



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 MISSI / ADUTORA AMONTADA

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



MONTGOMERY WATSON



RELATÓRIO GERAL - AVALIAÇÃO FINANCEIRA E ECONÔMICA
BARRAGEM MISSI / ADUTORA AMONTADA



MONTGOMERY WATSON



ÍNDICE

**ÍNDICE****Páginas**

ÍNDICE -----	2
APRESENTAÇÃO -----	4
1. VIABILIDADE FINANCEIRA E ECONÔMICA -----	6
<i>1.1. Descrição do Projeto</i> -----	<i>7</i>
<i>1.2. Viabilidade Financeira</i> -----	<i>11</i>
1.2.1. Considerações Iniciais-----	11
1.2.2. Projeção da População e Demanda Atual e Futura-----	12
1.2.3. Projeções de Oferta-----	20
1.2.4. Tarifas Médias-----	21
1.2.5. Receitas-----	21
1.2.6. Custos-----	28
1.2.7. Fluxos de Receitas e Custos e Resultados da Avaliação Financeira-----	35
1.2.8. Custo da Água-----	35
1.2.9. Impacto Fiscal-----	35
<i>1.3. Viabilidade Econômica</i> -----	<i>43</i>
1.3.1. Considerações Iniciais-----	43
1.3.2. Critérios Básicos Utilizados-----	43
1.3.3. Custos e Benefícios Econômicos Associados ao Abastecimento Humano-----	44
1.3.4. Parâmetros Utilizados para o Modelo SIMOP, Fluxos dos Benefícios Líquidos Incrementais e Resultados da Avaliação Econômica-----	51
ANEXO I – CUSTOS DE O&M – SITUAÇÃO COM PROJETO. -----	54
ANEXO II – RESULTADOS DO MODELO SIMOP. -----	56



MONTGOMERY WATSON



APRESENTAÇÃO



MONTGOMERY WATSON



APRESENTAÇÃO

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

O presente Relatório faz parte do Módulo VI – Avaliação Financeira e Econômica da Barragem Missi, em Miraíma e da Adutora Amontada, no Estado do Ceará.



MONTGOMERY WATSON



1. VIABILIDADE FINANCEIRA E ECONÔMICA



1. VIABILIDADE FINANCEIRA E ECONÔMICA

1.1. DESCRIÇÃO DO PROJETO

A fonte hídrica do sistema Adutor Amontada é a Barragem Missi, cuja ficha técnica completa está a seguir.

FICHA TÉCNICA DA BARRAGEM MISSI	
IDENTIFICAÇÃO	
Denominação:	Barragem Missi
Estado:	Ceará
Município:	Miraima
Coordenadas Geográficas da Estaca 00:	39°51' 57, 94"W; 3°28'20, 13"S
Sistema:	Bacia Litorânea (Rio Aracatiaçu)
Rio Barrado:	Rio Missi
Proprietário:	Estado do Ceará/SRH
Autor do Projeto:	Consórcio Engesoft/Montgomery
Data do Projeto:	Dezembro/2002
BACIA HIDROGRÁFICA	
Área:	652,6 km ²
Precipitação Média Anual:	884,7 mm
Evaporação Média Anual:	2.489 mm
CARACTERÍSTICA DO RESERVATÓRIO	
Área da Bacia Hidráulica (Cota 54,70m):	1.284,80 ha
Volume Acumulado (Cota 54,70 m):	65,301 hm ³
Volume Afluente Médio Anual ::	42,89 hm ³
Volume de Alerta do Reservatório (Cota 48,00 m):	11,06 hm ³
Volume Morto do Reservatório (Cota 44,00 m):	1,27hm ³
Vazão Regularizada (90%):	0,330 m ³ /s
Vazão Máxima Afluente de Projeto (TR=1.000 anos):	1.066 m ³ /s
Vazão Máx. de Projeto Amortecida (TR=1.000 anos):	583,8 m ³ /s
Vazão Máxima Afluente de Verificação (TR=10.000 anos):	1.496 m ³ /s
Vazão Máx. de Verificação Amortecida (TR=10.000 anos):	857,5 m ³ /s
Nível D'Água Max. Normal:	54,70 m
Nível D'Água Max. Maximorum (TR=1.000 anos):	56,21 m
Nível D'Água Max. Maximorum (TR=10.000 anos):	56,65 m

**BARRAGEM PRINCIPAL**

Tipo:	Maciço de Seção Zoneada de Terra
Altura Máxima:	17,30 m
Largura do Coroamento:	6,0 m
Extensão pelo Coroamento:	706 m
Cota do Coroamento:	57,80 m
Volume de Escavação (Fundação):	97.135,7 m ³
Volume do Maciço (Espaldares):	264.735,0 m ³
Volume do Maciço (Núcleo):	63.331,20 m ³
Volume do Enrocamento (Rip-Rap e Rock-Fill):	29.756,00 m ³
Volume de Transições:	7.252,00 m ³
Volume de Areia (Filtro e Transições):	19.819,00 m ³
Volume de Brita para Filtro:	1.880,00 m ³
Largura Máxima da Base:	84,59 m
Talude de Montante:	1,0 (v) : 2,5 (h)
Talude de Jusante:	1,0 (v) : 2,0 (h)
Cortina de Injeção (altura variável):	6 a 12m

BARRAGENS AUXILIARES**Barragem Auxiliar - BA-01**

Tipo:	Homogênea de Solo
Altura Máxima:	6,44 m
Largura do Coroamento:	6,00 m
Extensão pelo Coroamento:	552,00 m
Cota do Coroamento:	57,80 m
Volume de Escavação (Fundação):	2.165,00 m ³
Volume do Maciço:	23.350,00 m ³
Volume de Enrocamento:	5.020,00 m ³
Volume de Transições:	1.045,00 m ³
Volume de Areia (Filtro e Transições):	1.428,00 m ³
Largura Máxima da Base	33,36m
Talude de Montante:	1,0 (v) : 2,5 (h)
Talude de Jusante:	1,0 (v) : 2,0 (h)

Barragem Auxiliar - BA-02

Tipo:	Homogênea de Solo
Altura Máxima:	3,90 m
Largura do Coroamento:	6,00 m
Extensão pelo Coroamento:	37,00 m
Cota do Coroamento:	57,80 m
Volume do Maciço:	512,00 m ³
Volume do Enrocamento:	83,00 m ³
Volume de Transições:	18,00 m ³
Largura Máxima da Base	22,99m
Talude de Montante:	1,0 (v) : 2,5 (h)



Talude de Jusante:	1,0 (v) : 2,0 (h)
Barragem Auxiliar – BA-03	
Tipo:	Homogênea de Solo
Altura Máxima:	3,10 m
Largura do Coroamento:	6,00 m
Extensão pelo Coroamento:	217,70 m
Cota do Coroamento:	57,80 m
Volume do Maciço:	4.150,00 m ³
Volume de Enrocamento:	852,00 m ³
Volume de Transições:	178,00 m ³
Largura Máxima da Base	21,96m
Talude de Montante:	1,0 (v) : 2,5 (h)
Talude de Jusante:	1,0 (v) : 2,0 (h)
TOMADA D'ÁGUA	
Tipo:	Tubo de Aço ASTM em chapa de 1/4" envolto em galeria de Concreto Armado
Localização:	Ombreira Direita/Estaca 54+10
Número de Condutos:	1 (um)
Diâmetro:	500 mm
Comprimento do Conduto:	70,00 m
Cota da Geratriz Inferior a Montante:	43,75 m
Cota da Geratriz Inferior a Jusante:	43,50 m
Volume de Escavação:	2446 m ³
Volume de Concreto Armado:	82,29 m ³
Volume do Concreto de Regularização:	23,24 m ³
Comprimento Total (incluindo entrada e saída):	82,00 m
SANGRADOURO	
Tipo:	Perfil Creager
Largura:	150,00 m
Cota de Sangria:	54,70 m
Vazão Máx. Prevista (TR=10.000 anos):	857,5 m ³ /s
Lâmina Máx. Prevista (TR=1.000 anos):	1,51 m
Lâmina Máx Prevista (TR=10.000 anos):	1,95 m
Borda Livre:	1,15m
Volume de Concreto do Perfil Creager:	9.695,0 m ³
Volume Total de Escavação:	274.260,00 m ³
Volume de Concreto da Bacia-Lajes:	900,00 m ³
BACIA DE DISSIPÇÃO	
Extensão:	
Largura:	150,00 m
Espessura da Laje:	0,30 m
Sistema de Ancoragem da Laje:	4.800 m de tirantes
Sistema de Drenagem da Laje:	1.530 m de dreno



Volume Total de Escavação:	18.850,00 m ³
Volume de Concreto da Laje:	630,00 m ³
MUROS DE CONTENÇÃO	
Material:	Concreto Ciclópico
Altura Máxima:	11,40 m
Comp. na Margem Direita:	53,40 m
Comp. na Margem Esquerda:	53,40 m
Volume de Concreto:	5.106,73 m ³
CANAL DE RESTITUIÇÃO	
Tipo:	Escavado em Solo
Largura:	150,0 m
Extensão:	689,45 m
Volume de Escavação Comum:	153.120 m ³
Volume de Escavação em Rocha:	65.620 m ³
CANAL DE APROXIMAÇÃO	
Tipo:	Escavado em Solo
Largura:	150,00 m
Extensão:	234,33 m
Volume de Escavação Comum:	36.670 m ³

O sistema em operação atualmente em Amontada é administrado pela S.A.A.E – Sistema Autônomo de Água e Esgoto.

A captação para o sistema de abastecimento de água de Amontada é atualmente realizado por intermédio de poços amazonas escavados no aluvião do rio Aracati-Açu.

Na totalidade são 8 poços que recalcam água para um reservatório de reunião com capacidade de 50 m³. Destes poços 3 estão desativados. Os demais funcionam em estado precário.

O reservatório de reunião é também poço de sucção para a bomba que recalca para o reservatório elevado na cidade de Amontada.

O estado da estação elevatória de água tratada é deplorável. A bomba reserva não existe e a bomba que funciona está totalmente depreciada com vazamento pela gaxeta exagerado o que implica em acentuada perda de água.

A obra civil da casa de bombas se encontra constantemente inundada com as paredes e piso em péssimo estado. A ferrugem toma conta das tubulações no barrilete de recalque.



O sistema proposto para garantir o abastecimento de água para a cidade Amontada pelos próximos 30 anos constará de um flutuante na barragem Missi. A água será bombeada bruta até a área da ETA existente. Nesta área, existe um sistema de filtragem compacto ascendente que será remanejado e uma nova ETA, com flotação por ar dissolvido, será projetado para a cidade. A única unidade que será aproveitada será a casa de química

Depois de filtrada e clorada a água será armazenada no reservatório apoiado (a ser construído) de 600 m³. Este reservatório será construído enterrado para receber, por gravidade, a água da ETA que é de fluxo descendente. Os sistemas de bombeamento para o reservatório elevado de Amontada e lavagem de filtros, serão de eixo vertical, instaladas no próprio reservatório enterrado. Os bombeamentos existentes serão desativados.

O reservatório existente de 200 m³ (construído pela FUNASA e até agora sem uso) não poderá ser aproveitado por ter sido projetado apoiado para a ETA existente de fluxo ascendente.

O sistema de poços, a elevatória de água tratada, o reservatório de reunião e a adutora de água tratada existentes serão desativados.

1.2. VIABILIDADE FINANCEIRA

1.2.1. Considerações Iniciais

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

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



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

1.2.2. Projeção da População e Demanda Atual e Futura

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

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

QUADRO 1.1 - PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO BENEFICIÁRIA DO PROJETO

POPULAÇÃO ATENDIDA																				
SEDE	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<i>Amontada</i>	8.231	8.395	8.563	8.734	8.909	9.087	9.269	9.454	9.643	9.836	10.033	10.234	10.438	10.647	10.860	11.077	11.299	11.525	11.755	11.990
POPULAÇÃO ATENDIDA:	8.231	8.395	8.563	8.734	8.909	9.087	9.269	9.454	9.643	9.836	10.033	10.234	10.438	10.647	10.860	11.077	11.299	11.525	11.755	11.990



QUADRO 1.1 - PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO BENEFICIÁRIA DO PROJETO

POPULAÇÃO ATENDIDA														
SEDE	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
<i>Amontada</i>	12.230	12.475	12.724	12.979	13.238	13.503	13.773	14.049	14.330	14.616	14.909	15.207	15.511	15.821
POPULAÇÃO ATENDIDA:	12.230	12.475	12.724	12.979	13.238	13.503	13.773	14.049	14.330	14.616	14.909	15.207	15.511	15.821

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	2017	2018	2019
<i>Amontada</i>																				
Consumo urbano - l/hab/dia	38,82																			
Nível de atendimento	57,28%																			
Sede (ligados à Rede)	0	0	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816
Sede (não ligados)	0	0	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356
Demanda SEM (m3/ano)	0	0	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172
DEMANDA TOTAL LIGADOS	0	0	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816
DEMANDA TOTAL (SEM)	0	0	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172

**QUADRO 1.2 - ESTIMATIVA DA DEMANDA SEM PROJETO em m³/ano****SEM PROJETO**

Consumo médio não ligados:

CIDADES	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
<i>Amontada</i>														
Consumo urbano - l/hab/dia														
Nível de atendimento														
Sede (ligados à Rede)	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816
Sede (não ligados)	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356
Demanda SEM (m3/ano)	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172
DEMANDA TOTAL LIGADOS	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816
DEMANDA TOTAL (SEM)	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172	119.172

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

COM PROJETO																			
Consumo per capita fim de plano:																			
Sede municipal	112,5	l/hab/dia.																	
Comunidades	0	l/hab/dia.																	
Nível de Atendimento Geral:	100%																		
SEDE	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
<i>Amontada</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	112,5	112,5
<i>Demanda</i>	300.432	344.720	351.618	358.640	365.826	373.135	380.608	388.205	395.966	403.891	411.980	420.234	428.610	437.192	445.939	454.849	463.965	473.245	
DEMANDA TOTAL COM	300.432	344.720	351.618	358.640	365.826	373.135	380.608	388.205	395.966	403.891	411.980	420.234	428.610	437.192	445.939	454.849	463.965	473.245	

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

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

COM PROJETO														
Consumo per capita fim de plano:														
Sede municipal														
Comunidades														
Nível de Atendimento Geral:														
SEDE	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
<i>Amontada</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
<i>Demanda</i>	482.690	492.339	502.194	512.255	522.479	532.950	543.585	554.467	565.554	576.887	588.426	600.170	612.201	624.437
DEMANDA TOTAL COM	482.690	492.339	502.194	512.255	522.479	532.950	543.585	554.467	565.554	576.887	588.426	600.170	612.201	624.437

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



- Equação Potencial $y = ax^b$
- Equação Polinomial $y = ax^2 + bx + c$

As análises foram elaboradas tendo como base os 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 Amontada, quando analisada o seu conjunto, aferiu um crescimento ascendente no período de 1991 a 2000, com uma taxa média de 2,83% ao ano. (urbana = 3,26% e rural=2,59%).

Quando analisado apenas o crescimento da população urbana da sede, ocorreu no mesmo período, uma redução no crescimento, ou seja: entre 1991 e 1996 a taxa média de crescimento foi de 4,29% enquanto que no período entre 1996 e 2000 esta foi aferida em 2,55%.

Os resultados obtidos nas análise, indicaram as seguintes taxas médias de crescimento e os respectivos coeficientes de correlações (Evolução até o ano 2033):

- Linear 2,32% - 0,9905
- Logarítmica 2,31% - 0,9906
- Exponencial 3,60% - 0,9815
- Potência 3,71% - 0,9817
- Polinomial Não apresentou correlação

De acordo com os resultados apresentados, concluiu-se que:

- As curvas obtidas através das equações linear e logarítmica apresentaram resultados praticamente idênticos nas taxas de crescimento e nos coeficientes de correlação, cujos valores são mais próximos da última taxa de crescimento medida pelo IBGE (1996/2000);



- Embora a taxa de crescimento da população urbana total do município, que entre 1991 e 1996 foi de 3,06% tenha crescido para 3,51% entre 1996 e 2000, este fenômeno foi incrementado mais na região litorânea, fato confirmado pela taxa de crescimento da população residente na sede que foi 4,29% e caiu para 2,55%, nos mesmos períodos analisados.
- Considerando que o crescimento ascendente de uma determinada comunidade é motivada por diversos fatores, sendo o principal por atividades econômicas geradoras de emprego e renda, que no caso da região certamente se concentrarão em Itapipoca (pela sua infraestrutura existente) e em Marco motivadas pelo Projeto de Irrigação Baixo Acaraú, sugerimos adotar uma taxa de crescimento constante para Amontada de 2,0% ao longo dos 30 anos de horizonte do projeto. 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.
- Segundo o IPLANCE 1996 a população urbana da sede de Amontada era de 7154 habitantes que ocupavam 2297 unidades residenciais ou seja 3,11 hab. / residência.
- Nos dados técnicos do sistema de abastecimento de água de Amontada fornecido pelo SAEE, o sistema conta com 2.558 ligações prediais atendendo a 98% da sede municipal. Para uma população de projeto de 8.231 habitantes (2002) teremos uma taxa de ocupação de 3,21 hab./ residência, muito próxima da taxa encontrada pelo IPLANCE. Portanto a utilização da taxa de crescimento de 2,0% atende também a expectativa de evolução da população quando comparada com o número de ligações prediais existentes.

1.2.3. Projeções de Oferta

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



De acordo com as informações da companhia operadora do sistema, o nível de perdas atuais é de 30%. 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.

1.2.4. 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 micromedicação 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\$ 0,79/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\$ 0,85/m³.

1.2.5. Receitas.

a) Situação Sem Projeto

Para a situação sem projeto o cálculo das receitas é obtido multiplicando a demanda anual sem projeto da população ligada à rede pela tarifa média atualmente praticada, que é de R\$ 0,85/m³, sendo descontado um percentual de 32% referente às perdas financeiras, mantendo-se constante para todo o horizonte de análise do projeto (Quadro 1.6).



MONTGOMERY WATSON



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\$ 0,79/m³, descontando ainda as perdas financeiras resultantes das inadimplências, correspondente ao percentual de 3% ao ano, conforme sugerido pelo PROÁGUA (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):	30,45
FOLGA (l/s):	-10,45

COM PROJETO

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
PERDAS FÍSICAS	30%	27%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
<i>Amontada</i>			400.575	459.626	468.824	478.187	487.768	497.513	507.478	517.607	527.954	538.521	549.307	560.312	571.481	582.923	594.585	606.466	618.620	630.994
OFERTA TOTAL (COM)			400.575	459.626	468.824	478.187	487.768	497.513	507.478	517.607	527.954	538.521	549.307	560.312	571.481	582.923	594.585	606.466	618.620	630.994

SEM PROJETO

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
PERDAS FÍSICAS	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
<i>Amontada</i>																				
ligados à Rede	0	0	95.451	95.451	95.451	95.451	95.451	95.451	95.451	95.451	95.451	95.451	95.451	95.451	95.451	95.451	95.451	95.451	95.451	95.451
não ligados	0	0	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356
OFERTA TOTAL (SEM)	0	0	147.807	147.807	147.807	147.807	147.807	147.807	147.807	147.807	147.807	147.807	147.807	147.807	147.807	147.807	147.807	147.807	147.807	147.807

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

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

QUADRO 1.4 - ESTIMATIVA DA OFERTA em m³/ano

COM PROJETO

	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%
<i>Amontada</i>	643.586	656.453	669.593	683.006	696.639	710.600	724.781	739.289	754.072	769.183	784.568	800.226	816.268	832.583
OFERTA TOTAL (COM)	643.586	656.453	669.593	683.006	696.639	710.600	724.781	739.289	754.072	769.183	784.568	800.226	816.268	832.583

SEM PROJETO

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
PERDAS FÍSICAS	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
<i>Amontada</i>														
ligados à Rede	95.451	95.451	95.451	95.451	95.451	95.451	95.451	95.451	95.451	95.451	95.451	95.451	95.451	95.451
não ligados	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356	52.356
OFERTA TOTAL (SEM)	147.807													

OFERTA SEM PROJETO (na sede)

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)
Amontada	57,3%	61,70%	38,82	879	545	10.909,06	9.285,36	1.212,12	1.031,71	10.317,07	12.121	0,85

Quadro 1.5b - Cálculo da Tarifa Média Com Projeto

LOCALIDADE	Atendimento	Micromedicação	Consumo Per Capita (l/hab/dia)	Consumo Medido (m³/lig.mês)	Tarifa Média (R\$/m³)
Amontada	100,0%	100,0%	112,50	16,88	0,79

Consumo Residencial

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

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

COM PROJETO

Tarifa média COM projeto:		0,79	R\$/m ³	RECEITAS EM REAIS																
Perdas Financeiras (1)	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	
RECEITAS COM (2)	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
<i>Amontada</i>	-	-	-	-	264.035	269.319	274.697	280.201	285.799	291.523	297.342	303.286	309.356	315.552	321.874	328.290	334.863	341.563	348.388	
RECEITAS TOTAIS COM	0	0	0	0	264.035	269.319	274.697	280.201	285.799	291.523	297.342	303.286	309.356	315.552	321.874	328.290	334.863	341.563	348.388	

(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:		0,85	R\$/m ³	RECEITAS EM REAIS																
Perdas Financeiras (3)	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	
RECEITAS SEM (4)	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
<i>Amontada</i>	-	-	-	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	
RECEITA TOTAL SEM	0	0	0	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	

(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.

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

COM PROJETO

Tarifa média COM projeto:

Perdas Financeiras (1)	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
RECEITAS COM (2)	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
<i>Amontada</i>	355.370	362.478	369.712	377.103	384.651	392.357	400.188	408.208	416.354	424.689	433.181	441.861	450.699	459.694	468.910	478.282
RECEITAS TOTAIS COM	355.370	362.478	369.712	377.103	384.651	392.357	400.188	408.208	416.354	424.689	433.181	441.861	450.699	459.694	468.910	478.282

(1) Perdas verificadas em 200
 (2) Receitas COM projeto = D

SEM PROJETO

Tarifa média atual:

Perdas Financeiras (3)	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%
RECEITAS SEM (4)	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
<i>Amontada</i>	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553
RECEITA TOTAL SEM	38.553															

(3) Mantidas as perdas finance
 (4) Receitas SEM projeto = D



1.2.6. 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 Amontada é operado pelo SAAE, cujo escritório local não forneceu as informações quanto às despesas operacionais solicitadas em campo pelo pesquisador do Consórcio Montgomery Watson / Engesoft Engenharia e Consultoria S/C Ltda.. Os custos operacionais para a situação sem projeto foram estabelecidos, então, com base nos custos observados nos últimos 12 meses de operação em um sistema com características próximas aos de Amontada. A cidade de Itarema, localizada a 65 km dessa localidade e cuja população urbana é estimada para o ano de 2002, em 9.649 habitantes, tem seu sistema operado pela CAGECE, e segundo informações colhidas localmente, apresenta um sistema com similaridades próximas aos da cidade de Amontada. 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\$ 101.828.

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.



MONTGOMERY WATSON

**QUADRO 1.7 - INVESTIMENTOS PROPOSTOS**

	COMPONENTES									TOTAL
	Barragem	Captação	Adução	Reservatórios	ETA/Química	Inst.Elétrica	Est. Elevatórias	Est. e Projetos	Sup. Gerenciamento	
ANO 0										
Serviços Preliminares	3.485.084,19	12.100,45	31.673,27	42.110,34	55.205,55	0,00	28.367,77	0,00	0,00	3.654.541,56
Tubos e Conexões	0,00	0,00	1.114.020,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.114.020,36
Obras Cíveis	10.594.055,79	150.563,14	547.191,09	130.335,30	237.218,54	0,00	111.267,76	0,00	0,00	11.770.631,63
Equipamentos Hidromecânicos	131.126,85	139.114,34	0,00	6.663,29	424.341,65	0,00	160.446,84	0,00	0,00	861.692,97
Equipamentos Elétricos	0,00	27.044,65	0,00	0,00	0,00	126.028,65	30.173,05	0,00	0,00	183.246,35
Serviços de Montagem	0,00	21.478,96	0,00	649,18	49.616,62	12.602,87	21.714,56	0,00	0,00	106.062,19
Desenv. Instit. (serviços)	0,00	0,00	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	1.555,65	0,00	4.876,55	0,00	0,00	6.432,20
Superv. Gerenciamento	710.513,34	17.515,08	84.644,24	8.987,91	38.396,90	6.931,58	17.842,33	0,00	0,00	884.831,36
Desapropriação	2.246.980,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.246.980,44
Reassentamento	1.284.581,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.284.581,40
TOTAL	18.452.342,01	367.816,61	1.777.528,96	188.746,02	806.334,92	145.563,09	374.688,86	-	-	22.113.020,47
ANO 10										
Tubos e Conexões	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras Cíveis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamentos Hidromecânicos	-	25.358,00	-	-	-	-	27.080,00	-	-	52.438,00
Equipamentos Elétricos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Serviços de Montagem	-	5.000,00	-	-	-	-	5.000,00	-	-	10.000,00
TOTAL	-	30.358,00	-	-	-	-	32.080,00	-	-	62.438,00
ANO 20										
Tubos e Conexões	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras Cíveis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamentos Hidromecânicos	-	25.358,00	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamentos Elétricos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Serviços de Montagem	-	5.000,00	-	-	-	-	5.000,00	-	-	10.000,00
TOTAL	-	30.358,00	-	-	-	-	32.080,00	-	-	62.438,00

QUADRO 1.8 - DADOS OPERACIONAIS DOS SISTEMAS EXISTENTES



ITEM	DISCRIMINAÇÃO	Unid.	MÊS 09/01	MÊS 10/01	MÊS 11/01	MÊS 12/01	MÊS 01/02	MÊS 02/02	MÊS 03/02	MÊS 04/02	MÊS 05/02	MÊS 06/02	MÊS 07/02	MÊS 08/02	MÉDIA
1	Nível de cobertura	%	nd	56,29%	56,74%	55,93%	56,86%	56,95%	57,19%	57,72%	57,92%	58,09%	58,26%	58,16%	57,28%
2	Vol. produzido	m3	nd	23280,00	21057,00	21861,00	21116,00	22280,00	26822,00	28990,00	31047,00	30245,00	32355,00	29806,00	26259,91
3	Vol. consumido - residencial	m3	nd	12147,00	11028,00	10540,00	11122,00	10853,00	12173,00	12674,00	12393,00	13474,00	13414,00	13515,00	12121,18
	<i>baixo consumo - <10m3/mês</i>	%	nd	nd											
	<i>médio consumo - 10<C<30m3/mês</i>	%	nd	nd											
	<i>alto consumo - >30m3/mês</i>	%	nd	nd											
4	Vol. consumido - comercial	m3	nd	290,00	309,00	342,00	316,00	314,00	333,00	300,00	294,00	332,00	365,00	774,00	360,82
5	Vol. consumido - industrial	m3	nd	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Vol. consumido - público	m3	nd	677,00	598,00	580,00	636,00	543,00	543,00	788,00	684,00	810,00	859,00	950,00	697,09
7	Ligações totais ativas	un.	nd	1396,00	1402,00	1402,00	1411,00	1410,00	1423,00	1433,00	1441,00	1446,00	1450,00	1455,00	1424,45
8	Ligações medidas	un.	nd	856,00	864,00	851,00	863,00	867,00	876,00	890,00	895,00	900,00	903,00	904,00	879,00
	Índice de hidrometração	%	nd	61,32%	61,63%	60,70%	61,16%	61,49%	61,56%	62,11%	62,11%	62,24%	62,28%	62,13%	61,70%
9	Consumo medido	m3	nd	10932,30	9925,20	9486,00	10009,80	9767,70	10955,70	11406,60	11153,70	12126,60	12072,60	12163,50	10909,06
10	Consumo estimado	m3	nd	1214,70	1102,80	1054,00	1112,20	1085,30	1217,30	1267,40	1239,30	1347,40	1341,40	1351,50	1212,12
	Perdas Físicas [1 - (10+9)/2]	%	nd	47,82%	47,63%	51,79%	47,33%	51,29%	54,62%	56,28%	60,08%	55,45%	58,54%	54,66%	53,23%
	Consumo per capita	l/hab/dia	nd	41,96	38,10	36,41	42,39	41,84	42,99	40,84	40,86	40,72	40,91	41,45	38,82
	Faturamento	R\$	nd	10492,41	9277,45	8810,30	9125,04	9195,33	9869,93	10441,16	10526,14	11512,98	11685,52	12551,48	10317,07
	Recebimento	R\$	nd	6694,33	6190,41	5592,89	6491,42	6798,13	6772,53	7164,29	7427,95	7936,62	8407,02	7271,46	6977,00
	Índice de arrecadação	%	nd	63,80%	66,73%	63,48%	71,14%	73,93%	68,62%	68,62%	70,57%	68,94%	71,94%	57,93%	67,79%
11	Receita c/cons. medido	R\$	nd	9443,17	8349,71	7929,27	8212,54	8275,80	8882,94	9397,04	9473,53	10361,68	10516,97	11296,33	9285,36
12	Receita c/cons. estimado	R\$	nd	1049,24	927,75	881,03	912,50	919,53	986,99	1044,12	1052,61	1151,30	1168,55	1255,15	1031,71
13	Despesa c/ M.O. (sist. atual)	R\$	nd	2550,00	2550,00	2550,00	2550,00	2550,00	2550,00	2550,00	2550,00	2550,00	2550,00	2550,00	2550,00
	Despesa c/ M.O. por metro cúbico	R\$/m3	nd	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	Consumo de cloro (atual)	g/m3	nd	nd											
15	Consumo de sulfato (atual)	g/m3	nd	nd											
16	Cons.de Cal (atual)	g/m3	nd	nd											
	Custo do Cloro	R\$/m3	nd	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
	Custo do Sulfato	R\$/m3	nd	nd											
	Custo do Cal	R\$/m3	nd	nd											
17	Desp. c/ energia elétrica (atual)	R\$	nd	4331,53	3682,86	4471,77	4319,75	4240,11	5428,69	5426,09	5039,24	5534,13	6051,53	5426,58	4904,75
	Desp. Energia por m3	R\$/m3	nd	0,19	0,17	0,20	0,20	0,19	0,20	0,19	0,16	0,18	0,19	0,18	0,19
18	Desp. c/manut. da rede de distrib.	R\$	nd	1825,48	1918,91	268,31	963,85	3280,73	3033,22	4861,25	3515,16	1359,66	1510,62	1824,82	2214,73
19	Perdas de faturamento	%	nd	36,20%	33,27%	36,52%	28,86%	26,07%	31,38%	31,38%	29,43%	31,06%	28,06%	42,07%	32,21%

nd = Dado não disponível.

QUADRO 1.9 - CUSTOS OPERACIONAIS BÁSICOS DO SISTEMA ATUAL

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	Unid.	MÊS 09/01	MÊS 10/01	MÊS 11/01	MÊS 12/01	MÊS 01/02	MÊS 02/02	MÊS 03/02	MÊS 04/02	MÊS 05/02	MÊS 06/02	MÊS 07/02	MÊS 08/02	MÉDIA
1	Custos Fixos *		-	4.375	4.469	2.818	3.514	5.831	5.583	7.411	6.065	3.910	4.061	4.375	4.368
	1.1. Pessoal Permanente		0	2.550	2.550	2.550	2.550	2.550	2.550	2.550	2.550	2.550	2.550	2.550	2.338
	M.O. Qualificada - Nível Superior	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	M.O. Qualificada - Nível Médio	R\$/mês	-	2.550	2.550	2.550	2.550	2.550	2.550	2.550	2.550	2.550	2.550	2.550	2.338
	M.O. Não Qualificada	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1.2. Custos Administrativos		-	1.825	1.919	268	964	3.281	3.033	4.861	3.515	1.360	1.511	1.825	2.030
	Diárias e Estadas	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Operação e Manut. Maq. e Veículos	R\$/mês	-	1.825	1.919	268	964	3.281	3.033	4.861	3.515	1.360	1.511	1.825	2.030
	Aluguéis/Arrendamentos	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1.3. Energia (demanda)	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Custos Variáveis (**)		-	5.532	4.883	5.672	5.520	5.440	6.629	6.626	6.239	6.734	7.252	6.627	5.696
	2.1. Pessoal de O e M (Qualificado)	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.2. Pessoal de O e M (N. Qualificado)	R\$/mês	-	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
	2.3. Outros (Material de Consumo)	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.4. Produtos Químicos		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cloro	R\$/mês	-	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
	Sulfato	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Flúor	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Outros	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.5. Energia (Consumo)	R\$/mês	-	4.332	3.683	4.472	4.320	4.240	5.429	5.426	5.039	5.534	6.052	5.427	4.496

* 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

DISCRIMINAÇÃO	Custo Unit. (R\$/m3)	Anos															
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Custos Fixos		-	-	29.875	29.875	29.875	29.875	29.875	29.875	29.875	29.875	29.875	29.875	29.875	29.875	29.875	29.875
Pessoal		-	-	28.050	28.050	28.050	28.050	28.050	28.050	28.050	28.050	28.050	28.050	28.050	28.050	28.050	28.050
Aluguel/Arrendamento		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energia (demanda)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Outros		-	-	1.825	1.825	1.825	1.825	1.825	1.825	1.825	1.825	1.825	1.825	1.825	1.825	1.825	1.825
Custos Variáveis		-	-	71.952	71.952	71.952	71.952	71.952	71.952	71.952	71.952	71.952	71.952	71.952	71.952	71.952	71.952
Pessoal	0,00000	-	-	14.400	14.400	14.400	14.400	14.400	14.400	14.400	14.400	14.400	14.400	14.400	14.400	14.400	14.400
Produtos Químicos	0,000000	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energia (consumo)	0,186777	-	-	53.952	53.952	53.952	53.952	53.952	53.952	53.952	53.952	53.952	53.952	53.952	53.952	53.952	53.952
Outros	0,000000	-	-	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600
DESPESAS SEM PROJETO		-	-	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828

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		29.875	29.875	29.875	29.875	29.875	29.875	29.875	29.875	29.875	29.875	29.875	29.875	29.875	29.875	29.875	29.875	29.875	29.875
Pessoal		28.050	28.050	28.050	28.050	28.050	28.050	28.050	28.050	28.050	28.050	28.050	28.050	28.050	28.050	28.050	28.050	28.050	28.050
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		1.825	1.825	1.825	1.825	1.825	1.825	1.825	1.825	1.825	1.825	1.825	1.825	1.825	1.825	1.825	1.825	1.825	1.825
Custos Variáveis		71.952	71.952	71.952	71.952	71.952	71.952	71.952	71.952	71.952	71.952	71.952	71.952	71.952	71.952	71.952	71.952	71.952	71.952
Pessoal	0,00000	14.400	14.400	14.400	14.400	14.400	14.400	14.400	14.400	14.400	14.400	14.400	14.400	14.400	14.400	14.400	14.400	14.400	14.400
Produtos Químicos	0,00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energia (consumo)	0,18678	53.952	53.952	53.952	53.952	53.952	53.952	53.952	53.952	53.952	53.952	53.952	53.952	53.952	53.952	53.952	53.952	53.952	53.952
Outros	0,00000	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600
DESPESAS SEM PROJETO		101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828

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

Anos do Projeto	Manutenção	Outros	Energia		Químico	Pessoal	
			Demanda	Consumo		M.O.Q.	M.N.O.Q.
2003	37.375	6.000	1.132	3.556	12.473	62.016	9.120
2004	37.375	6.000	1.132	3.627	12.841	62.016	9.120
2005	37.375	6.000	1.132	3.700	13.215	62.016	9.120
2006	37.375	6.000	1.132	3.774	13.598	62.016	9.120
2007	37.375	6.000	1.132	3.849	13.988	62.016	9.120
2008	37.375	6.000	1.132	3.926	14.387	62.016	9.120
2009	37.375	6.000	1.132	4.005	14.792	62.016	9.120
2010	37.375	6.000	1.132	4.085	15.206	62.016	9.120
2011	38.639	6.000	1.132	4.166	15.629	62.016	9.120
2012	38.639	6.000	1.132	4.250	16.060	62.016	9.120
2013	38.639	6.000	1.132	4.335	16.500	62.016	9.120
2014	38.639	6.000	2.265	8.843	16.947	62.016	9.120
2015	38.639	6.000	2.265	9.020	17.405	62.016	9.120
2016	38.639	6.000	2.265	9.200	17.871	62.016	9.120
2017	38.639	6.000	2.265	9.384	18.346	62.016	9.120
2018	38.639	6.000	2.265	9.572	18.833	62.016	9.120
2019	38.639	6.000	2.265	9.764	19.327	62.016	9.120
2020	38.639	6.000	2.265	9.958	19.831	62.016	9.120
2021	39.465	6.000	2.265	10.157	20.346	62.016	9.120
2022	39.465	6.000	2.265	10.361	20.871	62.016	9.120
2023	39.465	6.000	2.265	10.568	21.408	62.016	9.120
2024	39.465	6.000	4.246	20.211	21.953	62.016	9.120
2025	39.465	6.000	4.246	20.616	22.512	62.016	9.120
2026	39.465	6.000	4.246	21.028	23.079	62.016	9.120
2027	39.465	6.000	4.246	21.449	23.659	62.016	9.120
2028	39.465	6.000	4.246	21.877	24.251	62.016	9.120
2029	39.465	6.000	4.246	22.316	24.855	62.016	9.120
2030	39.465	6.000	4.246	22.762	25.470	62.016	9.120
2031	39.465	6.000	4.246	23.216	26.097	62.016	9.120
2032	39.465	6.000	4.246	23.682	26.738	62.016	9.120
2033	39.465	6.000	4.246	24.155	27.391	62.016	9.120
VP a 12% ao ano	306.807	48.510	12.622	49.658	125.928	501.398	73.735

QUADRO 1.12 - Custos de Operação e Manutenção COM PROJETO

R\$1,00

DISCRIMINAÇÃO	Custo Unit. (R\$/m3)	Anos														
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Custos Fixos		-	-	-	115.644	115.644	115.644	115.644	115.644	115.644	115.644	115.644	115.644	115.644	116.907	116.907
Pessoal		-	-	-	71.136	71.136	71.136	71.136	71.136	71.136	71.136	71.136	71.136	71.136	71.136	71.136
Aluguel/Arrendamento		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Manutenção		-	-	-	37.375	37.375	37.375	37.375	37.375	37.375	37.375	37.375	37.375	37.375	38.639	38.639
Energia (demanda)		-	-	-	1.132	1.132	1.132	1.132	1.132	1.132	1.132	1.132	1.132	1.132	1.132	1.132
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
Custos Variáveis		-	-	-	16.029	16.468	16.915	17.372	17.837	18.313	18.797	19.290	19.795	20.310	20.835	
Pessoal	0,00000	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Produtos Químicos	0,040000	-	-	-	12.473	12.841	13.215	13.598	13.988	14.387	14.792	15.206	15.629	16.060	16.500	
Energia (consumo)	0,007737	-	-	-	3.556	3.627	3.700	3.774	3.849	3.926	4.005	4.085	4.166	4.250	4.335	
Outros	0,000000	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DESPESAS COM PROJETO		-	-	-	131.672	132.111	132.558	133.016	133.481	133.957	134.440	134.934	135.438	137.217	137.742	

R\$1,00

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		118.039	118.039	118.039	118.039	118.866	118.866	118.866	118.866	118.866	118.866	118.866	118.866	118.866	118.866	118.866	118.866	118.866	118.866	118.866	
Pessoal		71.136	71.136	71.136	71.136	71.136	71.136	71.136	71.136	71.136	71.136	71.136	71.136	71.136	71.136	71.136	71.136	71.136	71.136	71.136	
Aluguel/Arrendamento		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	
Energia (demanda)		2.265	2.265	2.265	2.265	2.265	2.265	2.265	2.265	2.265	2.265	2.265	2.265	2.265	2.265	2.265	2.265	2.265	2.265	2.265	
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	
Custos Variáveis		25.790	26.424	27.071	27.730	28.405	29.091	29.790	30.503	31.232	31.976	42.164	43.128	44.107	45.108	46.128	47.171	48.233	49.313	50.420	51.546
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	16.947	17.405	17.871	18.346	18.833	19.327	19.831	20.346	20.871	21.408	21.953	22.512	23.079	23.659	24.251	24.855	25.470	26.097	26.738	27.391
Energia (consumo)	0,00774	8.843	9.020	9.200	9.384	9.572	9.764	9.958	10.157	10.361	10.568	20.211	20.616	21.028	21.449	21.877	22.316	22.762	23.216	23.682	24.155
Outros	0,00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DESPESAS COM PROJETO		143.829	144.464	145.111	145.770	147.270	147.957	148.655	149.369	150.098	150.842	161.030	161.994	162.972	163.974	164.994	166.037	167.098	168.179	169.286	170.412



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

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

O Quadro 1.13 resume ainda os resultados da avaliação financeira. 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 84% dos investimentos totais. O Quadro 1.13 demonstra ainda que deveria ser necessário cobrar uma tarifa média de R\$ 7,22/m³ para que a TIR financeira fosse igual a 12%. Sem a cobrança deste nível tarifário, o volume de subsídio líquido é de R\$ 6,37/m³.

1.2.8. Custo da Água

O custo da água disponibilizada se define como sendo:

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

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\$ 5,81/m³ e Custos de O&M – R\$ 0,27/m³.

1.2.9. Impacto Fiscal

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

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	22.113.020										62.438					
Receitas Financeiras	0	0	0	264.035	269.319	274.697	280.201	285.799	291.523	297.342	303.286	309.356	315.552	321.874	328.290	334.863	341.563	348.388
Custos de O&M	0	0	0	131.672	132.111	132.558	133.016	133.481	133.957	134.440	134.934	135.438	137.217	137.742	143.829	144.464	145.111	145.770
Resultado Financeiro	0	0	0	132.363	137.207	142.139	147.185	152.318	157.567	162.902	168.352	173.918	178.336	184.132	184.461	190.400	196.452	202.618
FLUXO DE CAIXA:	0	0	-22.113.020	132.363	137.207	142.139	147.185	152.318	157.567	162.902	168.352	173.918	115.898	184.132	184.461	190.400	196.452	202.618

SEM PROJETO

INVESTIMENTOS	0																	
Receitas Financeiras	0	0	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553
Custos de O&M	0	0	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828
Resultado Financeiro	0	0	-63.275	-63.275	-63.275	-63.275	-63.275	-63.275	-63.275	-63.275	-63.275	-63.275	-63.275	-63.275	-63.275	-63.275	-63.275	-63.275
FLUXO DE CAIXA:	0	0	-63.275															

INCREMENTO

	ANO -2	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
INVESTIMENTOS	0	0	22.113.020										62.438					
Receitas COM projeto		0	0	264.035	269.319	274.697	280.201	285.799	291.523	297.342	303.286	309.356	315.552	321.874	328.290	334.863	341.563	348.388
Receitas SEM projeto	0	0	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553
Receitas incrementais	0	0	-38.553	225.482	230.766	236.144	241.648	247.247	252.971	258.789	264.734	270.804	277.000	283.321	289.737	296.311	303.010	309.835
Custos COM projeto	0	0	0	131.672	132.111	132.558	133.016	133.481	133.957	134.440	134.934	135.438	137.217	137.742	143.829	144.464	145.111	145.770
Custos SEM projeto	0	0	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828
Custos incrementais	0	0	-101.828	29.845	30.284	30.731	31.188	31.653	32.129	32.612	33.106	33.611	35.389	35.914	42.001	42.636	43.283	43.942

FC INCREMENTAL	0	0	-22.049.745	195.638	200.482	205.414	210.460	215.593	220.842	226.177	231.627	237.193	179.173	247.407	247.736	253.675	259.727	265.893
Taxa Interna de Retorno (TIR)	-4,8%																	
Valor Presente Líquido (VPL)	-16.093.183		(=) VP dos Benefícios	1.709.769														
Investimento por Habitante	1.425,64		(-) VP dos Custos	153.401														
Vol. Água/Unidade de Investimento	1,4 (l/s)/R\$MM		(-) VP dos Investim.	22.134.207														
SUBSÍDIO			(=) Resultado	(20.577.839)														
Tarifa necessária p/TIR=12%	7,22																	
Tarifa média início de Plano (R\$/m3)	0,85																	
Subsídio tarifário (R\$/m3)	6,37																	
(A) VP do Subsídio	20.745.943	2.195.464	2.239.400	2.284.120	2.329.886	2.376.437	2.424.033	2.472.415	2.521.842	2.572.315	2.623.835	2.676.401	2.729.751	2.784.409	2.840.112	2.896.862	2.954.920	3.014.024
(B) VP do Impacto Fiscal	3.897.041																	
Subsídio Líquido = (A) - (B)	16.848.902																	
Subsídio por Habitante (R\$)	1.064,97																	
Subsídio/Investimento	0%																	

SUBSÍDIO POR ANO = Demanda anual COM projeto X Su

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					62.438											
Receitas Financeiras	355.370	362.478	369.712	377.103	384.651	392.357	400.188	408.208	416.354	424.689	433.181	441.861	450.699	459.694	468.910	478.282
Custos de O&M	147.270	147.957	148.655	149.369	150.098	150.842	161.030	161.994	162.972	163.974	164.994	166.037	167.098	168.179	169.286	170.412
Resultado Financeiro	208.099	214.521	221.056	227.734	234.553	241.515	239.158	246.215	253.382	260.715	268.187	275.825	283.601	291.515	299.624	307.870
FLUXO DE CAIXA:	208.099	214.521	221.056	227.734	172.115	241.515	239.158	246.215	253.382	260.715	268.187	275.825	283.601	291.515	299.624	307.870

SEM PROJETO

INVESTIMENTOS																
Receitas Financeiras	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553
Custos de O&M	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828
Resultado Financeiro	-63.275	-63.275	-63.275	-63.275	-63.275	-63.275	-63.275	-63.275	-63.275	-63.275	-63.275	-63.275	-63.275	-63.275	-63.275	-63.275
FLUXO DE CAIXA:	-63.275															

INCREMENTO

INCREMENTO	ANO 16	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					62.438											
Receitas COM projeto	355.370	362.478	369.712	377.103	384.651	392.357	400.188	408.208	416.354	424.689	433.181	441.861	450.699	459.694	468.910	478.282
Receitas SEM projeto	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553	38.553
Receitas incrementais	316.817	323.925	331.159	338.550	346.098	353.804	361.635	369.656	377.801	386.136	394.628	403.309	412.146	421.142	430.357	439.729
Custos COM projeto	147.270	147.957	148.655	149.369	150.098	150.842	161.030	161.994	162.972	163.974	164.994	166.037	167.098	168.179	169.286	170.412
Custos SEM projeto	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828	101.828
Custos incrementais	45.443	46.129	46.828	47.541	48.270	49.014	59.202	60.166	61.145	62.146	63.166	64.209	65.271	66.351	67.458	68.584

FC INCREMENTAL	271.375	277.796	284.331	291.009	235.390	304.790	302.433	309.490	316.657	323.990	331.462	339.100	346.876	354.790	362.899	371.145
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\$/m ³)																
Subsídio tarifário (R\$/m ³)	Subsídio por m ³															
(A) VP do Subsídio	3.074.173	3.135.631	3.198.396	3.262.468	3.327.587	3.394.274	3.462.008	3.531.311	3.601.922	3.674.101	3.747.589	3.822.383	3.899.009	3.976.942		
(B) VP do Impacto Fiscal																
Subsídio Líquido = (A) - (B)																
Subsídio por Habitante (R\$)																
Subsídio/Investimento																

**QUADRO 1.14 - CUSTO DA ÁGUA**

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

	Investim. R\$	Período Constr.	Vida do Projeto	Valor Residual	Anuali- dade
Adutora + Reservação + Distribuição	22.113.020	2	30	0,3	2.745.191

Investim. Ano 0	ANUALIDADES			CUSTO R\$/m ³	O & M R\$/m ³
	Capital	O&M	Total		
23.218.376	2.882.414	138.104	3.020.518	5,81	0,27

PRODUÇÃO (1000m ³)	VPL ou PGT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Água disponibilizada		401	460	469	478	488	498	507	518	528	539	549	560	571	583	595	606
Total de Água Fornecida (VPL)	4.189																
Média Anual (PGT)	520																
CUSTOS (1000R\$)	VPL ou PGT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO</i>																	
Custos TOTAIS de O&M (VPL)	1.112	132	132	133	133	133	134	134	135	135	137	138	144	144	145	146	147
Média Anual (PGT)	138																
Fluxo de Caixa	24.331	2.327	2.670	2.723	2.777	2.833	2.890	2.948	3.006	3.066	3.128	3.190	3.254	3.319	3.386	3.453	3.522

**QUADRO 1.14 - CUSTO DA ÁGUA**

Custo do Capital

Adutora + Reservação + Distrib

PRODUÇÃO (1000m ³)	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Água disponibilizada	619	631	644	656	670	683	697	711	725	739	754	769	785	800
Total de Água Fornecida (VPL)														
Média Anual (PGT)														
CUSTOS (1000R\$)	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<i>OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO</i>														
Custos TOTAIS de O&M (VPL)	148	149	149	150	151	161	162	163	164	165	166	167	168	169
Média Anual (PGT)														
Fluxo de Caixa	3.593	3.665	3.738	3.813	3.889	3.967	4.046	4.127	4.210	4.294	4.380	4.468	4.557	4.648



- a) Operação e Manutenção: 30% sobre a folha de salários e gastos com manutenção;
- b) Energia elétrica: 17% referente ao ICMS;

Produtos Químicos: sobre este item incidem dois tipos de tributos - o IPI e o ICMS - estimados, respectivamente, em 10% e 15%;

Outras despesas: admitiu-se a alíquota média de 15%;

- c) Receitas: sobre as vendas foram considerados a incidência de tributos, tais como ICMS, imposto de renda, PIS e FINSOCIAL, cujo total foi estimado em 15%.

O Quadro 1.15 apresenta os impactos fiscais incrementais gerados pelo projeto que, em termos de valor presente, corresponde a um incremento na arrecadação na ordem de R\$ 3.897.041. 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.

QUADRO 1.15 - CÁLCULO DO IMPACTO FISCAL PROPORCIONADO PELO PROJETO

A - IMPOSTOS - COM PROJETO	Alíquota(1)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Despesas																						
Operação e Manutenção	30%	0	0	0	32.553	32.553	32.553	32.553	32.553	32.553	32.553	32.553	32.553	32.932	32.932	32.932	32.932	32.932	32.932	33.180	33.180	33.180
Energia Elétrica	17%	0	0	0	797	809	821	834	847	860	873	887	901	915	929	1.888	1.918	1.949	1.980	2.012	2.045	2.078
Produtos Químicos	25%	0	0	0	3.118	3.210	3.304	3.400	3.497	3.597	3.698	3.801	3.907	4.015	4.125	4.237	4.351	4.468	4.587	4.708	4.832	4.958
Outros	15%	0	0	0	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900
(A1) TOTAL Impostos S/DESPESAS		0	0	0	37.369	37.473	37.579	37.687	37.797	37.910	38.025	38.142	38.261	38.382	38.507	38.637	38.772	38.912	39.057	39.207	39.362	39.522
(A2) TOTAL Impostos S/RECEITAS	15%	0	0	0	0	39.605	40.398	41.205	42.030	42.870	43.729	44.601	45.493	46.403	47.333	48.281	49.244	50.230	51.234	52.258	53.305	54.372
(A3) IMPOSTOS S/INVESTIMENTOS		0	0	0	870.385	870.385									6.740	6.740						
(A) TOTAL COM PROJETO = (A1) + (A2) + (A3)		0	0	0	907.754	947.463	77.976	78.892	79.827	80.780	81.753	82.743	83.754	85.166	92.960	94.979	89.345	90.479	91.634	93.059	94.262	95.488
B - IMPOSTOS SEM PROJETO																						
Despesas																						
Operação e Manutenção	30%	0	0	8.415	8.415	8.415	8.415	8.415	8.415	8.415	8.415	8.415	8.415	8.415	8.415	8.415	8.415	8.415	8.415	8.415	8.415	8.415
Energia Elétrica	17%	0	0	9.172	9.172	9.172	9.172	9.172	9.172	9.172	9.172	9.172	9.172	9.172	9.172	9.172	9.172	9.172	9.172	9.172	9.172	9.172
Produtos Químicos	25%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outros	15%	0	0	814	814	814	814	814	814	814	814	814	814	814	814	814	814	814	814	814	814	814
(B1) TOTAL Impostos S/DESPESAS		0	0	18.401	18.401	18.401	18.401	18.401	18.401	18.401	18.401	18.401	18.401	18.401	18.401	18.401	18.401	18.401	18.401	18.401	18.401	18.401
(B2) TOTAL Impostos S/RECEITAS	15%	0	0	0	5.783	5.783	5.783	5.783	5.783	5.783	5.783	5.783	5.783	5.783	5.783	5.783	5.783	5.783	5.783	5.783	5.783	5.783
(B) TOTAL SEM PROJETO = (B1) + (B2)		0	0	18.401	24.184	24.184	24.184	24.184	24.184	24.184	24.184	24.184	24.184	24.184	24.184	24.184	24.184	24.184	24.184	24.184	24.184	24.184
(C) Aum. da Arrecadação = (A) - (B)		0	0	-18.401	883.570	923.280	53.793	54.708	55.644	56.596	57.570	58.559	59.571	60.982	68.776	70.795	65.162	66.295	67.450	68.875	70.079	71.304
(D) Redução de Despesas (2)		0	0		261.780	267.016	272.356	277.803	283.359	289.026	294.807	300.703	306.717	312.852	319.109	325.491	332.001	338.641	345.413	352.322	359.368	366.555
IMPACTO FISCAL= (C) + (D)		0	0	-18.401	1.145.350	1.190.295	326.149	332.511	339.003	345.623	352.376	359.262	366.288	373.834	387.885	396.286	397.162	404.936	412.863	421.197	429.447	437.860
VPL	12%	3.897.041																				

(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.

QUADRO 1.15 - CÁLCULO DO IMPACTO FISCAL PROPORCIONADO PELO PROJETO

A - IMPOSTOS - COM PROJETO	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Despesas													
Operação e Manutenção	33.180	33.180	33.180	33.180	33.180	33.180	33.180	33.180	33.180	33.180	33.180	33.180	33.180
Energia Elétrica	2.112	2.146	2.182	3.821	3.890	3.960	4.031	4.104	4.179	4.255	4.332	4.411	4.491
Produtos Químicos	5.086	5.218	5.352	5.488	5.628	5.770	5.915	6.063	6.214	6.368	6.524	6.685	6.848
Outros	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900
(A1) TOTAL Impostos S/DESPESAS	41.279	41.445	41.614	43.390	43.598	43.810	44.026	44.247	44.473	44.703	44.936	45.176	45.419
(A2) TOTAL Impostos S/RECEITAS	55.457	56.565	57.698	58.854	60.028	61.231	62.453	63.703	64.977	66.279	67.605	68.954	70.336
(A3) IMPOSTOS S/INVESTIMENTOS			6.740	6.740									
(A) TOTAL COM PROJETO = (A1) + (A2)	96.735	98.010	106.052	108.983	103.626	105.041	106.480	107.950	109.450	110.982	112.541	114.130	115.756
B - IMPOSTOS SEM PROJETO													
Despesas													
Operação e Manutenção	8.415	8.415	8.415	8.415	8.415	8.415	8.415	8.415	8.415	8.415	8.415	8.415	8.415
Energia Elétrica	9.172	9.172	9.172	9.172	9.172	9.172	9.172	9.172	9.172	9.172	9.172	9.172	9.172
Produtos Químicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outros	814	814	814	814	814	814	814	814	814	814	814	814	814
(B1) TOTAL Impostos S/DESPESAS	18.401												
(B2) TOTAL Impostos S/RECEITAS	5.783												
(B) TOTAL SEM PROJETO = (B1) + (B2)	24.184												
(C) Aum. da Arrecadação = (A) - (B)	72.552	73.826	81.868	84.800	79.443	80.857	82.296	83.767	85.266	86.798	88.358	89.946	91.572
(D) Redução de Despesas (2)	373.887	381.364	388.992	396.771	404.707	412.801	421.057	429.478	438.068	446.829	455.766	464.881	474.179
IMPACTO FISCAL= (C) + (D)	446.438	455.191	470.860	481.571	484.149	493.658	503.353	513.245	523.334	533.627	544.123	554.827	565.751

VPL

- (1) Alíquota média de incidência de impostos
(2) Para efeito de cálculo da redução de despesas



1.3. VIABILIDADE ECONÔMICA

1.3.1. Considerações Iniciais

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

1.3.2. Critérios Básicos Utilizados

a) Conversão a Preços de Eficiência

Como se requerem valores a preços econômicos¹, devem-se utilizar fatores de conversão para transformar os custos a preços de mercado para preços sociais. Para isso, sugere-se utilizar os mesmos fatores de conversão já utilizados e recomendados pelo PROÁGUA, ou seja:

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

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



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).

1.3.3. Custos e Benefícios Econômicos Associados ao Abastecimento Humano.

a) Introdução

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

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

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

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



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

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

b) Elasticidade-preço da Demanda

Estudos desenvolvidos pelo Banco do Nordeste em 1997 para estimação de funções de demanda de água no Nordeste calculam os custos econômicos (preço por 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

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.

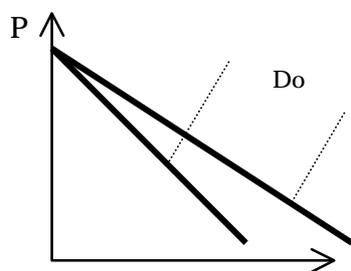


se processa sem alteração na magnitude da elasticidade, para um dado nível de preço (intercepto constante), e o **tipo II** cujo deslocamento da função se processa paralelamente ao longo do tempo (inclinação constante), porém para um mesmo nível de preço a elasticidade vai diminuindo em magnitude absoluta.

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

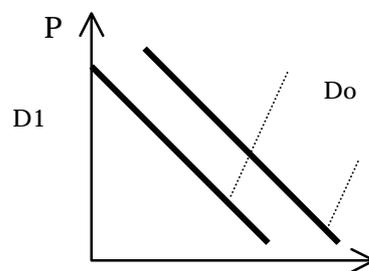
Os gráficos I, II e III abaixo ilustram essas formas funcionais, inclusive os deslocamentos dessas curvas ao longo do tempo. Nos casos ilustrados, a curva D_0 representa a curva de demanda do ano zero do projeto, enquanto a curva D_1 mostra a curva de demanda do ano um, cujo deslocamento ocorre tanto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

Tipo I



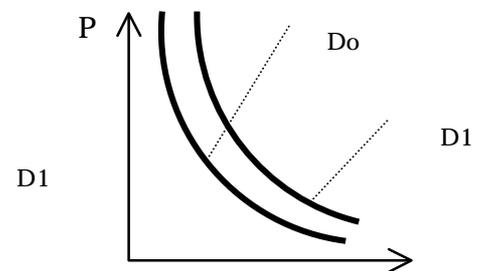
Q

Tipo II



Q

Tipo III



Q

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 m³ da água consumida e

e: a elasticidade preço-consumo

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

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

Onde:

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

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

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

c) Custo Alternativo da Água

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

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

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



Conforme informações colhidas na sede municipal de Amontada, 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 Amontada considerou-se dois grupos de beneficiários, ou seja:

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

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

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

QUADRO 1.16a - Determinação dos Custos Econômicos dos Investimentos

Ano 1

Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		TOTAL
	Qualificada	N-Qualificada	Nacionais	Importados	Nacionais	Importados	
Serv. Preliminares	2.767.851	6.458.320	9.226.171	0	0	0	18.452.342
Captação	36.782	36.782	73.563	0	220.690	0	367.817
Adução	177.753	266.629	1.333.147	0	0	0	1.777.529
Reservatórios	18.875	28.312	118.910	0	22.650	0	188.746
ETA	80.633	80.633	161.267	0	483.801	0	806.335
Instalação Elétrica	14.556	14.556	116.450	0	0	0	145.563
Estações Elevatórias	37.469	56.203	56.203	0	224.813	0	374.689
Estudos e Projetos	0	0	0	0	0	0	0
Superv. Gerenciamento	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	3.133.919	6.941.436	11.085.712	-	951.954	-	22.113.020

Fator de Conversão	0,81	0,46	0,88	0,88	0,8	0,8	
Valor Econômico	2.538.475	3.193.060	9.755.426	-	761.563	-	16.248.524

Ano 10

Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		TOTAL
	Qualificada	N-Qualificada	Nacionais	Importados	Nacionais	Importados	
Serv. Preliminares	0	0	0	0	0	0	0
Captação	3.036	3.036	6.072	0	18.215	0	30.358
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	3.208	4.812	4.812	0	19.248	0	32.080
Estudos e Projetos	0	0	0	0	0	0	0
Superv. Gerenciamento	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	6.244	7.848	10.884	-	37.463	-	62.438

Fator de Conversão	0,81	0,46	0,88	0,88	0,8	0,8	
Valor Econômico	5.057	3.610	9.578	-	29.970	-	48.215

Ano 20

Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		TOTAL
	Qualificada	N-Qualificada	Nacionais	Importados	Nacionais	Importados	
Serv. Preliminares	0	0	0	0	0	0	0
Captação	3.036	3.036	6.072	0	18.215	0	30.358
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	3.208	4.812	4.812	0	19.248	0	32.080
Estudos e Projetos	0	0	0	0	0	0	0
Superv. Gerenciamento	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	6.244	7.848	10.884	-	37.463	-	62.438

Fator de Conversão	0,81	0,46	0,88	0,88	0,8	0,8	
Valor Econômico	5.057	3.610	9.578	-	29.970	-	48.215

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

DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	VALOR			F.C.	VALOR		
		Ano 02/11	Ano 12/21	Ano 22/31		Ano 02/11	Ano 12/21	Ano 22/31
CUSTOS FIXOS								
Pessoal Qualificado	R\$/ano	62.016	62.016	62.016	0,81	50.233	50.233	50.233
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	1.132	1.132	2.265	0,97	1.098	1.098	2.197
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 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	0,0075	0,0075	0,0075
Outros	R\$/m ³	-	-	-	0,88	-	-	-



1.3.4. 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\$ 0,79/ 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.

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\$ 22.507.158 e uma taxa interna econômica de retorno de 24.93%, 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 Amontada.

QUADRO 1.18 - INDICADORES DA AVALIAÇÃO ECONÔMICA

DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS
BENEFÍCIOS (R\$)	39.674.727
CUSTOS (R\$)	17.973.464
Periódicos	776.762
Não periódicos	16.270.909
Variáveis	119.899
VALOR PRESENTE LÍQUIDO (R\$)	22.507.158
TAXA INTERNA DE RETORNO (%)	24,93

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 VARIAÇÕES NO COEFICIENTE DE ELASTICIDADE-PREÇO DA DEMANDA

SIMULAÇÕES	TAXA INTERNA DE RETORNO (%)
- 0,85 (menos 0,30)	9,41
- 0,75 (menos 0,20)	12,27
- 0,65 (menos 0,10)	16,76
- 0,55 (original)	25,26
- 0,40 (mais 0,10)	47,25
- 0,35 (mais 0,20)	100,00
- 0,25 (mais 0,30)	100,00



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

SIMULAÇÕES	TAXA INTERNA DE RETORNO (%)
Menos R\$ 0,60	26,90
Menos R\$ 0,40	25,91
Menos R\$ 0,20	25,33
Original	24,93
Mais R\$ 0,20	24,65
Mais R\$ 0,40	24,43
Mais R\$ 0,60	24,26



MONTGOMERY WATSON



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



CUSTOS OAM DA SITUAÇÃO COM PROJETO

ANO	MANUTENÇÃO	ENERGIA	PESSOAL	ENERGIA TOTAL	
				Consumo	Demanda
2003	37.375,27	4.688,22	71.136,00	3.555,96	1.132,26
2004	37.375,27	4.759,38	71.136,00	3.627,12	1.132,26
2005	37.375,27	4.831,81	71.136,00	3.699,55	1.132,26
2006	37.375,27	4.905,94	71.136,00	3.773,68	1.132,26
2007	37.375,27	4.981,33	71.136,00	3.849,07	1.132,26
2008	37.375,27	5.058,43	71.136,00	3.926,17	1.132,26
2009	37.375,27	5.136,79	71.136,00	4.004,53	1.132,26
2010	37.375,27	5.216,84	71.136,00	4.084,58	1.132,26
2011	38.638,71	5.298,60	71.136,00	4.166,34	1.132,26
2012	38.638,71	5.382,04	71.136,00	4.249,78	1.132,26
2013	38.638,71	5.467,18	71.136,00	4.334,92	1.132,26
2014	38.638,71	11.107,18	71.136,00	8.842,66	2.264,52
2015	38.638,71	11.284,24	71.136,00	9.019,72	2.264,52
2016	38.638,71	11.464,68	71.136,00	9.200,16	2.264,52
2017	38.638,71	11.648,52	71.136,00	9.384,00	2.264,52
2018	38.638,71	11.836,59	71.136,00	9.572,07	2.264,52
2019	38.638,71	12.028,05	71.136,00	9.763,53	2.264,52
2020	38.638,71	12.222,89	71.136,00	9.958,37	2.264,52
2021	39.465,23	12.421,97	71.136,00	10.157,45	2.264,52
2022	39.465,23	12.625,29	71.136,00	10.360,77	2.264,52
2023	39.465,23	12.832,85	71.136,00	10.568,33	2.264,52
2024	39.465,23	24.457,11	71.136,00	20.211,13	4.245,98
2025	39.465,23	24.862,16	71.136,00	20.616,18	4.245,98
2026	39.465,23	25.273,56	71.136,00	21.027,58	4.245,98
2027	39.465,23	25.694,50	71.136,00	21.448,52	4.245,98
2028	39.465,23	26.123,37	71.136,00	21.877,39	4.245,98
2029	39.465,23	26.561,78	71.136,00	22.315,80	4.245,98
2030	39.465,23	27.008,13	71.136,00	22.762,15	4.245,98
2031	39.465,23	27.462,41	71.136,00	23.216,43	4.245,98
2032	39.465,23	27.927,82	71.136,00	23.681,84	4.245,98
2033	39.465,23	28.401,17	71.136,00	24.155,19	4.245,98

Equipe de Pessoal:

Quantidade	Discriminação	Salário	Desp.Mens(R\$)	Encargos (90%)	Desp.Anual(R\$)
0,5	Engenheiro	2.500,00	1.250,00	2.375,00	28.500,00
1	Téc. Nível Médio	750,00	750,00	1.425,00	17.100,00
2	Operador	360,00	720,00	1.368,00	16.416,00
1	Auxiliar	200,00	200,00	380,00	4.560,00
1	Vigia	200,00	200,00	380,00	4.560,00
1	Carro	500,00	500,00		6.000,00
TOTAL					77.136,00

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

Porcentagem	Item	Manutenção	C/ 10 Anos	C/ 20 Anos
1,00%	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 Amontada
RUNJOB 1.
NEWCON 2.
DATAIN 0.
G 2.00 31.00 2.00 .12
G 1.00
G 1.00 31.00 66816.00 66816.00
G 1.00
G 1.00 31.00 252579.00 684776.00
K 1. 2.
K 1.0000 31.0000 .0000 .0000
D -.55 -.55
D .79 .79
D 684776.00 300289.00
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 .7900 .7900
T 1. 2.
T 2.0000 31.0000 .7900 .7900
A 1. 2.
A 2.0000 31.0000 4.3800 4.3800
P 6. 0.
P 1.00 41511.00 2.00 11.00 1.00
P 1.00 42699.00 12.00 21.00 1.00

```

P	1.00	44574.00	22.00	31.00	1.00
p	2.00	54428.00	2.00	11.00	1.00
p	2.00	54428.00	12.00	21.00	1.00
p	2.00	54428.00	22.00	31.00	1.00
N	2.00				
N	1.	3.			
N	1.	10516390.			
N	10.	39548.			
N	20.	39548.			
N	2.	3.			
N	1.	5731535.			
N	10.	8667.			
N	20.	8667.			
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	712441.	312421.	0.	0.	0.	1024862.	66816.	333802.	X	X
3	726690.	318669.	0.	0.	0.	1045359.	66816.	348208.	X	X
4	741224.	325042.	0.	0.	0.	1066266.	66816.	362615.	X	X
5	756048.	331543.	0.	0.	0.	1087591.	66816.	377021.	X	X
6	771169.	338174.	0.	0.	0.	1109343.	66816.	391428.	X	X
7	786592.	344938.	0.	0.	0.	1131530.	66816.	405834.	X	X
8	802324.	351836.	0.	0.	0.	1154161.	66816.	420241.	X	X
9	818371.	358873.	0.	0.	0.	1177244.	66816.	434648.	X	X
10	834738.	366051.	0.	0.	0.	1200789.	66816.	449054.	X	X
11	851433.	373372.	0.	0.	0.	1224804.	66816.	463461.	X	X
12	868462.	380839.	0.	0.	0.	1249301.	66816.	477867.	X	X

13	885831.	388456.	0.	0.	0.	1274287.	66816.	492274.	X	X
14	903547.	396225.	0.	0.	0.	1299772.	66816.	506680.	X	X
15	921618.	404149.	0.	0.	0.	1325768.	66816.	521087.	X	X
16	940051.	412232.	0.	0.	0.	1352283.	66816.	535494.	X	X
17	958852.	420477.	0.	0.	0.	1379329.	66816.	549900.	X	X
18	978029.	428887.	0.	0.	0.	1406915.	66816.	564307.	X	X
19	997589.	437464.	0.	0.	0.	1435054.	66816.	578713.	X	X
20	1017541.	446214.	0.	0.	0.	1463755.	66816.	593120.	X	X
21	1037892.	455138.	0.	0.	0.	1493030.	66816.	607526.	X	X
22	1058650.	464241.	0.	0.	0.	1522890.	66816.	621933.	X	X
23	1079823.	473525.	0.	0.	0.	1553348.	66816.	636339.	X	X
24	1101419.	482996.	0.	0.	0.	1584415.	66816.	650746.	X	X
25	1123448.	492656.	0.	0.	0.	1616104.	66816.	665153.	X	X
26	1145917.	502509.	0.	0.	0.	1648426.	66816.	679559.	X	X
27	1168835.	512559.	0.	0.	0.	1681394.	66816.	693966.	X	X
28	1192212.	522810.	0.	0.	0.	1715022.	66816.	708372.	X	X
29	1216056.	533267.	0.	0.	0.	1749322.	66816.	722779.	X	X
30	1240377.	543932.	0.	0.	0.	1784309.	66816.	737185.	X	X
31	1265184.	554811.	0.	0.	0.	1819995.	66816.	751592.	X	X

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

AÑO ELAST.	PRECIO			CONSUMO			BENEFICIOS ECONOMICOS BRUTOS					
	MAX	PROY.	CON	SIN	PROY.	CON	SIN	NETO	CONSUMO NETO	AHORRO DE RECURSOS TOTAL		
2	-.55	*****	.79	6.07	58.41	712441.	232045.	66816.	165229.	2864683.	0.	2864683.
3	-.55	*****	.79	5.83	60.55	726690.	242060.	66816.	175244.	3026737.	0.	3026737.
4	-.55	*****	.79	5.61	62.77	741224.	252075.	66816.	185259.	3192535.	0.	3192535.
5	-.55	*****	.79	5.42	65.07	756048.	262089.	66816.	195273.	3362459.	0.	3362459.
6	-.55	*****	.79	5.25	67.46	771169.	272104.	66816.	205288.	3536870.	0.	3536870.
7	-.55	*****	.79	5.10	69.93	786592.	282119.	66816.	215303.	3716116.	0.	3716116.
8	-.55	*****	.79	4.96	72.49	802324.	292134.	66816.	225318.	3900537.	0.	3900537.
9	-.55	*****	.79	4.84	75.15	818371.	302149.	66816.	235333.	4090466.	0.	4090466.
10	-.55	*****	.79	4.72	77.91	834738.	312164.	66816.	245348.	4286231.	0.	4286231.
11	-.55	*****	.79	4.62	80.76	851433.	322178.	66816.	255362.	4488160.	0.	4488160.
12	-.55	*****	.79	4.53	83.72	868462.	332193.	66816.	265377.	4696582.	0.	4696582.



13	-.55	*****	.79	4.45	86.79	885831.	342208.	66816.	275392.	4911824.	0.	4911824.
14	-.55	*****	.79	4.38	89.97	903547.	352223.	66816.	285407.	5134222.	0.	5134222.
15	-.55	*****	.79	4.32	93.27	921618.	362238.	66816.	295422.	5364111.	0.	5364111.
16	-.55	*****	.79	4.26	96.69	940051.	372253.	66816.	305437.	5601836.	0.	5601836.
17	-.55	*****	.79	4.21	100.24	958852.	382268.	66816.	315452.	5847747.	0.	5847747.
18	-.55	*****	.79	4.16	103.91	978029.	392282.	66816.	325466.	6102202.	0.	6102202.
19	-.55	*****	.79	4.12	107.72	997589.	402297.	66816.	335481.	6365566.	0.	6365566.
20	-.55	*****	.79	4.08	111.67	1017541.	412312.	66816.	345496.	6638217.	0.	6638217.
21	-.55	*****	.79	4.05	115.76	1037892.	422327.	66816.	355511.	6920540.	0.	6920540.
22	-.55	*****	.79	4.02	120.01	1058650.	432342.	66816.	365526.	7212932.	0.	7212932.
23	-.55	*****	.79	4.00	124.41	1079823.	442357.	66816.	375541.	7515802.	0.	7515802.
24	-.55	*****	.79	3.98	128.97	1101419.	452371.	66816.	385555.	7829572.	0.	7829572.
25	-.55	*****	.79	3.97	133.70	1123448.	462386.	66816.	395570.	8154677.	0.	8154677.
26	-.55	*****	.79	3.96	138.60	1145917.	472401.	66816.	405585.	8491563.	0.	8491563.
27	-.55	*****	.79	3.95	143.68	1168835.	482416.	66816.	415600.	8840696.	0.	8840696.
28	-.55	*****	.79	3.94	148.95	1192212.	492431.	66816.	425615.	9202553.	0.	9202553.
29	-.55	*****	.79	3.94	154.41	1216056.	502446.	66816.	435630.	9577628.	0.	9577628.
30	-.55	*****	.79	3.94	160.07	1240377.	512460.	66816.	445644.	9966434.	0.	9966434.
31	-.55	*****	.79	3.94	165.94	1265184.	522475.	66816.	455659.	10369498.	0.	10369498.

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

AÑO	PRECIO			CONSUMO		BENEFICIOS ECONOMICOS BRUTOS				AHORRO DE RECURSOS TOTAL		
	ELAST.	MAX	PROY. CON	SIN	PROY.	CON	SIN	NETO	CONSUMO NETO			
2	-.55	*****	.79	6.07	4.38	312421.	101757.	121793.	-20037.	0.	533455.	533455.
3	-.55	*****	.79	5.83	4.38	318669.	106148.	124229.	-18081.	0.	544124.	544124.
4	-.55	*****	.79	5.61	4.38	325042.	110540.	126714.	-16174.	0.	555007.	555007.
5	-.55	*****	.79	5.42	4.38	331543.	114932.	129248.	-14316.	0.	566107.	566107.
6	-.55	*****	.79	5.25	4.38	338174.	119324.	131833.	-12510.	0.	577429.	577429.
7	-.55	*****	.79	5.10	4.38	344938.	123715.	134470.	-10755.	0.	588978.	588978.
8	-.55	*****	.79	4.96	4.38	351836.	128107.	137159.	-9052.	0.	600757.	600757.
9	-.55	*****	.79	4.84	4.38	358873.	132499.	139902.	-7404.	0.	612772.	612772.
10	-.55	*****	.79	4.72	4.38	366051.	136890.	142700.	-5810.	0.	625028.	625028.
11	-.55	*****	.79	4.62	4.38	373372.	141282.	145554.	-4272.	0.	637528.	637528.
12	-.55	*****	.79	4.53	4.38	380839.	145674.	148466.	-2792.	0.	650279.	650279.

13	-.55	*****	.79	4.45	4.38	388456.	150066.	151435.	-1369.	0.	663285.	663285.
14	-.55	*****	.79	4.38	4.38	396225.	154457.	154464.	-6.	0.	676550.	676550.
15	-.55	*****	.79	4.32	4.38	404149.	158849.	157553.	1296.	0.	690081.	690081.
16	-.55	*****	.79	4.26	4.38	412232.	163241.	160704.	2537.	0.	703883.	703883.
17	-.55	*****	.79	4.21	4.38	420477.	167633.	163918.	3715.	0.	717961.	717961.
18	-.55	*****	.79	4.16	4.38	428887.	172024.	167196.	4828.	0.	732320.	732320.
19	-.55	*****	.79	4.12	4.38	437464.	176416.	170540.	5876.	0.	746966.	746966.
20	-.55	*****	.79	4.08	4.38	446214.	180808.	173951.	6857.	0.	761906.	761906.
21	-.55	*****	.79	4.05	4.38	455138.	185199.	177430.	7769.	0.	777144.	777144.
22	-.55	*****	.79	4.02	4.38	464241.	189591.	180979.	8613.	0.	792686.	792686.
23	-.55	*****	.79	4.00	4.38	473525.	193983.	184598.	9385.	0.	808540.	808540.
24	-.55	*****	.79	3.98	4.38	482996.	198375.	188290.	10084.	0.	824711.	824711.
25	-.55	*****	.79	3.97	4.38	492656.	202766.	192056.	10710.	0.	841205.	841205.
26	-.55	*****	.79	3.96	4.38	502509.	207158.	195897.	11261.	0.	858029.	858029.
27	-.55	*****	.79	3.95	4.38	512559.	211550.	199815.	11735.	0.	875190.	875190.
28	-.55	*****	.79	3.94	4.38	522810.	215941.	203811.	12130.	0.	892694.	892694.
29	-.55	*****	.79	3.94	4.38	533267.	220333.	207888.	12446.	0.	910548.	910548.
30	-.55	*****	.79	3.94	4.38	543932.	224725.	212045.	12680.	0.	928759.	928759.
31	-.55	*****	.79	3.94	4.38	554811.	229117.	216286.	12830.	0.	947334.	947334.

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	DE SUMINISTRO	ECONOMICOS TOTAL		
1	0	0	0	0	0	0	0	16247924	0	0	16247924	-16247924
2	2864683	533455	0	0	0	3398138	95939	0	10679	0	106618	3291519
3	3026736	544124	0	0	0	3570860	95939	0	11255	0	107194	3463666
4	3192535	555006	0	0	0	3747542	95939	0	11831	0	107770	3639771
5	3362458	566107	0	0	0	3928565	95939	0	12408	0	108347	3820218
6	3536869	577429	0	0	0	4114298	95939	0	12984	0	108923	4005375
7	3716115	588977	0	0	0	4305093	95939	0	13560	0	109499	4195593
8	3900537	600757	0	0	0	4501294	95939	0	14136	0	110075	4391218
9	4090465	612772	0	0	0	4703238	95939	0	14713	0	110652	4592585
10	4286231	625027	0	0	0	4911258	95939	48215	15289	0	159443	4751815
11	4488160	637528	0	0	0	5125688	95939	0	15865	0	111804	5013884

12	4696581	650279	0	0	0	5346860	97127	0	16442	0	113569	5233291
13	4911824	663284	0	0	0	5575108	97127	0	17018	0	114145	5460963
14	5134221	676550	0	0	0	5810771	97127	0	17594	0	114721	5696050
15	5364111	690081	0	0	0	6054192	97127	0	18170	0	115297	5938894
16	5601836	703882	0	0	0	6305719	97127	0	18747	0	115874	6189845
17	5847747	717960	0	0	0	6565707	97127	0	19323	0	116450	6449257
18	6102201	732319	0	0	0	6834521	97127	0	19899	0	117026	6717494
19	6365566	746966	0	0	0	7112532	97127	0	20475	0	117602	6994929
20	6638216	761905	0	0	0	7400122	97127	48215	21052	0	166394	7233728
21	6920539	777143	0	0	0	7697683	97127	0	21628	0	118755	7578928
22	7212931	792686	0	0	0	8005618	99002	0	22204	0	121206	7884411
23	7515802	808540	0	0	0	8324342	99002	0	22780	0	121782	8202559
24	7829572	824711	0	0	0	8654283	99002	0	23357	0	122359	8531924
25	8154676	841205	0	0	0	8995881	99002	0	23933	0	122935	8872946
26	8491563	858029	0	0	0	9349592	99002	0	24509	0	123511	9226081
27	8840696	875189	0	0	0	9715885	99002	0	25085	0	124087	9591797
28	9202552	892693	0	0	0	10095246	99002	0	25662	0	124664	9970582
29	9577628	910547	0	0	0	10488175	99002	0	26238	0	125240	10362935
30	9966433	928758	0	0	0	10895192	99002	0	26814	0	125816	10769375
31	10369497	947333	0	0	0	11316831	99002	0	27391	0	126393	11190438

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

A. BENEFICIOS	MONTO
GRUPO 1	34662699.
GRUPO 2	5012028.
GRUPO 3	0.
GRUPO 4	0.
GRUPO 5	0.
SUBTOTAL	39674727.

B. COSTOS

PERIODICOS	776762.
NO PERIODICOS	16270909.



VARIABLES DE PRODUCCION 119899.
 VARIABLES DE SUMINISTRO 0.

SUBTOTAL 17167569.

C. VALOR NETO (A-B) 22507158.
 OTASA INTERNA DE RETORNO = 24.93

1 RESUMEN DE MACRO-INSTRUCCIONES PARA ESTA PASADA

PARAME 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 Amontada

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

SAA Amontada PASADA PARAMETRICA 2.10

*** RESULTADOS SEGUN LIMITES PARAMETRICOS ***

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

8	13485640.00	17167569.17	-3681930.00	9.410
9	17550230.00	17167569.17	382656.80	12.270
10	24789030.00	17167569.17	7621465.00	16.760
11	40304610.00	17167569.17	23137040.00	25.260
12	85242490.00	17167569.17	68074920.00	47.250
13	309201200.00	17167569.17	292033700.00	100.000
14	3995782000.00	17167569.17	3978615000.00	100.000

1 RESUMEN DE MACRO-INSTRUCCIONES PARA ESTA PASADA

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

SAA Amontada PASADA PARAMETRICA 2.20

RESUMEN DE PASADAS PARA ANALIZAR LA SENSIBILIDAD

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



8	1	12	PRECIO ALTERNATIVO	1	CONSTANTE	-.60
8	2	12	PRECIO ALTERNATIVO	2	CONSTANTE	-.60
9	1	12	PRECIO ALTERNATIVO	1	CONSTANTE	-.40
9	2	12	PRECIO ALTERNATIVO	2	CONSTANTE	-.40
10	1	12	PRECIO ALTERNATIVO	1	CONSTANTE	-.20
10	2	12	PRECIO ALTERNATIVO	2	CONSTANTE	-.20
11	1	12	PRECIO ALTERNATIVO	1	CONSTANTE	.00
11	2	12	PRECIO ALTERNATIVO	2	CONSTANTE	.00
12	1	12	PRECIO ALTERNATIVO	1	CONSTANTE	.20
12	2	12	PRECIO ALTERNATIVO	2	CONSTANTE	.20
13	1	12	PRECIO ALTERNATIVO	1	CONSTANTE	.40
13	2	12	PRECIO ALTERNATIVO	2	CONSTANTE	.40
14	1	12	PRECIO ALTERNATIVO	1	CONSTANTE	.60
14	2	12	PRECIO ALTERNATIVO	2	CONSTANTE	.60

1

SAA Amontada PASADA PARAMETRICA 2.20

*** RESULTADOS SEGUN LIMITES PARAMETRICOS ***

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

8	42958920.00	17167569.18	25791350.00	26.900
---	-------------	-------------	-------------	--------

9	41300590.00	17167569.18	24133020.00	25.910
10	40329180.00	17167569.18	23161610.00	25.330
11	39674720.00	17167569.18	22507150.00	24.930
12	39196510.00	17167569.18	22028940.00	24.650
13	38827960.00	17167569.18	21660390.00	24.430
14	38533020.00	17167569.18	21365450.00	24.260

1 RESUMEN DE MACRO-INSTRUCCIONES PARA ESTA PASADA

JOBEND 0.

SIMOP Terminó en 0 min. 2 seg.

1

Consórcio



MONTGOMERY WATSON

