



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 RIACHO DA SERRA / ADUTORA DE ALTO SANTO

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



MONTGOMERY WATSON



**RELATÓRIO GERAL - AVALIAÇÃO FINANCEIRA E ECONÔMICA - BARRAGEM
RIACHO DA SERRA / ADUTORA ALTO SANTO**



MONTGOMERY WATSON



ÍNDICE

**ÍNDICE****Páginas**

ÍNDICE -----	2
APRESENTAÇÃO -----	4
1. VIABILIDADE FINANCEIRA E ECONÔMICA -----	6
<i>1.1. Viabilidade Financeira</i> -----	<i>7</i>
1.1.1. Caracterização Geral do Projeto-----	7
1.1.2. Introdução-----	10
1.1.3. Projeção da População e Demanda Atual e Futura-----	10
1.1.4. Projeções de Oferta-----	18
1.1.5. Tarifas Médias-----	20
1.1.6. Receitas-----	20
1.1.7. Custos-----	24
1.1.8. Fluxos de Receitas e Custos e Resultados da Avaliação Financeira-----	33
1.1.9. Custo da Água-----	33
1.1.10. Impacto Fiscal-----	33
<i>1.2. Viabilidade Econômica</i> -----	<i>39</i>
1.2.1. Considerações Iniciais-----	39
1.2.2. Critérios Básicos Utilizados-----	42
1.2.3. Custos e Benefícios Econômicos Associados ao Abastecimento Humano.-----	43
1.2.4. Parâmetros Utilizados para o Modelo SIMOP, Fluxos dos Benefícios Líquidos Incrementais e Resultados da Avaliação Econômica-----	47
ANEXO I – CUSTOS DE O&M – SITUAÇÃO COM PROJETO. -----	53
ANEXO II – RESULTADOS DO MODELO SIMOP. -----	55



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 Riacho da Serra e da Adutora de Alto Santo, nos municípios de Alto Santo e Iracema no Estado do Ceará.



MONTGOMERY WATSON



1. VIABILIDADE FINANCEIRA E ECONÔMICA



1. VIABILIDADE FINANCEIRA E ECONÔMICA

1.1. VIABILIDADE FINANCEIRA

1.1.1. Caracterização Geral do Projeto

A fonte hídrica do sistema Adutor Alto Santo é a Barragem Riacho da Serra, cuja ficha técnica completa está a seguir.

FICHA TÉCNICA DA BARRAGEM RIACHO DA SERRA

• IDENTIFICAÇÃO

Denominação:	Barragem Riacho da Serra
Estado:	Ceará
Município:	Alto Santo
Coordenadas Geográficas:	38°19'37, 96074"W; 5°33'41, 92085"S
Sistema:	Médio Jaguaribe
Rio Barrado:	Riacho da Serra
Proprietário:	Estado do Ceará/SRH
Autor do Projeto:	Consórcio Engesoft/Montgomery
Data do Projeto:	abr/02

• BACIA HIDROGRÁFICA

Área:	173,4km ²
Precipitação Média Anual:	834mm
Evaporação Média Anual:	2.235mm

• CARACTERÍSTICA DO RESERVATÓRIO

Área da Bacia Hidráulica (Cota 88,00m):	420,73ha
Volume Acumulado (Cota 88,00m):	23,47hm ³
Volume Morto do Reservatório (Cota 75,50m):	0,23hm ³
Volume de Alerta (Cota 80,00m):	3,03hm ³
Vazão Regularizada (90%):	0,37m ³ /s
Vazão Max. de Projeto Amortecida (TR=1.000 anos):	459m ³ /s
Vazão Máx. de Projeto Amortecida (TR=10.000 anos):	721m ³ /s
Nível D'água Max. Normal:	88,00m
Nível D'água Max. Maximorum (TR=1.000 anos):	89,99m
Nível D'água Max. Maximorum (TR=10.000 anos)	100,48m

• BARRAGEM PRINCIPAL

Tipo:	Maciço de Seção
-------	-----------------

**FICHA TÉCNICA DA BARRAGEM RIACHO DA SERRA**

Altura Máxima:	18,71m
Largura do Coroamento:	6,0m
Extensão pelo Coroamento:	1.158,11m (Margem Dir.+Margem Esq.)
Cota do Coroamento:	EI.92,50m
Volume de Escavação (Fundação):	24.869,20m ³
Volume do Maciço (Espaldares e Núcleo):	364.519,00m ³
Volume de Enrocamento (Rip-rap e Rock-fill):	40.017,60m ³
Volume de Transições:	10.087,80m ³
Volume de Areia (Filtro e Transições):	28.724,94m ³
Largura Máxima da Base:	91,00m
Talude de Montante:	1,0 v: 2,5 h
Cortina de Injeção (Altura Var.):	1,0 v: 0,0h

• TOMADA D'AGUA

Tipo:	Tubo de Aço Envolto em Concreto Armado
Número de Condutos:	1 (um)
Diâmetro:	500mm
Comprimento do Conduto:	93,75m
Cota da Geratriz Inferior a Montante:	EI. 75,25m
Cota da Geratriz Inferior a Jusante:	EI. 75,25m
Volume de Concreto Armado:	94,95m ³
Volume de Concreto de Regularização:	26,82m ³
Comprimento:	90,0m
Localização:	Ombreira Direita / Estaca 11

• VERTEDOIRO:

Tipo:	Canal Escavado em Rocha
Largura:	120,00m
Extensão Total do Canal:	923,87m
Vazão Máxima Prevista (TR=10.000 anos):	459m ³ /s
Lâmina Máxima Prevista (TR=1.000 anos):	1,99m
LÂMINA MÁXIMA PREVISTA (TR=10.000 ANOS):	2,84m
Borda Livre:	2,51m
Volume de Escavação 1ª Cat.:	16.553,00m ³
2ª CAT:	23.224,00m ³



O sistema proposto para garantir o abastecimento de água para a cidade Alto Santo pelos próximos 30 anos constará de um flutuante na barragem Riacho da Serra. A captação será realizada no corpo da barragem e a adutora seguirá pelo coroamento até a ombreira direita e daí a Alto Santo.

As cotas notáveis da captação são:

- Cota da geratriz inferior da tomada d'água: 75,25 m
- Cota mínima considerada para sucção: 78,25 m
- Cota máxima : 88,00 m

A água será bombeada bruta até a área da ETA existente em Alto Santo onde existe um sistema de filtragem compacto ascendente que será remanejado e uma nova ETA, com flotação por ar dissolvido, será projetada para a cidade.

Depois de filtrada e clorada a água será armazenada no reservatório enterrado de 600 m³ (projetado). Anexo a este reservatório, serão instaladas 3 estações de bombeamento com bombas de eixo horizontal que recalcará água tratada para: (1) o reservatório da cidade de Alto Santo; (2) o reservatório da prefeitura que atende o bairro de Pão de açúcar; (3) lavagem de filtros. Devido ao fato do sistema de flotação possuir filtragem descendente, o reservatório apoiado existente não poderá ser abastecido pelos filtros, já que possui cota de entrada muito elevada para que o fluxo de água tratada da ETA se proceda por gravidade.

Como esse reservatório apoiado existente de 150m³ encontra-se em boas condições de uso, sugerimos sua utilização da seguinte forma: Será abastecido pela EB1/B projetada(via RAP- 600m³), através de uma derivação na tubulação de recalque de 150mm (ver desenho PE-HDM-006). Como a vazão dessa adutora será de 16,8 l/s (60,48m³/h), o reservatório existente de 150m³ estará cheio em 2,5 horas. Essa reservação servirá como mais uma alternativa de adução para o REL de Alto Santo através de manobra nos registros da EB1/B e da EE existente. Portanto a Estação Elevatória existente não será desativada, ficando a cargo da CAGECE sua operacionalização.



1.1.2. Introdução

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

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

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

1.1.3. Projeção da População e Demanda Atual e Futura

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

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.

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
<i>Alto Santo</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
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

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

POPULAÇÃO ATENDIDA															
SEDE	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
<i>Alto Santo</i>	11.990	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:	11.990	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
<i>Alto Santo</i>																		
Consumo urbano - l/hab/dia	79,57																	
Nível de atendimento	79,34%																	
Sede (ligados à Rede)	0	0	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672
Sede (não ligados)	0	0	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317
Demanda SEM (m3/ano)	0	0	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989
DEMANDA TOTAL LIGADOS	0	0	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672
DEMANDA TOTAL (SEM)	0	0	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989

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

SEM PROJETO																
Consumo médio não ligados:																
CIDADES	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
<i>Alto Santo</i>																
Consumo urbano - l/hab/dia																
Nível de atendimento																
Sede (ligados à Rede)	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672
Sede (não ligados)	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317
Demanda SEM (m3/ano)	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989
DEMANDA TOTAL LIGADOS	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672	189.672
DEMANDA TOTAL (SEM)	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989	214.989

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>Alto Santo</i>																			
<i>Consumo per capita</i>	98,0	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
<i>Demanda</i>	294.423	306.418	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	294.423	306.418	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.

**(Continuação) - 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>Alto Santo</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.



As equações de regressão utilizadas são da seguinte forma:

- Equação Linear $y = a + b.x$
- Equação Logarítmica $y = a.\ln(x) - b$
- Equação Exponencial $y = a.e^{bx}$
- Equação Potencial $y = ax^b$
- Equação Polinomial $y = ax^2 + bx + c$

As análises foram 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 Alto Santo, quando analisada o seu conjunto, aferiu um crescimento no período de 1991 a 2000, com uma taxa média de 3,46% ao ano. (urbana = 5,53% e rural=2,42%).

Quando analisada apenas a evolução da população urbana da sede, no mesmo período, esta se comportou de forma sempre crescente, ou seja: entre 1991 e 1996 a taxa média de crescimento foi de 1,49% e de forma mais acentuada no período compreendido entre 1996 e 2000 que foi de 5,62%.

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

- Linear 2,07% - 0,8687
- Logarítmica 2,06% - 0,8682
- Exponencial 3,09% - 0,8873
- Potência 2,89% - 0,8869
- Polinomial Não apresentou correlação

De acordo com os resultados apresentados, concluímos que:

- As curvas obtidas através das equações apresentaram coeficientes de correlação considerados baixos, valores estes influenciados pelo acentuado



crescimento da população urbana observado no período 1991/2000, em relação aos anteriores;

- De um modo geral, as taxas de crescimento aferidas para o município estão acima da média de outros localizados na região. Este comportamento atípico foi certamente influenciado pela construção das obras da barragem Castanhão, inserida na sua área de influência;
- Embora os últimos indicadores tenham apresentados uma tendência sazonal no crescimento da população de Alto Santo, este comportamento deverá se estabilizar em valores menores, tendo em vista, principalmente, que o município não possui atrativos para investimentos em setores produtivos a médio e longo prazo. Portanto, sugerimos adotar para a cidade de Alto Santo, uma taxa de crescimento média anual de 2,0%. O valor proposto está dentro da faixa usualmente adotada em outros programas desenvolvidos pelo Estado para comunidades semelhantes, a exemplo dos projetos desenvolvidos no âmbito do PROÁGUA.

1.1.4. Projeções de Oferta

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

De acordo com as informações da companhia operadora do sistema, o nível de perdas atuais é de 40%. 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.

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
PERDAS FÍSICAS	40%	40%	40%	39%	38%	37%	36%	35%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
<i>Alto Santo</i>			493.591	505.230	570.354	572.458	574.754	577.169	507.478	517.607	527.954	538.521	549.307	560.312	571.481	582.923	594.585
OFERTA TOTAL (COM)			493.591	505.230	570.354	572.458	574.754	577.169	507.478	517.607	527.954	538.521	549.307	560.312	571.481	582.923	594.585

SEM PROJETO

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
PERDAS FÍSICAS	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
<i>Alto Santo</i>																	
ligados à Rede	0	0	317.979	317.979	317.979	317.979	317.979	317.979	317.979	317.979	317.979	317.979	317.979	317.979	317.979	317.979	317.979
não ligados	0	0	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317	25.317
OFERTA TOTAL (SEM)	0	0	343.296	343.296	343.296	343.296	343.296	343.296	343.296	343.296	343.296	343.296	343.296	343.296	343.296	343.296	343.296

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



1.1.5. Tarifas Médias

A tarifa foi calculada a partir das informações acerca do sistema atualmente em operação pela CAGECE, relativas a um período de doze meses. Para a situação com projeto a tarifa foi calculada levando-se em conta a estrutura tarifária atualmente vigente na CAGECE, um nível de micromedição de 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\$ 0,88/m³.

1.1.6. Receitas.

a) Situação Sem Projeto

Para a situação sem projeto o cálculo das receitas é obtido multiplicando a demanda anual sem projeto da população ligada à rede pela tarifa média atualmente praticada, que é de R\$ 0,88/m³, sendo descontado um percentual de 41% referente às perdas financeiras, mantendo-se constante para todo o horizonte de análise do projeto (Quadro 1.6).

b) Situação Com Projeto

As receitas para a situação com projeto foram estimadas multiplicando-se os valores das demandas anuais de água pela tarifa média 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 1.5 - 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)
Alto Santo	100,0%	100,0%	79,57	484	425	8.684,70	7.673,86	964,97	852,65	8.526,51	9.650	0,88

Quadro 1.5b - Cálculo da Tarifa Média Com Projeto

LOCALIDADE	Atendimento	Micromedicação	Consumo Per Capita (l/hab/dia)	Nº de ligações medidas	Nº de ligações não-medidas	Consumo Medido (m³/lig.mês)	Tarifa Média (R\$/m³)
Alto Santo	100,0%	100,0%	112,50	484	425	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		TIR 12,00%																
Tarifa média COM projeto:		4,31	R\$/m ³															
			RECEITAS EM															
Perdas Financeiras (1)	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
<i>Alto Santo</i>	-	-	-	-	1.281.634	1.470.692	1.500.061	1.530.118	1.560.689	1.591.948	1.623.721	1.656.182	1.689.330	1.723.164	1.757.686	1.792.723	1.828.619	1.865.201
RECEITAS TOTAIS COM	0	0	0	0	1.281.634	1.470.692	1.500.061	1.530.118	1.560.689	1.591.948	1.623.721	1.656.182	1.689.330	1.723.164	1.757.686	1.792.723	1.828.619	1.865.201

(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:		0,50	R\$/m ³															
			RECEITAS EM															
Perdas Financeiras (3)	41%	41%	41%	41%	41%	41%	41%	41%	41%	41%	41%	41%	41%	41%	41%	41%	41%	41%
RECEITAS SEM (4)	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<i>Alto Santo</i>	-	-	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346
RECEITA TOTAL SEM	0	0	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346

(3) Mantidas as perdas financeiras observadas em 2002.

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

(3) Mantidas as perdas

(4) Receitas SEM proje

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

COM PROJETO

Tarifa média COM projeto:

REAIS																	
Perdas Financeiras (1)	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
RECEITAS COM (2)	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
<i>Alto Santo</i>	1.902.471	1.940.599	1.979.415	2.018.917	2.059.278	2.100.498	2.142.577	2.185.343	2.229.139	2.273.622	2.319.136	2.365.508	2.412.911	2.461.173	2.510.293	2.560.616	2.611.797
RECEITAS TOTAIS COM	1.902.471	1.940.599	1.979.415	2.018.917	2.059.278	2.100.498	2.142.577	2.185.343	2.229.139	2.273.622	2.319.136	2.365.508	2.412.911	2.461.173	2.510.293	2.560.616	2.611.797

(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:

REAIS																	
Perdas Financeiras (3)	41%	41%	41%	41%	41%	41%	41%	41%	41%	41%	41%	41%	41%	41%	41%	41%	41%
RECEITAS SEM (4)	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
<i>Alto Santo</i>	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346	55.346
RECEITA TOTAL SEM	55.346																

3) financeiras observadas em 2002

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



1.1.7. Custos

a) Investimentos

Os valores dos investimentos previstos para o projeto (Barragem, Serviços Preliminares, Captação, Adução, Reservação, ETA, Estação Elevatória, etc.) e desagregados em tubos e conexões, obras civis, equipamentos hidromecânicos, equipamentos elétricos, serviços, etc., estão apresentados, a preços de mercado, no Quadro 1.7.

b) Despesas Anuais com Operação, Administração e Manutenção.

Os custos operacionais para a situação sem projeto foram estabelecidos com base nos custos observados nos últimos 12 meses de operação do sistema atual. De acordo com as informações fornecidas pela CAGECE, discriminados nos Quadros 1.8, 1.9 e 1.10, esses custos, distribuídos em custos fixos e variáveis, somam o montante de R\$ 35.121,00

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**

Cidade: ALTO SANTO

	COMPONENTES								TOTAL
	Serv. Prelim.	Captação	Adução	Reservatórios	ETA/Química	Inst.Elétrica	Est. Elevatórias	Est. e Projetos	
ANO 0									
Barragem	2.415.285,43	29.516,70	22.547,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.467.349,25
Tubos e Conexões	0,00	0,00	785.334,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	785.334,91
Obras Civas	5.051.770,63	96.339,05	130.959,17	117.984,44	89.344,62	0,00	0,00	0,00	5.486.397,91
Equipamentos Hidromecânicos	162.214,43	64.290,57	0,00	16.306,08	372.632,53	0,00	0,00	0,00	615.443,61
Equipamentos Elétricos	0,00	18.065,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18.065,85
Serviços de Montagem	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Desenv. Instit. (serviços)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Projetos e Estudos	0,00	0,00	0,00	0,00	1.555,65	0,00	0,00	0,00	1.555,65
Superv. Gerenciamento	381.463,52	10.410,61	46.942,06	6.714,53	23.176,64	0,00	0,00	0,00	468.707,35
Desapropriação	1.585.627,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.585.627,69
Reassentamento	537.465,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	537.465,82
TOTAL	10.133.827,52	218.622,78	985.783,26	141.005,05	486.709,44	-	-	-	11.965.948,04
ANO 10									
Tubos e Conexões	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras Civas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
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 Civas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
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

QUADRO 1.8 - DADOS OPERACIONAIS DOS SISTEMAS EXISTENTES



Cidade: ALTO SANTO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	Unid.	MÊS 08/02	MÊS 09/02	MÊS 10/02	MÊS 11/02	MÊS 12/02	MÊS 01/03	MÊS 02/03	MÊS 03/03	MÊS 04/03	MÊS 05/03	MÊS 06/03	MÊS 07/03	MÉDIA
1	Nível de cobertura	%	78,68%	78,99%	79,11%	79,34%	79,11%	79,39%	79,71%	79,62%	79,37%	79,60%	79,62%	79,60%	79,34%
2	Vol. produzido	m3	20464	19264	16040	17583	18586	16842	12814	16680	15983	12785	14342	15738	16.426,72
3	Vol. consumido - residencial	m3	9695	10687	10481	10090	10051	10479	9980	9084	8874	8918	8681	8776	9.649,67
	<i>baixo consumo - <10m3/mês</i>	%	nd												
	<i>médio consumo - 10<C<30m3/mês</i>	%	nd												
	<i>alto consumo - >30m3/mês</i>	%	nd												
4	Vol. consumido - comercial	m3	309	344	309	307	288	327	340	274	290	286	252	252	298,17
5	Vol. consumido - industrial	m3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
6	Vol. consumido - público	m3	244	166	139	117	151	157	6440	1156	1245	1099	169	850	994,42
7	Ligações totais ativas	un.	895	898	899	906	908	912	914	912	914	917	919	919	909,42
8	Ligações medidas	un.	460	465	467	476	484	489	492	492	491	499	498	498	484,25
	Índice de hidrometração	%	51%	52%	52%	53%	53%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	53%
9	Consumo medido	m3	8.726	9.618	9.433	9.081	9.046	9.431	8.982	8.176	7.987	8.026	7.813	7.898	8.684,70
10	Consumo estimado	m3	970	1.069	1.048	1.009	1.005	1.048	998	908	887	892	868	878	964,97
	Perdas Físicas [1 - (10+9)/2]	%	53%	45%	35%	43%	46%	38%	22%	46%	44%	30%	39%	44%	40%
	Consumo per capita	l/hab/dia	79,94	88,12	86,42	83,20	82,88	86,41	82,29	74,90	73,17	73,54	71,58	72,36	79,57
	Faturamento	R\$	7.060,57	8.267,77	7.694,61	7.423,50	7.451,43	8.039,11	8.270,51	9.756,12	10.081,52	9.754,63	7.660,28	10.858,11	8.526,51
	Recebimento	R\$	4.967,14	5.673,54	5.345,78	5.086,94	5.282,64	5.103,64	5.047,54	5.070,25	5.359,28	5.574,46	5.201,93	-	4.809,43
	Índice de arrecadação	%	70%	69%	69%	69%	71%	63%	61%	52%	53%	57%	68%	0%	58,85%
11	Receita c/cons. medido	R\$	6.354,51	7.440,99	6.925,15	6.681,15	6.706,29	7.235,20	7.443,46	8.780,51	9.073,37	8.779,17	6.894,25	9.772,30	7.673,86
12	Receita c/cons. estimado	R\$	706,06	826,78	769,46	742,35	745,14	803,91	827,05	975,61	1.008,15	975,46	766,03	1.085,81	852,65
13	Despesa c/ M.O. (sist. atual)	R\$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
	Despesa c/ M.O. por metro cúbico	R\$/m3	0,00	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												
15	Consumo de sulfato (atual)	g/m3	nd												
16	Cons.de Cal (atual)	g/m3	nd												
	Custo do Cloro	R\$/m3	nd												
	Custo do Sulfato	R\$/m3	nd												
	Custo do Cal	R\$/m3	nd												
17	Desp. c/ energia elétrica (atual)	R\$	827,15	941,43	748,56	755,43	758,41	1.447,26	4.336,32	8.024,17	3.330,55	4.144,85	3.221,05	5.184,31	2.809,96
	Desp. Energia por m3	R\$/m3	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,09	0,34	0,48	0,21	0,32	0,22	0,33	0,17
18	Desp. c/manut. da rede de distrib.	R\$	1.550,50	1.401,28	2.672,33	1.027,67	1.617,26	958,97	124,50	71,12	1.604,40	138,23	215,39	24,18	950,49
19	Perdas de faturamento	%	30%	31%	31%	31%	29%	37%	39%	48%	47%	43%	32%	100%	41%

nd = Dado não disponível.

QUADRO 1.9 - Custos Operacionais Básicos do Sistema Atual - CAGECE

Cidade: ALTO SANTO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	Unid.	MÊS 08/02	MÊS 09/02	MÊS 10/02	MÊS 11/02	MÊS 12/02	MÊS 01/03	MÊS 02/03	MÊS 03/03	MÊS 04/03	MÊS 05/03	MÊS 06/03	MÊS 07/03	MÉDIA
1	Custos Fixos *		1.551	1.401	2.672	1.028	1.617	959	125	71	1.604	138	215	24	950
	1.1. Pessoal Permanente		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	M.O. Qualificada - Nível Superior	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	M.O. Qualificada - Nível Médio	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	M.O. Não Qualificada	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1.2. Custos Administrativos		1.551	1.401	2.672	1.028	1.617	959	125	71	1.604	138	215	24	950
	Diárias e Estadas	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Operação e Manut. Maq. e Veículos	R\$/mês	1.551	1.401	2.672	1.028	1.617	959	125	71	1.604	138	215	24	950
	Aluguéis/Arrendamentos	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1.3. Energia (demanda)	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Custos Variáveis (**)		827	941	749	755	758	1.447	4.336	8.024	3.331	4.145	3.221	5.184	2.810
	2.1. Pessoal de O e M (Qualificado)	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.2. Pessoal de O e M (N. Qualificado)	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.3. Outros (Material de Consumo)	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.4. Produtos Químicos		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cloro	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sulfato	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Flúor	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Outros	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total	R\$/mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.5. Energia (Consumo)	R\$/mês	827	941	749	755	758	1.447	4.336	8.024	3.331	4.145	3.221	5.184	2.810

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

** Custos proporcionais ao nível de produção do sistema.

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

Cidade: ALTO SANTO

DISCRIMINAÇÃO	Custo Unit. (R\$/m3)	Anos											
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Custos Fixos		-	-	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401
Pessoal		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluguel/Arrendamento		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energia (demanda)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Outros		-	-	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401
Custos Variáveis		-	-	33.719	33.719	33.719	33.719	33.719	33.719	33.719	33.719	33.719	33.719
Pessoal	0,00000	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Produtos Químicos	0,000000	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energia (consumo)	0,171060	-	-	33.719	33.719	33.719	33.719	33.719	33.719	33.719	33.719	33.719	33.719
Outros	0,000000	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DESPESAS SEM PROJETO		-	-	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121

DISCRIMINAÇÃO	Custo Unit. (R\$/m3)	Anos											
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Custos Fixos		1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401
Pessoal		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aluguel/Arrendamento		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
Outros		1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401
Custos Variáveis		33.719	33.719	33.719	33.719	33.719	33.719	33.719	33.719	33.719	33.719	33.719	33.719
Pessoal	0,00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Produtos Químicos	0,00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energia (consumo)	0,17106	33.719	33.719	33.719	33.719	33.719	33.719	33.719	33.719	33.719	33.719	33.719	33.719
Outros	0,00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DESPESAS SEM PROJETO		35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121

**(Continuação) - QUADRO 1.10 - Custos de Operação e Manutenção SEM PROJETO**

Cidade: ALTO SANTO

DISCRIMINAÇÃO				
	2012	2013	2014	2015
Custos Fixos	<u>1.401</u>	<u>1.401</u>	<u>1.401</u>	<u>1.401</u>
Pessoal	-	-	-	-
Aluguel/Arrendamento	-	-	-	-
Energia (demanda)	-	-	-	-
Outros	1.401	1.401	1.401	1.401
Custos Variáveis	<u>33.719</u>	<u>33.719</u>	<u>33.719</u>	<u>33.719</u>
Pessoal	0	0	0	0
Produtos Químicos	0	0	0	0
Energia (consumo)	33.719	33.719	33.719	33.719
Outros	0	0	0	0
DESPESAS SEM PROJETO	35.121	35.121	35.121	35.121

DISCRIMINAÇÃO						
	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Custos Fixos	<u>1.401</u>	<u>1.401</u>	<u>1.401</u>	<u>1.401</u>	<u>1.401</u>	<u>1.401</u>
Pessoal	0	0	0	0	0	0
Aluguel/Arrendamento	0	0	0	0	0	0
Energia (demanda)	0	0	0	0	0	0
Outros	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401
Custos Variáveis	<u>33.719</u>	<u>33.719</u>	<u>33.719</u>	<u>33.719</u>	<u>33.719</u>	<u>33.719</u>
Pessoal	0	0	0	0	0	0
Produtos Químicos	0	0	0	0	0	0
Energia (consumo)	33.719	33.719	33.719	33.719	33.719	33.719
Outros	0	0	0	0	0	0
DESPESAS SEM PROJETO	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121

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

Cidade: ALTO SANTO

Anos do Projeto	Manutenção	Outros	Energia		Químico	Pessoal	
			Demanda	Consumo		M.O.Q.	M.N.O.Q.
2003	37.375	6.000	1.132	2.127	6.477	39.558	9.120
2004	37.375	6.000	1.132	2.170	9.082	39.558	9.120
2005	37.375	6.000	1.132	2.170	9.166	39.558	9.120
2006	37.375	6.000	1.132	2.170	9.258	39.558	9.120
2007	37.375	6.000	1.132	2.170	9.355	39.558	9.120
2008	37.375	6.000	1.132	2.170	6.567	39.558	9.120
2009	37.375	6.000	1.132	2.170	6.972	39.558	9.120
2010	37.375	6.000	1.132	2.170	7.386	39.558	9.120
2011	37.375	6.000	1.132	2.170	7.809	39.558	9.120
2012	37.375	6.000	1.132	2.170	8.240	39.558	9.120
2013	37.375	6.000	1.132	2.170	8.681	39.558	9.120
2014	37.375	6.000	1.132	2.170	9.127	39.558	9.120
2015	37.375	6.000	1.132	2.170	9.585	39.558	9.120
2016	37.375	6.000	1.132	2.170	10.052	39.558	9.120
2017	37.375	6.000	1.132	2.170	10.527	39.558	9.120
2018	37.375	6.000	1.132	2.170	11.013	39.558	9.120
2019	37.375	6.000	1.132	2.170	11.508	39.558	9.120
2020	37.375	6.000	1.132	2.170	12.012	39.558	9.120
2021	37.375	6.000	1.132	2.170	12.526	39.558	9.120
2022	37.375	6.000	1.132	2.170	13.052	39.558	9.120
2023	37.375	6.000	1.132	2.170	13.588	39.558	9.120
2024	37.375	6.000	1.132	2.170	14.134	39.558	9.120
2025	37.375	6.000	1.132	2.170	14.692	39.558	9.120
2026	37.375	6.000	1.132	2.170	15.259	39.558	9.120
2027	37.375	6.000	2.170	2.170	15.840	39.558	9.120
2028	37.375	6.000	1.132	2.170	16.431	39.558	9.120
2029	37.375	6.000	1.132	2.170	17.035	39.558	9.120
2030	37.375	6.000	1.132	2.170	17.651	39.558	9.120
2031	37.375	6.000	1.132	2.170	18.277	39.558	9.120
2032	37.375	6.000	1.132	2.170	18.919	39.558	9.120
2033	37.375	6.000	1.132	2.170	19.571	39.558	9.120
VP a 12% ao ano	302.179	48.510	9.215	17.503	74.276	319.826	73.735

QUADRO 1.12 - Custos de Operação e Manutenção COM PROJETO

Cidade: ALTO SANTO

DISCRIMINAÇÃO	Custo Unit. (R\$/m3)	Anos											
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Custos Fixos		-	-	-	93.186	93.186	93.186	93.186	93.186	93.186	93.186	93.186	93.186
Pessoal		-	-	-	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678
Aluguel/Arrendamento		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Manutenção		-	-	-	37.375	37.375	37.375	37.375	37.375	37.375	37.375	37.375	37.375
Energia (demanda)		-	-	-	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
Custos Variáveis		-	-	-	8.605	11.252	11.336	11.428	11.525	8.737	9.142	9.556	9.979
Pessoal	0,00000	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Produtos Químicos	0,04000	-	-	-	6.477	9.082	9.166	9.258	9.355	6.567	6.972	7.386	7.809
Energia (consumo)	0,004210	-	-	-	2.127	2.170	2.170	2.170	2.170	2.170	2.170	2.170	2.170
Outros	0,000000	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DESPESAS COM PROJETO		-	-	-	101.790	104.437	104.522	104.613	104.710	101.922	102.328	102.741	103.164

DISCRIMINAÇÃO	Custo Unit. (R\$/m3)	Anos											
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Custos Fixos		93.186	93.186	93.186	93.186	93.186	93.186	93.186	93.186	93.186	93.186	93.186	93.186
Pessoal		48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678
Aluguel/Arrendamento		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Manutenção		37.375	37.375	37.375	37.375	37.375	37.375	37.375	37.375	37.375	37.375	37.375	37.375
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		11.297	11.755	12.221	12.696	13.183	13.677	14.181	14.696	15.221	15.758	16.303	16.862
Pessoal	0,00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Produtos Químicos	0,04000	9.127	9.585	10.052	10.527	11.013	11.508	12.012	12.526	13.052	13.588	14.134	14.692
Energia (consumo)	0,00421	2.170	2.170	2.170	2.170	2.170	2.170	2.170	2.170	2.170	2.170	2.170	2.170
Outros	0,00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DESPESAS COM PROJETO		104.482	104.940	105.407	105.882	106.368	106.863	107.367	107.881	108.407	108.944	109.489	110.047

(Continuação) - QUADRO 1.12 - Custos de Operação e Manutenção COM PROJETO

Cidade: ALTO SANTO

R\$1,00

DISCRIMINAÇÃO	R\$1,00	
	2012	2013
Custos Fixos	93.186	93.186
Pessoal	48.678	48.678
Aluguel/Arrendamento	-	-
Manutenção	37.375	37.375
Energia (demanda)	1.132	1.132
Outros	6.000	6.000
Custos Variáveis	10.410	10.850
Pessoal	0	0
Produtos Químicos	8.240	8.681
Energia (consumo)	2.170	2.170
Outros	0	0
DESPESAS COM PROJETO	103.596	104.036

R\$1,00

DISCRIMINAÇÃO	R\$1,00							
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Custos Fixos	93.186							
Pessoal	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678	48.678
Aluguel/Arrendamento	0	0	0	0	0	0	0	0
Manutenção	37.375	37.375	37.375	37.375	37.375	37.375	37.375	37.375
Energia (demanda)	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
Custos Variáveis	17.429	18.009	18.601	19.205	19.820	20.447	21.088	21.741
Pessoal	0	0	0	0	0	0	0	0
Produtos Químicos	15.259	15.840	16.431	17.035	17.651	18.277	18.919	19.571
Energia (consumo)	2.170	2.170	2.170	2.170	2.170	2.170	2.170	2.170
Outros	0	0	0	0	0	0	0	0
DESPESAS COM PROJETO	110.614	111.195	111.786	112.391	113.006	113.632	114.274	114.927



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

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

O Quadro 1.13 resume ainda os resultados da avaliação financeira. A TIR financeira de - 3,9% está nos níveis aceitáveis, que é uma TIR até - 5%, e pode ser considerada como razoável para projetos com essas características, pois a barragem, que representa cerca de 85% dos investimentos totais, tem inúmeros usos múltiplos que não são incorporados nos fluxos financeiros. O Quadro 1.13 demonstra ainda que deveria ser necessário cobrar uma tarifa média de R\$ 4,31/m³ para que a TIR financeira fosse igual a 12%. Sem a cobrança deste nível tarifário, o volume de subsídio líquido é de R\$ 3,43/m³.

1.1.9. Custo da Água

O custo da água disponibilizada se define como sendo:

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

O Quadro 1.14 resume os dados de custo de investimento e de operação e manutenção, e os dados de volumes de água fornecida do projeto, para o período de 30 anos. A partir do valor presente destas variáveis, obtiveram-se as respectivas anualidades de custo de capital e O&M, as quais fornecem os seguintes valores: Custos de Capital + O&M: R\$ 2,96/m³ e Custos de O&M: R\$ 0,19/m³.

1.1.10. Impacto Fiscal

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



MONTGOMERY WATSON



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

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	11.965.948										62.438					
Receitas Financeiras	0	0	0	234.698	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	101.790	104.437	104.522	104.613	104.710	101.922	102.328	102.741	103.164	103.596	104.036	104.482	104.940	105.407	105.882
Resultado Financeiro	0	0	0	132.908	164.881	170.175	175.587	181.089	189.601	195.014	200.545	206.192	211.957	217.838	223.808	229.923	236.156	242.506
FLUXO DE CAIXA:	0	0	-11.965.948	132.908	164.881	170.175	175.587	181.089	189.601	195.014	200.545	206.192	149.519	217.838	223.808	229.923	236.156	242.506

SEM PROJETO

INVESTIMENTOS	0																	
Receitas Financeiras	0	0	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122
Custos de O&M	0	0	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121
Resultado Financeiro	0	0	63.002	63.002	63.002	63.002	63.002	63.002	63.002	63.002	63.002	63.002	63.002	63.002	63.002	63.002	63.002	63.002
FLUXO DE CAIXA:	0	0	63.002															

INCREMENTO

	ANO -1	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16
INVESTIMENTOS	0	0	11.965.948										62.438					
Receitas COM projeto		0	0	234.698	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	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122
Receitas incrementais	0	0	-98.122	136.575	171.196	176.575	182.079	187.677	193.401	199.220	205.164	211.234	217.430	223.752	230.168	236.741	243.440	250.265
Custos COM projeto	0	0	0	101.790	104.437	104.522	104.613	104.710	101.922	102.328	102.741	103.164	103.596	104.036	104.482	104.940	105.407	105.882
Custos SEM projeto	0	0	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121
Custos incrementais	0	0	-35.121	66.669	69.317	69.401	69.493	69.589	66.802	67.207	67.621	68.043	68.475	68.915	69.362	69.819	70.286	70.761

FC INCREMENTAL

Taxa Interna de Retorno (TIR)	-3,9%																	
Valor Presente Líquido (VPL)	-8.729.461																	
Investimento por Habitante	771,45																	
Vol. Água/Unidade de Investimento	2,5	(l/s)/R\$m³																
SUBSÍDIO																		
Tarifa necessária p/TIR=12%	4,31																	
Tarifa média início de Plano (R\$/m³)	0,88																	
Subsídio tarifário (R\$/m³)	3,43																	
(A) VP do Subsídio	11.050.447	1.050.520	1.205.485	1.229.558	1.254.195	1.279.253	1.304.875	1.330.919	1.357.526	1.384.696	1.412.430	1.440.726	1.469.445	1.498.867	1.528.853	1.559.402	1.590.655	1.622.471
(B) VP do Impacto Fiscal	2.097.175																	
Subsídio Líquido = (A) - (B)	8.953.271																	
Subsídio por Habitante (R\$)	565,91																	
Subsídio/Investimento	0%																	

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



MONTGOMERY WATSON



Custo Op. Capital: Custo Op. 12% 12%

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	106.368	106.863	107.367	107.881	108.407	108.944	109.489	110.047	110.614	111.195	111.786	112.391	113.006	113.632	114.274	114.927
Resultado Financeiro	249.002	255.615	262.345	269.221	276.244	283.413	290.699	298.161	305.740	313.494	321.395	329.471	337.693	346.062	354.636	363.355
FLUXO DE CAIXA:	249.002	255.615	262.345	269.221	213.806	283.413	290.699	298.161	305.740	313.494	321.395	329.471	337.693	346.062	354.636	363.355

SEM PROJETO

SEM PROJETO	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
INVESTIMENTOS																
Receitas Financeiras	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122
Custos de O&M	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121
Resultado Financeiro	63.002	63.002	63.002	63.002	63.002	63.002	63.002	63.002	63.002	63.002	63.002	63.002	63.002	63.002	63.002	63.002
FLUXO DE CAIXA:	63.002															

INCREMENTO

INCREMENTO	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30	ANO 31
INVESTIMENTOS					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
Receitas SEM projeto	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122	98.122
Receitas incrementais	257.247	264.356	271.589	278.980	286.529	294.234	302.066	310.086	318.232	326.566	335.058	343.739	352.577	361.572	370.787
Custos COM projeto	106.368	106.863	107.367	107.881	108.407	108.944	109.489	110.047	110.614	111.195	111.786	112.391	113.006	113.632	114.274
Custos SEM projeto	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121	35.121
Custos incrementais	71.247	71.742	72.246	72.761	73.286	73.823	74.368	74.927	75.494	76.074	76.665	77.270	77.885	78.512	79.153

FC INCREMENTAL	186.000	192.613	199.343	206.220	150.805	220.412	227.698	235.159	242.738	250.492	258.393	266.469	274.692	283.060	291.634
Taxa Interna de Retorno (TIR)															
Valor Presente Líquido (VPL)															
Investimento por Habitante															
Vol. Água/Unidade de Investimento															
SUBSÍDIO															
Tarifa necessária p/TIR=12%															
Tarifa média início de Plano (R\$/m3)															
Subsídio tarifário (R\$/m3)	Subsídio por m ³														
(A) VP do Subsídio	1.654.850	1.687.933	1.721.720	1.756.210	1.791.264	1.827.163	1.863.624	1.900.931	1.938.941	1.977.796	2.017.354	2.057.617	2.098.865	2.140.817	
(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	11.965.948	2	30	0,3	1.485.497

Investim. Ano 0	ANUALIDADES			CUSTO R\$/m ³	O & M R\$/m ³
	Capital	O&M	Total		
12.564.085	1.559.752	104.499	1.664.250	2,96	0,19

PRODUÇÃO (1000m ³)	VPL ou PGT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Água disponibilizada		494	505	570	572	575	577	507	518	528	539	549	560	571	583
Total de Água Fornecida (VPL)	4.530														
Média Anual (PGT)	562														
CUSTOS (1000R\$)	VPL ou PGT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO</i>															
Custos TOTAIS de O&M (VPL)	842	102	104	105	105	105	102	102	103	103	104	104	104	105	105
Média Anual (PGT)	104														
Fluxo de Caixa	13.406	1.461	1.495	1.688	1.694	1.701	1.708	1.502	1.532	1.562	1.594	1.625	1.658	1.691	1.725

(Continuação) - QUADRO 1.14 - CUSTO DA ÁGUA



MONTGOMERY WATSON



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

Adutora + Reservação + Distribuição

PRODUÇÃO (1000m ³)	VPL ou PGT	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Água disponibilizada		595	606	619	631	644	656	670	683	697	711	725	739	754	769	785	800
Total de Água Fornecida (VPL)	4.530																
Média Anual (PGT)	562																
CUSTOS (1000R\$)	VPL ou PGT	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<i>OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO</i>																	
Custos TOTAIS de O&M (VPL)	842	106	106	107	107	108	108	109	109	110	111	111	112	112	113	114	114
Média Anual (PGT)	104																
Fluxo de Caixa	13.406	1.759	1.795	1.831	1.867	1.904	1.943	1.981	2.021	2.061	2.103	2.145	2.188	2.231	2.276	2.322	2.368



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\$ 2.097.175. 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 aos gastos de investimentos e de O&M e receitas pela venda de água e redução parcial das despesas com carros-pipa e, portanto, não considera o impacto fiscal adicional a ser gerado com o incremento das atividades econômicas proporcionadas pelo projeto nas localidades beneficiadas (efeitos "para traz" e "para frente"). Como consequência ainda dos benefícios indiretos pela implantação do projeto, o setor público reduzirá, naturalmente, suas despesas com obras e serviços de assistência social, principalmente para oferecer fontes alternativas de abastecimento humano e pela redução dos atendimentos médicos provocados pela melhoria da qualidade da água. Desta forma, pode-se concluir que o projeto é financeiramente viável, desde que sejam incluídos nos fluxos de benefícios líquidos, como consequência do projeto, todos os impactos fiscais diretos e indiretos.

1.2. VIABILIDADE ECONÔMICA

1.2.1. Considerações Iniciais

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

QUADRO 1.15 - CÁLCULO DO IMPACTO FISCAL PROPORCIONADO PELO PROJETO

A - IMPOSTOS - COM PROJETO	Alíquota(1)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016		
Despesas																				
Operação e Manutenção	30%	0	0	0	25.816	25.816	25.816	25.816	25.816	25.816	25.816	25.816	25.816	25.816	25.816	25.816	25.816	25.816	25.816	
Energia Elétrica	17%	0	0	0	554	561	561	561	561	561	561	561	561	561	561	561	561	561	561	
Produtos Químicos	25%	0	0	0	1.619	2.271	2.292	2.315	2.339	1.642	1.743	1.847	1.952	2.060	2.170	2.282	2.396	2.513		
Outros	15%	0	0	0	900	325	325	325	325	325	325	325	325	325	325	0	0	0		
(A1) TOTAL Impostos S/DESPESAS		0	0	0	28.889	28.973	28.994	29.017	29.041	28.345	28.446	28.549	28.655	28.763	28.873	28.659	28.774	28.890		
(A2) TOTAL Impostos S/RECEITAS	15%	0	0	0	0	35.205	40.398	41.205	42.030	42.870	43.729	44.601	45.493	46.403	47.333	48.281	49.244	50.230		
(A3) IMPOSTOS S/INVESTIMENTOS		0	0	0	452.748	452.748									6.740	6.740				
(A) TOTAL COM PROJETO = (A1) + (A2) + (A3)		0	0	0	481.637	516.926	69.392	70.222	71.072	71.214	72.174	73.151	74.148	75.166	82.946	83.681	78.017	79.120		
B - IMPOSTOS SEM PROJETO																				
Despesas																				
Operação e Manutenção	30%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Energia Elétrica	17%	0	0	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	
Produtos Químicos	25%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Outros	15%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
(B1) TOTAL Impostos S/DESPESAS		0	0	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	
(B2) TOTAL Impostos S/RECEITAS	15%	0	0	0	14.718	14.718	14.718	14.718	14.718	14.718	14.718	14.718	14.718	14.718	14.718	14.718	14.718	14.718	14.718	
(B) TOTAL SEM PROJETO = (B1) + (B2)		0	0	5.732	20.451	20.451	20.451	20.451	20.451	20.451	20.451	20.451	20.451	20.451	20.451	20.451	20.451	20.451	20.451	
(C) Aum. da Arrecadação = (A) - (B)		0	0	-5.732	461.187	496.475	48.941	49.771	50.621	50.764	51.724	52.700	53.697	54.716	62.495	63.230	57.566	58.669		
(D) Redução de Despesas (2)		0	0	0	126.585	129.116	131.699	134.333	137.019	139.760	142.555	145.406	148.314	151.280	154.306	157.392	160.540	163.751		
IMPACTO FISCAL= (C) + (D)		0	0	-5.732	587.771	625.592	180.640	184.104	187.640	190.523	194.279	198.106	202.011	205.996	216.801	220.622	218.106	222.420		
VPL	12%	2.097.175																		

(1) Alíquota média de incidência de impostos.

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

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

A - IMPOSTOS - COM PROJETO	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Despesas																	
Operação e Manutenção	25.816	25.816	25.816	25.816	25.816	25.816	25.816	25.816	25.816	25.816	25.816	25.816	25.816	25.816	25.816	25.816	25.816
Energia Elétrica	561	561	561	561	561	561	561	561	561	561	561	561	561	561	561	561	561
Produtos Químicos	2.632	2.753	2.877	3.003	3.132	3.263	3.397	3.533	3.673	3.815	3.960	4.108	4.259	4.413	4.569	4.730	4.893
Outros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(A1) TOTAL Impostos S/DESPESAS	29.009	29.131	29.254	29.380	29.509	29.640	29.774	29.911	30.050	30.192	30.337	30.485	30.636	30.790	30.947	31.107	31.270
(A2) TOTAL Impostos S/RECEITAS	51.234	52.258	53.305	54.372	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)	80.243	81.389	82.560	83.752	84.966	86.206	94.212	95.505	90.079	91.423	92.790	94.188	95.613	97.069	98.551	100.061	101.607
B - IMPOSTOS SEM PROJETO																	
Despesas																	
Operação e Manutenção	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energia Elétrica	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732
Produtos Químicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(B1) TOTAL Impostos S/DESPESAS	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732	5.732
(B2) TOTAL Impostos S/RECEITAS	14.718	14.718	14.718	14.718	14.718	14.718	14.718	14.718	14.718	14.718	14.718	14.718	14.718	14.718	14.718	14.718	14.718
(B) TOTAL SEM PROJETO = (B1) + (B2)	20.451																
(C) Aum. da Arrecadação = (A) - (B)	59.793	60.938	62.109	63.301	64.515	65.755	73.762	75.054	69.628	70.973	72.340	73.738	75.163	76.619	78.101	79.610	81.156
(D) Redução de Despesas (2)	167.026	170.366	173.774	177.249	180.794	184.410	188.098	191.860	195.697	199.611	203.603	207.676	211.829	216.066	220.387	224.795	229.291
IMPACTO FISCAL= (C) + (D)	226.818	231.304	235.883	240.550	245.309	250.165	261.860	266.914	265.325	270.584	275.943	281.413	286.992	292.684	298.488	304.405	310.446

VPL

(1) Alíquota média de incidência de impostos.

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



1.2.2. Critérios Básicos Utilizados

a) Conversão a Preços de Eficiência

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

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

b) Taxa de Desconto Social e Horizonte de Planejamento.

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

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



1.2.3. Custos e Benefícios Econômicos Associados ao Abastecimento Humano.

a) Introdução

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

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

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

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

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



represente um bom negócio para os donos do projeto, pois nesta situação, o ganho proporcionado aos donos será, pelo menos, igual à perda sofrida pelos demais agentes econômicos afetados.

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

b) Elasticidade-preço da Demanda

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

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

Para determinar a demanda com o projeto, deve-se valer de funções de demanda de água, estimadas para esse fim. As formas funcionais usualmente empregadas para ajustar as curvas de demanda de água em função do preço são as lineares e hiperbólicas. No caso do modelo SIMOP² a função linear se desdobra em dois outros tipos de curva, **tipo I** para as funções de demanda cujo deslocamento ao longo do tempo se processa sem alteração na magnitude da elasticidade, para um dado nível de preço (intercepto constante), e o **tipo II** cujo deslocamento da função se processa paralelamente ao longo do tempo (inclinação constante), porém para um mesmo nível de preço a elasticidade vai diminuindo em magnitude absoluta.

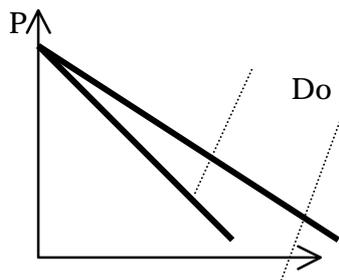
² O SIMOP é um modelo computacional desenvolvido pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID para simular custos e benefícios econômicos decorrentes de um projeto de expansão de sistemas de abastecimento de água. A metodologia e operação do modelo encontram-se no Manual del Usuario - Publicação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



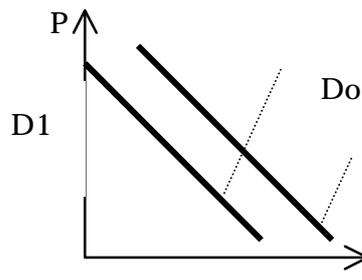
A função hiperbólica, denominado no SIMOP por **tipo III**, é a mais recomendada para o consumo humano, por representar um bem em que sempre há um nível mínimo de consumo, independente do preço cobrado.

Os gráficos I, II e III abaixo ilustram essas formas funcionais, inclusive os deslocamentos dessas curvas ao longo do tempo. Nos casos ilustrados, a curva Do representa a curva de demanda do ano zero do projeto, enquanto a curva D1 mostra a curva de demanda do ano um, cujo deslocamento ocorre tanto em função do crescimento do número de consumidores, como em função do crescimento da renda per capita dos consumidores, que por sua vez eleva os consumos per capita.

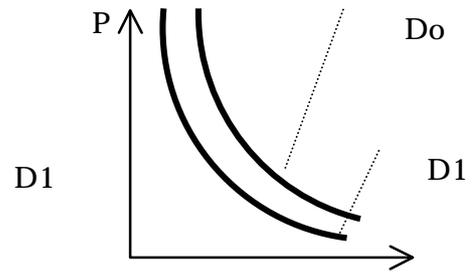
Tipo I



Tipo II



Tipo III



As equações que originam essas curvas são mostradas a seguir.

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

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

Onde:

Q : é quantidade demandada em função do preço,

a: é constante da função,

P: o preço do m³ da água consumida e



e : a elasticidade preço-consumo

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

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

Onde:

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

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

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

c) Custo Alternativo da Água

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

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

Conforme informações colhidas na sede municipal de Alto Santo, 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

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



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 Alto Santo considerou-se dois grupos de beneficiários, ou seja:

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

GRUPO 2 – Grupo compreendido pelos novos usuários na sede municipal de Alto Santo (humano, comercial, industrial e público).

e) Custos Econômicos

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

Com base no Quadro 1.12 foram estimados os custos fixos e variáveis do projeto, a preços de eficiência, dados importantes para o modelo SIMOP, os quais se encontram destacados no Quadro 1.17.

1.2.4. Parâmetros Utilizados para o Modelo SIMOP, Fluxos dos Benefícios Líquidos Incrementais e Resultados da Avaliação Econômica

- Horizonte do projeto: 30 anos;
- Taxa de desconto: 12%;
- Elasticidade de preço: -0,54731;

⁴ Banco do Nordeste/PBLM, *op.cit.*



MONTGOMERY WATSON



- 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.

**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	1%	75%	24%	0%	0%	0%	100%
Captação	10%	45%	10%	0%	35%	0%	100%
Adução	5%	65%	30%	0%	0%	0%	100%
Reservatórios	5%	23%	60%	0%	12%	0%	100%
ETA	10%	50%	0%	0%	40%	0%	100%
Distribuição	10%	25%	60%	0%	5%	0%	100%
Instalação Elétrica	1%	19%	80%	0%	0%	0%	100%
Estações Elevatórias	2%	23%	15%	0%	60%	0%	100%
Estudos e Projetos	98,26%	1,50%	0,24%	0%	0%	0%	100%
Superv. Gerenciamento	70,00%	25,00%	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	50.669	7.600.371	2.432.119	0	0	0	10.083.158
Captação	21.862	98.380	21.862	0	76.518	0	218.623
Adução	49.289	640.759	295.735	0	0	0	985.783
Reservatórios	7.050	32.431	84.603	0	16.921	0	141.005
ETA	48.671	243.355	0	0	194.684	0	486.709
Instalação Elétrica	0	0	0	0	0	0	0
Estações Elevatórias	0	0	0	0	0	0	0
Estudos e Projetos	0	0	0	0	0	0	0
Superv. Gerenciamento	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	177.542	8.615.296	2.834.319	-	288.122	-	11.915.279

Fator de Conversão	0,81	0,46	0,88	0,88	0,8	0,8	
Valor Econômico	143.809	3.963.036	2.494.201	-	230.498	-	6.831.543

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	13.661	3.036	0	10.625	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	642	7.378	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	3.677	21.040	7.848	-	29.873	-	62.438

Fator de Conversão	0,81	0,46	0,88	0,88	0,8	0,8	
Valor Econômico	2.979	9.678	6.906	-	23.899	-	43.462

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	13.661	3.036	0	10.625	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	642	7.378	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	3.677	21.040	7.848	-	29.873	-	62.438

Fator de Conversão	0,81	0,46	0,88	0,88	0,8	0,8	
Valor Econômico	2.979	9.678	6.906	-	23.899	-	43.462

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

Cidade: ALTO SANTO

DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	VALOR			F.C.	VALOR		
		Ano 02/11	Ano 12/21	Ano 22/31		Ano 02/11	Ano 12/21	Ano 22/31
CUSTOS FIXOS								
Pessoal Qualificado	R\$/ano	39.558	39.558	39.558	0,81	32.042	32.042	32.042
Pessoal Não Qualificado	R\$/ano	9.120	9.120	9.120	0,46	4.195	4.195	4.195
Aluguel/Arrendamento	R\$/ano	-	-	-	0,94	-	-	-
Manutenção	R\$/ano	37.375	37.375	37.375	0,94	35.133	35.133	35.133
Energia (Demanda)	R\$/ano	1.132	1.132	1.132	0,97	1.098	1.098	1.098
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	0,00	0,00	0,00	0,97	0,0041	0,0041	0,0041
Outros	R\$/m ³	-	-	-	0,88	-	-	-



- **Custos não periódicos:**

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

- **Custos variáveis**

Considerados os custos unitários de ligação ao sistema, ou seja, R\$ 0,04/m³, os quais foram estimados com base nos Quadros 1.12 e 1.17.

Com base nestas informações rodou-se o modelo SIMOP (Anexo II), encontrando-se um valor presente líquido positivo, a taxa de desconto de 12% ao ano, de R\$ 374.649 e uma taxa interna econômica de retorno de 12,57%, que é acima da taxa mínima (12%) exigida pelo BID. Para efeito de avaliação econômica, admitiu-se 80% do custo da barragem visto que a mesma apresenta vários usos múltiplos que não foram considerados no cálculo dos benefícios.

O Quadro 1.18 apresenta, de forma resumida, o valor presente dos benefícios e dos custos (investimentos e OAM) e os indicadores de rentabilidade para o projeto da barragem Riacho da Serra e adutora de Alto Santo.

QUADRO 1.18 - INDICADORES DA AVALIAÇÃO ECONÔMICA

DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS
BENEFÍCIOS (R\$)	7.932.180
CUSTOS (R\$)	
Periódicos	626.274
Não periódicos	6.852.263
Variáveis	78.993
VALOR PRESENTE LÍQUIDO (R\$)	374.649
TAXA INTERNA DE RETORNO (%)	12,57

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)	6,86
– 0,75 (menos 0,20)	8,40
– 0,65 (menos 0,10)	10,28
– 0,55 (original)	12,64
– 0,40 (mais 0,10)	15,94
– 0,35 (mais 0,20)	21,60
– 0,25 (mais 0,30)	36,75

**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	17,38
Menos R\$ 0,40	14,96
Menos R\$ 0,20	13,53
Original	12,57
Mais R\$ 0,20	11,86
Mais R\$ 0,40	11,31
Mais R\$ 0,60	10,86



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	3.259,48	48.678,00	2.127,22	1.132,26
2004	37.375,27	3.301,84	48.678,00	2.169,58	1.132,26
2005	37.375,27	3.345,47	48.678,00	2.213,21	1.132,26
2006	37.375,27	3.389,52	48.678,00	2.257,26	1.132,26
2007	37.375,27	3.434,84	48.678,00	2.302,58	1.132,26
2008	37.375,27	3.480,59	48.678,00	2.348,33	1.132,26
2009	37.375,27	3.527,61	48.678,00	2.395,35	1.132,26
2010	37.375,27	3.575,47	48.678,00	2.443,21	1.132,26
2011	38.638,71	3.624,61	48.678,00	2.492,35	1.132,26
2012	38.638,71	3.674,17	48.678,00	2.541,91	1.132,26
2013	38.638,71	3.724,99	48.678,00	2.592,73	1.132,26
2014	38.638,71	4.721,37	48.678,00	3.306,04	1.415,33
2015	38.638,71	4.787,56	48.678,00	3.372,23	1.415,33
2016	38.638,71	4.854,80	48.678,00	3.439,47	1.415,33
2017	38.638,71	4.923,63	48.678,00	3.508,30	1.415,33
2018	38.638,71	4.993,52	48.678,00	3.578,19	1.415,33
2019	38.638,71	5.065,53	48.678,00	3.650,20	1.415,33
2020	38.638,71	5.138,60	48.678,00	3.723,27	1.415,33
2021	39.465,23	5.212,73	48.678,00	3.797,40	1.415,33
2022	39.465,23	5.288,97	48.678,00	3.873,64	1.415,33
2023	39.465,23	5.366,27	48.678,00	3.950,94	1.415,33
2024	39.465,23	6.534,19	48.678,00	4.835,80	1.698,39
2025	39.465,23	6.630,77	48.678,00	4.932,38	1.698,39
2026	39.465,23	6.729,89	48.678,00	5.031,50	1.698,39
2027	39.465,23	6.830,28	48.678,00	5.131,89	1.698,39
2028	39.465,23	6.933,21	48.678,00	5.234,82	1.698,39
2029	39.465,23	7.037,41	48.678,00	5.339,02	1.698,39
2030	39.465,23	7.144,15	48.678,00	5.445,76	1.698,39
2031	39.465,23	7.253,43	48.678,00	5.555,04	1.698,39
2032	39.465,23	7.364,62	48.678,00	5.666,23	1.698,39
2033	39.465,23	7.477,72	48.678,00	5.779,33	1.698,39

Equipe de Pessoal:

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

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

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.



MONTGOMERY WATSON



1 RESUMEN DE MACRO-INSTRUCCIONES PARA ESTA PASADA

RUNAME 0. SAA Alto Santo
RUNJOB 1.
NEWCON 2.
DATAIN 0.
G 2.00 31.00 2.00 .12
G 1.00
G 1.00 31.00 189672.00 189672.00
G 1.00
G 1.00 31.00 151829.00 489287.00
K 1. 2.
K 1.0000 31.0000 .0000 .0000
D -.55 -.55
D .79 .79
D 489287.00 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 41511.00 12.00 21.00 1.00



MONTGOMERY WATSON



P	1.00	41511.00	22.00	31.00	1.00
p	2.00	36237.00	2.00	11.00	1.00
p	2.00	36237.00	12.00	21.00	1.00
p	2.00	36237.00	22.00	31.00	1.00
N	2.00				
N	1.	3.			
N	1.	2724699.			
N	10.	30805.			
N	20.	30805.			
N	2.	3.			
N	1.	4106845.			
N	10.	12657.			
N	20.	12657.			
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	509054.	312421.	0.	0.	0.	821475.	189672.	352750.	X	X
3	519235.	318669.	0.	0.	0.	837904.	189672.	363998.	X	X
4	529620.	325042.	0.	0.	0.	854662.	189672.	375247.	X	X
5	540212.	331543.	0.	0.	0.	871756.	189672.	386495.	X	X
6	551017.	338174.	0.	0.	0.	889191.	189672.	397744.	X	X
7	562037.	344938.	0.	0.	0.	906975.	189672.	408993.	X	X
8	573278.	351836.	0.	0.	0.	925114.	189672.	420241.	X	X
9	584743.	358873.	0.	0.	0.	943616.	189672.	431490.	X	X
10	596438.	366051.	0.	0.	0.	962489.	189672.	442738.	X	X
11	608367.	373372.	0.	0.	0.	981738.	189672.	453987.	X	X



12	620534.	380839.	0.	0.	0.	1001373.	189672.	465236.	X	X
13	632945.	388456.	0.	0.	0.	1021401.	189672.	476484.	X	X
14	645604.	396225.	0.	0.	0.	1041829.	189672.	487733.	X	X
15	658516.	404149.	0.	0.	0.	1062665.	189672.	498981.	X	X
16	671686.	412232.	0.	0.	0.	1083919.	189672.	510230.	X	X
17	685120.	420477.	0.	0.	0.	1105597.	189672.	521479.	X	X
18	698822.	428887.	0.	0.	0.	1127709.	189672.	532727.	X	X
19	712799.	437464.	0.	0.	0.	1150263.	189672.	543976.	X	X
20	727055.	446214.	0.	0.	0.	1173268.	189672.	555224.	X	X
21	741596.	455138.	0.	0.	0.	1196734.	189672.	566473.	X	X
22	756428.	464241.	0.	0.	0.	1220668.	189672.	577722.	X	X
23	771556.	473525.	0.	0.	0.	1245082.	189672.	588970.	X	X
24	786987.	482996.	0.	0.	0.	1269983.	189672.	600219.	X	X
25	802727.	492656.	0.	0.	0.	1295383.	189672.	611467.	X	X
26	818782.	502509.	0.	0.	0.	1321291.	189672.	622716.	X	X
27	835157.	512559.	0.	0.	0.	1347717.	189672.	633965.	X	X
28	851860.	522810.	0.	0.	0.	1374671.	189672.	645213.	X	X
29	868898.	533267.	0.	0.	0.	1402164.	189672.	656462.	X	X
30	886276.	543932.	0.	0.	0.	1430208.	189672.	667710.	X	X
31	904001.	554811.	0.	0.	0.	1458812.	189672.	678959.	X	X

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

AÑO	PRECIO			CONSUMO			BENEFICIOS ECONOMICOS BRUTOS					
	ELAST.	MAX	PROY.	CON	SIN	PROY.	CON	SIN	NETO	CONSUMO NETO	AHORRO DE RECURSOS TOTAL	
2	-.55	*****	.79	3.67	4.76	509054.	218593.	189672.	28921.	113601.	0.	113601.
3	-.55	*****	.79	3.60	4.93	519235.	225564.	189672.	35892.	142019.	0.	142019.
4	-.55	*****	.79	3.53	5.11	529620.	232534.	189672.	42862.	170993.	0.	170993.
5	-.55	*****	.79	3.47	5.30	540212.	239505.	189672.	49833.	200594.	0.	200594.
6	-.55	*****	.79	3.41	5.49	551017.	246475.	189672.	56803.	230889.	0.	230889.
7	-.55	*****	.79	3.36	5.69	562037.	253446.	189672.	63774.	261942.	0.	261942.
8	-.55	*****	.79	3.32	5.90	573278.	260416.	189672.	70744.	293820.	0.	293820.
9	-.55	*****	.79	3.28	6.12	584743.	267387.	189672.	77715.	326586.	0.	326586.



10	-.55	*****	.79	3.24	6.34	596438.	274358.	189672.	84686.	360304.	0.	360304.
11	-.55	*****	.79	3.21	6.58	608367.	281328.	189672.	91656.	395038.	0.	395038.
12	-.55	*****	.79	3.18	6.82	620534.	288299.	189672.	98627.	430850.	0.	430850.
13	-.55	*****	.79	3.16	7.07	632945.	295269.	189672.	105597.	467807.	0.	467807.
14	-.55	*****	.79	3.14	7.33	645604.	302240.	189672.	112568.	505972.	0.	505972.
15	-.55	*****	.79	3.12	7.59	658516.	309210.	189672.	119538.	545412.	0.	545412.
16	-.55	*****	.79	3.11	7.87	671686.	316181.	189672.	126509.	586194.	0.	586194.
17	-.55	*****	.79	3.10	8.16	685120.	323152.	189672.	133480.	628387.	0.	628387.
18	-.55	*****	.79	3.09	8.46	698822.	330122.	189672.	140450.	672059.	0.	672059.
19	-.55	*****	.79	3.08	8.77	712799.	337093.	189672.	147421.	717283.	0.	717283.
20	-.55	*****	.79	3.08	9.09	727055.	344063.	189672.	154391.	764133.	0.	764133.
21	-.55	*****	.79	3.08	9.43	741596.	351034.	189672.	161362.	812683.	0.	812683.
22	-.55	*****	.79	3.08	9.77	756428.	358004.	189672.	168332.	863010.	0.	863010.
23	-.55	*****	.79	3.08	10.13	771556.	364975.	189672.	175303.	915195.	0.	915195.
24	-.55	*****	.79	3.09	10.50	786987.	371946.	189672.	182274.	969320.	0.	969320.
25	-.55	*****	.79	3.09	10.89	802727.	378916.	189672.	189244.	1025468.	0.	1025468.
26	-.55	*****	.79	3.10	11.28	818782.	385887.	189672.	196215.	1083727.	0.	1083727.
27	-.55	*****	.79	3.11	11.70	835157.	392857.	189672.	203185.	1144188.	0.	1144188.
28	-.55	*****	.79	3.13	12.13	851860.	399828.	189672.	210156.	1206943.	0.	1206943.
29	-.55	*****	.79	3.14	12.57	868898.	406798.	189672.	217126.	1272088.	0.	1272088.
30	-.55	*****	.79	3.16	13.03	886276.	413769.	189672.	224097.	1339723.	0.	1339723.
31	-.55	*****	.79	3.17	13.51	904001.	420740.	189672.	231068.	1409950.	0.	1409950.

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

AÑO	PRECIO			CONSUMO		BENEFICIOS ECONOMICOS BRUTOS						
	ELAST.	MAX	PROY.	CON	SIN	PROY.	CON	SIN	NETO	CONSUMO NETO	AHORRO DE RECURSOS	TOTAL
2	-.55	*****	.79	3.67	4.38	312421.	134157.	121793.	12363.	0.	533455.	533455.
3	-.55	*****	.79	3.60	4.38	318669.	138435.	124229.	14205.	0.	544124.	544124.
4	-.55	*****	.79	3.53	4.38	325042.	142713.	126714.	15999.	0.	555007.	555007.
5	-.55	*****	.79	3.47	4.38	331543.	146991.	129248.	17743.	0.	566107.	566107.
6	-.55	*****	.79	3.41	4.38	338174.	151269.	131833.	19436.	0.	577429.	577429.



7	-.55	*****	.79	3.36	4.38	344938.	155547.	134470.	21077.	0.	588978.	588978.
8	-.55	*****	.79	3.32	4.38	351836.	159825.	137159.	22666.	0.	600757.	600757.
9	-.55	*****	.79	3.28	4.38	358873.	164103.	139902.	24200.	0.	612772.	612772.
10	-.55	*****	.79	3.24	4.38	366051.	168381.	142700.	25680.	0.	625028.	625028.
11	-.55	*****	.79	3.21	4.38	373372.	172659.	145554.	27104.	0.	637528.	637528.
12	-.55	*****	.79	3.18	4.38	380839.	176937.	148466.	28471.	0.	650279.	650279.
13	-.55	*****	.79	3.16	4.38	388456.	181215.	151435.	29780.	0.	663285.	663285.
14	-.55	*****	.79	3.14	4.38	396225.	185493.	154464.	31029.	0.	676550.	676550.
15	-.55	*****	.79	3.12	4.38	404149.	189771.	157553.	32218.	0.	690081.	690081.
16	-.55	*****	.79	3.11	4.38	412232.	194049.	160704.	33345.	0.	703883.	703883.
17	-.55	*****	.79	3.10	4.38	420477.	198327.	163918.	34409.	0.	717961.	717961.
18	-.55	*****	.79	3.09	4.38	428887.	202605.	167196.	35409.	0.	732320.	732320.
19	-.55	*****	.79	3.08	4.38	437464.	206883.	170540.	36343.	0.	746966.	746966.
20	-.55	*****	.79	3.08	4.38	446214.	211161.	173951.	37210.	0.	761906.	761906.
21	-.55	*****	.79	3.08	4.38	455138.	215439.	177430.	38009.	0.	777144.	777144.
22	-.55	*****	.79	3.08	4.38	464241.	219717.	180979.	38739.	0.	792686.	792686.
23	-.55	*****	.79	3.08	4.38	473525.	223995.	184598.	39397.	0.	808540.	808540.
24	-.55	*****	.79	3.09	4.38	482996.	228273.	188290.	39983.	0.	824711.	824711.
25	-.55	*****	.79	3.09	4.38	492656.	232551.	192056.	40495.	0.	841205.	841205.
26	-.55	*****	.79	3.10	4.38	502509.	236829.	195897.	40932.	0.	858029.	858029.
27	-.55	*****	.79	3.11	4.38	512559.	241107.	199815.	41292.	0.	875190.	875190.
28	-.55	*****	.79	3.13	4.38	522810.	245385.	203811.	41574.	0.	892694.	892694.
29	-.55	*****	.79	3.14	4.38	533267.	249663.	207888.	41776.	0.	910548.	910548.
30	-.55	*****	.79	3.16	4.38	543932.	253941.	212045.	41896.	0.	928759.	928759.
31	-.55	*****	.79	3.17	4.38	554811.	258219.	216286.	41933.	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 ECONOMICOS SUMINISTRO	ECONOMICOS TOTAL		
1	0	0	0	0	0	0	0	6831544	0	0	6831544	-6831544
2	113601	533455		0	0	0	647056	77748	0	6523	0	84271 562785



MONTGOMERY WATSON



3	142018	544124	0	0	0	686143	77748	0	6973	0	84721	601422
4	170993	555006	0	0	0	726000	77748	0	7422	0	85170	640829
5	200594	566107	0	0	0	766701	77748	0	7872	0	85620	681080
6	230888	577429	0	0	0	808317	77748	0	8322	0	86070	722246
7	261942	588977	0	0	0	850920	77748	0	8772	0	86520	764399
8	293820	600757	0	0	0	894577	77748	0	9222	0	86970	807606
9	326586	612772	0	0	0	939358	77748	0	9672	0	87420	851938
10	360304	625027	0	0	0	985332	77748	43462	10122	0	131332	853999
11	395037	637528	0	0	0	1032566	77748	0	10572	0	88320	944245
12	430850	650279	0	0	0	1081129	77748	0	11022	0	88770	992358
13	467806	663284	0	0	0	1131091	77748	0	11472	0	89220	1041870
14	505972	676550	0	0	0	1182522	77748	0	11922	0	89670	1092851
15	545412	690081	0	0	0	1235493	77748	0	12372	0	90120	1145373
16	586194	703882	0	0	0	1290077	77748	0	12822	0	90570	1199506
17	628386	717960	0	0	0	1346347	77748	0	13272	0	91020	1255326
18	672059	732319	0	0	0	1404378	77748	0	13722	0	91470	1312908
19	717283	746966	0	0	0	1464249	77748	0	14172	0	91920	1372329
20	764132	761905	0	0	0	1526038	77748	43462	14622	0	135832	1390206
21	812682	777143	0	0	0	1589826	77748	0	15072	0	92820	1497006
22	863010	792686	0	0	0	1655696	77748	0	15521	0	93269	1562426
23	915195	808540	0	0	0	1723735	77748	0	15971	0	93719	1630015
24	969319	824711	0	0	0	1794030	77748	0	16421	0	94169	1699860
25	1025467	841205	0	0	0	1866673	77748	0	16871	0	94619	1772053
26	1083727	858029	0	0	0	1941756	77748	0	17321	0	95069	1846686
27	1144187	875189	0	0	0	2019377	77748	0	17771	0	95519	1923858
28	1206942	892693	0	0	0	2099636	77748	0	18221	0	95969	2003666
29	1272087	910547	0	0	0	2182635	77748	0	18671	0	96419	2086215
30	1339722	928758	0	0	0	2268481	77748	0	19121	0	96869	2171611
31	1409950	947333	0	0	0	2357284	77748	0	19571	0	97319	2259964

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

A. BENEFICIOS MONTO

GRUPO 1 2920151.



MONTGOMERY WATSON



GRUPO 2	5012028.
GRUPO 3	0.
GRUPO 4	0.
GRUPO 5	0.
SUBTOTAL	7932180.

B. COSTOS

PERIODICOS	626274.
NO PERIODICOS	6852263.
VARIABLES DE PRODUCCION	78993.
VARIABLES DE SUMINISTRO	0.
SUBTOTAL	7557531.

C. VALOR NETO (A-B) 374649.
 TASA INTERNA DE RETORNO = 12.57

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 Alto Santo

PASADA PARAMETRICA 2.10



RESUMEN DE PASADAS PARA ANALIZAR LA SENSIBILIDAD

PASADA NO.	SEQ. NO.	VAR. NO.	NOMBRE DE LA VARIABLE	GRUPO DE CONSUMIDORES	CATEGORIA INGRESOS O CONSTANTE	FLUJO CAMBRIO 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



MONTGOMERY WATSON



12	4	5	ELASTICIDAD	4	-.45
12	5	5	ELASTICIDAD	5	-.45

13	1	5	ELASTICIDAD	1	-.35
13	2	5	ELASTICIDAD	2	-.35
13	3	5	ELASTICIDAD	3	-.35
13	4	5	ELASTICIDAD	4	-.35
13	5	5	ELASTICIDAD	5	-.35

14	1	5	ELASTICIDAD	1	-.25
14	2	5	ELASTICIDAD	2	-.25
14	3	5	ELASTICIDAD	3	-.25
14	4	5	ELASTICIDAD	4	-.25
14	5	5	ELASTICIDAD	5	-.25

1

SAA Alto Santo

PASADA PARAMETRICA 2.10

*** RESULTADOS SEGUN LIMITES PARAMETRICOS ***

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

8	4545036.00	7557530.94	-3012496.00	6.860
9	5371179.00	7557530.94	-2186353.00	8.400
10	6455476.00	7557530.94	-1102056.00	10.280
11	7982019.00	7557530.94	424488.10	12.640
12	10452720.00	7557530.94	2895188.00	15.940
13	15826510.00	7557530.94	8268978.00	21.600
14	38602280.00	7557530.94	31044750.00	36.750



1 RESUMEN DE MACRO-INSTRUCCIONES PARA ESTA PASADA

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

SAA Alto Santo

PASADA PARAMETRICA 2.20

RESUMEN DE PASADAS PARA ANALIZAR LA SENSIBILIDAD

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



MONTGOMERY WATSON



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 Alto Santo

PASADA PARAMETRICA 2.20

*** RESULTADOS SEGUN LIMITES PARAMETRICOS ***

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

8	11216380.00	7557530.96	3658846.00	17.380
9	9558046.00	7557530.96	2000515.00	14.960
10	8586640.00	7557530.96	1029109.00	13.530
11	7932180.00	7557530.96	374649.00	12.570
12	7453967.00	7557530.96	-103564.00	11.860
13	7085421.00	7557530.96	-472110.00	11.310
14	6790478.00	7557530.96	-767053.40	10.860

1 RESUMEN DE MACRO-INSTRUCCIONES PARA ESTA PASADA

JOBEND 0.

SIMOP Terminç en 0 min. 3 seg.

1

Consórcio



MONTGOMERY WATSON

