANEXO I - Custos de OAM Ceará**

ANO	MANUTENÇÃO	ENERGIA	PESSOAL
2003	182.730,37	94.658,07	223.812,00
2004	182.730,37	96.647,96	223.812,00
2005	182.730,37	98.698,87	223.812,00
2006	182.730,37	100.808,83	223.812,00
2007	182.730,37	102.985,71	223.812,00
2008	182.730,37	105.225,58	223.812,00
2009	182.730,37	107.532,36	223.812,00
2010	182.730,37	109.910,00	223.812,00
2011	270.400,37	112.356,53	223.812,00
2012	270.400,37	114.879,82	223.812,00
2013	270.400,37	117.475,93	223.812,00
2014	270.400,37	138.173,39	223.812,00
2015	270.400,37	141.342,26	223.812,00
2016	270.400,37	144.606,20	223.812,00
2017	270.400,37	147.967,48	223.812,00
2018	270.400,37	151.430,60	223.812,00
2019	270.400,37	154.995,59	223.812,00
2020	270.400,37	158.669,22	223.812,00
2021	358.070,37	162.453,76	223.812,00
2022	358.070,37	166.349,21	223.812,00
2023	358.070,37	170.364,63	223.812,00
2024	358.070,37	197.258,33	223.812,00
2025	358.070,37	202.073,84	223.812,00
2026	358.070,37	207.030,07	223.812,00
2027	358.070,37	212.137,28	223.812,00
2028	358.070,37	217.398,00	223.812,00
2029	358.070,37	222.814,81	223.812,00
2030	358.070,37	228.395,37	223.812,00
2031	358.070,37	234.144,81	223.812,00
2032	358.070,37	240.065,69	223.812,00

Equipe de Pessoal:

Quantidade	Discriminação	Salário	Desp.Mens(R\$)	Encargos (90%)	Desp.Anual(R\$)
2	Engenheiro	2.500,00	5.000,00	9.500,00	114.000,00
3	Téc. Nível Médio	750,00	2.250,00	4.275,00	51.300,00
3	Operador	360,00	1.080,00	2.052,00	24.624,00
3	Auxiliares	240,00	720,00	1.368,00	16.416,00
1	Vigia	240,00	240,00	456,00	5.472,00
1	Carro	1.000,00	1.000,00		12.000,00
<b>TOTAL</b>					<b>223.812,00</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	87.670,00	87.670,00	87.670,00
1,00%	Captação	40.275,00		
0,25%	Reservatórios	54.785,37		
<b>TOTAL</b>		<b>182.730,37</b>	<b>270.400,37</b>	<b>358.070,37</b>

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



MONTGOMERY WATSON



## **ANEXO II – RESULTADOS DO MODELO SIMOP**

---



### 1 RESUMEN DE MACRO-INSTRUCCIONES PARA ESTA PASADA

```
RUNAME 0. SAA Cear
RUNJOB 1.
NEWCON 2.
DATAIN 0.
G 2.00 31.00 2.00 .12
G 1.00
G 1.00 31.00 1731324.00 1731324.00
G 1.00
G 1.00 31.00 293438.00 2394992.00
K 1. 2.
K 1.0000 31.0000 .0000 .0000
D -.55 -.55
D .79 .79
D 2394992.00 2117505.00
D 3.00 3.00
D .00
D 3. 1.
D 1.0000 5.0000 .0227 .0227
D 6.0000 10.0000 .0186 .0186
D 11.0000 31.0000 .0163 .0163
D 3. 2.
D 1.0000 5.0000 .0227 .0227
D 6.0000 10.0000 .0186 .0186
D 11.0000 31.0000 .0163 .0163
T 1. 1.
T 2.0000 31.0000 .7900 .7900
T 1. 2.
T 2.0000 31.0000 .7900 .7900
A 1. 2.
A 2.0000 31.0000 4.3800 4.3800
P 6. 0.
P 1.00 38017.00 2.00 11.00 1.00
P 1.00 38017.00 12.00 21.00 1.00
```



P	1.00	42136.00	22.00	31.00	1.00
p	2.00	163907.00	2.00	11.00	1.00
p	2.00	163907.00	12.00	21.00	1.00
p	2.00	163907.00	22.00	31.00	1.00
N	2.00				
N	1.	3.			
N	1.	6113320.			
N	10.	42376.			
N	20.	56536.			
N	2.	3.			
N	1.	12782400.			
N	10.	22744.			
N	20.	30793.			
V	.05				
V	.00	.00			
C	.94	.00	.00	.00	.00
S	1.	2.			
S	1.0000	31.0000	4.3800	4.3800	
ENDATA	0.	RESF			

## 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	2504959.	2214731.	0.	0.	0.	4719690.	1731324.	2094814.	X	X
3	2561821.	2265005.	0.	0.	0.	4826826.	1731324.	2164866.	X	X
4	2619975.	2316421.	0.	0.	0.	4936395.	1731324.	2234917.	X	X
5	2679448.	2369004.	0.	0.	0.	5048452.	1731324.	2304969.	X	X
6	2729286.	2413067.	0.	0.	0.	5142353.	1731324.	2375021.	X	X
7	2780051.	2457950.	0.	0.	0.	5238001.	1731324.	2445073.	X	X
8	2831759.	2503668.	0.	0.	0.	5335427.	1731324.	2515125.	X	X
9	2884430.	2550236.	0.	0.	0.	5434666.	1731324.	2585176.	X	X
10	2938081.	2597671.	0.	0.	0.	5535751.	1731324.	2655228.	X	X
11	2985971.	2640013.	0.	0.	0.	5625984.	1731324.	2725280.	X	X
12	3034643.	2683045.	0.	0.	0.	5717687.	1731324.	2795332.	X	X



13	3084107.	2726778.	0.	0.	0.	5810886.	1731324.	2865384.	X	X
14	3134378.	2771225.	0.	0.	0.	5905603.	1731324.	2935435.	X	X
15	3185469.	2816396.	0.	0.	0.	6001865.	1731324.	3005487.	X	X
16	3237392.	2862303.	0.	0.	0.	6099695.	1731324.	3075539.	X	X
17	3290161.	2908959.	0.	0.	0.	6199120.	1731324.	3145591.	X	X
18	3343791.	2956375.	0.	0.	0.	6300166.	1731324.	3215643.	X	X
19	3398295.	3004564.	0.	0.	0.	6402858.	1731324.	3285694.	X	X
20	3453687.	3053538.	0.	0.	0.	6507225.	1731324.	3355746.	X	X
21	3509982.	3103311.	0.	0.	0.	6613293.	1731324.	3425798.	X	X
22	3567195.	3153895.	0.	0.	0.	6721089.	1731324.	3495850.	X	X
23	3625340.	3205303.	0.	0.	0.	6830643.	1731324.	3565902.	X	X
24	3684433.	3257550.	0.	0.	0.	6941983.	1731324.	3635953.	X	X
25	3744489.	3310648.	0.	0.	0.	7055137.	1731324.	3706005.	X	X
26	3805524.	3364611.	0.	0.	0.	7170136.	1731324.	3776057.	X	X
27	3867554.	3419454.	0.	0.	0.	7287009.	1731324.	3846109.	X	X
28	3930596.	3475191.	0.	0.	0.	7405787.	1731324.	3916161.	X	X
29	3994664.	3531837.	0.	0.	0.	7526501.	1731324.	3986212.	X	X
30	4059777.	3589406.	0.	0.	0.	7649183.	1731324.	4056264.	X	X
31	4125952.	3647913.	0.	0.	0.	7773865.	1731324.	4126316.	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	AHORRO DE RECURSOS TOTAL		
2	-.55	*****	.79	3.46	1.55	2504959.	1111815.	1731324.	-619509.	-1343287.	0.	-1343287.
3	-.55	*****	.79	3.39	1.61	2561821.	1148995.	1731324.	-582329.	-1277009.	0.	-1277009.
4	-.55	*****	.79	3.34	1.68	2619975.	1186175.	1731324.	-545149.	-1210156.	0.	-1210156.
5	-.55	*****	.79	3.29	1.75	2679448.	1223354.	1731324.	-507970.	-1142447.	0.	-1142447.
6	-.55	*****	.79	3.22	1.81	2729286.	1260534.	1731324.	-470790.	-1065801.	0.	-1065801.
7	-.55	*****	.79	3.16	1.87	2780051.	1297714.	1731324.	-433610.	-988846.	0.	-988846.
8	-.55	*****	.79	3.10	1.93	2831759.	1334894.	1731324.	-396430.	-911357.	0.	-911357.
9	-.55	*****	.79	3.05	2.00	2884430.	1372073.	1731324.	-359251.	-833117.	0.	-833117.
10	-.55	*****	.79	3.00	2.07	2938081.	1409253.	1731324.	-322071.	-753921.	0.	-753921.
11	-.55	*****	.79	2.95	2.13	2985971.	1446433.	1731324.	-284891.	-670810.	0.	-670810.
12	-.55	*****	.79	2.90	2.19	3034643.	1483613.	1731324.	-247711.	-587035.	0.	-587035.





13	-.55	*****	.79	2.86	2.26	3084107.	1520792.	1731324.	-210532.	-502426.	0.	-502426.
14	-.55	*****	.79	2.82	2.32	3134378.	1557972.	1731324.	-173352.	-416820.	0.	-416820.
15	-.55	*****	.79	2.78	2.39	3185469.	1595152.	1731324.	-136172.	-330058.	0.	-330058.
16	-.55	*****	.79	2.74	2.47	3237392.	1632332.	1731324.	-98992.	-241988.	0.	-241988.
17	-.55	*****	.79	2.71	2.54	3290161.	1669511.	1731324.	-61813.	-152461.	0.	-152461.
18	-.55	*****	.79	2.68	2.61	3343791.	1706691.	1731324.	-24633.	-61330.	0.	-61330.
19	-.55	*****	.79	2.66	2.69	3398295.	1743871.	1731324.	12547.	31546.	0.	31546.
20	-.55	*****	.79	2.63	2.77	3453687.	1781051.	1731324.	49727.	126311.	0.	126311.
21	-.55	*****	.79	2.61	2.86	3509982.	1818230.	1731324.	86906.	223102.	0.	223102.
22	-.55	*****	.79	2.59	2.94	3567195.	1855410.	1731324.	124086.	322059.	0.	322059.
23	-.55	*****	.79	2.58	3.03	3625340.	1892590.	1731324.	161266.	423322.	0.	423322.
24	-.55	*****	.79	2.56	3.12	3684433.	1929770.	1731324.	198446.	527027.	0.	527027.
25	-.55	*****	.79	2.55	3.21	3744489.	1966949.	1731324.	235625.	633314.	0.	633314.
26	-.55	*****	.79	2.53	3.31	3805524.	2004129.	1731324.	272805.	742323.	0.	742323.
27	-.55	*****	.79	2.52	3.41	3867554.	2041309.	1731324.	309985.	854194.	0.	854194.
28	-.55	*****	.79	2.52	3.51	3930596.	2078489.	1731324.	347165.	969069.	0.	969069.
29	-.55	*****	.79	2.51	3.61	3994664.	2115668.	1731324.	384344.	1087093.	0.	1087093.
30	-.55	*****	.79	2.50	3.72	4059777.	2152848.	1731324.	421524.	1208409.	0.	1208409.
31	-.55	*****	.79	2.50	3.83	4125952.	2190028.	1731324.	458704.	1333167.	0.	1333167.

1

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

AÑO	PRECIO			CONSUMO			BENEFICIOS ECONOMICOS BRUTOS				AHORRO DE RECURSOS TOTAL	
	ELAST.	MAX	PROY.	SIN	PROY.	CON	SIN	NETO	CONSUMO NETO			
2	-.55	*****	.79	3.46	4.38	2214731.	982999.	863386.	119613.	0.	3781632.	3781632.
3	-.55	*****	.79	3.39	4.38	2265005.	1015871.	882985.	132886.	0.	3867475.	3867475.
4	-.55	*****	.79	3.34	4.38	2316421.	1048743.	903029.	145714.	0.	3955266.	3955266.
5	-.55	*****	.79	3.29	4.38	2369004.	1081615.	923528.	158087.	0.	4045051.	4045051.
6	-.55	*****	.79	3.22	4.38	2413067.	1114487.	940705.	173782.	0.	4120289.	4120289.
7	-.55	*****	.79	3.16	4.38	2457950.	1147359.	958202.	189157.	0.	4196926.	4196926.
8	-.55	*****	.79	3.10	4.38	2503668.	1180231.	976025.	204206.	0.	4274989.	4274989.
9	-.55	*****	.79	3.05	4.38	2550236.	1213103.	994179.	218924.	0.	4354504.	4354504.
10	-.55	*****	.79	3.00	4.38	2597671.	1245975.	1012671.	233304.	0.	4435498.	4435498.
11	-.55	*****	.79	2.95	4.38	2640013.	1278847.	1029177.	249670.	0.	4507796.	4507796.
12	-.55	*****	.79	2.90	4.38	2683045.	1311719.	1045953.	265766.	0.	4581273.	4581273.



13	-.55	*****	.79	2.86	4.38	2726778.	1344591.	1063002.	281589.	0.	4655948.	4655948.
14	-.55	*****	.79	2.82	4.38	2771225.	1377463.	1080329.	297135.	0.	4731840.	4731840.
15	-.55	*****	.79	2.78	4.38	2816396.	1410335.	1097938.	312397.	0.	4808969.	4808969.
16	-.55	*****	.79	2.74	4.38	2862303.	1443207.	1115834.	327373.	0.	4887355.	4887355.
17	-.55	*****	.79	2.71	4.38	2908959.	1476079.	1134023.	342057.	0.	4967019.	4967019.
18	-.55	*****	.79	2.68	4.38	2956375.	1508952.	1152507.	356444.	0.	5047981.	5047981.
19	-.55	*****	.79	2.66	4.38	3004564.	1541824.	1171293.	370531.	0.	5130263.	5130263.
20	-.55	*****	.79	2.63	4.38	3053538.	1574696.	1190385.	384311.	0.	5213887.	5213887.
21	-.55	*****	.79	2.61	4.38	3103311.	1607568.	1209788.	397779.	0.	5298873.	5298873.
22	-.55	*****	.79	2.59	4.38	3153895.	1640440.	1229508.	410932.	0.	5385245.	5385245.
23	-.55	*****	.79	2.58	4.38	3205303.	1673312.	1249549.	423763.	0.	5473024.	5473024.
24	-.55	*****	.79	2.56	4.38	3257550.	1706184.	1269917.	436267.	0.	5562235.	5562235.
25	-.55	*****	.79	2.55	4.38	3310648.	1739056.	1290616.	448440.	0.	5652899.	5652899.
26	-.55	*****	.79	2.53	4.38	3364611.	1771928.	1311653.	460275.	0.	5745041.	5745041.
27	-.55	*****	.79	2.52	4.38	3419454.	1804800.	1333033.	471767.	0.	5838685.	5838685.
28	-.55	*****	.79	2.52	4.38	3475191.	1837672.	1354762.	482910.	0.	5933856.	5933856.
29	-.55	*****	.79	2.51	4.38	3531837.	1870544.	1376844.	493700.	0.	6030578.	6030578.
30	-.55	*****	.79	2.50	4.38	3589406.	1903416.	1399287.	504129.	0.	6128876.	6128876.
31	-.55	*****	.79	2.50	4.38	3647913.	1936288.	1422095.	514193.	0.	6228777.	6228777.

1

## BENEFICIOS Y COSTOS TOTALES

ANO	BENEFICIOS ECONOMICOS BRUTOS					PERIODICOS TOTAL	NO PERIODICOS	COSTOS ECONOMICOS BRUTOS			BENEFICIOS NETOS	
	1	2	3	4	5			VARIABLES DE PRODUCCION	ECONOMICOS SUMINISTRO	TOTAL		
1	0	0	0	0	0	0	0	18895716	0	0	18895716	-18895716
2	-1343287	3781631	0	0	0	2438344	201924	0	18174	0	220098	2218245
3	-1277009	3867474	0	0	0	2590465	201924	0	21677	0	223601	2366864
4	-1210156	3955266	0	0	0	2745109	201924	0	25179	0	227103	2518006
5	-1142447	4045050	0	0	0	2902603	201924	0	28682	0	230606	2671997
6	-1065800	4120288	0	0	0	3054488	201924	0	32184	0	234108	2820379
7	-988846	4196926	0	0	0	3208079	201924	0	35687	0	237611	2970468
8	-911356	4274988	0	0	0	3363632	201924	0	39190	0	241114	3122518
9	-833116	4354503	0	0	0	3521386	201924	0	42692	0	244616	3276770
10	-753921	4435497	0	0	0	3681576	201924	65120	46195	0	313239	3368337
11	-670809	4507796	0	0	0	3836986	201924	0	49697	0	251621	3585364



12	-587035	4581273	0	0	0	3994238	201924	0	53200	0	255124	3739113
13	-502426	4655947	0	0	0	4153521	201924	0	56702	0	258626	3894894
14	-416820	4731839	0	0	0	4315019	201924	0	60205	0	262129	4052890
15	-330058	4808968	0	0	0	4478910	201924	0	63708	0	265632	4213278
16	-241988	4887355	0	0	0	4645366	201924	0	67210	0	269134	4376232
17	-152460	4967018	0	0	0	4814558	201924	0	70713	0	272637	4541920
18	-61330	5047981	0	0	0	4986651	201924	0	74215	0	276139	4710511
19	31546	5130263	0	0	0	5161809	201924	0	77718	0	279642	4882167
20	126310	5213886	0	0	0	5340197	201924	87329	81221	0	370474	4969723
21	223101	5298873	0	0	0	5521975	201924	0	84723	0	286647	5235327
22	322059	5385244	0	0	0	5707304	206043	0	88226	0	294269	5413034
23	423321	5473024	0	0	0	5896345	206043	0	91728	0	297771	5598573
24	527026	5562234	0	0	0	6089261	206043	0	95231	0	301274	5787986
25	633314	5652898	0	0	0	6286213	206043	0	98734	0	304777	5981436
26	742323	5745041	0	0	0	6487364	206043	0	102236	0	308279	6179084
27	854194	5838685	0	0	0	6692879	206043	0	105739	0	311782	6381097
28	969069	5933855	0	0	0	6902925	206043	0	109241	0	315284	6587640
29	1087092	6030577	0	0	0	7117670	206043	0	112744	0	318787	6798883
30	1208409	6128876	0	0	0	7337285	206043	0	116247	0	322290	7014995
31	1333167	6228776	0	0	0	7561944	206043	0	119749	0	325792	7236151

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

A. BENEFICIOS MONTO

GRUPO 1	-6229460.
GRUPO 2	35239840.
GRUPO 3	0.
GRUPO 4	0.
GRUPO 5	0.

SUBTOTAL 29010379.

B. COSTOS

PERIODICOS	1628948.
NO PERIODICOS	18929338.



VARIABLES DE PRODUCCION 352288.  
 VARIABLES DE SUMINISTRO 0.

SUBTOTAL 20910574.

C. VALOR NETO (A-B) 8099805.  
 TASA INTERNA DE RETORNO = 16.30

1 RESUMEN DE MACRO-INSTRUCCIONES PARA ESTA PASADA

PARAME 2.  
 5 1 0 0 0 -.55 .10 3 3  
 5 2 0 0 0 -.55 .10 3 3  
 5 3 0 0 0 -.55 .10 3 3  
 5 4 0 0 0 -.55 .10 3 3  
 5 5 0 0 0 -.55 .10 3 3  
 ENDATA 0 0 0 0 0 0 .00 .00 0 0  
 1

SAA 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	VALOR DEL PARAMETRO
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	-0.25
14	5	5	ELASTICIDAD	5	-0.25

-----  
1

-----  
SAA Cear PASADA PARAMETRICA 2.10

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

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

8	16952280.00	20910574.33	-3958296.00	9.730
9	20484290.00	20910574.33	-426286.30	11.770
10	24557270.00	20910574.33	3646698.00	14.000
11	29138980.00	20910574.33	8228404.00	16.370
12	33968760.00	20910574.33	13058180.00	18.650
13	37881610.00	20910574.33	16971040.00	19.980
14	34310260.00	20910574.33	13399690.00	16.840

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 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 DE INGRESOS O CONSTANTE	FLUJO CAMBRIO ANO	VALOR DEL PARAMETRO
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 Cear

PASADA PARAMETRICA 2.20

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

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

8	52101740.00	20910574.38	31191170.00	28.630
9	40441930.00	20910574.38	19531360.00	22.360
10	33611920.00	20910574.38	12701350.00	18.730
11	29010380.00	20910574.38	8099806.00	16.300
12	25648040.00	20910574.38	4737464.00	14.530
13	23056770.00	20910574.38	2146198.00	13.150
14	20983010.00	20910574.38	72433.62	12.050

1 RESUMEN DE MACRO-INSTRUCCIONES PARA ESTA PASADA

JOBEND 0.

SIMOP Terminó en 0 min. 3 seg.

1



**Consórcio**

---



**MONTGOMERY WATSON**

