



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 UMARI / ADUTORA MADALENA

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



MONTGOMERY WATSON



RELATÓRIO GERAL - AVALIAÇÃO FINANCEIRA E ECONÔMICA
BARRAGEM UMARI / ADUTORA MADALENA



MONTGOMERY WATSON



ÍNDICE



ÍNDICE

Páginas

ÍNDICE -----	2
APRESENTAÇÃO -----	4
1. VIABILIDADE FINANCEIRA E ECONÔMICA -----	6
<i>1.1. Viabilidade Financeira</i> -----	<i>7</i>
1.1.1. Caracterização Geral do Projeto-----	7
1.1.2. Considerações Iniciais-----	9
1.1.3. Projeção da População e Demanda Atual e Futura-----	10
1.1.4. Projeções de Oferta-----	17
1.1.5. Tarifas Médias-----	18
1.1.6. Receitas-----	18
1.1.7. Custos-----	24
1.1.8. Fluxos de Receitas e Custos e Resultados da Avaliação Financeira-----	31
1.1.9. Custo da Água-----	31
1.1.10. Impacto Fiscal-----	31
<i>1.2. Viabilidade Econômica</i> -----	<i>36</i>
1.2.1. Considerações Iniciais-----	36
1.2.2. Critérios Básicos Utilizados-----	39
1.2.3. Custos e Benefícios Econômicos Associados ao Abastecimento Humano.-----	40
1.2.4. Parâmetros Utilizados para o Modelo SIMOP, Fluxos dos Benefícios Líquidos Incrementais e Resultados da Avaliação Econômica-----	44
ANEXO I – CUSTOS DE O&M – SITUAÇÃO COM PROJETO. -----	49
ANEXO II – RESULTADOS DO MODELO SIMOP. -----	51



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 Madalena. 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 Umari e da Adutora Madalena, no Estado do Ceará.



MONTGOMERY WATSON



1. VIABILIDADE FINANCEIRA E ECONÔMICA



1. VIABILIDADE FINANCEIRA E ECONÔMICA

1.1. VIABILIDADE FINANCEIRA

1.1.1. Caracterização Geral do Projeto

A fonte hídrica do sistema Adutor Madalena/Macaoca/Lagoa do Mato é a futura barragem de Umari, cuja ficha técnica completa está a seguir.

FICHA TÉCNICA DA BARRAGEM UMARI

• IDENTIFICAÇÃO

Denominação:	Barragem Umari
Estado:	Ceará
Município:	Madalena
Coordenadas Geográficas:	38°32'48, 19839"W; 4°48'34, 87267"S
Rio Barrado:	Barrigas
Proprietário:	Estado do Ceará/SRH
Autor do Projeto:	Consórcio Engesoft/Montgomery
Data do Projeto:	Abril/2002

• BACIA HIDROGRÁFICA

Área:	975km ²
Precipitação Média Anual:	642mm
Evaporação Média Anual:	2.706mm

• CARACTERÍSTICA DO RESERVATÓRIO

Área da Bacia Hidráulica (Cota 310,00m):	738,28ha
Volume Acumulado (Cota 310,00m):	35,04hm ³
Volume Morto do Reservatório (Cota 304,00m):	7,49hm ³
Volume de Alerta (Cota 306,00m):	13,87hm ³
Vazão Regularizada (90%):	0,390m ³ /s
Vazão Max. de Projeto Amortecida (TR=1.000 anos):	932m ³ /s
Vazão Máx. de Projeto Amortecida (TR=10.000 anos):	1055m ³ /s
Nível D'água Max. Normal:	310,00m
Nível D'água Max. Maximorum (TR=1.000 anos):	313,61m
Nível D'água Max. Maximorum (TR=10.000 anos):	313,94m



- **BARRAGEM PRINCIPAL**

Tipo:	Maciço de Seção Zoneada de Terra
Largura do Coroamento:	6,0m
Extensão pelo Coroamento:	598,80m (Margem Dir.+Margem Esq.)
Cota do Coroamento:	EI.315,50m
Largura Máxima da Base:	103,00m
Talude de Montante:	1,0 v: 2,5 h

- **TOMADA D'AGUA**

Tipo:	Tubo de Aço Envoltos em Concreto
Número de Condutos:	1 (um)
Diâmetro:	500mm
Comprimento do Conduto:	78,00m
Comprimento:	90,0m
Localização:	Omb. Dir. / Est. 42+10,00

- **VERTEDOURO:**

Tipo:	Canal Escavado em Rocha
Largura:	60,00m
Vazão Máxima Prevista (TR=10.000 anos):	932m ³ /s
Lâmina Máxima Prevista (TR=1.000 anos):	3,61m
LÂMINA MÁXIMA PREVISTA (TR=10.000 ANOS):	3,94m
Borda Livre:	2,38m

A captação para o Sistema Adutor Madalena/Macaoca/Lagoa do Mato será realizado às margens do açude Umari. Para tanto, será instalado um flutuante no espelho d'água do lago em posição tal que, mesmo na cota mínima, seja possível a captação com segurança. A cota mínima considerada para dimensionamento da captação foi 304 m (cota de volume morto). A cota máxima é de 313,61 m (para cheia milenar).

Sistema integrado Madalena/Macaoca/Lagoa do Mato

O sistema proposto para garantir o abastecimento de água para as cidade de Madalena, São José de Macaoca e Lagoa do Mato pelos próximos 30 anos constará das seguintes unidades:

- Captação flutuante na barragem Umari.
- Estação de tratamento localizado próximo ao flutuante.



- Reservatório apoiado de água tratada com 1.050 m³, que servirá como poço de sucção para o bombeamento de água tratada. O volume deste reservatório será composto por:
 - Volume para lavagem de filtros: 250 m³;
 - Volume de reservação para as cidades correspondente a 80% de 1/3 do volume diário (os outro 20% estarão armazenados nos reservatórios elevados nas cidades): 800 m³;
- Estação elevatória de água tratada composta de bombeamentos independentes para Lagoa do Mato e Madalena bem como as bombas para a lavagem dos filtros. A localidade de São José de Macaoca será abastecida por intermédio de uma derivação da adutora para Lagoa do Mato.
- Reservatórios elevados nas cidades com os seguintes volumes (20% de 1/3 do consumo diário):
 - Madalena: 100 m³
 - Lagoa do Mato: 75 m³
 - Macaoca: 50 m³

Dos reservatórios acima citados, apenas o de Lagoa do Mato será projetado. Os demais serão reaproveitados com pequenas melhorias.

1.1.2. 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.

1.1.3. 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 adutora de Madalena.

Considerando que os dados relativos ao censo de 2000 ainda não foram desmembrados por distritos, faremos a seguir um análise da população total do município de Itatira, de forma a se ter uma idéia da tendência de crescimento global.

A partir dos dados populacionais do IBGE, foram aplicados modelos matemáticos, visando definir a equação que indicasse uma melhor correlação da tendência de crescimento esperada, a partir dos dados conhecidos. Portanto, para a avaliação da população refletida pela expectativa prevista, efetuou-se uma análise de regressão, a partir dos dados censitários de 1991, 1996, e 2000, de forma a se obter um modelo matemático capaz de traduzir o crescimento passado e apontar valores para uma tendência futura de crescimento populacional da comunidade.

As equações de regressão utilizadas são da seguinte forma:

Equação Linear $y = a + b.x$

Equação Logarítmica $y = a.\ln(x) - b$

Equação Exponencial $y = a.e^{bx}$

Equação Potencial $y = ax^b$

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

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
<i>Madalena</i>	4.666	4.759	4.855	4.952	5.051	5.152	5.255	5.360	5.467	5.576	5.688	5.802	5.918	6.036	6.157	6.280	6.405
<i>Lagoa do Mato</i>	2.559	2.610	2.662	2.716	2.770	2.825	2.882	2.939	2.998	3.058	3.119	3.182	3.245	3.310	3.377	3.444	3.513
<i>São José de Macaoca</i>	1.025	1.046	1.066	1.088	1.109	1.132	1.154	1.177	1.201	1.225	1.249	1.274	1.300	1.326	1.352	1.380	1.407
POPULAÇÃO ATENDIDA:	8.250	8.415	8.583	8.755	8.930	9.109	9.291	9.477	9.666	9.860	10.057	10.258	10.463	10.672	10.886	11.103	11.325

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

SEDE	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
<i>Madalena</i>	6.534	6.664	6.797	6.933	7.072	7.214	7.358	7.505	7.655	7.808	7.964	8.124	8.286	8.452	8.621	8.793	8.969
<i>Lagoa do Mato</i>	3.583	3.655	3.728	3.803	3.879	3.956	4.035	4.116	4.198	4.282	4.368	4.455	4.544	4.635	4.728	4.823	4.919
<i>São José de Macaoca</i>	1.435	1.464	1.493	1.523	1.554	1.585	1.616	1.649	1.682	1.715	1.750	1.785	1.820	1.857	1.894	1.932	1.970
POPULAÇÃO ATENDIDA:	11.552	11.783	12.019	12.259	12.504	12.754	13.009	13.270	13.535	13.806	14.082	14.363	14.651	14.944	15.243	15.547	15.858

QUADRO 1.2 - ESTIMATIVA DA DEMANDA SEM PROJETO em m³/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
<i>Madalena</i>																	
Consumo urbano - l/hab/dia	48,25																
Nível de atendimento	81,18%																
Sede (ligados à Rede)	0	0	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716
Sede (não ligados)	0	0	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819
Demanda SEM (m3/ano)	0	0	79.535	79.535	79.535	79.535	79.535	79.535	79.535	79.535	79.535	79.535	79.535	79.535	79.535	79.535	79.535
<i>Lagoa do Mato</i>																	
Consumo urbano - l/hab/dia	0,00																
Nível de atendimento	0,00%																
Sede (ligados à Rede)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sede (não ligados)	0	0	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361
Demanda SEM (m3/ano)	0	0	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361
<i>São José de Macaoca</i>																	
Consumo urbano - l/hab/dia	0,00																
Nível de atendimento	0,00%																
Sede (ligados à Rede)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sede (não ligados)	0	0	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965
Demanda SEM (m3/ano)	0	0	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965
DEMANDA TOTAL LIGADOS	0	0	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716
DEMANDA TOTAL (SEM)	0	0	131.861	131.861	131.861	131.861	131.861	131.861	131.861	131.861	131.861	131.861	131.861	131.861	131.861	131.861	131.861

(Continuação) - QUADRO 1.2 - ESTIMATIVA DA DEMANDA SEM PROJETO em m³/ano

SEM PROJETO

Consumo médio não ligados:

CIDADES	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
<i>Madalena</i>																	
Consumo urbano - l/hab/dia																	
Nível de atendimento																	
Sede (ligados à Rede)	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716
Sede (não ligados)	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819
Demanda SEM (m3/ano)	79.535	79.535	79.535	79.535	79.535	79.535	79.535	79.535	79.535	79.535	79.535	79.535	79.535	79.535	79.535	79.535	79.535
<i>Lagoa do Mato</i>																	
Consumo urbano - l/hab/dia																	
Nível de atendimento																	
Sede (ligados à Rede)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sede (não ligados)	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361
Demanda SEM (m3/ano)	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361
<i>São José de Macaoca</i>																	
Consumo urbano - l/hab/dia																	
Nível de atendimento																	
Sede (ligados à Rede)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sede (não ligados)	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965
Demanda SEM (m3/ano)	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965
DEMANDA TOTAL LIGADOS	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716	66.716
DEMANDA TOTAL (SEM)	131.861	131.861	131.861	131.861	131.861	131.861	131.861	131.861	131.861	131.861	131.861	131.861	131.861	131.861	131.861	131.861	131.861

QUADRO 1.3 - ESTIMATIVA DA DEMANDA COM PROJETO em m³/ano

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	
<i>Madalena</i>																		
<i>Consumo per capita</i>	100,0	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	
<i>Demanda</i>	170.309	195.430	199.338	203.325	207.391	211.539	215.770	220.085	224.487	228.977	233.556	238.228	242.992	247.852	252.809	257.865	263.022	
<i>Lagoa do Mato</i>																		
<i>Consumo per capita</i>	100,0	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	
<i>Demanda</i>	93.404	107.181	109.324	111.511	113.741	116.016	118.336	120.703	123.117	125.579	128.091	130.652	133.266	135.931	138.649	141.422	144.251	
<i>São José de Macaoca</i>																		
<i>Consumo per capita</i>	100,0	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	
<i>Demanda</i>	37.413	42.942	43.801	44.677	45.571	46.470	47.399	48.347	49.314	50.300	51.306	52.332	53.379	54.447	55.536	56.646	57.779	
DEMANDA TOTAL COM	301.125	345.552	352.463	359.513	366.703	374.025	381.505	389.135	396.918	404.856	412.953	421.212	429.637	438.229	446.994	455.934	465.053	

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

(Continuação) - QUADRO 1.3 - ESTIMATIVA DA DEMANDA COM PROJETO em m³/ano

Consumo per capita fim de plano:															
Sede municipal															
Comunidades															
Nível de Atendimento Geral:															
SEDE	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
<i>Madalena</i>															
<i>Consumo per capita</i>	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
<i>Demanda</i>	268.283	273.649	279.122	284.704	290.398	296.206	302.130	308.173	314.336	320.623	327.035	333.576	340.248	347.053	353.994
<i>Lagoa do Mato</i>															
<i>Consumo per capita</i>	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
<i>Demanda</i>	147.136	150.079	153.080	156.142	159.265	162.450	165.699	169.013	172.393	175.841	179.358	182.945	186.604	190.336	194.143
<i>São José de Macaoca</i>															
<i>Consumo per capita</i>	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
<i>Demanda</i>	58.935	60.114	61.316	62.542	63.793	65.069	66.370	67.698	69.052	70.433	71.841	73.278	74.744	76.239	77.763
DEMANDA TOTAL COM	474.354	483.841	493.518	503.388	513.456	523.725	534.199	544.883	555.781	566.897	578.234	589.799	601.595	613.627	625.900

DEMANDA COM, a partir do ano 20



As análises foram feitas tendo com base nos dados do IBGE, utilizando-se as equações mencionadas para avaliação da tendência do crescimento da população urbana da sede do município.

A população do município de Itatira, quando analisada o seu conjunto, aferiu um crescimento crescente no período de 1991 a 2000, com uma taxa média de 1,28% ao ano. (urbana = 4,67% e rural=-0,40%).

A maior taxa observada foi da população urbana total do município que entre o período 1991/1996 foi de 6,29%. Neste mesmo período a população urbana da sede do distrito de Lagoa do Mato apresentou uma taxa de crescimento de 7,08% ao ano. Os resultados obtidos nas análise, indicaram as seguintes taxas médias de crescimento e os respectivos coeficientes de correlações (evolução até o ano 2023), quando analisada a tendência de crescimento da população urbana total do município:

- Linear.....2,53% - 0,9902
- Logarítmica2,49% - 0,9912
- Exponencial5,97% - 0,9884
- Potência Não apresentou correlação
- Polinomial3,12% - 0,9920

Embora a população urbana do distrito de Lagoa do Mato no período compreendido entre 1991 e 1996 tenha crescido a uma taxa média de 7,08% ao ano, esta tendência certamente está diminuindo, a exemplo dos resultados globais obtidos quando analisada a tendência global para o município (o crescimento da população urbana total do município diminuiu de 6,29% -1991/1996 para 2,68% - 1996/2000). Baseado nos resultados acima, sugerimos adotar para o distrito de Lagoa do Mato uma taxa média de crescimento de 2,0%. Este valor sugerido está dentro da faixa usualmente adotada em outros programas desenvolvidos pelo Estado para comunidades semelhantes, a exemplo dos projetos desenvolvidos no âmbito do PROÁGUA.

1.1.4. 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 25%. 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 as populações ligadas e não ligadas à rede. Para a população ligada, a oferta é igual à demanda adicionando-se as perdas físicas de 25%, 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.

1.1.5. Tarifas Médias

A tarifa foi calculada a partir das informações acerca do sistema atualmente em operação pela SAAE, 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 SAAE, um nível de micromedição de 90%, o consumo per capita adotado no projeto e a estimativa de habitantes por ligação verificada na cidade. O quadro 1.5 apresenta a tarifa média estimada em R\$ 0,72/m³.

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), conforme orientação do PROÁGUA. O valor estimado foi de R\$ 0,84/m³.

1.1.6. 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\$ 0,68/m³, sendo descontado um percentual de 39% referente às perdas financeiras, mantendo-se constante para todo o horizonte de análise do projeto (Quadro 1.6).

QUADRO 1.4 - ESTIMATIVA DA OFERTA em m³/ano

Capac. máx. projetada (l/s):	20,00
Oferta máx. fim plano (l/s):	30,52
FOLGA (l/s):	-10,52

COM PROJETO

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
PERDAS FÍSICAS			25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
<i>Madalena</i>			227.079	260.573	265.784	271.100	276.522	282.052	287.693	293.447	299.316	305.303	311.409	317.637	323.989	330.469	337.079	343.820	350.697
<i>Lagoa do Mato</i>			124.538	142.907	145.766	148.681	151.654	154.688	157.781	160.937	164.156	167.439	170.788	174.203	177.687	181.241	184.866	188.563	192.334
<i>São José de Macaoca</i>			49.883	57.256	58.402	59.570	60.761	61.960	63.199	64.463	65.752	67.067	68.408	69.777	71.172	72.596	74.047	75.528	77.039
OFERTA TOTAL (COM)			401.500	460.737	469.951	479.350	488.937	498.699	508.673	518.847	529.224	539.808	550.605	561.617	572.849	584.306	595.992	607.912	620.070

SEM PROJETO

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
PERDAS FÍSICAS	0%	0%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
<i>Madalena</i>																			
ligados à Rede	0	0	88.955	88.955	88.955	88.955	88.955	88.955	88.955	88.955	88.955	88.955	88.955	88.955	88.955	88.955	88.955	88.955	88.955
não ligados	0	0	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819
<i>Lagoa do Mato</i>																			
ligados à Rede	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
não ligados	0	0	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361
<i>São José de Macaoca</i>																			
ligados à Rede	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
não ligados	0	0	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965
OFERTA TOTAL (SEM)	0	0	154.100	154.100	154.100	154.100	154.100	154.100	154.100	154.100	154.100	154.100	154.100	154.100	154.100	154.100	154.100	154.100	154.100

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):
FOLGA (l/s):

COM PROJETO

	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%
<i>Madalena</i>	357.711	364.865	372.162	379.605	387.197	394.941	402.840	410.897	419.115	427.497	436.047	444.768	453.664	462.737	471.992
<i>Lagoa do Mato</i>	196.181	200.105	204.107	208.189	212.353	216.600	220.932	225.351	229.858	234.455	239.144	243.927	248.805	253.781	258.857
<i>São José de Macaoca</i>	78.580	80.151	81.754	83.390	85.057	86.758	88.494	90.263	92.069	93.910	95.788	97.704	99.658	101.651	103.684
OFERTA TOTAL (COM)	632.472	645.121	658.023	671.184	684.608	698.300	712.266	726.511	741.041	755.862	770.979	786.399	802.127	818.169	834.533

SEM PROJETO

	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%
<i>Madalena</i>															
ligados à Rede	88.955	88.955	88.955	88.955	88.955	88.955	88.955	88.955	88.955	88.955	88.955	88.955	88.955	88.955	88.955
não ligados	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819	12.819
<i>Lagoa do Mato</i>															
ligados à Rede	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
não ligados	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361	37.361
<i>São José de Macaoca</i>															
ligados à Rede	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
não ligados	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965	14.965
OFERTA TOTAL (SEM)	154.100	154.100	154.100	154.100	154.100	154.100	154.100	154.100	154.100	154.100	154.100	154.100	154.100	154.100	154.100

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	Micromedicação	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)
Madalena	81,2%	65,4%	48,25	682	361	6.079,05	3.995,69	675,45	565,94	4.561,63	6.755	0,68

Quadro 1.5b - Cálculo da Tarifa Média Com Projeto

LOCALIDADE	Atendimento	Micromedicação	Consumo Per Capita (l/hab/dia)	Nº de ligações medidas	Nº de ligações não- medidas	Consumo Medido (m³/lig.mês)	Tarifa Média (R\$/m³)
Madalena	100,0%	100,0%	112,50	682	361	16,88	0,72

Consumo Residencial

Intervalo	Unidade	Valor
01 - 10 m³	R\$	0,66
11 - 20 m³	R\$	0,80

FONTE: SAAE

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

COM PROJETO

Tarifa média COM projeto:	0,72	R\$/m ³																
Perdas Financeiras (1)	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	RECEITA
RECEITAS COM (2)	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	3%
<i>Madalena</i>	-	-	-	-	135.926	138.645	141.418	144.246	147.131	150.074	153.075	156.137	159.259	162.445	165.693	169.007	172.387	
<i>Lagoa do Mato</i>	-	-	-	-	74.547	76.038	77.559	79.110	80.692	82.306	83.952	85.631	87.343	89.090	90.872	92.690	94.543	
<i>São José de Macaoca</i>	-	-	-	-	29.867	30.465	31.074	31.696	32.321	32.967	33.627	34.299	34.985	35.685	36.399	37.127	37.869	
RECEITAS TOTAIS COM	0	0	0	0	240.341	245.147	250.050	255.051	260.144	265.347	270.654	276.067	281.588	287.220	292.964	298.823	304.800	

(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:	0,68	R\$/m ³																
Perdas Financeiras (3)	39%	39%	39%	39%	39%	39%	39%	39%	39%	39%	39%	39%	39%	39%	39%	39%	39%	RECEITA
RECEITAS SEM (4)	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	39%
<i>Madalena</i>	-	-	-	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457
<i>Lagoa do Mato</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>São José de Macaoca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RECEITA TOTAL SEM	0	0	0	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457

(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.

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

COM PROJETO

Tarifa média COM projeto:

SEM REAIS																		
Perdas Financeiras (1)	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
RECEITAS COM (2)	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
<i>Madalena</i>	175.835	179.352	182.939	186.598	190.330	194.136	198.019	201.979	206.019	210.139	214.342	218.629	223.002	227.462	232.011	236.651	241.384	246.212
<i>Lagoa do Mato</i>	96.434	98.363	100.330	102.337	104.384	106.471	108.601	110.773	112.988	115.248	117.553	119.904	122.302	124.748	127.243	129.788	132.384	135.031
<i>São José de Macaoca</i>	38.626	39.399	40.187	40.991	41.811	42.647	43.500	44.370	45.257	46.162	47.085	48.027	48.988	49.967	50.967	51.986	53.026	54.086
RECEITAS TOTAIS COM	310.896	317.114	323.456	329.925	336.524	343.254	350.119	357.122	364.264	371.549	378.980	386.560	394.291	402.177	410.221	418.425	426.794	435.329

(1) Perdas verificadas em 2002

(2) Receitas COM projeto = D

SEM PROJETO

Tarifa média atual:

SEM REAIS																		
Perdas Financeiras (3)	39%	39%	39%	39%	39%	39%	39%	39%	39%	39%	39%	39%	39%	39%	39%	39%	39%	39%
RECEITAS SEM (4)	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
<i>Madalena</i>	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457
<i>Lagoa do Mato</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>São José de Macaoca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RECEITA TOTAL SEM	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457

(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.



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 de R\$ 0,72/m³, descontando ainda as perdas financeiras resultantes das inadimplências, correspondente ao percentual de 3% ao ano, conforme sugerido pelo PROÁGUA (Quadro 1.6).

1.1.7. Custos

a) Investimentos

Os valores dos investimentos previstos para o projeto (Barragem, Serviços Preliminares, Captação, Adução, Reservação, ETA, Estação Elevatória, 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.

O sistema atual da cidade de Madalena é operado pelo SAAE, cujo escritório local forneceu as informações quanto às despesas operacionais solicitadas em campo pelo pesquisador do Consórcio Montgomery Watson / Engesoft Engenharia e Consultoria S/C Ltda. Assim, 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\$ 112.110.

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 1.7 - INVESTIMENTOS PROPOSTOS



MONTGOMERY WATSON



	COMPONENTES								TOTAL
	Serv. Prelim.	Captação	Adução	Reservatórios	ETA/Química	Inst.Elétrica	Est. Elevatórias	Est. e Projetos	
ANO 0									
Serv. Prelim.		2.908,80	78216,39	1.123,33	40.134,71			22.481,54	144.864,77
Barragem	2.636.059,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.636.059,38
Tubos e Conexões	0,00	118.781,25	2542825,3	19.583,93	31.301,48	0,00	432.094,80	0,00	3.144.586,76
Obras Civas	6.418.492,81	248.736,76	1.831.860,91	88.785,29	286.347,47	0,00	552.506,21	0,00	9.426.729,45
Equipamentos Hidromecânicos	206.916,02	124.500,00		0,00	388.967,53	0,00	65.884,43	0,00	786.267,98
Equipamentos Elétricos	0,00	19.973,17		0,00	17.472,25	0,00	43.328,80	0,00	80.774,22
Serviços de Montagem	0,00	17.182,42	160830,22	2.699,93	58.900,13	0,00	62.047,14	0,00	301.659,84
Desenv. Instit. (serviços)	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	-
Projetos e Estudos	0,00	0,00	0,00	0,00	1.751,65	0,00	4.876,55	0,00	6.628,20
Automação		23.922,78		38.368,81			37.717,27	66.759,79	166.768,65
Superv. Gerenciamento	463.073,41	27.800,26	230.686,64	7.528,06	41.243,76	0,00	59.922,76	4.462,07	834.716,96
Desapropriação	4.500.580,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.500.580,68
Reassentamento	1.401.764,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.401.764,65
TOTAL	15.626.886,95	583.805,43	4.844.419,46	158.089,36	866.118,98	-	1.258.377,96	93.703,39	23.431.401,54
ANO 10									
Tubos e Conexões	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras Civas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamentos Hidromecânicos	-	124.500,00	-	-	-	-	65.884,43	-	190.384,43
Equipamentos Elétricos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Serviços de Montagem	-	15.000,00	-	-	-	-	6.000,00	-	21.000,00
TOTAL	-	139.500,00	-	-	-	-	71.884,43	-	211.384,43
ANO 20									
Tubos e Conexões	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras Civas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamentos Hidromecânicos	-	124.500,00	-	-	-	-	65.884,43	-	190.384,43
Equipamentos Elétricos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Serviços de Montagem	-	15.000,00	-	-	-	-	6.000,00	-	21.000,00
TOTAL	-	139.500,00	-	-	-	-	71.884,43	-	211.384,43

QUADRO 1.8 - DADOS OPERACIONAIS DOS SISTEMAS EXISTENTES

Cidade: MADALENA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	Unid.	MÊS 09/02	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	MÉDIA
1	Nível de cobertura	%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	81,00%	93,20%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	81,18%
2	Vol. produzido	m3	21600	21600	21600	21600	21600	21600	21600	21600	21600	21600	21600	21600	21.600,00
3	Vol. consumido	m3	6514	7676	7796	6886	7650	6797	5853	5490	6820	5932	6345	7295	6.754,50
	consumo - <10m3/mês	%	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	consumo - 10<C<30m3/mês	%	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	consumo - >30m3/mês	%	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
4	Vol. consumido	m3	306	369	312	354	305	306	259	235	302	271	323	425	313,92
5	Vol. consumido	m3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
6	Vol. consumido	m3	880	904	882	930	833	461	477	483	612	562	570	713	692,25
7	Ligações totais	un.	1050	1050	1058	1032	1028	1025	1023	1052	1049	1051	1053	1048	1.043,25
8	Ligações medidas	un.	675	675	676	672	672	672	672	671	701	701	700	696	681,92
	Índice de hidrom	%	64%	64%	64%	65%	65%	66%	66%	64%	67%	67%	66%	66%	65%
9	Consumo medido	m3	5.863	6.908	7.016	6.197	6.885	6.117	5.268	4.941	6.138	5.339	5.711	6.566	6.079,05
10	Consumo estimado	m3	651	768	780	689	765	680	585	549	682	593	635	730	675,45
	Perdas Físicas [%	70%	64%	64%	68%	65%	69%	73%	75%	68%	73%	71%	66%	69%
	Consumo per ca	l/hab/dia	46,54	54,84	55,69	49,19	54,65	48,56	41,81	39,22	48,72	42,38	45,33	52,11	48,25
	Faturamento	R\$	5.740,86	6.296,16	6.309,60	5.895,84	6.094,14	5.458,86	5.033,16	5.023,20	5.566,86	5.227,44	5.393,22	5.873,46	5.659,40
	Recebimento	R\$	5.081,91	4.615,82	4.758,79	-	4.155,92	3.861,11	3.924,85	4.176,38	4.694,59	4.248,25	8.430,61	-	3.995,69
	Índice de arrec	%	89%	73%	75%	0%	68%	71%	78%	83%	84%	81%	156%	0%	85,92%
11	Receita c/cons.	R\$	5.166,77	5.666,54	5.678,64	5.306,26	5.484,73	4.912,97	4.529,84	4.520,88	5.010,17	4.704,70	4.853,90	5.286,11	5.093,46
12	Receita c/cons.	R\$	574,09	629,62	630,96	589,58	609,41	545,89	503,32	502,32	556,69	522,74	539,32	587,35	565,94
13	Despesa c/ M.O	R\$	2.767,62	2.767,62	2.767,62	2.767,62	2.767,62	2.767,62	2.767,62	2.767,62	2.767,62	2.376,00	3.336,24	0,00	2.783,71
	Despesa c/ M.O	R\$/m3	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,11	0,15	0,00	0,13
14	Consumo de clo	g/m3	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
15	Consumo de sul	g/m3	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
16	Cons.de Cal (atu	g/m3	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Custo do Cloro	R\$/mês	449,00	449,00	449,00	449,00	449,00	449,00	449,00	449,00	449,00	449,00	449,00	449,00	449,00
	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	R\$	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.363,64
	Desp. Energia p	R\$/m3	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,20
18	Desp. c/manut. c	R\$	3.998,91	4.101,11	4.956,88	5.748,47	4.229,95	4.228,59	4.075,89	4.039,97	5.100,38	4.058,03	5.988,46	0,00	4593,33
19	Perdas de fatura	%	11%	27%	25%	100%	32%	29%	22%	17%	16%	19%	-56%	0%	39%

FONTE: Escritório Local do SAAE - M

nd = Dado não disponível.



QUADRO 1.9 - CUSTOS OPERACIONAIS BÁSICOS DO SISTEMA ATUAL

Cidade: MADALENA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	Unid.	MÊS 09/02	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	MÉDIA
1	Custos Fixos *		6.767	6.869	7.725	8.516	6.998	6.996	6.844	6.808	7.868	6.434	9.325	-	6.762
1.1.	Pessoal Permanente		2.768	2.768	2.768	2.768	2.768	2.768	2.768	2.768	2.768	2.376	3.336	0	2.827
	M.O. Qualificada - Nível Superior	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	M.O. Qualificada - Nível Médio	R\$/mês	2.768	2.768	2.768	2.768	2.768	2.768	2.768	2.768	2.768	2.376	3.336	-	2.552
	M.O. Não Qualificada	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.	Custos Administrativos		3.999	4.101	4.957	5.748	4.230	4.229	4.076	4.040	5.100	4.058	5.988	-	4.211
	Diárias e Estadas	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Operação e Manut. Maq. e Veículos	R\$/mês	3.999	4.101	4.957	5.748	4.230	4.229	4.076	4.040	5.100	4.058	5.988	-	4.211
	Aluguéis/Arrendamentos	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1.3. Energia (demanda)	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Custos Variáveis (**)		6.449	6.449	6.449	6.449	6.449	6.449	6.449	6.449	6.449	6.449	6.449	6.449	6.449
2.1.	Pessoal de O e M (Qualificado)	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.2.	Pessoal de O e M (N. Qualificado)	R\$/mês	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
2.3.	Outros (Material de Consumo)	R\$/mês	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
2.4.	Produtos Químicos		449	449	449	449	449	449	449	449	449	449	449	449	449
	Cloro	R\$/mês	449	449	449	449	449	449	449	449	449	449	449	449	449
	Sulfato	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Flúor	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Outros	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.5.	Energia (Consumo)	R\$/mês	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000

* 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: MADALENA

DISCRIMINAÇÃO	Custo Unit. (R\$/m3)	Anos															
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Custos Fixos		-	-	34.722	34.722	34.722	34.722	34.722	34.722	34.722	34.722	34.722	34.722	34.722	34.722	34.722	34.722
Pessoal		-	-	30.621	30.621	30.621	30.621	30.621	30.621	30.621	30.621	30.621	30.621	30.621	30.621	30.621	30.621
Aluguel/Arrendamento		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energia (demanda)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Outros		-	-	4.101	4.101	4.101	4.101	4.101	4.101	4.101	4.101	4.101	4.101	4.101	4.101	4.101	4.101
Custos Variáveis		-	-	77.388	77.388	77.388	77.388	77.388	77.388	77.388	77.388	77.388	77.388	77.388	77.388	77.388	77.388
Pessoal	0,00000	-	-	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000
Produtos Químicos	0,020787	-	-	5.388	5.388	5.388	5.388	5.388	5.388	5.388	5.388	5.388	5.388	5.388	5.388	5.388	5.388
Energia (consumo)	0,185185	-	-	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000
Outros	0,074025	-	-	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
DESPESAS SEM PROJETO		-	-	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110

DISCRIMINAÇÃO	Custo Unit. (R\$/m3)	Anos																		
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	
Custos Fixos		34.722	34.722	34.722	34.722	34.722	34.722	34.722	34.722	34.722	34.722	34.722	34.722	34.722	34.722	34.722	34.722	34.722	34.722	
Pessoal		30.621	30.621	30.621	30.621	30.621	30.621	30.621	30.621	30.621	30.621	30.621	30.621	30.621	30.621	30.621	30.621	30.621	30.621	
Aluguel/Arrendamento		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Energia (demanda)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Outros		4.101	4.101	4.101	4.101	4.101	4.101	4.101	4.101	4.101	4.101	4.101	4.101	4.101	4.101	4.101	4.101	4.101	4.101	
Custos Variáveis		77.388	77.388	77.388	77.388	77.388	77.388	77.388	77.388	77.388	77.388	77.388	77.388	77.388	77.388	77.388	77.388	77.388	77.388	
Pessoal	0,00000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	
Produtos Químicos	0,02079	5.388	5.388	5.388	5.388	5.388	5.388	5.388	5.388	5.388	5.388	5.388	5.388	5.388	5.388	5.388	5.388	5.388	5.388	
Energia (consumo)	0,18519	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	
Outros	0,07402	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	
DESPESAS SEM PROJETO		112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	

QUADRO 1.11 - Custos de Operação e Manutenção COM PROJETO
Cidade: MADALENA

Anos do Projeto	Manutenção	Outros	Energia		Químico	Pessoal	
			Demanda	Consumo		M.O.Q.	M.N.O.Q.
2003	37.375	6.000	1.415	4.446	12.265	39.558	9.120
2004	37.375	6.000	1.415	4.535	12.634	39.558	9.120
2005	37.375	6.000	1.415	4.624	13.010	39.558	9.120
2006	37.375	6.000	1.415	4.717	13.393	39.558	9.120
2007	37.375	6.000	1.415	4.811	13.784	39.558	9.120
2008	37.375	6.000	1.415	4.908	14.183	39.558	9.120
2009	37.375	6.000	1.415	5.006	14.590	39.558	9.120
2010	37.375	6.000	1.415	5.105	15.005	39.558	9.120
2011	38.639	6.000	1.415	5.209	15.428	39.558	9.120
2012	38.639	6.000	1.415	5.313	15.860	39.558	9.120
2013	38.639	6.000	1.415	5.419	16.301	39.558	9.120
2014	38.639	6.000	1.698	6.632	16.750	39.558	9.120
2015	38.639	6.000	1.698	6.766	17.208	39.558	9.120
2016	38.639	6.000	1.698	6.901	17.676	39.558	9.120
2017	38.639	6.000	1.698	7.038	18.152	39.558	9.120
2018	38.639	6.000	1.698	7.179	18.639	39.558	9.120
2019	38.639	6.000	1.698	7.324	19.135	39.558	9.120
2020	38.639	6.000	1.698	7.468	19.641	39.558	9.120
2021	39.465	6.000	1.698	7.618	20.157	39.558	9.120
2022	39.465	6.000	1.698	7.772	20.683	39.558	9.120
2023	39.465	6.000	1.698	7.926	21.220	39.558	9.120
2024	39.465	6.000	2.265	10.781	21.768	39.558	9.120
2025	39.465	6.000	2.265	10.996	22.327	39.558	9.120
2026	39.465	6.000	2.265	11.216	22.896	39.558	9.120
2027	39.465	6.000	2.265	11.438	23.478	39.558	9.120
2028	39.465	6.000	2.265	11.667	24.070	39.558	9.120
2029	39.465	6.000	2.265	11.903	24.675	39.558	9.120
2030	39.465	6.000	2.265	12.138	25.292	39.558	9.120
2031	39.465	6.000	2.265	12.384	25.921	39.558	9.120
2032	39.465	6.000	2.265	12.630	26.563	39.558	9.120
2033	39.465	6.000	2.265	12.882	27.217	39.558	9.120
VP a 12% ao ano	306.807	48.510	12.347	46.208	124.307	319.826	73.735

QUADRO 1.12 - Custos de Operação e Manutenção COM PROJETO

Cidade: MADALENA

DISCRIMINAÇÃO	Custo Unit. (R\$/m3)	Anos													
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Custos Fixos		-	-	-	93.469	93.469	93.469	93.469	93.469	93.469	93.469	93.469	93.469	94.732	94.732
Pessoal		-	-	-	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678
Aluguel/Arrendamento		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Manutenção		-	-	-	37.375	37.375	37.375	37.375	37.375	37.375	37.375	37.375	37.375	38.639	38.639
Energia (demanda)		-	-	-	1.415	1.415	1.415	1.415	1.415	1.415	1.415	1.415	1.415	1.415	1.415
Outros		-	-	-	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Custos Variáveis		-	-	-	16.711	17.169	17.634	18.111	18.595	19.091	19.596	20.110	20.637	21.173	21.719
Pessoal	0,00000	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Produtos Químicos	0,040000	-	-	-	12.265	12.634	13.010	13.393	13.784	14.183	14.590	15.005	15.428	15.860	16.301
Energia (consumo)	0,009649	-	-	-	4.446	4.535	4.624	4.717	4.811	4.908	5.006	5.105	5.209	5.313	5.419
Outros	0,000000	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DESPEAS COM PROJETO		-	-	-	110.180	110.637	111.103	111.579	112.063	112.560	113.064	113.579	114.106	115.905	116.451

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		95.015	95.015	95.015	95.015	95.842	95.842	95.842	95.842	95.842	95.842	95.842	95.842	95.842	95.842	95.842	95.842	95.842	95.842	95.842	95.842
Pessoal		48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678
Aluguel/Arrendamento		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Manutenção		38.639	38.639	38.639	38.639	39.465	39.465	39.465	39.465	39.465	39.465	39.465	39.465	39.465	39.465	39.465	39.465	39.465	39.465	39.465	39.465
Energia (demanda)		1.698	1.698	1.698	1.698	1.698	1.698	1.698	1.698	1.698	1.698	1.698	1.698	1.698	1.698	1.698	1.698	1.698	1.698	1.698	1.698
Outros		6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Custos Variáveis		23.382	23.974	24.576	25.190	25.818	26.459	27.109	27.774	28.455	29.147	32.549	33.323	34.112	34.916	35.737	36.578	37.430	38.305	39.192	40.099
Pessoal	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	16.750	17.208	17.676	18.152	18.639	19.135	19.641	20.157	20.683	21.220	21.768	22.327	22.896	23.478	24.070	24.675	25.292	25.921	26.563	27.217
Energia (consumo)	0,00965	6.632	6.766	6.901	7.038	7.179	7.324	7.468	7.618	7.772	7.926	10.781	10.996	11.216	11.438	11.667	11.903	12.138	12.384	12.630	12.882
Outros	0,00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DESPEAS COM PROJETO		118.397	118.989	119.591	120.205	121.660	122.300	122.951	123.616	124.297	124.988	128.390	129.165	129.954	130.757	131.579	132.419	133.272	134.147	135.034	135.941



1.1.8. 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. Por tratar-se de um projeto de saneamento básico, a TIR financeira de - 4,8% pode ser considerada como razoável para projetos com essas características, cuja barragem representa cerca de 70% dos investimentos totais. O Quadro 1.13 demonstra ainda que deveria ser necessário cobrar uma tarifa média de R\$ 3,56/m³ para que a TIR financeira fosse igual a 12%. Sem a cobrança deste nível tarifário, o volume de subsídio líquido é de R\$ 2,89/m³.

1.1.9. 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 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\$ 5,31/m³ e Custos de O&M - R\$ 0,23/m³.

1.1.10. 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;
- 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%;

QUADRO 1.13 - FLUXO DE CAIXA (R\$)



Custo Op. Capital: 12%

COM PROJETO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
INVESTIMENTOS	0	0	20.795.342										211.384					
Receitas Financeiras	0	0	0	240.341	245.147	250.050	255.051	260.144	265.347	270.654	276.067	281.588	287.220	292.964	298.823	304.800	310.896	317.114
Custos de O&M	0	0	0	110.180	110.637	111.103	111.579	112.063	112.560	113.064	113.579	114.106	115.905	116.451	118.397	118.989	119.591	120.205
Resultado Financeiro	0	0	0	130.161	134.510	138.948	143.472	148.080	152.787	157.589	162.488	167.482	171.315	176.513	180.427	185.810	191.305	196.909
FLUXO DE CAIXA:	0	0	-20.795.342	130.161	134.510	138.948	143.472	148.080	152.787	157.589	162.488	167.482	-40.070	176.513	180.427	185.810	191.305	196.909

SEM PROJETO

INVESTIMENTOS	0																	
Receitas Financeiras	0	0	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457
Custos de O&M	0	0	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110
Resultado Financeiro	0	0	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653
FLUXO DE CAIXA:	0	0	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653

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
INVESTIMENTOS	0	0	20.795.342										211.384					
Receitas COM projeto		0	0	240.341	245.147	250.050	255.051	260.144	265.347	270.654	276.067	281.588	287.220	292.964	298.823	304.800	310.896	317.114
Receitas SEM projeto	0	0	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457
Receitas incrementais	0	0	-27.457	212.883	217.690	222.593	227.594	232.686	237.889	243.196	248.609	254.131	259.762	265.507	271.366	277.343	283.439	289.656
Custos COM projeto	0	0	0	110.180	110.637	111.103	111.579	112.063	112.560	113.064	113.579	114.106	115.905	116.451	118.397	118.989	119.591	120.205
Custos SEM projeto	0	0	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110
Custos incrementais	0	0	-112.110	-1.930	-1.472	-1.007	-530	-47	450	954	1.469	1.996	3.795	4.341	6.287	6.880	7.481	8.095

FC INCREMENTAL

Taxa Interna de Retorno (TIR)	-4,8%																	
Valor Presente Líquido (VPL)	-14.977.698		(=) VP dos Benefícios	1.782.220														
Investimento por Habitante	1.337,54		(-) VP dos Custos	(79.144)														
Vol. Água/Unidade de Investimento	1,5 (l/s)/R\$MM		(-) VP dos Investim.	18.638.996														
SUBSÍDIO			(=) Resultado	(16.777.632)														
Tarifa necessária p/TIR=12%	3,56																	
Tarifa média início de Plano (R\$/m3)	0,68																	
Subsídio tarifário (R\$/m3)	2,89	SUBSÍDIO POR ANO = Demanda anual COM projeto X Subsídio por m³																
(A) VP do Subsídio	9.425.461	997.490	1.017.440	1.037.789	1.058.544	1.079.680	1.101.273	1.123.299	1.145.765	1.168.680	1.192.054	1.215.895	1.240.212	1.265.017	1.290.317	1.316.123	1.342.446	1.369.295
(B) VP do Impacto Fiscal	4.523.015																	
Subsídio Líquido = (A) - (B)	4.902.445																	
Subsídio por Habitante (R\$)	309,14																	
Subsídio/Investimento	0%																	

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



Custo Op. Capital:

COM PROJETO	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
INVESTIMENTOS					211.384											
Receitas Financeiras	323.456	329.925	336.524	343.254	350.119	357.122	364.264	371.549	378.980	386.560	394.291	402.177	410.221	418.425	426.794	435.329
Custos de O&M	121.660	122.300	122.951	123.616	124.297	124.988	128.390	129.165	129.954	130.757	131.579	132.419	133.272	134.147	135.034	135.941
Resultado Financeiro	201.796	207.625	213.573	219.638	225.822	232.134	235.874	242.385	249.027	255.803	262.712	269.758	276.949	284.278	291.760	299.389
FLUXO DE CAIXA:	201.796	207.625	213.573	219.638	14.438	232.134	235.874	242.385	249.027	255.803	262.712	269.758	276.949	284.278	291.760	299.389

SEM PROJETO

INVESTIMENTOS																
Receitas Financeiras	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457
Custos de O&M	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110
Resultado Financeiro	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653
FLUXO DE CAIXA:	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653	-84.653

INCREMENTO

	ANO 17	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
INVESTIMENTOS					211.384										
Receitas COM projeto	323.456	329.925	336.524	343.254	350.119	357.122	364.264	371.549	378.980	386.560	394.291	402.177	410.221	418.425	426.794
Receitas SEM projeto	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457	27.457
Receitas incrementais	295.999	302.468	309.066	315.797	322.662	329.664	336.807	344.092	351.523	359.103	366.834	374.720	382.763	390.968	399.336
Custos COM projeto	121.660	122.300	122.951	123.616	124.297	124.988	128.390	129.165	129.954	130.757	131.579	132.419	133.272	134.147	135.034
Custos SEM projeto	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110	112.110
Custos incrementais	9.550	10.190	10.841	11.506	12.187	12.878	16.280	17.055	17.844	18.647	19.469	20.309	21.162	22.037	22.924

FC INCREMENTAL

Taxa Interna de Retorno (TIR)															
Valor Presente Líquido (VPL)															
Investimento por Habitante															
Vol. Água/Unidade de Investimento															
SUBSÍDIO															
Tarifa necessária p/TIR=12%															
Tarifa média início de Plano (R\$/m3)															
Subsídio tarifário (R\$/m3)															
(A) VP do Subsídio	1.396.681	1.424.614	1.453.107	1.482.169	1.511.812	1.542.048	1.572.889	1.604.347	1.636.434	1.669.163	1.702.546	1.736.597	1.771.329	1.806.755	
(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
Aduora + Reservação + Distribuição	19.848.788	2	30	0,3	2.464.101

Investim. Ano 0	ANUALIDADES			CUSTO R\$/m ³	O & M R\$/m ³
	Capital	O&M	Total		
20.840.962	2.587.273	114.611	2.701.884	5,31	0,23

PRODUÇÃO (1000m ³)	VPL ou PGT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Água disponibilizada		393	401	418	469	489	499	509	519	529	540	551	562	573	584
Total de Água Fornecida (VPL)	4.101														
Média Anual (PGT)	509														
CUSTOS (1000R\$)	VPL ou PGT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO															
Custos TOTAIS de O&M (VPL)	923	108	109	111	112	112	113	113	114	114	116	116	118	119	120
Média Anual (PGT)	115														
Fluxo de Caixa	21.764	2.088	2.130	2.217	2.488	2.595	2.647	2.700	2.754	2.809	2.865	2.922	2.981	3.040	3.101

**(Continuação) - QUADRO 1.14 - CUSTO DA ÁGUA**

Custo do Capital

Adutora + Reservação + Distribuição

	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
PRODUÇÃO (1000m³)																
Água disponibilizada	596	608	620	632	645	658	671	685	698	712	727	741	756	771	786	802
Total de Água Fornecida (VPL)																
Média Anual (PGT)																
CUSTOS (1000R\$)																
OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO																
Custos TOTAIS de O&M (VPL)	120	122	122	123	124	124	125	128	129	130	131	132	132	133	134	135
Média Anual (PGT)																
Fluxo de Caixa	3.163	3.227	3.291	3.357	3.424	3.493	3.562	3.634	3.706	3.780	3.856	3.933	4.012	4.092	4.174	4.257



- 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\$ 4.523.015. Este valor inclui ainda a redução das despesas com carros-pipa, visto que sem o projeto a população urbana não conectada pelo sistema atual deverá ser atendida por essa fonte alternativa. Trata-se de um montante parcial, haja vista não incluir na demanda por essa fonte alternativa a população conectada que sofre por interrupções e redução da oferta em alguns meses no ano. 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 redução parcial das despesas com carros-pipa 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.

1.2. VIABILIDADE ECONÔMICA

1.2.1. 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 do projeto de abastecimento humano.

QUADRO 1.15 - CÁLCULO DO IMPACTO FISCAL PROPORCIONADO PELO PROJETO

A - IMPOSTOS - COM PROJETO	Aliquota(1)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Despesas																			
Operação e Manutenção	30%	0	0	0	25.816	25.816	25.816	25.816	25.816	25.816	25.816	25.816	25.816	26.195	26.195	26.195	26.195	26.195	26.195
Energia Elétrica	17%	0	0	0	996	1.012	1.027	1.043	1.058	1.075	1.092	1.109	1.126	1.144	1.162	1.416	1.439	1.462	1.485
Produtos Químicos	25%	0	0	0	3.066	3.159	3.253	3.348	3.446	3.546	3.647	3.751	3.857	3.965	4.075	4.187	4.302	4.419	4.538
Outros	15%	0	0	0	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900
(A1) TOTAL Impostos S/DESPESAS		0	0	0	30.779	30.886	30.995	31.107	31.220	31.337	31.455	31.576	31.699	32.204	32.332	32.699	32.836	32.976	33.118
(A2) TOTAL Impostos S/RECEITAS	15%	0	0	0	0	36.051	36.772	37.508	38.258	39.022	39.802	40.598	41.410	42.238	43.083	43.945	44.824	45.720	46.634
(A3) IMPOSTOS S/INVESTIMENTOS		0	0	0	975.186	975.186									21.900	21.900			
(A) TOTAL COM PROJETO = (A1) + (A2) + (A3)		0	0	0	1.005.965	1.042.124	67.767	68.614	69.478	70.358	71.257	72.174	73.109	74.442	97.315	98.543	77.660	78.696	79.753
B - IMPOSTOS SEM PROJETO																			
Despesas																			
Operação e Manutenção	30%	0	0	9.186	9.186	9.186	9.186	9.186	9.186	9.186	9.186	9.186	9.186	9.186	9.186	9.186	9.186	9.186	9.186
Energia Elétrica	17%	0	0	8.160	8.160	8.160	8.160	8.160	8.160	8.160	8.160	8.160	8.160	8.160	8.160	8.160	8.160	8.160	8.160
Produtos Químicos	25%	0	0	1.347	1.347	1.347	1.347	1.347	1.347	1.347	1.347	1.347	1.347	1.347	1.347	1.347	1.347	1.347	1.347
Outros	15%	0	0	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515
(B1) TOTAL Impostos S/DESPESAS		0	0	20.208	20.208	20.208	20.208	20.208	20.208	20.208	20.208	20.208	20.208	20.208	20.208	20.208	20.208	20.208	20.208
(B2) TOTAL Impostos S/RECEITAS	15%	0	0	0	4.119	4.119	4.119	4.119	4.119	4.119	4.119	4.119	4.119	4.119	4.119	4.119	4.119	4.119	4.119
(B) TOTAL SEM PROJETO = (B1) + (B2)		0	0	20.208	24.327	24.327	24.327	24.327	24.327	24.327	24.327	24.327	24.327	24.327	24.327	24.327	24.327	24.327	24.327
(C) Aum. da Arrecadação = (A) - (B)		0	0	-20.208	981.638	1.017.796	43.440	44.287	45.151	46.031	46.930	47.847	48.782	50.115	72.988	74.216	53.333	54.369	55.426
(D) Redução de Despesas (2)		0	0	0	325.725	332.239	338.884	345.662	352.575	359.627	366.819	374.156	381.639	389.271	397.057	404.998	413.098	421.360	429.787
IMPACTO FISCAL= (C) + (D)		0	0	-20.208	1.307.363	1.350.036	382.325	389.949	397.726	405.658	413.749	422.002	430.421	439.386	470.045	479.214	466.431	475.729	485.213
VPL	12%	4.523.015																	

(1) Alíquota média de incidência de impostos.

(2) Para efeito de cálculo da redução de despesas com carros-pipa considerou-se a população não atendida na situação sem projeto e um custo unitário de R\$ 5,00/m³

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

A - IMPOSTOS - COM PROJETO	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Despesas																
Operação e Manutenção	26.443	26.443	26.443	26.443	26.443	26.443	26.443	26.443	26.443	26.443	26.443	26.443	26.443	26.443	26.443	26.443
Energia Elétrica	1.509	1.534	1.558	1.584	1.610	1.636	2.121	2.158	2.195	2.233	2.272	2.312	2.352	2.394	2.436	2.479
Produtos Químicos	4.660	4.784	4.910	5.039	5.171	5.305	5.442	5.582	5.724	5.869	6.018	6.169	6.323	6.480	6.641	6.804
Outros	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900
(A1) TOTAL Impostos S/DESPESAS	33.512	33.660	33.811	33.966	34.124	34.284	34.906	35.083	35.262	35.446	35.633	35.824	36.018	36.217	36.419	36.626
(A2) TOTAL Impostos S/RECEITAS	47.567	48.518	49.489	50.479	51.488	52.518	53.568	54.640	55.732	56.847	57.984	59.144	60.327	61.533	62.764	64.019
(A3) IMPOSTOS S/INVESTIMENTOS					21.900	21.900										
(A) TOTAL COM PROJETO = (A1) + (A2) + (A3)	81.079	82.179	83.300	84.444	85.612	108.702	110.375	89.722	90.995	92.293	93.617	94.968	96.345	97.750	99.183	100.645
B - IMPOSTOS SEM PROJETO																
Despesas																
Operação e Manutenção	9.186	9.186	9.186	9.186	9.186	9.186	9.186	9.186	9.186	9.186	9.186	9.186	9.186	9.186	9.186	9.186
Energia Elétrica	8.160	8.160	8.160	8.160	8.160	8.160	8.160	8.160	8.160	8.160	8.160	8.160	8.160	8.160	8.160	8.160
Produtos Químicos	1.347	1.347	1.347	1.347	1.347	1.347	1.347	1.347	1.347	1.347	1.347	1.347	1.347	1.347	1.347	1.347
Outros	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515
(B1) TOTAL Impostos S/DESPESAS	20.208	20.208	20.208	20.208	20.208	20.208	20.208	20.208	20.208	20.208	20.208	20.208	20.208	20.208	20.208	20.208
(B2) TOTAL Impostos S/RECEITAS	4.119	4.119	4.119	4.119	4.119	4.119	4.119	4.119	4.119	4.119	4.119	4.119	4.119	4.119	4.119	4.119
(B) TOTAL SEM PROJETO = (B1) + (B2)	24.327	24.327	24.327	24.327	24.327	24.327	24.327	24.327	24.327	24.327	24.327	24.327	24.327	24.327	24.327	24.327
(C) Aum. da Arrecadação = (A) - (B)	56.752	57.852	58.973	60.117	61.285	84.375	86.048	65.395	66.668	67.966	69.290	70.641	72.018	73.423	74.856	76.318
(D) Redução de Despesas (2)	438.383	447.151	456.094	465.215	474.520	484.010	493.690	503.564	513.635	523.908	534.386	545.074	555.976	567.095	578.437	590.006
IMPACTO FISCAL= (C) + (D)	495.135	505.002	515.067	525.333	535.805	568.385	579.738	568.960	580.303	591.874	603.676	615.715	627.993	640.518	653.293	666.324
VPL																

(1) Alíquota média de incidência de impostos.

(2) Para efeito de cálculo da redução de despesas com carros-pipa considerou-se a população não atendida na situação sem projeto e um custo unitário de R\$ 5,00/m³.



1.2.2. 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

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).

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.



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

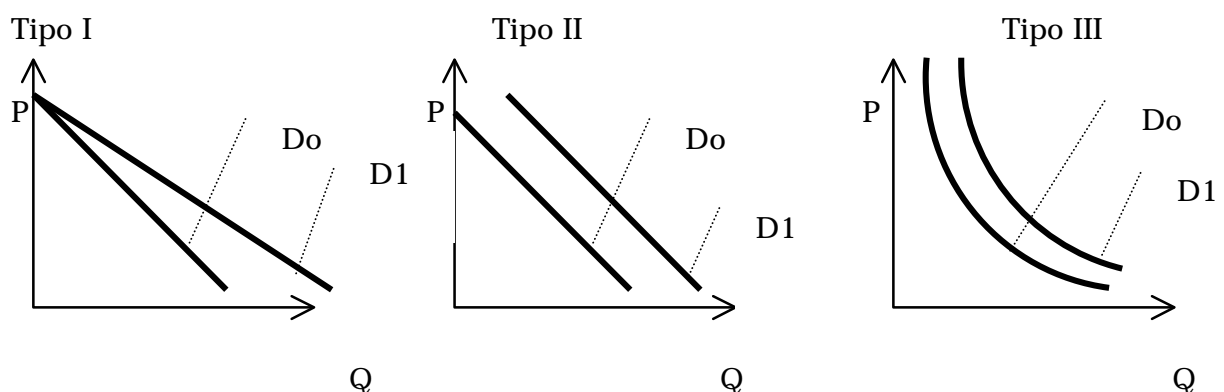
Para determinar a demanda com o projeto, deve-se valer de funções de demanda de água, estimadas para esse fim. As formas funcionais usualmente empregadas para ajustar as curvas de demanda de água em função do preço são as lineares e hiperbólicas. No caso do modelo SIMOP² a função linear se desdobra em 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.

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.



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



As equações que originam essas curvas são mostradas a seguir.

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

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

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)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 sede municipal de Madalena, 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.

d) Grupos de Usuários

Na avaliação econômica da adutora de Madalena considerou-se dois grupos de beneficiários, ou seja:

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



GRUPO 1 – Grupo compreendido pelos atuais usuários na sede municipal de Madalena (humano, comercial, industrial e público).

GRUPO 2 – Grupo compreendido pelos novos usuários na sede municipal de Madalena (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.

1.2.4. 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\$ 0,72/ 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 1.17.

⁴ Banco do Nordeste/PBLM, *op.cit.*

QUADRO 1.16 - PESOS UTILIZADOS NA DESAGREGAÇÃO DOS INVESTIMENTOS FINANCEIROS

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

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

Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		TOTAL
	Qualificada	N-Qualificada	Nacionais	Importado	Nacionais	Importados	
Serv. Preliminares	2.344.033	5.469.410	7.813.443	0	0	0	15.626.887
Captação	58.381	58.381	116.761	0	350.283	0	583.805
Adução	484.442	726.663	3.633.315	0	0	0	4.844.419
Reservatórios	15.809	23.713	99.596	0	18.971	0	158.089
ETA	86.612	86.612	173.224	0	519.671	0	866.119
Instalação Elétrica	0	0	0	0	0	0	0
Estações Elevatórias	125.838	188.757	188.757	0	755.027	0	1.258.378
Estudos e Projetos	92.073	1.406	225	0	0	0	93.703
TOTAL	3.207.187	6.554.941	12.025.321	-	1.643.952	-	23.431.402

Fator de Conversão	0,81	0,46	0,88	0,88	0,8	0,8	
Valor Econômico	2.597.822	3.015.273	10.582.282	-	1.315.162	-	17.510.539

Ano 10

Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		TOTAL
	Qualificada	N-Qualificada	Nacionais	Importado	Nacionais	Importados	
Serv. Preliminares	0	0	0	0	0	0	0
Captação	1.130	1.130	2.260	0	6.780	0	11.300
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	3.769	5.654	5.654	0	22.614	0	37.690
Estudos e Projetos	0	0	0	0	0	0	0
Superv. Gerenciamento	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	4.899	6.784	7.914	-	29.394	-	48.990

Fator de Conversão	0,81	0,46	0,88	0,88	0,8	0,8	
Valor Econômico	3.968	3.120	6.964	-	23.515	-	37.568

Ano 20

Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		TOTAL
	Qualificada	N-Qualificada	Nacionais	Importado	Nacionais	Importados	
Serv. Preliminares	0	0	0	0	0	0	0
Captação	1.130	1.130	2.260	0	6.780	0	11.300
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	3.769	5.654	5.654	0	22.614	0	37.690
Estudos e Projetos	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	4.899	6.784	7.914	-	29.394	-	48.990

Fator de Conversão	0,81	0,46	0,88	0,88	0,8	0,8	
Valor Econômico	3.968	3.120	6.964	-	23.515	-	37.568

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

Cidade: MADALENA

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	39.558	39.558	39.558	0,81	32.042	32.042	32.042
Pessoal Não Qualificado	R\$/ano	9.120	9.120	9.120	0,46	4.195	4.195	4.195
Aluguel/Arrendamento	R\$/ano	-	-	-	0,94	-	-	-
Manutenção	R\$/ano	37.375	38.639	39.465	0,94	35.133	36.320	37.097
Energia (Demanda)	R\$/ano	1.415	1.415	1.698	0,97	1.373	1.373	1.647
Outros	R\$/ano	6.000	6.000	6.000	0,88	5.280	5.280	5.280
CUSTOS VARIÁVEIS								
Pessoal Qualificado	R\$/m ³	-	-	-	0,81	-	-	-
Pessoal Não 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	0,01	0,01	0,01	0,97	0,0094	0,0094	0,0094
Outros	R\$/m ³	-	-	-	0,88	-	-	-



- **Custos não periódicos:**

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\$ 0,04/m³, 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\$ 17.568.719 e uma taxa interna econômica de retorno de 21,55%, que é bastante acima da taxa mínima (12%) exigida pelo BID.

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 adutora de Madalena.

QUADRO 1.18 - INDICADORES DA AVALIAÇÃO ECONÔMICA

DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS
BENEFÍCIOS (R\$)	35.846.695
CUSTOS (R\$)	
Periódicos	631.961
Não periódicos	17.528.448
Variáveis	117.568
VALOR PRESENTE LÍQUIDO (R\$)	17.568.719
TAXA INTERNA DE RETORNO (%)	21,55

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**

SIMULAÇÕES	TAXA INTERNA DE RETORNO (%)
- 0,85 (menos 0,30)	7,87
- 0,75 (menos 0,20)	10,47
- 0,65 (menos 0,10)	14,47
- 0,55 (original)	21,83
- 0,40 (mais 0,10)	40,35
- 0,35 (mais 0,20)	100,0
- 0,25 (mais 0,30)	100,0

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

SIMULAÇÕES	TAXA INTERNA DE RETORNO (%)
Menos R\$ 0,60	23,29
Menos R\$ 0,40	22,41
Menos R\$ 0,20	21,89
Original	21,55
Mais R\$ 0,20	21,30
Mais R\$ 0,40	21,10
Mais R\$ 0,60	20,95



MONTGOMERY WATSON



ANEXO I - CUSTOS DE O&M - SITUAÇÃO COM PROJETO.

**CUSTOS DE MANUTENÇÃO, ENERGIA E PESSOAL - ADUTORA DE MADALENA**

ANO	MANUTENÇÃO	ENERGIA	PESSOAL	ENERGIA TOTAL	
				Consumo	Demanda
2003	37.375,27	5.860,96	48.678,00	4.445,63	1.415,33
2004	37.375,27	5.950,17	48.678,00	4.534,84	1.415,33
2005	37.375,27	6.039,37	48.678,00	4.624,04	1.415,33
2006	37.375,27	6.132,72	48.678,00	4.717,39	1.415,33
2007	37.375,27	6.226,08	48.678,00	4.810,75	1.415,33
2008	37.375,27	6.323,58	48.678,00	4.908,25	1.415,33
2009	37.375,27	6.421,08	48.678,00	5.005,75	1.415,33
2010	37.375,27	6.520,65	48.678,00	5.105,32	1.415,33
2011	38.638,71	6.624,38	48.678,00	5.209,05	1.415,33
2012	38.638,71	6.728,10	48.678,00	5.312,77	1.415,33
2013	38.638,71	6.833,90	48.678,00	5.418,57	1.415,33
2014	38.638,71	8.330,12	48.678,00	6.631,73	1.698,39
2015	38.638,71	8.464,55	48.678,00	6.766,16	1.698,39
2016	38.638,71	8.598,98	48.678,00	6.900,59	1.698,39
2017	38.638,71	8.735,89	48.678,00	7.037,50	1.698,39
2018	38.638,71	8.877,79	48.678,00	7.179,40	1.698,39
2019	38.638,71	9.022,17	48.678,00	7.323,78	1.698,39
2020	38.638,71	9.166,56	48.678,00	7.468,17	1.698,39
2021	39.465,23	9.315,92	48.678,00	7.617,53	1.698,39
2022	39.465,23	9.470,26	48.678,00	7.771,87	1.698,39
2023	39.465,23	9.624,61	48.678,00	7.926,22	1.698,39
2024	39.465,23	13.045,24	48.678,00	10.780,72	2.264,52
2025	39.465,23	13.260,98	48.678,00	10.996,46	2.264,52
2026	39.465,23	13.480,05	48.678,00	11.215,53	2.264,52
2027	39.465,23	13.702,44	48.678,00	11.437,92	2.264,52
2028	39.465,23	13.931,46	48.678,00	11.666,94	2.264,52
2029	39.465,23	14.167,12	48.678,00	11.902,60	2.264,52
2030	39.465,23	14.402,78	48.678,00	12.138,26	2.264,52
2031	39.465,23	14.648,40	48.678,00	12.383,88	2.264,52
2032	39.465,23	14.894,02	48.678,00	12.629,50	2.264,52
2033	39.465,23	15.146,28	48.678,00	12.881,76	2.264,52

Equipe de Pessoal:

Quantidade	Discriminação	Salário	Desp.Mens(R\$)	Encargos (90%)	Desp.Anual(R\$)
0,25	Engenheiro	2.500,00	625,00	1.187,50	14.250,00
1	Téc. Nível Médio	750,00	750,00	1.425,00	17.100,00
1	Operador	360,00	360,00	684,00	8.208,00
1	Auxiliares	200,00	200,00	380,00	4.560,00
1	Vigia	200,00	200,00	380,00	4.560,00
1	Carro	0,00	500,00		6.000,00
TOTAL					54.678,00

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

Percentagem	Item	Manutenção	C/ 10 Anos	C/ 20 Anos
1,00%	Elevatórias	6.716,19	1.263,44	826,52
0,50%	Adução	22.040,32		
0,50%	ETA	3.532,92		
0,50%	Reservatórios	5.085,83		
TOTAL		37.375,27	38.638,71	39.465,23

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 Madalena
RUNJOB 1.
NEWCON 2.
DATAIN 0.
G 2.00 31.00 2.00 .12
G 1.00
G 1.00 31.00 66716.00 66716.00
G 1.00
G 1.00 31.00 244239.00 680433.00
K 1. 2.
K 1.0000 31.0000 .0000 .0000
D -.55 -.55
D .72 .72
D 680433.00 301005.00
D 3.00 3.00
D .00
D 3. 1.
D 1.0000 5.0000 .0200 .0200
D 6.0000 10.0000 .0200 .0200
D 11.0000 31.0000 .0200 .0200
D 3. 2.
D 1.0000 5.0000 .0200 .0200
D 6.0000 10.0000 .0200 .0200
D 11.0000 31.0000 .0200 .0200
T 1. 1.
T 2.0000 31.0000 .7200 .7200
T 1. 2.
T 2.0000 31.0000 .7200 .7200
A 1. 2.
A 2.0000 31.0000 4.3800 4.3800
P 6. 0.
```



P	1.00	36237.00	2.00	11.00	1.00
P	1.00	36237.00	12.00	21.00	1.00
P	1.00	36237.00	22.00	31.00	1.00
p	2.00	41786.00	2.00	11.00	1.00
p	2.00	42973.00	12.00	21.00	1.00
p	2.00	44025.00	22.00	31.00	1.00
N	2.00				
N	1.	3.			
N	1.	11897440.			
N	10.	30479.			
N	20.	30479.			
N	2.	3.			
N	1.	5613095.			
N	10.	7089.			
N	20.	7089.			
V	.04				
V	.00	.00			
C	.94	.00	.00	.00	.00
S	1.	2.			
S	1.0000	31.0000	4.3800	4.3800	

ENDATA 0. R. Eduardo S. Fontenele

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	707922.	313166.	0.	0.	0.	1021088.	66716.	325495.	X	X
3	722081.	319429.	0.	0.	0.	1041510.	66716.	340035.	X	X
4	736523.	325817.	0.	0.	0.	1062340.	66716.	354574.	X	X
5	751253.	332334.	0.	0.	0.	1083587.	66716.	369114.	X	X
6	766278.	338981.	0.	0.	0.	1105259.	66716.	383654.	X	X
7	781604.	345760.	0.	0.	0.	1127364.	66716.	398194.	X	X
8	797236.	352675.	0.	0.	0.	1149911.	66716.	412734.	X	X



9	813180.	359729.	0.	0.	0.	1172909.	66716.	427273.	X	X
10	829444.	366923.	0.	0.	0.	1196367.	66716.	441813.	X	X
11	846033.	374262.	0.	0.	0.	1220295.	66716.	456353.	X	X
12	862954.	381747.	0.	0.	0.	1244701.	66716.	470893.	X	X
13	880213.	389382.	0.	0.	0.	1269595.	66716.	485433.	X	X
14	897817.	397170.	0.	0.	0.	1294987.	66716.	499972.	X	X
15	915773.	405113.	0.	0.	0.	1320886.	66716.	514512.	X	X
16	934089.	413215.	0.	0.	0.	1347304.	66716.	529052.	X	X
17	952770.	421480.	0.	0.	0.	1374250.	66716.	543592.	X	X
18	971826.	429909.	0.	0.	0.	1401735.	66716.	558132.	X	X
19	991262.	438507.	0.	0.	0.	1429770.	66716.	572671.	X	X
20	1011088.	447278.	0.	0.	0.	1458365.	66716.	587211.	X	X
21	1031309.	456223.	0.	0.	0.	1487532.	66716.	601751.	X	X
22	1051936.	465348.	0.	0.	0.	1517283.	66716.	616291.	X	X
23	1072974.	474655.	0.	0.	0.	1547629.	66716.	630831.	X	X
24	1094434.	484148.	0.	0.	0.	1578581.	66716.	645370.	X	X
25	1116322.	493831.	0.	0.	0.	1610153.	66716.	659910.	X	X
26	1138649.	503707.	0.	0.	0.	1642356.	66716.	674450.	X	X
27	1161422.	513781.	0.	0.	0.	1675203.	66716.	688990.	X	X
28	1184650.	524057.	0.	0.	0.	1708707.	66716.	703530.	X	X
29	1208343.	534538.	0.	0.	0.	1742881.	66716.	718069.	X	X
30	1232510.	545229.	0.	0.	0.	1777739.	66716.	732609.	X	X
31	1257160.	556133.	0.	0.	0.	1813294.	66716.	747149.	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.	SIN	PROY.	CON	SIN	NETO	CONSUMO NETO	AHORRO DE RECURSOS	TOTAL	
2	-.55	*****	.72	5.76	52.76	707922.	225666.	66716.	158950.	2552128.	0.	2552128.
3	-.55	*****	.72	5.51	54.70	722081.	235747.	66716.	169031.	2700026.	0.	2700026.
4	-.55	*****	.72	5.29	56.70	736523.	245827.	66716.	179111.	2851122.	0.	2851122.
5	-.55	*****	.72	5.10	58.78	751253.	255908.	66716.	189192.	3005784.	0.	3005784.
6	-.55	*****	.72	4.93	60.94	766278.	265988.	66716.	199272.	3164360.	0.	3164360.



7	-.55	*****	.72	4.78	63.17	781604.	276069.	66716.	209353.	3327182.	0.	3327182.
8	-.55	*****	.72	4.64	65.49	797236.	286149.	66716.	219433.	3494571.	0.	3494571.
9	-.55	*****	.72	4.52	67.89	813180.	296230.	66716.	229514.	3666839.	0.	3666839.
10	-.55	*****	.72	4.40	70.38	829444.	306310.	66716.	239594.	3844293.	0.	3844293.
11	-.55	*****	.72	4.31	72.96	846033.	316390.	66716.	249674.	4027239.	0.	4027239.
12	-.55	*****	.72	4.22	75.63	862954.	326471.	66716.	259755.	4215979.	0.	4215979.
13	-.55	*****	.72	4.14	78.41	880213.	336551.	66716.	269835.	4410817.	0.	4410817.
14	-.55	*****	.72	4.06	81.28	897817.	346632.	66716.	279916.	4612061.	0.	4612061.
15	-.55	*****	.72	4.00	84.26	915773.	356712.	66716.	289996.	4820019.	0.	4820019.
16	-.55	*****	.72	3.94	87.35	934089.	366793.	66716.	300077.	5035005.	0.	5035005.
17	-.55	*****	.72	3.89	90.55	952770.	376873.	66716.	310157.	5257340.	0.	5257340.
18	-.55	*****	.72	3.84	93.87	971826.	386954.	66716.	320238.	5487350.	0.	5487350.
19	-.55	*****	.72	3.80	97.31	991262.	397034.	66716.	330318.	5725368.	0.	5725368.
20	-.55	*****	.72	3.76	100.88	1011088.	407115.	66716.	340399.	5971737.	0.	5971737.
21	-.55	*****	.72	3.73	104.58	1031309.	417195.	66716.	350479.	6226806.	0.	6226806.
22	-.55	*****	.72	3.70	108.41	1051936.	427276.	66716.	360560.	6490937.	0.	6490937.
23	-.55	*****	.72	3.68	112.39	1072974.	437356.	66716.	370640.	6764501.	0.	6764501.
24	-.55	*****	.72	3.66	116.51	1094434.	447437.	66716.	380721.	7047878.	0.	7047878.
25	-.55	*****	.72	3.64	120.78	1116322.	457517.	66716.	390801.	7341463.	0.	7341463.
26	-.55	*****	.72	3.63	125.21	1138649.	467598.	66716.	400882.	7645662.	0.	7645662.
27	-.55	*****	.72	3.62	129.80	1161422.	477678.	66716.	410962.	7960894.	0.	7960894.
28	-.55	*****	.72	3.61	134.55	1184650.	487759.	66716.	421043.	8287592.	0.	8287592.
29	-.55	*****	.72	3.61	139.49	1208343.	497839.	66716.	431123.	8626202.	0.	8626202.
30	-.55	*****	.72	3.61	144.60	1232510.	507919.	66716.	441203.	8977187.	0.	8977187.
31	-.55	*****	.72	3.61	149.90	1257160.	518000.	66716.	451284.	9341026.	0.	9341026.

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

AÑO ELAST.	PRECIO	MAX	PROY.	CON	CONSUMO		BENEFICIOS ECONOMICOS BRUTOS				AHORRO DE RECURSOS TOTAL	
					SIN	PROY.	CON	SIN	NETO	CONSUMO NETO		
2	-.55	*****	.72	5.76	4.38	313166.	99829.	116010.	-16182.	0.	508125.	508125.
3	-.55	*****	.72	5.51	4.38	319429.	104288.	118330.	-14042.	0.	518287.	518287.
4	-.55	*****	.72	5.29	4.38	325817.	108747.	120697.	-11950.	0.	528653.	528653.



5	-.55	*****	.72	5.10	4.38	332334.	113207.	123111.	-9904.	0.	539226.	539226.
6	-.55	*****	.72	4.93	4.38	338981.	117666.	125573.	-7907.	0.	550010.	550010.
7	-.55	*****	.72	4.78	4.38	345760.	122125.	128085.	-5959.	0.	561011.	561011.
8	-.55	*****	.72	4.64	4.38	352675.	126585.	130646.	-4062.	0.	572231.	572231.
9	-.55	*****	.72	4.52	4.38	359729.	131044.	133259.	-2215.	0.	583676.	583676.
10	-.55	*****	.72	4.40	4.38	366923.	135503.	135924.	-421.	0.	595349.	595349.
11	-.55	*****	.72	4.31	4.38	374262.	139963.	138643.	1320.	0.	607256.	607256.
12	-.55	*****	.72	4.22	4.38	381747.	144422.	141416.	3006.	0.	619401.	619401.
13	-.55	*****	.72	4.14	4.38	389382.	148881.	144244.	4637.	0.	631789.	631789.
14	-.55	*****	.72	4.06	4.38	397170.	153340.	147129.	6212.	0.	644425.	644425.
15	-.55	*****	.72	4.00	4.38	405113.	157800.	150072.	7728.	0.	657313.	657313.
16	-.55	*****	.72	3.94	4.38	413215.	162259.	153073.	9186.	0.	670460.	670460.
17	-.55	*****	.72	3.89	4.38	421480.	166718.	156134.	10584.	0.	683869.	683869.
18	-.55	*****	.72	3.84	4.38	429909.	171178.	159257.	11921.	0.	697546.	697546.
19	-.55	*****	.72	3.80	4.38	438507.	175637.	162442.	13195.	0.	711497.	711497.
20	-.55	*****	.72	3.76	4.38	447278.	180096.	165691.	14405.	0.	725727.	725727.
21	-.55	*****	.72	3.73	4.38	456223.	184556.	169005.	15551.	0.	740242.	740242.
22	-.55	*****	.72	3.70	4.38	465348.	189015.	172385.	16630.	0.	755047.	755047.
23	-.55	*****	.72	3.68	4.38	474655.	193474.	175833.	17642.	0.	770147.	770147.
24	-.55	*****	.72	3.66	4.38	484148.	197934.	179349.	18584.	0.	785550.	785550.
25	-.55	*****	.72	3.64	4.38	493831.	202393.	182936.	19457.	0.	801261.	801261.
26	-.55	*****	.72	3.63	4.38	503707.	206852.	186595.	20257.	0.	817287.	817287.
27	-.55	*****	.72	3.62	4.38	513781.	211312.	190327.	20985.	0.	833632.	833632.
28	-.55	*****	.72	3.61	4.38	524057.	215771.	194134.	21638.	0.	850305.	850305.
29	-.55	*****	.72	3.61	4.38	534538.	220230.	198016.	22214.	0.	867311.	867311.
30	-.55	*****	.72	3.61	4.38	545229.	224690.	201977.	22713.	0.	884657.	884657.
31	-.55	*****	.72	3.61	4.38	556133.	229149.	206016.	23133.	0.	902350.	902350.

1 BENEFICIOS Y COSTOS TOTALES

ANO	BENEFICIOS ECONOMICOS BRUTOS					COSTOS ECONOMICOS BRUTOS				BENEFICIOS NETOS		
	1	2	3	4	5	PERIODICOS TOTAL	NO PERIODICOS	VARIABLES DE PRODUCCION	ECONOMICOS SUMINISTRO TOTAL			
1	0	0	0	0	0	0	0	17510539	0	0	17510539	-17510539



2	2552128	508124	0	0	0	3060253	78023	0	10351	0	88374	2971878
3	2700025	518287	0	0	0	3218312	78023	0	10932	0	88955	3129357
4	2851121	528652	0	0	0	3379774	78023	0	11514	0	89537	3290237
5	3005783	539225	0	0	0	3545009	78023	0	12095	0	90118	3454890
6	3164359	550010	0	0	0	3714370	78023	0	12677	0	90700	3623669
7	3327181	561010	0	0	0	3888192	78023	0	13259	0	91282	3796910
8	3494570	572230	0	0	0	4066801	78023	0	13840	0	91863	3974937
9	3666838	583675	0	0	0	4250514	78023	0	14422	0	92445	4158068
10	3844293	595349	0	0	0	4439642	78023	37568	15003	0	130594	4309047
11	4027238	607256	0	0	0	4634494	78023	0	15585	0	93608	4540886
12	4215978	619401	0	0	0	4835379	79210	0	16167	0	95377	4740002
13	4410817	631789	0	0	0	5042606	79210	0	16748	0	95958	4946647
14	4612060	644424	0	0	0	5256485	79210	0	17330	0	96540	5159945
15	4820018	657313	0	0	0	5477332	79210	0	17911	0	97121	5380210
16	5035005	670459	0	0	0	5705464	79210	0	18493	0	97703	5607761
17	5257340	683868	0	0	0	5941209	79210	0	19075	0	98285	5842924
18	5487350	697546	0	0	0	6184896	79210	0	19656	0	98866	6086029
19	5725368	711497	0	0	0	6436865	79210	0	20238	0	99448	6337417
20	5971736	725727	0	0	0	6697463	79210	37568	20819	0	137597	6559866
21	6226806	740241	0	0	0	6967048	79210	0	21401	0	100611	6866436
22	6490937	755046	0	0	0	7245983	80262	0	21982	0	102244	7143738
23	6764500	770147	0	0	0	7534648	80262	0	22564	0	102826	7431821
24	7047877	785550	0	0	0	7833428	80262	0	23146	0	103408	7730020
25	7341463	801261	0	0	0	8142724	80262	0	23727	0	103989	8038734
26	7645662	817286	0	0	0	8462948	80262	0	24309	0	104571	8358377
27	7960894	833632	0	0	0	8794526	80262	0	24890	0	105152	8689373
28	8287591	850305	0	0	0	9137896	80262	0	25472	0	105734	9032161
29	8626201	867311	0	0	0	9493512	80262	0	26054	0	106316	9387196
30	8977187	884657	0	0	0	9861844	80262	0	26635	0	106897	9754946
31	9341025	902350	0	0	0	10243376	80262	0	27217	0	107479	10135896



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

A. BENEFICIOS	MONTO
GRUPO 1	31072658.
GRUPO 2	4774037.
GRUPO 3	0.
GRUPO 4	0.
GRUPO 5	0.
SUBTOTAL	35846695.
B. COSTOS	
PERIODICOS	631961.
NO PERIODICOS	17528448.
VARIABLES DE PRODUCCION	117568.
VARIABLES DE SUMINISTRO	0.
SUBTOTAL	18277976.
C. VALOR NETO (A-B)	17568719.

OTASA INTERNA DE RETORNO = 21.55

1 RESUMEN DE MACRO-INSTRUCCIONES PARA ESTA PASADA

PARAMETRO	2.
5 1 0 0 0 0	-.55 .10 3 3
5 2 0 0 0 0	-.55 .10 3 3
5 3 0 0 0 0	-.55 .10 3 3
5 4 0 0 0 0	-.55 .10 3 3
5 5 0 0 0 0	-.55 .10 3 3



ENDATA 0 0 0 0 0 0 .00 .00 0 0

1

SAA Madalena

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	ANO	FLUJO CAMBRIO NO. PROGRESSIVO	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	-.25
14	5	5	ELASTICIDAD	5	-.25

1

SAA Madalena PASADA PARAMETRICA 2.10

*** RESULTADOS SEGUN LIMITES PARAMETRICOS ***

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

8	12167610.00	18277976.41	-6110369.00	7.870
9	15861000.00	18277976.41	-2416975.00	10.470
10	22416790.00	18277976.41	4138812.00	14.470



11	36414040.00	18277976.41	18136060.00	21.830
12	76802760.00	18277976.41	58524780.00	40.350
13	277405700.00	18277976.41	259127700.00	100.000
14	3564324000.00	18277976.41	3546046000.00	100.000

1 RESUMEN DE MACRO-INSTRUCCIONES PARA ESTA PASADA

PARAME 2.

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

1

SAA Madalena

PASADA PARAMETRICA 2.20

RESUMEN DE PASADAS PARA ANALIZAR LA SENSIBILIDAD

PASADA NO.	SEQ. NO.	VAR. NO.	NOMBRE DE LA VARIABLE	GRUPO DE CONSUMIDORES	CATEGORIA INGRESOS ANO O CONSTANTE	FLUJO CAMBRIO NO. PROGRESSIVO	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 Madalena PASADA PARAMETRICA 2.20

*** RESULTADOS SEGUN LIMITES PARAMETRICOS ***

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

8	38974940.00	18277976.42	20696970.00	23.290	
9	37395360.00	18277976.42	19117380.00	22.410	
10	36470080.00	18277976.42	18192100.00	21.890	
11	35846700.00	18277976.42	17568720.00	21.550	
12	35391190.00	18277976.42	17113210.00	21.300	
13	35040140.00	18277976.42	16762170.00	21.100	
14	34759200.00	18277976.42	16481230.00	20.950	

1 RESUMEN DE MACRO-INSTRUCCIONES PARA ESTA PASADA

JOBEND 0.

SIMOP Terminç en 0 min. 3 seg.

1

Consórcio



MONTGOMERY WATSON

