

GOVERNO DO ESTADO



**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**  
**SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH**

**PROGERIRH - PROGRAMA DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO**  
**DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO CEARÁ**

**PROGERIRH**

**ESTUDOS ECONÔMICOS**  
**VERSÃO 2.1. FINAL**  
**REVISÃO 1**

**TC/BR**  
TECNOLOGIA E CONSULTORIA  
BRASILEIRA S.A

**FORTALEZA- CE**  
**MAIO 1999**

**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**  
**SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS**

**PROGERIRH – PROGRAMA DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS  
DO ESTADO DO CEARÁ**



**ESTUDOS ECONÔMICOS**  
**Versão 2.1 - Final /**  
**Revisão 1**

MAIO/1999



**PROGERIRH – PROGRAMA DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS  
RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ**

**ESTUDOS ECONÔMICOS:  
AÇUDES ESTRATÉGICOS  
EIXO SERTÃO CENTRAL - METROPOLITANA**

**Maio/1999**  
Versão 2.1 - Final  
Revisão 1



<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>PREMISSAS ADOTADAS</b> .....	<b>8</b>
2.1	PREMISSAS GERAIS .....	8
2.2	FATORES DE CONVERSÃO .....	8
2.3	ELASTICIDADE-PREÇO E ELASTICIDADE-RENDA DA DEMANDA DE ÁGUA .....	9
2.4	TARIFAS DE ÁGUA .....	10
2.5	CUSTO ALTERNATIVO DA ÁGUA .....	10
2.6	TAXA DE CÂMBIO .....	11
2.7	BENEFÍCIOS DE IRRIGAÇÃO .....	11
<b>3</b>	<b>AÇUDE CARMINA</b> .....	<b>14</b>
3.1	AVALIAÇÃO ECONÔMICA .....	14
3.1.1	<i>Características Gerais</i> .....	14
3.1.2	<i>Impacto Distributivo</i> .....	15
3.1.3	<i>Custos do Projeto</i> .....	16
3.1.4	<i>Modelagem de Avaliação Econômica (Modelo Simop)</i> .....	16
3.1.5	<i>Resultados da Avaliação Econômica</i> .....	19
3.1.6	<i>Custo Marginal de Longo Prazo</i> .....	20
3.1.7	<i>Conclusão e Sugestões</i> .....	21
3.2	AVALIAÇÃO FINANCEIRA .....	21
3.2.1	<i>Oferta e Consumo de Água</i> .....	22
3.2.2	<i>Receitas Anuais</i> .....	22
3.2.3	<i>Custos de Investimento</i> .....	22
3.2.4	<i>Custos de Operação/Manutenção</i> .....	22
3.2.5	<i>Fluxo de Caixa</i> .....	23
3.3	IMPACTO FISCAL .....	23
<b>4</b>	<b>AÇUDE CATU-CINZENTO</b> .....	<b>42</b>
4.1	AVALIAÇÃO ECONÔMICA .....	42
4.1.1	<i>Características Gerais</i> .....	42
4.1.2	<i>Impacto Distributivo</i> .....	43
4.1.3	<i>Custos do Projeto</i> .....	44
4.1.4	<i>Modelagem de Avaliação Econômica (Modelo Simop)</i> .....	44

4.1.5	<i>Resultados da Avaliação Econômica</i> .....	47
4.1.6	<i>Custo Marginal de Longo Prazo</i> .....	48
4.1.7	<i>Conclusão e Sugestões</i> .....	49
4.2	<b>AVALIAÇÃO FINANCEIRA</b> .....	49
4.2.1	<i>Oferta e Consumo de água</i> .....	49
4.2.2	<i>Receitas Anuais</i> .....	50
4.2.3	<i>Custos de Investimento</i> .....	50
4.2.4	<i>Custos de Operação/Manutenção</i> .....	50
4.2.5	<i>Fluxo de Caixa</i> .....	50
4.3	<b>IMPACTO FISCAL</b> .....	51
<b>5</b>	<b>AÇUDE ITAÚNA</b> .....	<b>70</b>
5.1	<b>AVALIAÇÃO ECONÔMICA</b> .....	70
5.1.1	<i>Características Gerais</i> .....	70
5.1.2	<i>Impacto Distributivo</i> .....	71
5.1.3	<i>Custos do Projeto</i> .....	72
5.1.4	<i>Modelagem de Avaliação Econômica (Modelo Simop)</i> .....	72
5.1.5	<i>Resultados da Avaliação Econômica</i> .....	76
5.1.6	<i>Custo Marginal de Longo Prazo</i> .....	77
5.1.7	<i>Conclusão e Sugestões</i> .....	78
5.2	<b>AVALIAÇÃO FINANCEIRA</b> .....	79
5.2.1	<i>Oferta e Consumo de Água</i> .....	79
5.2.2	<i>Receitas Anuais</i> .....	79
5.2.3	<i>Custos de Investimento</i> .....	79
5.2.4	<i>Custos de Operação/Manutenção</i> .....	80
5.2.5	<i>Fluxo de Caixa</i> .....	80
5.3	<b>IMPACTO FISCAL</b> .....	81
<b>6</b>	<b>AÇUDE MALCOZINHADO</b> .....	<b>101</b>
6.1	<b>AVALIAÇÃO ECONÔMICA</b> .....	101
6.1.1	<i>Características Gerais</i> .....	101
6.1.2	<i>Impacto Distributivo</i> .....	102
6.1.3	<i>Custos do Projeto</i> .....	103
6.1.4	<i>Modelagem de Avaliação Econômica (Modelo Simop)</i> .....	104
6.1.5	<i>Resultados da Avaliação Econômica</i> .....	108
6.1.6	<i>Custo Marginal de Longo Prazo</i> .....	109
6.1.7	<i>Conclusão e Sugestões</i> .....	110
6.2	<b>AVALIAÇÃO FINANCEIRA</b> .....	111

6.2.1	<i>Oferta e Consumo de água</i> .....	111
6.2.2	<i>Receitas Anuais</i> .....	112
6.2.3	<i>Custos de Investimento</i> .....	112
6.2.4	<i>Custos de Operação/Manutenção</i> .....	112
6.2.5	<i>Fluxo de Caixa</i> .....	112
6.3	<b>IMPACTO FISCAL</b> .....	113
<b>7</b>	<b>AÇUDE ROSÁRIO</b> .....	<b>132</b>
7.1	<b>AVALIAÇÃO ECONÔMICA</b> .....	132
7.1.1	<i>Características Gerais</i> .....	132
7.1.2	<i>Impacto Distributivo</i> .....	133
7.1.3	<i>Custos do Projeto</i> .....	134
7.1.4	<i>Modelagem de Avaliação Econômica (Modelo Simop)</i> .....	134
7.1.5	<i>Resultados da Avaliação Econômica</i> .....	137
7.1.6	<i>Custo Marginal de Longo Prazo</i> .....	139
7.1.7	<i>Conclusão e Sugestões</i> .....	139
7.2	<b>AVALIAÇÃO FINANCEIRA</b> .....	140
7.2.1	<i>Oferta e Consumo de Água</i> .....	140
7.2.2	<i>Receitas Anuais</i> .....	141
7.2.3	<i>Custos de Investimento</i> .....	141
7.2.4	<i>Custos de Operação/Manutenção</i> .....	141
7.2.5	<i>Fluxo de Caixa</i> .....	141
7.3	<b>IMPACTO FISCAL</b> .....	142
<b>8</b>	<b>EIXO SERTÃO CENTRAL – METROPOLITANAS</b> .....	<b>162</b>
8.1	<b>SEM PROJETO</b> .....	162
8.2	<b>CENÁRIO DE SUCESSÃO</b> .....	163
8.3	<b>AVALIAÇÃO ECONÔMICA</b> .....	165
8.3.1	<i>Modelagem de Avaliação Econômica (Modelo SIMOP)</i> .....	165
8.3.2	<i>Resultados da Avaliação Econômica</i> .....	168
8.3.3	<i>Custo Marginal de Longo Prazo</i> .....	168
8.4	<b>AVALIAÇÃO FINANCEIRA</b> .....	169
8.4.1	<i>Entradas</i> .....	169
8.4.2	<i>Custos de Investimento</i> .....	169
8.4.3	<i>Custos de Operação/Manutenção</i> .....	170
8.4.4	<i>Fluxo de Caixa</i> .....	170
8.5	<b>IMPACTO FISCAL</b> .....	170

7.1	AVALIAÇÃO ECONÔMICA.....	132
7.1.1	<i>Características Gerais</i> .....	132
7.1.2	<i>Impacto Distributivo</i> .....	133
7.1.3	<i>Custos do Projeto</i> .....	134
7.1.4	<i>Modelagem de Avaliação Econômica (Modelo Simop)</i> .....	134
7.1.5	<i>Resultados da Avaliação Econômica</i> .....	137
7.1.6	<i>Custo Marginal de Longo Prazo</i> .....	139
7.1.7	<i>Conclusão e Sugestões</i> .....	139
7.2	AVALIAÇÃO FINANCEIRA.....	140
7.2.1	<i>Oferta e Consumo de Água</i> .....	140
7.2.2	<i>Receitas Anuais</i> .....	141
7.2.3	<i>Custos de Investimento</i> .....	141
7.2.4	<i>Custos de Operação/Manutenção</i> .....	141
7.2.5	<i>Fluxo de Caixa</i> .....	141
7.3	IMPACTO FISCAL.....	142
<b>8</b>	<b>EIXO SERTÃO CENTRAL – METROPOLITANAS.....</b>	<b>162</b>
8.1	SEM PROJETO.....	162
8.2	CENÁRIO DE SUCESSÃO.....	163
8.3	AVALIAÇÃO ECONÔMICA.....	165
8.3.1	<i>Modelagem de Avaliação Econômica (Modelo SIMOP)</i> .....	165
8.3.2	<i>Resultados da Avaliação Econômica</i> .....	168
8.3.3	<i>Custo Marginal de Longo Prazo</i> .....	168
8.4	AVALIAÇÃO FINANCEIRA.....	169
8.4.1	<i>Entradas</i> .....	169
8.4.2	<i>Custos de Investimento</i> .....	169
8.4.3	<i>Custos de Operação/Manutenção</i> .....	169
8.4.4	<i>Fluxo de Caixa</i> .....	170
8.5	IMPACTO FISCAL.....	170
8.6	IMPACTO DISTRIBUTIVO.....	170
<b>9</b>	<b>SÍNTESE.....</b>	<b>204</b>
<b>10</b>	<b>EQUIPE TÉCNICA.....</b>	<b>212</b>

## **Programa Progerirh**

**Componentes: Açudes Estratégicos,**

**Eixo Sertão Central/Metropolitana, e**

**Trecho A11**

**Avaliação Econômica, Avaliação Financeira e Impacto Fiscal**

## **1 APRESENTAÇÃO**

Este relatório contém os Estudos de Avaliação Econômica, Financeira, Impacto Fiscal e Distributivo dos Componentes Açudes Estratégicos e do Eixo Sertão Central - Metropolitanas do Programa Progerirh.

Os estudos foram realizados de acordo com as metodologias preconizadas e discutidas com a equipe de analistas do Banco Mundial - BIRD, sendo apresentado apenas para uma amostra de projetos previamente selecionada.

Na primeira seção deste documento são descritas as premissas comuns utilizadas nos estudos dos açudes e do eixo. Na segunda seção são apresentadas informações e estudos específicos para cada um dos projetos avaliados.

Na última parte do documento apresenta-se uma síntese contendo os principais indicadores de cada projeto avaliado. Em volume separado são apresentados os anexos utilizados como fonte de consulta para os estudos.



## **2 PREMISSAS ADOTADAS**

### **2.1 PREMISSAS GERAIS**

A avaliação econômica do componente água potável foi realizada através do software SIMOP enquanto o componente água bruta foi realizada utilizando-se método convencional (receita: consumo multiplicado pela tarifa). O período de avaliação considerado foi de 30 anos e a taxa de desconto utilizada foi de 12%aa.

Para o componente açudes estratégicos, o primeiro ano de avaliação correspondente a sua construção, o segundo ao período de acumulação de água e construção dos sistemas públicos de distribuição de água, e terceiro ano, início da geração de benefícios. Eventuais benefícios provenientes da utilização de água bruta foram somadas as saídas do software SIMOP.

Ressalta-se que os projetos apresentados foram concebidos para 20 anos de vida útil (exceto as barragens, com 50 anos). Como a presente avaliação foi desenvolvida para um período de 30 anos, conforme critério estabelecido em Ajuda Memória, visando contornar a incompatibilidade de prazos, foram acrescentadas reposições de equipamentos nos anos 11 e 21 do projeto. Quanto aos benefícios, a partir do vigésimo ano foram considerados somente aumentos de demanda decorrentes do crescimento vegetativo da população beneficiada.

### **2.2 FATORES DE CONVERSÃO**

Os fatores de conversão utilizados na transformação dos preços financeiros em preços econômicos são os mesmos utilizados nos estudos realizados no âmbito do Programa de Modernização do Setor Saneamento – PMSS-II, financiado pelo BIRD. Estes fatores de conversão estão descritos no Quadro 2.2.1, a seguir.

**Quadro 2.2.1**  
**Fatores de Conversão**

Itens	Fator de Conversão
Padrão	0,94
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

Fonte: PMSS II/BIRD/Harvard University.

### 2.3 ELASTICIDADE-PREÇO E ELASTICIDADE-RENDA DA DEMANDA DE ÁGUA

A elasticidade-preço da demanda de água utilizada na construção do modelo de simulação foi -0,55021 para os usuários residenciais e de -0,74 para os usuários comerciais, industriais e públicos.

A elasticidade para os usuários residenciais foi calculada no estudo **Curva de Demanda de Água no Nordeste**<sup>1</sup>. Não obstante os coeficientes da função estimada estejam a preços correntes de agosto/97, após cálculos matemáticos observou-se que não seria necessário a sua atualização, uma vez que estes referem-se ao logaritmo da renda e do preço e a atualização somente seria necessário a constante da função, caso ela fosse utilizada. Os cálculos matemáticos citados estão apresentados a seguir.

$$\text{LogConsumo} = \beta_0 + \beta_1 \log \text{Preço}_{(Ago/97)} + \beta_2 \log \text{Renda}_{(Ago/97)}$$

$$\text{LogConsumo} = \beta_0 + \beta_1 \log \left[ \text{Preço}_{(Jul/98)} \frac{\text{IndiceAgo/97}}{\text{IndiceJul/98}} \right] + \beta_2 \log \left[ \text{Renda}_{(Jul/98)} \frac{\text{IndiceAgo/97}}{\text{IndiceJul/98}} \right]$$

$$\text{fazendo } \frac{\text{IndiceAgo/97}}{\text{IndiceJul/98}} = I, \text{ tem-se}$$

$$\text{LogConsumo} = \beta_0 + \beta_1 \log \text{Preço}_{(Jul/98)} + \beta_1 \log I + \beta_2 \log \text{Renda}_{(Jul/98)} + \beta_2 \log I$$

$$\text{LogConsumo} = \beta_0 + \log I(\beta_1 + \beta_2) + \beta_1 \log \text{Preço}_{(Jul/98)} + \beta_2 \log \text{Renda}_{(Jul/98)}$$

Portanto, a constante do modelo passa a ser  $\beta_0 + \log I(\beta_1 + \beta_2)$  e os coeficientes do Preço e da Renda não se alteram.

<sup>1</sup> Banco do Nordeste/PBLM – Agosto/1997.

## 2.4 TARIFAS DE ÁGUA

As tarifas de água utilizadas na modelagem SIMOP para o consumo dos usuários atuais do sistema público de abastecimento e dos futuros usuários, correspondem ao custo da unidade marginal de água obtidas na estrutura tarifária vigente da CAGECE, ou quando for o caso do SAAE. No Anexo II estas estruturas estão apresentadas.

## 2.5 CUSTO ALTERNATIVO DA ÁGUA

A demanda de água é explicada por relações econômicas que expressam a interação entre quantidades consumidas, preços, renda e características sócio-econômicas dos usuários.

Os consumidores não ligados a um sistema público de abastecimento de água suprem suas necessidades através de fontes alternativas, tais como: poços particulares, caminhões-pipas, bicas, córregos e chafarizes, entre outros. Geralmente, os custos relacionados a esta fonte representam um valor mais elevado por unidade de água em relação ao sistema público de abastecimento e, por consequência, o consumo também é menor quando confrontado ao consumo de uma família ligada a um sistema público.

Nas avaliações deste programa, os custos alternativos e os consumos médios dos usuários atualmente não conectados ao sistema público de abastecimento de água, necessários na modelagem do SIMOP, foram os designados pelo Quadro 2.5.1 a seguir.

**Quadro 2.5.1**  
**Custos de Fontes Alternativas de Água no Nordeste Brasileiro\***

Tipo de Fonte	Preço Médio <sup>(1)</sup> (R\$/m <sup>3</sup> )	Consumo médio (m <sup>3</sup> /mês/família)	Per Capita médio <sup>(2)</sup> (l/hab/dia)
Carro pipa	0,74	4,86	32,40
Poço com bomba elétrica	0,90	14,31	95,40
Busca água	4,38	4,52	30,13
Compra água	7,25	3,72	24,80

(1) Cálculos realizados a partir de observações em campo

(2) Família de 5 pessoas

No Anexo I encontra-se uma nota técnica emitida por analista de projetos do Banco do Nordeste, caracterizando e descrevendo os custos alternativos utilizados na presente análise. Ressalta-se que a utilização destes custos já foi aceita anteriormente de forma integral pelo BIRD na avaliação econômica da primeira etapa do Programa Proágua (financiamento de 8 obras distintas, localizadas nos Estados do Ceará, Pernambuco, Bahia, Minas Gerais, Rio Grande do Norte e Paraíba).

Atualmente, o BIRD vem financiando a segunda etapa do Proágua e os respectivos estudos de avaliação econômica têm sido conduzidos utilizando-se a metodologia SIMOP e os custos alternativos do Estudo do BNB. Por esta razão, utilizou-se estes custos na análise do Programa Progerih.

## **2.6 TAXA DE CÂMBIO**

Quando foi necessário transformar os valores de benefício e custos mensurados em Reais para Dólar, adotou-se  $US\$1,00 = R\$1,70$  como taxa de conversão. Esta relação é equivalente a taxa de câmbio em março/99.

## **2.7 BENEFÍCIOS DE IRRIGAÇÃO**

Os benefícios de irrigação, utilizados apenas em análises de sensibilidade, foram estimados com base no estudo denominado “Análise da Contribuição Sócio-Econômica da Política de Açudagem: Um Estudo de Caso”, de autoria de Walmir Severo Magalhães, referente à dissertação submetida à Coordenação de Mestrado em Economia Rural do Departamento de Economia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará. O estudo foi realizado objetivando identificar e analisar os benefícios sociais e econômicos advindos da política de açudagem.

Foram pesquisadas “áreas na região sob influência funcional do açude Realejo e a região do Santo Antônio, esta não atendida pela política de açudagem, ambas no município de Crateús-CE. A metodologia empregada consistiu na determinação de medidas de resultado econômico das explorações agropecuárias. Os resultados do estudo mostram que a região sob influência funcional do açude Realejo apresentou maiores e melhores índices de desenvolvimento social comparativamente à região do

Santo Antônio, além de expressiva diferença dos indicadores de renda, participação econômica e saúde. Os indicadores de resultado econômico, tais como: renda líquida, lucro, taxa de remuneração do capital e valorização da mão-de-obra familiar, da área sob influência do açude Realejo, foram superiores àqueles encontrados para a região do Santo Antônio”.

O estudo conclui que “a política de açudagem promoveu significativas transformações nas comunidades beneficiadas, sendo capaz de propiciar o desenvolvimento social e econômico das regiões beneficiadas. O estudo completo está à disposição do técnicos para consulta. O Quadro 2.7.1 a seguir mostra os resultados encontrados para renda líquida.

**Quadro 2.7.1**

**Renda Líquida total e média familiar, por estrato de área nas regiões de Realejo e Santo Antônio, no município de Crateús-CE**

Região/Estrato de área	Renda Bruta R\$(1)	Despesa R\$(2)	Renda Líquida	
			Valor R\$(1-2)	Média R\$
<b>Realejo</b>	<b>180.762,00</b>	<b>71.819,00</b>	<b>108.943,00</b>	<b>2.657,15</b>
- Sem terra	24.441,00	7.576,00	16.865,00	1.533,18
- Com terra				
Até 30 ha	113.590,00	48.086,00	65.504,00	2.977,00
31 a 90 ha	42.731,00	16.157,00	26.574,00	3.321,75
<b>Santo Antônio</b>	<b>71.027,00</b>	<b>30.158,00</b>	<b>40.869,00</b>	<b>1.104,57</b>
- Sem terra	14.400,00	5.168,00	9.232,00	512,89
- Com terra				
Até 30 ha	28.940,00	12.218,00	16.722,00	1.286,31
31 a 90 ha	27.687,00	12.772,00	14.915,00	2.485,83

Fonte: Estudo “Análise da contribuição sócio-econômica da política de açudagem: um estudo de caso. Magalhães, Walnir Severo. Pag. 77, Fortaleza-CE, 1996.

Para os estudos do Programa Progerirh, buscou-se quantificar os benefícios anuais de irrigação a partir da seguinte equação:

$$B = RL * F, \text{ onde}$$

- B: benefício econômico anual,  
 RL: média de incremento anual da renda líquida agropecuária,  
 F: número de famílias beneficiadas.

O valor incremental da renda líquida (RL) corresponde a diferença entre a renda líquida média de Realejo (R\$2.657,15) e a renda líquida média de Santo Antônio (R\$1.104,57), ou seja, R\$1.552,58/família/ano. Na avaliação econômica, este valor foi multiplicado pelo fator de conversão padrão de 0,94, resultando num valor econômico de R\$1.459,43/família/ano.

A estimativa do número de famílias beneficiadas (F) foi realizado adotando-se o seguinte critério:

$$F = ((O*FU)/A)/FM, \text{ onde}$$

- F: número de famílias beneficiadas,
- O: oferta de água disponível para irrigação,
- FU: fator de utilização da água disponível para irrigação (adotado 90%),
- A: índice de utilização de água por hectare (adotado 0,8 l/ha),
- FM: número padrão de famílias por hectare (adotado 3 famílias por hectare).

Este critério foi adotado na avaliação de todos açudes com potencial de irrigação.

### **3 AÇUDE CARMINA**

#### **3.1 AVALIAÇÃO ECONÔMICA**

##### **3.1.1 Características Gerais**

O Açude Carmina terá por objetivo disponibilizar água para o abastecimento da cidade de Catunda, irrigar áreas férteis potencialmente irrigáveis nas proximidades da bacia hidráulica e o aproveitamento do futuro reservatório para piscicultura. A área destinada a sua construção localiza-se no centro-oeste do Estado do Ceará a aproximadamente 200km da capital Fortaleza.

Portanto, esta obra beneficiará a população urbana da sede do município de Catunda, com a regularização do abastecimento de água, e a população rural da área de influência do açude, com a utilização dos trechos regularizados para irrigação e com o incremento da atividade de piscicultura no açude.

O projeto em análise é constituído das seguintes unidades: construção da barragem de Carmina no Riacho dos Macacos e de uma adutora para o abastecimento d'água da sede do município de Catunda.

O município de Catunda possui atualmente sistema de abastecimento operado pela CAGECE. O manancial utilizado é uma poço amazonas, construído no aluvião do Riacho dos Macacos. O sistema funciona precariamente e não tem condições de atender a demanda do município ao longo de todo o ano, principalmente nos meses de seca quando o leito do Riacho dos Macacos seca. O sistema de tratamento é precário, sendo realizado apenas a desinfecção com hipoclorito.

A população urbana a ser beneficiada com abastecimento de água é estimada em aproximadamente 10.000 habitantes no ano 2028. A evolução do crescimento populacional na área de projeto pode ser observada no Quadro 1.

A área objeto do aproveitamento hidroagrícola está situada nas proximidades do reservatório da barragem de Carmina. O estudo de reconhecimento indica que existe aproximadamente 218 hectares de aluviões possíveis de serem irrigáveis. Em termos de área efetivamente irrigada foi considerada uma superfície de 114 hectares. O atual sistema de exploração do solo está baseado na agricultura de subsistência, com as culturas de mandioca, milho, feijão. A irrigação com métodos de gotejamento e aspersão não é uma prática usual na região.

O reservatório da barragem também poderá ser utilizado para a atividade de piscicultura, a fim de incrementar renda a população da região. O volume máximo de acumulação no reservatório será de 13,6 milhões de m<sup>3</sup>, com sua bacia hidráulica correspondendo a uma área máxima de 280,93 hectares.

### 3.1.2 Impacto Distributivo

Para determinar o impacto distributivo das obras do açude Carmina definiu-se como população de baixa renda as famílias cuja renda mensal do chefe do domicílio fosse inferior ou igual a 3 salários mínimos. Utilizou-se para a estratificação de renda da população os dados do IBGE sobre rendimento mensal familiar do censo de 1991. O Quadro 3.1.2.1 resume a distribuição percentual das famílias em relação a sua classe de renda na área de influência do açude Carmina, os quais foram utilizados para a determinação do impacto distributivo na área beneficiada pelo projeto.

**Quadro 3.1.2.1**  
**Classe de Rendimentos**

Localidade	Até 1 SM <sup>(1)</sup>	Até 3 SM <sup>(1)</sup>	Mais de 3 SM
Catunda	87,7%	98,0%	1,8%
Total	87,7%	98,0%	1,8%

(1) Inclui famílias sem rendimentos e exclui famílias sem declaração

Fonte: IBGE - Censo 1991.

O impacto distributivo do programa sobre a população urbana da sede do município de Catunda no ano de 2005 (fim do ciclo de investimentos) pode ser visualizado no Quadro 3.1.2.2, a seguir:



**Quadro 3.1.2.2**  
**Definição de Grupo de Consumidores**

Ano 0 = 1998	Novos Consumidores Residenciais		Consumidores Ligados Residenciais		População de Baixa Renda
	Baixa Renda**	Não Baixa Renda	Baixa Renda**	Não Baixa Renda	
Número de habitantes por Grupo de Consumidores*	632	13	3.526	71	4.158
Número de famílias (média de 4,43 habitantes/família)	143	3	796	16	939
Impacto sobre os beneficiários de baixa renda					<b>98,0%</b>

\*População Beneficiada com abastecimento no ano 2005 (ciclo de investimentos completo)

\*\* Baixa renda igual a renda do chefe familiar menor ou igual a 3 salários mínimos (conforme dados do IBGE)

### 3.1.3 Custos do Projeto

Os custos de investimentos e os custos anuais de operação e manutenção do açude são apresentados, a preços financeiros, nos Quadros 2a e 2b. O Quadro 3 apresenta os custos de investimentos, operação e manutenção convertidos a preços econômicos utilizados na avaliação econômica do projeto<sup>2</sup>.

### 3.1.4 Modelagem de Avaliação Econômica (Modelo Simop)

A avaliação econômica do Açude Carmina contabilizou apenas os benefícios gerados pela regularização do abastecimento de água à população urbana do município de Catunda. Os possíveis benefícios oriundos da irrigação de terras e da atividade de piscicultura foram tratados como análise de sensibilidade.

#### • Grupo de consumidores e demanda de água

Foram considerados 03 grupos distintos de beneficiários:

- a) **GRUPO I:** Usuários residenciais de Catunda atualmente ligados ao sistema público de abastecimento. A demanda futura, descontadas as perdas, foi estimada em 112,5 l/hab/dia para usuários de alta renda e 101,25 l/h/dia para usuários de baixa renda.
- b) **GRUPO II:** Usuários residenciais de Catunda não ligados ao sistema público. Considerou-se na situação sem projeto, que 60% destes beneficiários são usuários de poços individuais com bomba e o restante busca água para consumo. A demanda de água em litros/habitante/dia foi ponderada entre usuários de baixa renda (101,25 l/hab/dia) e usuários de alta renda (112,5 l/hab/dia), conforme distribuição de renda apresentada no Quadro 3.1.2.1.

<sup>2</sup> Na análise econômica não foram considerados custos econômicos de ligações intra-domiciliares uma vez que estes se anulam pela economia de recursos da construção de poços particulares na situação sem projeto.

- c) **GRUPO III:** Outros usos (usuários comerciais, públicos e industriais). A demanda estimada foi de 0,50 l/s (Catunda 96/97), com crescimento anual de 1,8% ao ano.

O Quadro 4 apresenta o detalhamento da população urbana total, os grupos de consumidores residenciais, níveis de atendimento e índices de adesão estimados. Já o Quadro 5 apresenta a demanda agregada por grupos de consumidores e suas respectivas taxas de crescimento.

- **Oferta de água**

No Quadro 6 encontra-se a oferta anual de água do sistema de abastecimento de Catunda na situação com e sem projeto.

- **Tarifas**

Para os usuários de Catunda foram utilizadas tarifas marginais conforme a estrutura tarifária da CAGECE. O Quadro 3.1.4.1 apresenta os valores das tarifas por grupos de usuários.

**Quadro 3.1.4.1**  
**Tarifas por grupos de usuários**

<b>Tarifas Atuais</b>	
<b>Grupo de Usuários</b>	<b>R\$/m3</b>
GRUPO I <sup>(1)</sup>	0,6200
GRUPO II <sup>(2)</sup>	2,2920
GRUPO III <sup>(1)</sup>	1,4100
<b>Tarifas Futuras</b>	
<b>Grupo de Usuários</b>	<b>R\$/m3</b>
GRUPO I <sup>(1)</sup>	0,6200
GRUPO II <sup>(1)</sup>	0,6200
GRUPO III <sup>(1)</sup>	1,4100
<b>Custo Alternativo</b>	
<b>Grupo de Usuários</b>	<b>R\$/m3</b>
GRUPO II <sup>(2)</sup>	2,2920

1-Tarifa marginal - Estrutura tarifária da CAGECE (12/98)

2-Custo alternativo para 60% poços e 40% busca.

No caso dos grupos de novos usuários, o valor da tarifa alternativa foi considerado como poupança de recursos na situação com projeto. Salienta-se que seu valor foi devidamente convertido para econômico (à tarifa de poço aplicou-se o fator de conversão para energia elétrica e à tarifa de busca o fator de conversão de mão de obra não qualificada).

- **Software SIMOP**

Uma vez observado diferença significativa entre a oferta de água do sistema de abastecimento de Catunda durante o período de chuvas e durante o período de seca<sup>3</sup>, optou-se em realizar duas simulações, quais sejam, uma para o período de chuvas (SIMOP A) e outra para o período de secas (SIMOP B).

**SIMOP A: período de chuvas - 3 meses.**

Considerou-se nesta simulação apenas a demanda e a oferta de água ao longo destes meses. Sendo assim, elaborou-se o Quadro 5a onde a demanda de água por grupos de consumidores foi estimada ao longo destes três meses. Ele foi obtido considerando-se uma demanda de água equivalente a 3/12 em relação a demanda de água anual observada no Quadro 5.

Quanto a oferta de água, elaborou-se o Quadro 6a que relata a oferta de água do sistema ao longo dos três meses considerados nesta simulação. Ele foi obtido considerando-se uma oferta de água equivalente a 3/12 em relação a oferta de água anual observada no Quadro 6.

**SIMOP B: período de seca – 9 meses.**

Considerou-se nesta simulação apenas a demanda e a oferta de água ao longo dos meses de seca. Sendo assim, elaborou-se o Quadro 5b onde a demanda de água por grupos de consumidores foi estimada ao longo destes nove meses. Ele foi obtido considerando-se uma demanda de água equivalente a 9/12 em relação a demanda de água anual observada no Quadro 5<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> Momento em que a capacidade de oferta do manancial local reduz consideravelmente.

<sup>4</sup> A soma da demanda do Quadro 5a (3 meses) com a demanda do Quadro 5b (9 meses), como era esperado, é equivalente a demanda do Quadro 5 que estima a demanda total anual (12 meses).

Quanto a oferta de água, elaborou-se o Quadro 6b que relata a oferta de água do sistema ao longo dos nove meses considerados nesta simulação. Ele foi obtido considerando-se, a partir do ano 2001, ano de início da operação do sistema, uma oferta de água equivalente a 9/12 em relação a oferta de água anual observada no Quadro 6<sup>5</sup>. Para o período sem projeto e durante a sua fase de implantação, ou seja, de 1998 a 2000, a oferta sem projeto foi estimada, na média, em 1 l/s.

A soma das duas simulações constituem o resultado dos benefícios para abastecimento humano resultantes da construção do Açude Carmina. Esta operação é realizada no Quadro 7.

### **3.1.5 Resultados da Avaliação Econômica**

O Quadro 7 apresenta os resultados da avaliação econômica do Açude Carmina, via modelo SIMOP. Os resultados indicam TIRE de 14,38% e VPLE de R\$747.103,00, indicando a viabilidade do projeto, segundo os critérios adotados. O Quadro 7a apresenta os mesmos resultados, porém, com valores mensurados em dólar.

Foram realizadas diversas análises de sensibilidade, a fim de verificar os impactos na rentabilidade do projeto alterando-se alguns parâmetros da avaliação. As sensibilidades realizadas e seus respectivos resultados estão descritos a seguir:

- Sensibilidade 0: Incrementou-se os benefícios resultantes da irrigação e da piscicultura. Estes benefícios foram estimados em aproximadamente R\$55.566,00/ano (multiplicação do valor econômico incremental da renda agropecuária -R\$1.459,43/família/ano- por 38 famílias)<sup>6</sup>. O resultado encontrado foi uma TIRE de 15,68% e VPLE de R\$1.143.229,00.
- Sensibilidade 1: Redução de 20% nos custos de investimento da barragem. Nestas condições, o VPLE seria de R\$1.152.814,00 e a TIRE de 16,19%.
- Sensibilidade 2: Benefícios de irrigação provenientes da venda d'água bruta a tarifa de R\$0,0222<sup>7</sup>. A TIRE foi de 15,99% e o VPLE de R\$1.238.164,00.

---

<sup>5</sup> A partir deste ano, com o início da operação do projeto, o problema da falta de água ao longo dos nove meses de seca, observada na situação sem projeto, estaria solucionado.

<sup>6</sup> Dado o volume de água para irrigação (91 l/s), correspondente a uma superfície efetivamente irrigada de 114 hectares, e uma taxa de ocupação de uma família a cada 3 hectares, aproximadamente 38 famílias serão beneficiadas. Os benefícios com piscicultura estão indiretamente contabilizados através da renda agropecuária que inclui seu rendimento.

<sup>7</sup> Custo marginal de operação e manutenção do sistema considerando-se o consumo de irrigação.

- Sensibilidade 3: Benefícios de irrigação provenientes da venda d'água bruta a tarifa de R\$0,02. A TIRE foi de 15,83% e o VPLE de R\$1.188.699,00.
- Sensibilidade 4: Redução da taxa de desconto do componente água potável para 10%aa. Esta hipótese apresentou VPLE R\$1.744.813,00 e TIRE de 14,38%.
- Sensibilidade 5: Açude com capacidade integral apenas no segundo ano após sua construção. A TIRE atingiu 13,98% e o VPLE foi de R\$626.345,00.
- Sensibilidade 6: Construção do açude apenas no ano 5. Os resultados indicaram VPLE de R\$982.934,00 e TIRE de 17,23%.
- Sensibilidade 7: Redução da adesão dos novos usuários ao sistema de abastecimento público de Catunda ao limite de 80%. Esta hipótese apresentou VPLE de R\$703.470,00 e TIRE 14,26%.
- Sensibilidade 8: Aumento de 10% nos custos de investimentos. Esta hipótese indicou VPLE de R\$491.751,00 e TIRE de 13,46%.
- Sensibilidade 9: Buscou-se estimar qual seria a elevação máxima de custos de investimentos e de operação e manutenção suportada pelo projeto sem comprometer a TIRE de 12%. Os resultados indicaram que estes custos podem ser elevados em até 25,30% sem comprometer a viabilidade do projeto.

Salienta-se que todas as sensibilidades foram realizadas a partir da situação base estabelecida para a avaliação econômica do Açude Carmina. O Quadro 8 apresenta a síntese das análises realizadas com benefícios e custos associados à intervenção proposta a valor presente. O Quadro 8a apresenta os mesmos resultados, porém, em dólar.

### **3.1.6 Custo Marginal de Longo Prazo**

Visando subsidiar os estudos econômicos, calculou-se o custo marginal de longo prazo da água vendida aos usuários do Açude Carmina. O Quadro 9 apresenta os resultados encontrados e a seguir estão descritos os critérios adotados em sua obtenção.

Uma vez que na avaliação econômica adotou-se que a água será vendida apenas para usuários de água potável, utilizou-se no cálculo do custo marginal apenas o consumo total estimado dos três grupos de usuários considerados. Os custos de investimento e os custos de manutenção/operação considerados, incluem, além do sistema de distribuição

de água para Catunda, todo o custo correspondente para construção e operação da barragem. O resultado obtido foi um custo marginal de R\$2,6890/m<sup>3</sup>.

Considerando-se apenas os custos de operação e manutenção da barragem e do sistema de distribuição de Catunda, resulta-se em um custo marginal de operação e manutenção de R\$0,3448/m<sup>3</sup>.

### **3.1.7 Conclusão e Sugestões**

Os resultados da análise de viabilidade econômica do Açude Carmina permitem concluir que a geração de benefícios econômicos advinda da regularização do fornecimento de água potável no município de Catunda, são suficientes para cobrir todos os custos econômicos do projeto a valor presente. Ressalta-se que os benefícios gerados através do modelo SIMOP somente foram significativos em função da drástica redução da oferta de água nos períodos de seca, justificando-se assim a construção da barragem.

Os benefícios de irrigação, quantificados a partir do valor econômico incremental da renda agropecuária após a construção do açude, o qual contabiliza também os benefícios provenientes da piscicultura, apresentam resultados bastante razoáveis a valor presente e permitem concluir que não estão sobrestimados. Sua utilização elevaria o nível de benefícios gerados pelo projeto e conseqüentemente, a sua rentabilidade.

## **3.2 AVALIAÇÃO FINANCEIRA**

A avaliação financeira do projeto é resultado do fluxo de receitas e despesas decorrentes do incremento da oferta de água potável para abastecimento humano e de água bruta para irrigação. Foram construídos fluxos comparativos das situações com e sem projeto, visando o cálculo do benefício financeiro incremental devido ao projeto. As principais premissas utilizadas foram:

### 3.2.1 Oferta e Consumo de Água

O Quadro 10 apresenta a oferta disponível no sistema e os respectivos usos para o Açude Carmina. O consumo é representado pela oferta menos as perdas no sistema.

### 3.2.2 Receitas Anuais

- ◆ **Com projeto:** consumo estimado anual multiplicado pela tarifa média. O valor da tarifa média adotado para água potável foi de R\$0,57/m<sup>3</sup><sup>8</sup>. Ressalta-se que a este valor aplicou-se o multiplicador 1,90 referente ao ajuste tarifário de 12/98. Para irrigação adotou-se o valor da tarifa de R\$0,00/m<sup>3</sup> aplicado sobre o volume de água destinada a irrigação descrita no Quadro 10.
- ◆ **Sem projeto:** receita faturada pelo sistema de abastecimento de água de Catunda no período de Nov/96 a Nov/97.

### 3.2.3 Custos de Investimento

- ◆ **Com projeto:** considerados todos os custos para construção da barragem e melhoria do sistema de abastecimento de Catunda.
- ◆ **Sem projeto:** não há custos de investimentos previstos.

### 3.2.4 Custos de Operação/Manutenção

- ◆ **Com projeto:** considerados todos os custos com pessoal, energia elétrica, produtos químicos, manutenção de equipamentos e operação/manutenção do açude.
- ◆ **Sem projeto:** admitidos custos de operação/manutenção da ordem de 80%<sup>9</sup> das receitas na situação sem projeto.

---

<sup>8</sup> Tarifa média cobrada pela CAGECE – Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, Diagnóstico dos serviços de água e esgoto/1997 - SEPURB.

<sup>9</sup> Percentual médio dos custos sobre as receitas nos sistemas operados pela CAGECE – Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, Diagnóstico dos serviços de água e esgoto/1997 - SEPURB.

### 3.2.5 Fluxo de Caixa

- ◆ **Com projeto:** somatório das receitas e despesas relativas aos componentes do projeto, incluindo apenas receita com venda de água. Estimou-se a alíquota do imposto de renda em 35%.
- ◆ **Sem projeto:** somatório das receitas e despesas relativas aos componentes do projeto, incluindo apenas receita com venda de água. Estimou-se a alíquota do imposto de renda em 35%.

O Quadro 11 apresenta o fluxo de caixa financeiro incremental do projeto, resultado da diferença entre os fluxos de caixa com projeto e sem projeto. Verifica-se um VPL **negativo** no valor de R\$2.665.228,52.

Os resultados financeiros são extremamente sensíveis ao nível tarifário que se deseja operar. A tarifa média para água potável pode ser incrementada com a implantação de hidrômetros, o que reduziria perdas consideráveis no faturamento e com impacto positivo no valor médio da tarifa. Quanto à venda de água bruta, o volume disponível é considerável e depende, no caso de água para irrigação, da capacidade de pagamento do usuário, que de antemão se sabe que não é significativa.

### 3.3 IMPACTO FISCAL

O impacto fiscal do projeto foi calculado através da diferença entre os fluxos financeiros de investimentos e operação/manutenção e os fluxos econômicos de mesma natureza. Esta metodologia se justifica pois o valor econômico representa os preços financeiros descontadas as distorções de mercado, como impostos e subsídios. O Quadro 12 apresenta o impacto fiscal gerado pelo projeto. Foram considerados apenas os custos de investimentos e os custos de operação/manutenção.



Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Carmina

Quadro 1

Projeção da População Urbana Beneficiada pelo Projeto - Açude Carmina

Catunda			SISTEMA CARMINA - Área do Projeto		
ANO	POPULAÇÃO	Tx. Cresc.	ANO	POPULAÇÃO	Tx. Cresc.
1996	3.070		1996	3.070	
1997	3.185	3,75%	1997	3.185	3,75%
1998	3.305	3,75%	1998	3.305	3,75%
1999	3.429	3,75%	1999	3.429	3,75%
2000	3.557	3,75%	2000	3.557	3,75%
2001	3.691	3,75%	2001	3.691	3,75%
2002	3.829	3,75%	2002	3.829	3,75%
2003	3.972	3,75%	2003	3.972	3,75%
2004	4.121	3,75%	2004	4.121	3,75%
2005	4.276	3,75%	2005	4.276	3,75%
2006	4.436	3,75%	2006	4.436	3,75%
2007	4.602	3,75%	2007	4.602	3,75%
2008	4.775	3,75%	2008	4.775	3,75%
2009	4.954	3,75%	2009	4.954	3,75%
2010	5.140	3,75%	2010	5.140	3,75%
2011	5.332	3,75%	2011	5.332	3,75%
2012	5.532	3,75%	2012	5.532	3,75%
2013	5.740	3,75%	2013	5.740	3,75%
2014	5.955	3,75%	2014	5.955	3,75%
2015	6.178	3,75%	2015	6.178	3,75%
2016	6.410	3,75%	2016	6.410	3,75%
2017	6.650	3,75%	2017	6.650	3,75%
2018	6.899	3,75%	2018	6.899	3,75%
2019	7.158	3,75%	2019	7.158	3,75%
2020	7.426	3,75%	2020	7.426	3,75%
2021	7.704	3,75%	2021	7.704	3,75%
2022	7.993	3,75%	2022	7.993	3,75%
2023	8.293	3,75%	2023	8.293	3,75%
2024	8.604	3,75%	2024	8.604	3,75%
2025	8.926	3,75%	2025	8.926	3,75%
2026	9.261	3,75%	2026	9.261	3,75%
2027	9.608	3,75%	2027	9.608	3,75%
2028	9.968	3,75%	2028	9.968	3,75%

\*Fonte: Projetos Executivos da Barragem de Carmina e Adutora de Catunda, Elaborados pela SHS NORDESTE

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Carmina

Quadro 2a  
 CUSTOS DE INVESTIMENTOS  
 PREÇOS FINANCEIROS - R\$ 1,00

ANO	COMPONENTES							TOTAL
	Barragem	Abastecimento Catunda			Custos Ambientais		Contingências 10%	
2000	2.406.571,98	-	-	-	-	-	240.657,20	2.647.229,18
2001	-	663.088,84	-	-	15.348,30	-	67.843,71	746.280,86
2002	-	-	-	-	-	-	-	-
2003	-	-	-	-	-	-	-	-
2004	-	-	-	-	-	-	-	-
2005	-	-	-	-	-	-	-	-
2006	-	-	-	-	-	-	-	-
2007	-	-	-	-	-	-	-	-
2008	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	4.463,27	-	-	-	-	446,33	4.909,60
2012	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	-	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-	-	-	-
2020	-	-	-	-	-	-	-	-
2021	-	4.463,27	-	-	-	-	446,33	4.909,60
2022	-	-	-	-	-	-	-	-
2023	-	-	-	-	-	-	-	-
2024	-	-	-	-	-	-	-	-
2025	-	-	-	-	-	-	-	-
2026	-	-	-	-	-	-	-	-
2027	-	-	-	-	-	-	-	-
2028	-	-	-	-	-	-	-	-
2029	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>2.406.571,98</b>	<b>672.015,39</b>	-	-	<b>15.348,30</b>	-	<b>309.393,57</b>	<b>3.403.329,24</b>

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Carmina

Quadro 2b  
 CUSTOS DE MANUTENÇÃO/OPERAÇÃO  
 PREÇOS FINANCEIROS - R\$ 1,00

ANO	Pessoal			Cust. Indiret. 0%	Energia Elétrica	Produtos Químicos	Manutenção de Equipamentos	Outros Custos**	TOTAL
	MONQ (Salário)*	MOQ (Salário)*	Encargos 97%						
2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2002	3.600,00	-	3.477,60	-	1.333,64	494,39	45.623,00	7.922,40	62.451,03
2003	3.600,00	-	3.477,60	-	1.444,74	643,62	45.623,00	7.922,40	62.711,36
2004	3.600,00	-	3.477,60	-	1.559,96	828,89	45.623,00	7.922,40	63.011,85
2005	3.600,00	-	3.477,60	-	1.679,47	919,89	45.623,00	7.922,40	63.222,35
2006	3.600,00	-	3.477,60	-	1.803,41	1.014,29	45.623,00	7.922,40	63.440,70
2007	3.600,00	-	3.477,60	-	1.931,97	1.112,23	45.623,00	7.922,40	63.667,20
2008	3.600,00	-	3.477,60	-	2.065,31	1.213,85	45.623,00	7.922,40	63.902,15
2009	3.600,00	-	3.477,60	-	2.203,60	1.319,27	45.623,00	7.922,40	64.145,87
2010	3.600,00	-	3.477,60	-	2.347,05	1.428,64	45.623,00	7.922,40	64.398,69
2011	3.600,00	-	3.477,60	-	2.495,83	1.542,12	45.623,00	7.922,40	64.660,95
2012	10.800,00	-	10.432,80	-	2.650,16	1.659,84	45.623,00	7.922,40	79.088,20
2013	10.800,00	-	10.432,80	-	2.810,23	1.781,99	45.623,00	7.922,40	79.370,41
2014	10.800,00	-	10.432,80	-	2.976,26	1.908,70	45.623,00	7.922,40	79.663,17
2015	10.800,00	-	10.432,80	-	3.148,48	2.040,17	45.623,00	7.922,40	79.966,86
2016	10.800,00	-	10.432,80	-	3.327,12	2.176,57	45.623,00	7.922,40	80.281,90
2017	10.800,00	-	10.432,80	-	3.512,42	2.318,08	45.623,00	7.922,40	80.608,71
2018	10.800,00	-	10.432,80	-	3.704,63	2.464,90	45.623,00	7.922,40	80.947,73
2019	10.800,00	-	10.432,80	-	3.904,00	2.617,22	45.623,00	7.922,40	81.299,42
2020	10.800,00	-	10.432,80	-	4.110,81	2.775,25	45.623,00	7.922,40	81.664,26
2021	10.800,00	-	10.432,80	-	4.325,34	2.939,20	45.623,00	7.922,40	82.042,74
2022	10.800,00	-	10.432,80	-	4.584,86	3.109,30	45.623,00	7.922,40	82.472,35
2023	10.800,00	-	10.432,80	-	4.859,95	3.285,77	45.623,00	7.922,40	82.923,92
2024	10.800,00	-	10.432,80	-	5.151,55	3.468,86	45.623,00	7.922,40	83.398,61
2025	10.800,00	-	10.432,80	-	5.460,64	3.658,81	45.623,00	7.922,40	83.897,65
2026	10.800,00	-	10.432,80	-	5.788,28	3.855,89	45.623,00	7.922,40	84.422,36
2027	10.800,00	-	10.432,80	-	6.135,58	4.060,35	45.623,00	7.922,40	84.974,12
2028	10.800,00	-	10.432,80	-	6.503,71	4.272,47	45.623,00	7.922,40	85.554,38
2029	10.800,00	-	10.432,80	-	6.893,93	4.492,55	45.623,00	7.922,40	86.164,68
TOTAL	230.400,00	-	222.566,40	-	98.712,94	63.403,10	1.277.444,00	221.827,20	2.114.353,64

\* Soma dos salários, sem encargos, para pessoal incremental

\*\* Custos de OM para barragem

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Carmina

Quadro 3

Valor Presente dos Custos de Investimento e OAM - Preços Econômicos em R\$/1,00

Ano	População Atendida (hab)	Vazão Produzida (m3/ano)	Perdas %	Vazão Consumida		Investimentos	Operação, Administração e Manutenção				Total Geral
				Total (m3/ano)	Incremental (m3/ano)		Produtos Químicos	Energia Elétrica	Pessoal	Outros*	
0	2.781	152.239	30%	106.867	-	-	-	-	-	-	2.028.554
1	2.885	157.946	30%	110.562	3.995	2.028.554	-	-	-	-	-
2	2.993	163.866	30%	114.706	8.139	586.334	-	-	-	-	586.334
3	3.398	186.035	25%	139.526	32.959	-	410	1.294	3.256	50.333	55.292
4	3.640	199.300	25%	149.475	42.908	-	534	1.401	3.256	50.333	55.524
5	3.941	215.769	25%	161.827	55.260	-	688	1.513	3.256	50.333	55.790
6	4.089	223.857	25%	167.893	61.326	-	764	1.629	3.256	50.333	55.981
7	4.242	232.249	25%	174.186	67.619	-	842	1.749	3.256	50.333	56.180
8	4.401	240.955	25%	180.716	74.149	-	923	1.874	3.256	50.333	56.386
9	4.566	249.987	25%	187.490	80.923	-	1.007	2.003	3.256	50.333	56.599
10	4.737	259.358	25%	194.518	87.951	-	1.095	2.137	3.256	50.333	56.821
11	4.915	269.080	25%	201.810	95.243	-	1.186	2.277	3.256	50.333	57.051
12	5.099	279.167	25%	209.375	102.808	3.839	1.280	2.421	3.256	50.333	61.128
13	5.290	289.631	25%	217.223	110.656	-	1.378	2.571	3.256	50.333	64.048
14	5.488	300.488	25%	225.366	118.799	-	1.479	2.726	3.256	50.333	64.305
15	5.694	311.752	25%	233.814	127.247	-	1.584	2.887	3.256	50.333	64.571
16	5.908	323.438	25%	242.579	136.012	-	1.693	3.054	3.256	50.333	64.847
17	6.129	335.563	25%	251.672	145.105	-	1.807	3.227	3.256	50.333	65.134
18	6.359	348.141	25%	261.106	154.539	-	1.924	3.407	3.256	50.333	65.431
19	6.597	361.192	25%	270.894	164.327	-	2.046	3.593	3.256	50.333	65.739
20	6.844	374.731	25%	281.048	174.481	-	2.172	3.787	3.256	50.333	66.059
21	7.101	388.778	25%	291.584	185.016	-	2.303	3.987	3.256	50.333	66.391
22	7.367	403.352	25%	302.514	195.947	3.839	2.440	4.196	3.256	50.333	70.574
23	7.643	418.471	25%	313.854	207.286	-	2.581	4.447	3.256	50.333	67.128
24	7.930	434.158	25%	325.618	219.051	-	2.727	4.714	3.256	50.333	67.541
25	8.227	450.433	25%	337.824	231.257	-	2.879	4.997	3.256	50.333	67.976
26	8.535	467.317	25%	350.488	243.921	-	3.037	5.297	3.256	50.333	68.433
27	8.855	484.835	25%	363.626	257.059	-	3.200	5.615	3.256	50.333	68.915
28	9.187	503.009	25%	377.257	270.690	-	3.370	5.952	3.256	50.333	69.421
29	9.532	521.865	25%	391.399	284.831	-	3.546	6.309	3.256	50.333	69.955
30	9.889	541.427	25%	406.070	299.503	-	3.729	6.687	3.256	50.333	70.516
VPL						2.553.625,07	8.254,13	16.266,50	36.780,13	358.819,08	2.973.644,91

Em negrito: situação sem projeto.

\* Custos de O&M (barragem, produção e distribuição) do sistema de abastecimento de Catunda, excluindo-se custos de produtos químicos, energia elétrica e mão de obra.

Custo de Energia Elétrica		
Tarifa	R\$/m3 de água produzida	Fator de Conversão
Demanda + Consumo	0,0183	0,97
Custo Total	0,0183	0,0177

Custo de Produtos Químicos		
Produto	R\$/m3 de água produzida	Fator de Conversão
SULFATO/CAL/CLORO/FLUOR	0,0150	0,83
Custo Total	0,0150	0,0125

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Carmina

Quadro 4  
 População Urbana e Grupo de Consumidores Residenciais

Ano	Catunda População Total	Catunda-Usuários Atuais - G1		Catunda-Novos Usuários - G2		
		Nível de Atendimento	População Abastecida	População Total	Índice de Adesão	População Abastecida
0	3.305	84%	2.781	524		
1	3.429	84%	2.885	544		
2	3.557	84%	2.993	564		
3	3.691	84%	3.105	585	50%	293
4	3.829	84%	3.222	607	69%	419
5	3.972	84%	3.342	630	95%	599
6	4.121	84%	3.468	654	95%	621
7	4.276	84%	3.598	678	95%	644
8	4.436	84%	3.732	704	95%	669
9	4.602	84%	3.872	730	95%	694
10	4.775	84%	4.018	757	95%	720
11	4.954	84%	4.168	786	95%	747
12	5.140	84%	4.324	815	95%	775
13	5.332	84%	4.486	846	95%	804
14	5.532	84%	4.655	878	95%	834
15	5.740	84%	4.829	910	95%	865
16	5.955	84%	5.010	945	95%	897
17	6.178	84%	5.198	980	95%	931
18	6.410	84%	5.393	1.017	95%	966
19	6.650	84%	5.595	1.055	95%	1.002
20	6.899	84%	5.805	1.094	95%	1.040
21	7.158	84%	6.022	1.135	95%	1.079
22	7.426	84%	6.248	1.178	95%	1.119
23	7.704	84%	6.482	1.222	95%	1.161
24	7.993	84%	6.725	1.268	95%	1.205
25	8.293	84%	6.977	1.315	95%	1.250
26	8.604	84%	7.239	1.365	95%	1.297
27	8.926	84%	7.510	1.416	95%	1.345
28	9.261	84%	7.792	1.469	95%	1.396
29	9.608	84%	8.084	1.524	95%	1.448
30	9.968	84%	8.387	1.581	95%	1.502

Em negrito: situação anterior a implantação das obras do projeto.

**GRUPO DE USUÁRIOS:**

GRUPO I: Usuários residenciais de Catunda já conectados. (112,5 l/h/d para alta renda e 101,25 l/h/d para baixa renda).

GRUPO II: Usuários residenciais de Catunda não conectados. (112,5 l/h/d para alta renda e 101,25 l/h/d para baixa renda).

GRUPO III: Outros Usuários: Corresponde aos usuários: Comercial, Industrial e Público para Catunda.

Quadro 5  
 Demanda por grupo de consumidores

Ano	Usuários Residência		Consumo GRUPO II (m³/mês)	Demanda (m³/mês) e Taxa de Crescimento (%) de Água						Demanda Total de Água (m³/mês)	
	Consumo Per Capita (m³/mês)			Grupo de Usuários							
	GRUPO I	GRUPO II		GRUPO I		GRUPO II		GRUPO III			
0	101,23	88,28	0,50	182.745	-	8.630	-	15.844	-	125.218	
1	101,23	88,28	0,51	106.588	3,75%	8.878	3,75%	16.128	1,80%	129.603	
2	101,23	88,28	0,52	110.592	3,75%	7.136	3,75%	16.420	1,80%	134.147	
3	101,23	101,23	0,53	114.737	3,75%	10.816	51,57%	17.018	1,80%	142.288	
4	101,23	101,23	0,54	118.038	3,75%	15.468	43,01%	17.522	1,80%	151.522	
5	101,23	101,23	0,55	123.501	3,75%	22.120	43,01%	17.834	1,80%	162.843	
6	101,23	101,23	0,56	128.130	3,75%	23.808	3,75%	17.951	1,80%	168.713	
7	101,23	101,23	0,57	132.833	3,75%	24.702	3,75%	18.275	1,80%	174.804	
8	101,23	101,23	0,58	137.618	3,75%	25.628	3,75%	18.604	1,80%	181.317	
9	101,23	101,23	0,59	142.485	3,75%	26.588	3,75%	18.938	1,80%	188.077	
10	101,23	101,23	0,60	147.434	3,75%	27.585	3,75%	19.279	1,80%	195.079	
11	101,23	101,23	0,61	152.466	3,75%	28.619	3,75%	19.626	1,80%	202.333	
12	101,23	101,23	0,62	157.677	3,75%	29.682	3,75%	19.980	1,80%	210.849	
13	101,23	101,23	0,63	163.062	3,75%	30.785	3,75%	20.339	1,80%	220.136	
14	101,23	101,23	0,64	168.625	3,75%	31.928	3,75%	20.705	1,80%	230.104	
15	101,23	101,23	0,65	174.370	3,75%	33.112	3,75%	21.078	1,80%	240.364	
16	101,23	101,23	0,66	180.291	3,75%	34.401	3,75%	21.457	1,80%	251.420	
17	101,23	101,23	0,67	186.393	3,75%	35.800	3,75%	21.844	1,80%	262.801	
18	101,23	101,23	0,68	192.672	3,75%	37.320	3,75%	22.237	1,80%	274.540	
19	101,23	101,23	0,69	199.133	3,75%	38.872	3,75%	22.637	1,80%	286.647	
20	101,23	101,23	0,70	205.781	3,75%	40.558	3,75%	23.045	1,80%	299.134	
21	101,23	101,23	0,71	212.611	3,75%	42.381	3,75%	23.460	1,80%	311.916	
22	101,23	101,23	0,72	219.628	3,75%	44.342	3,75%	23.882	1,80%	325.000	
23	101,23	101,23	0,73	226.837	3,75%	46.443	3,75%	24.312	1,80%	338.392	
24	101,23	101,23	0,74	234.243	3,75%	48.687	3,75%	24.748	1,80%	352.093	
25	101,23	101,23	0,75	241.851	3,75%	51.077	3,75%	25.190	1,80%	366.106	
26	101,23	101,23	0,76	249.666	3,75%	53.616	3,75%	25.638	1,80%	380.434	
27	101,23	101,23	0,77	257.693	3,75%	56.308	3,75%	26.092	1,80%	395.078	
28	101,23	101,23	0,78	265.938	3,75%	59.157	3,75%	26.552	1,80%	410.039	
29	101,23	101,23	0,79	274.407	3,75%	62.168	3,75%	27.018	1,80%	425.325	
30	101,23	101,23	0,80	283.105	3,75%	65.345	3,75%	27.490	1,80%	441.440	
				Tx Média	3,75%	Tx Média		7,34%	Tx Média		1,80%

Quadro 5a  
 Demanda por grupo de consumidores - Três Meses

Ano	Usuários Residência		Consumo GRUPO II (m³/mês)	Demanda (m³/mês) e Taxa de Crescimento (%) de Água						Demanda Total de Água (m³/mês)	
	Consumo Per Capita (m³/mês)			Grupo de Usuários							
	GRUPO I	GRUPO II		GRUPO I		GRUPO II		GRUPO III			
0	101,23	88,28	0,50	25.888	-	1.857	-	3.885	-	31.350	
1	101,23	88,28	0,51	26.849	3,75%	1.720	3,75%	4.032	1,80%	32.401	
2	101,23	88,28	0,52	27.848	3,75%	1.784	3,75%	4.105	1,80%	33.537	
3	101,23	101,23	0,53	28.884	3,75%	2.704	51,57%	4.179	1,80%	35.567	
4	101,23	101,23	0,54	29.957	3,75%	3.887	43,01%	4.254	1,80%	37.680	
5	101,23	101,23	0,55	30.875	3,75%	5.530	43,01%	4.331	1,80%	39.806	
6	101,23	101,23	0,56	32.033	3,75%	5.737	3,75%	4.409	1,80%	42.178	
7	101,23	101,23	0,57	33.233	3,75%	5.962	3,75%	4.488	1,80%	43.673	
8	101,23	101,23	0,58	34.478	3,75%	6.175	3,75%	4.568	1,80%	45.223	
9	101,23	101,23	0,59	35.771	3,75%	6.407	3,75%	4.651	1,80%	46.820	
10	101,23	101,23	0,60	37.112	3,75%	6.647	3,75%	4.735	1,80%	48.464	
11	101,23	101,23	0,61	38.504	3,75%	6.896	3,75%	4.820	1,80%	50.220	
12	101,23	101,23	0,62	39.947	3,75%	7.155	3,75%	4.907	1,80%	52.080	
13	101,23	101,23	0,63	41.444	3,75%	7.423	3,75%	4.995	1,80%	53.962	
14	101,23	101,23	0,64	42.996	3,75%	7.701	3,75%	5.085	1,80%	55.784	
15	101,23	101,23	0,65	44.605	3,75%	7.990	3,75%	5.178	1,80%	57.776	
16	101,23	101,23	0,66	46.272	3,75%	8.288	3,75%	5.270	1,80%	59.841	
17	101,23	101,23	0,67	48.001	3,75%	8.600	3,75%	5.364	1,80%	61.981	
18	101,23	101,23	0,68	49.793	3,75%	8.923	3,75%	5.461	1,80%	64.200	
19	101,23	101,23	0,69	51.649	3,75%	9.257	3,75%	5.560	1,80%	66.500	
20	101,23	101,23	0,70	53.572	3,75%	9.604	3,75%	5.660	1,80%	68.880	
21	101,23	101,23	0,71	55.563	3,75%	9.964	3,75%	5.761	1,80%	71.341	
22	101,23	101,23	0,72	57.622	3,75%	10.338	3,75%	5.865	1,80%	73.881	
23	101,23	101,23	0,73	59.751	3,75%	10.725	3,75%	5.970	1,80%	76.496	
24	101,23	101,23	0,74	61.952	3,75%	11.127	3,75%	6.078	1,80%	79.180	
25	101,23	101,23	0,75	64.227	3,75%	11.544	3,75%	6.187	1,80%	81.937	
26	101,23	101,23	0,76	66.578	3,75%	11.977	3,75%	6.299	1,80%	84.770	
27	101,23	101,23	0,77	69.007	3,75%	12.428	3,75%	6.412	1,80%	87.674	
28	101,23	101,23	0,78	71.517	3,75%	12.896	3,75%	6.527	1,80%	90.651	
29	101,23	101,23	0,79	74.101	3,75%	13.375	3,75%	6.645	1,80%	93.694	
30	101,23	101,23	0,80	76.763	3,75%	13.876	3,75%	6.765	1,80%	96.806	
				Tx Média	3,75%	Tx Média		7,34%	Tx Média		1,80%

Quadro 5b  
 Demanda por grupo de consumidores - Nove Meses

Ano	Usuários Residência		Consumo GRUPO II (m³/mês)	Demanda (m³/mês) e Taxa de Crescimento (%) de Água						Demanda Total de Água (m³/mês)
	Consumo Per Capita (m³/mês)			Grupo de Usuários						
	GRUPO I	GRUPO II		GRUPO I		GRUPO II		GRUPO III		
0	101,23	88,28	0,50	77.658	-	4.972	-	11.853	-	93.974
1	101,23	88,28	0,51	79.947	3,75%	5.158	3,75%	12.087	1,80%	97.202
2	101,23	88,28	0,52	82.344	3,75%	5.352	3,75%	12.315	1,80%	100.810
3	101,23	101,23	0,53	84.853	3,75%	8.112	51,57%	12.538	1,80%	104.701
4	101,23	101,23	0,54	87.477	3,75%	11.601	43,01%	12.762	1,80%	113.641
5	101,23	101,23	0,55	92.225	3,75%	16.580	43,01%	12.992	1,80%	122.207
6	101,23	101,23	0,56	96.998	3,75%	17.212	3,75%	13.226	1,80%	126.535
7	101,23	101,23	0,57	99.700	3,75%	17.857	3,75%	13.464	1,80%	131.020
8	101,23	101,23	0,58	103.437	3,75%	18.526	3,75%	13.706	1,80%	135.669
9	101,23	101,23	0,59	107.314	3,75%	19.221	3,75%	13.953	1,80%	140.486
10	101,23	101,23	0,60	111.337	3,75%	19.941	3,75%	14.204	1,80%	145.482
11	101,23	101,23	0,61	115.511	3,75%	20.688	3,75%	14.459	1,80%	150.659
12	101,23	101,23	0,62	119.841	3,75%	21.464	3,75%	14.720	1,80%	156.025
13	101,23	101,23	0,63	124.333	3,75%	22.269	3,75%	14.985	1,80%	161.587
14	101,23	101,23	0,64	128.994	3,75%	23.104	3,75%	15.254	1,80%	167.352
15	101,23	101,23	0,65	133.828	3,75%	23.970	3,75%	15.528	1,80%	173.328
16	101,23	101,23	0,66	138.846	3,75%	24.868	3,75%	15.806	1,80%	179.523
17	101,23	101,23	0,67	144.050	3,75%	25.801	3,75%	16.089	1,80%	185.944
18	101,23	101,23	0,68	149.450	3,75%	26.768	3,75%	16.363	1,80%	192.601
19	101,23	101,23	0,69	155.052	3,75%	27.771	3,75%	16.678	1,80%	199.501
20	101,23	101,23	0,70	160.865	3,75%	28.812	3,75%	16.978	1,80%	206.655
21	101,23	101,23	0,71	166.895	3,75%	29.882	3,75%	17.283	1,80%	214.070
22	101,23	101,23	0,72	173.151	3,75%	31.013	3,75%	17.595	1,80%	221.758
23	101,23	101,23	0,73	179.642	3,75%	32.175	3,75%	17.911	1,80%	229.729
24	101,23	101,23	0,74	186.375	3,75%	33.381	3,75%	18.234	1,80%	237.991
25	101,23	101,23	0,75	193.362	3,75%	34.633	3,75%	18.562	1,80%	246.556
26	101,23	101,23	0,76	200.610	3,75%	35.931	3,			

**Quadro 6**  
**Oferta Incremental de Água Potável**

Ano	Oferta de Água do Sistema					
	R\$	m³/ano	menos R1 m³/ano	Perdas	Oferta	Incremento m³/ano
0	8,33	262.800	219.000	30%	153.300	-
1	8,33	262.800	219.000	30%	153.300	-
2	8,33	262.800	219.000	30%	153.300	-
3	15,47	487.862	406.552	25%	304.914	151.614
4	15,47	487.862	406.552	25%	304.914	151.614
5	15,47	487.862	406.552	25%	304.914	151.614
6	15,47	487.862	406.552	25%	304.914	151.614
7	15,47	487.862	406.552	25%	304.914	151.614
8	15,47	487.862	406.552	25%	304.914	151.614
9	15,47	487.862	406.552	25%	304.914	151.614
10	15,47	487.862	406.552	25%	304.914	151.614
11	15,47	487.862	406.552	25%	304.914	151.614
12	15,47	487.862	406.552	25%	304.914	151.614
13	15,47	487.862	406.552	25%	304.914	151.614
14	15,47	487.862	406.552	25%	304.914	151.614
15	15,47	487.862	406.552	25%	304.914	151.614
16	15,47	487.862	406.552	25%	304.914	151.614
17	15,47	487.862	406.552	25%	304.914	151.614
18	15,47	487.862	406.552	25%	304.914	151.614
19	15,47	487.862	406.552	25%	304.914	151.614
20	15,47	487.862	406.552	25%	304.914	151.614
21	15,47	487.862	406.552	25%	304.914	151.614
22	15,47	487.862	406.552	25%	304.914	151.614
23	15,47	487.862	406.552	25%	304.914	151.614
24	15,47	487.862	406.552	25%	304.914	151.614
25	15,47	487.862	406.552	25%	304.914	151.614
26	15,47	487.862	406.552	25%	304.914	151.614
27	15,47	487.862	406.552	25%	304.914	151.614
28	15,47	487.862	406.552	25%	304.914	151.614
29	15,47	487.862	406.552	25%	304.914	151.614
30	15,47	487.862	406.552	25%	304.914	151.614

Em negrito: situação anterior a implantação das obras do projeto.

\*Ao longo de vários meses do ano o manancial seca reduzindo drasticamente a oferta de água do sistema.

**Quadro 6a**

**Oferta Incremental de Água Potável - Três Meses**

Ano	Oferta de Água do Sistema					
	R\$	m³/meses	menos R1 m³/meses	Perdas	Oferta	Incremento m³/meses
0	8,33	65.700	54.750	30%	38.325	-
1	8,33	65.700	54.750	30%	38.325	-
2	8,33	65.700	54.750	30%	38.325	-
3	15,47	121.965	101.638	25%	76.228	37.903
4	15,47	121.965	101.638	25%	76.228	37.903
5	15,47	121.965	101.638	25%	76.228	37.903
6	15,47	121.965	101.638	25%	76.228	37.903
7	15,47	121.965	101.638	25%	76.228	37.903
8	15,47	121.965	101.638	25%	76.228	37.903
9	15,47	121.965	101.638	25%	76.228	37.903
10	15,47	121.965	101.638	25%	76.228	37.903
11	15,47	121.965	101.638	25%	76.228	37.903
12	15,47	121.965	101.638	25%	76.228	37.903
13	15,47	121.965	101.638	25%	76.228	37.903
14	15,47	121.965	101.638	25%	76.228	37.903
15	15,47	121.965	101.638	25%	76.228	37.903
16	15,47	121.965	101.638	25%	76.228	37.903
17	15,47	121.965	101.638	25%	76.228	37.903
18	15,47	121.965	101.638	25%	76.228	37.903
19	15,47	121.965	101.638	25%	76.228	37.903
20	15,47	121.965	101.638	25%	76.228	37.903
21	15,47	121.965	101.638	25%	76.228	37.903
22	15,47	121.965	101.638	25%	76.228	37.903
23	15,47	121.965	101.638	25%	76.228	37.903
24	15,47	121.965	101.638	25%	76.228	37.903
25	15,47	121.965	101.638	25%	76.228	37.903
26	15,47	121.965	101.638	25%	76.228	37.903
27	15,47	121.965	101.638	25%	76.228	37.903
28	15,47	121.965	101.638	25%	76.228	37.903
29	15,47	121.965	101.638	25%	76.228	37.903
30	15,47	121.965	101.638	25%	76.228	37.903

Em negrito: situação anterior a implantação das obras do projeto.

**Quadro 6b**

**Oferta Incremental de Água Potável - Nove Meses**

Ano	Oferta de Água do Sistema					
	R\$	m³/meses	menos R1 m³/meses	Perdas	Oferta	Incremento m³/meses
0	1,00	23.652	19.710	30%	13.797	-
1	1,00	23.652	19.710	30%	13.797	-
2	1,00	23.652	19.710	30%	13.797	-
3	15,47	365.896	304.914	25%	228.685	214.888
4	15,47	365.896	304.914	25%	228.685	214.888
5	15,47	365.896	304.914	25%	228.685	214.888
6	15,47	365.896	304.914	25%	228.685	214.888
7	15,47	365.896	304.914	25%	228.685	214.888
8	15,47	365.896	304.914	25%	228.685	214.888
9	15,47	365.896	304.914	25%	228.685	214.888
10	15,47	365.896	304.914	25%	228.685	214.888
11	15,47	365.896	304.914	25%	228.685	214.888
12	15,47	365.896	304.914	25%	228.685	214.888
13	15,47	365.896	304.914	25%	228.685	214.888
14	15,47	365.896	304.914	25%	228.685	214.888
15	15,47	365.896	304.914	25%	228.685	214.888
16	15,47	365.896	304.914	25%	228.685	214.888
17	15,47	365.896	304.914	25%	228.685	214.888
18	15,47	365.896	304.914	25%	228.685	214.888
19	15,47	365.896	304.914	25%	228.685	214.888
20	15,47	365.896	304.914	25%	228.685	214.888
21	15,47	365.896	304.914	25%	228.685	214.888
22	15,47	365.896	304.914	25%	228.685	214.888
23	15,47	365.896	304.914	25%	228.685	214.888
24	15,47	365.896	304.914	25%	228.685	214.888
25	15,47	365.896	304.914	25%	228.685	214.888
26	15,47	365.896	304.914	25%	228.685	214.888
27	15,47	365.896	304.914	25%	228.685	214.888
28	15,47	365.896	304.914	25%	228.685	214.888
29	15,47	365.896	304.914	25%	228.685	214.888
30	15,47	365.896	304.914	25%	228.685	214.888

Em negrito: situação anterior a implantação das obras do projeto.

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Carmina

Quadro 7  
 Açude Carmina - Fluxo de Caixa - R\$1,00

ANO	BENEFÍCIOS ECONÔMICOS BRUTOS-SIMOP				IRRIGAÇÃO	TOTAL	CUSTOS ECONÔMICOS BRUTOS-SIMOP				TOTAL	BENEFÍCIOS ECONÔMICOS LÍQUIDOS
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4			PERIÓDICOS	NÃO PERIÓDICOS	VARIÁVEIS DE			
								PRODUÇÃO	DISTRIBUIÇÃO			
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.028.554	2.028.554	(2.028.554)
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	586.334	586.334	(586.334)
3	244.836	13.178	22.594	-	-	280.606	53.588	-	2.886	-	56.474	224.132
4	263.080	18.843	23.175	-	-	305.098	53.588	-	3.131	-	56.719	248.379
5	282.627	26.948	23.763	-	-	333.338	53.588	-	3.440	-	57.028	276.310
6	303.567	27.958	24.360	-	-	355.885	53.588	-	3.577	-	57.165	298.720
7	325.998	29.007	24.965	-	-	379.970	53.588	-	3.719	-	57.307	322.663
8	350.404	30.095	25.693	-	-	406.192	53.588	-	3.888	-	57.476	348.716
9	376.893	31.223	26.533	-	-	434.649	53.588	-	4.082	-	57.670	376.979
10	405.287	32.707	27.393	-	-	465.387	53.588	-	4.284	-	57.872	407.515
11	435.717	34.412	28.271	-	-	498.400	53.588	-	4.492	-	58.080	440.320
12	468.326	36.257	29.167	-	-	533.750	53.588	3.839	4.708	-	62.136	471.614
13	503.266	38.254	30.081	-	-	571.601	60.100	-	4.933	-	65.033	506.568
14	540.699	40.413	31.013	-	-	612.125	60.100	-	5.165	-	65.265	548.860
15	580.797	42.747	31.963	-	-	655.507	60.100	-	5.405	-	65.505	590.002
16	623.746	45.268	32.931	-	-	701.945	60.100	-	5.655	-	65.755	636.190
17	669.744	47.992	33.916	-	-	751.652	60.100	-	5.913	-	66.013	685.639
18	718.998	50.930	34.920	-	-	804.848	60.100	-	6.182	-	66.282	738.566
19	771.733	54.103	35.941	-	-	861.777	60.100	-	6.460	-	66.560	795.217
20	828.187	57.524	36.980	-	-	922.691	60.100	-	6.748	-	66.848	855.843
21	888.616	61.214	38.037	-	-	987.867	60.100	-	7.047	-	67.147	920.720
22	953.289	65.193	39.111	-	-	1.057.593	60.100	3.839	7.357	-	71.296	986.297
23	1.021.861	69.358	40.050	-	-	1.131.269	60.100	-	7.633	-	67.733	1.063.536
24	1.091.016	73.039	40.012	-	-	1.204.067	60.100	-	7.633	-	67.733	1.136.334
25	1.164.881	76.974	39.938	-	-	1.281.793	60.100	-	7.633	-	67.733	1.214.060
26	1.243.775	81.186	39.834	-	-	1.364.795	60.100	-	7.633	-	67.733	1.297.062
27	1.328.044	85.690	39.700	-	-	1.453.434	60.100	-	7.633	-	67.733	1.385.701
28	1.418.057	90.509	39.539	-	-	1.548.105	60.100	-	7.633	-	67.733	1.480.372
29	1.514.204	95.663	39.352	-	-	1.649.219	60.100	-	7.633	-	67.733	1.581.486
30	1.616.906	101.176	39.142	-	-	1.757.224	60.100	-	7.633	-	67.733	1.689.491
VP	3.282.941	248.062	198.604	-	-	3.727.607	395.599	2.563.525	31.380	-	2.980.504	747.103
											TIR	14,38%



Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Carmina  
 US\$1,00=R\$ 1,70

Quadro 7a  
 Acude Carmina - Fluxo de Caixa - US\$1.00

ANO	BENEFÍCIOS ECONÓMICOS BRUTOS-SIMOP				IRRIGAÇÃO	TOTAL	CUSTOS ECONÓMICOS BRUTOS-SIMOP				TOTAL	BENEFÍCIOS ECONÓMICOS LÍQUIDOS
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4			PERIÓDICOS	NÃO PERIÓDICOS	VARIÁVEIS DE			
									PRODUÇÃO	DISTRIBUIÇÃO		
1	-	-	-	-	-	-	-	1.193.267	-	-	1.193.267	(1.193.267)
2	-	-	-	-	-	-	-	344.902	-	-	344.902	(344.902)
3	144.021	7.751	13.291	-	-	165.062	31.523	-	1.698	-	33.220	131.842
4	154.753	11.084	13.632	-	-	179.469	31.523	-	1.842	-	33.364	146.105
5	166.251	15.852	13.978	-	-	196.081	31.523	-	2.024	-	33.546	162.535
6	178.569	16.446	14.329	-	-	209.344	31.523	-	2.104	-	33.627	175.717
7	191.764	17.063	14.685	-	-	223.512	31.523	-	2.188	-	33.710	189.802
8	206.120	17.703	15.114	-	-	238.936	31.523	-	2.287	-	33.810	205.127
9	221.702	18.366	15.608	-	-	255.676	31.523	-	2.401	-	33.924	221.752
10	238.404	19.239	16.114	-	-	273.757	31.523	-	2.520	-	34.043	239.714
11	256.304	20.242	16.630	-	-	293.176	31.523	-	2.642	-	34.165	259.012
12	275.486	21.328	17.157	-	-	313.971	31.523	2.258	2.769	-	36.550	277.420
13	296.039	22.502	17.695	-	-	336.236	35.353	-	2.902	-	38.255	297.981
14	318.058	23.772	18.243	-	-	360.074	35.353	-	3.038	-	38.391	321.682
15	341.645	25.145	18.802	-	-	385.592	35.353	-	3.179	-	38.532	347.060
16	366.909	26.628	19.371	-	-	412.909	35.353	-	3.326	-	38.679	374.230
17	393.967	28.231	19.951	-	-	442.148	35.353	-	3.478	-	38.831	403.317
18	422.940	29.959	20.541	-	-	473.440	35.353	-	3.636	-	38.989	434.451
19	453.961	31.825	21.142	-	-	506.928	35.353	-	3.800	-	39.153	467.775
20	487.169	33.838	21.753	-	-	542.759	35.353	-	3.969	-	39.322	503.437
21	522.715	36.008	22.375	-	-	581.098	35.353	-	4.145	-	39.498	541.600
22	560.758	38.349	23.006	-	-	622.114	35.353	2.258	4.328	-	41.939	580.175
23	601.095	40.799	23.559	-	-	665.452	35.353	-	4.490	-	39.843	625.610
24	641.774	42.964	23.536	-	-	708.275	35.353	-	4.490	-	39.843	668.432
25	685.224	45.279	23.493	-	-	753.996	35.353	-	4.490	-	39.843	714.153
26	731.632	47.756	23.432	-	-	802.821	35.353	-	4.490	-	39.843	762.978
27	781.202	50.406	23.353	-	-	854.961	35.353	-	4.490	-	39.843	815.118
28	834.151	53.241	23.258	-	-	910.650	35.353	-	4.490	-	39.843	870.807
29	890.708	56.272	23.148	-	-	970.129	35.353	-	4.490	-	39.843	930.286
30	951.121	59.515	23.025	-	-	1.033.661	35.353	-	4.490	-	39.843	993.818
VP	1.931.142	144.742	116.826	-	-	2.192.710	232.705	1.502.074	18.459	-	1.753.238	439.472
											TIR	14,38%

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Carmina

Quadro 8  
**INDICADORES DE RENTABILIDADE RELATIVOS A AVALIAÇÃO ECONÔMICA - ACUDE CARMINA - R\$**

Avaliação e Sensibilidades	Custos			Benefícios		Indicadores		
	VP Investimentos	VP Oper. & Man.	VP Água Potável	VP Irrigação	Outros	VPL	TIR	Outros
Custo Marginal de Longo Prazo para Investimento & OAM (R\$/m3)								2,69
Custo Marginal de Longo Prazo para OAM (R\$/m3)								0,34
Custo de investimento por habitante (R\$/hab.)								341,42
<b>Avaliação Base - Água Potável</b> Abastecimento de Catunda	2.553.525	426.979	3.727.607	-	-	747.103	14,38%	
<b>Sensibilidade 0</b> 1- Água Potável = Abastecimento de Catunda 2- Irrigação e Piscicultura = incremento da renda agrícola na área de influência do açude (1fam/3ha)	2.553.525	426.979	3.727.607	396.126	-	1.143.229	15,68%	
<b>Sensibilidade 1</b> Redução de 20% nos custos de investimento da barragem	2.147.814	426.979	3.727.607	-	-	1.152.814	16,19%	
<b>Sensibilidade 2</b> Benefícios de irrigação proveniente da venda d'água. Tarifa igual a R\$0,0222 - Custo Marginal de O&M*	2.553.525	426.979	3.727.607	491.060	-	1.238.164	15,99%	
<b>Sensibilidade 3</b> Benefícios de irrigação proveniente da venda d'água. Tarifa igual a R\$0,02	2.553.525	426.979	3.727.607	441.596	-	1.188.699	15,83%	
<b>Sensibilidade 4</b> Taxa de desconto do projeto para benefícios de água potável de 10%aa	2.553.525	426.979	4.725.317	-	-	1.744.813	14,38%	
<b>Sensibilidade 5</b> Açude enche apenas no ano 2	2.497.278	380.287	3.503.910	-	-	626.345	13,98%	
<b>Sensibilidade 6</b> Construção do açude no ano 5	1.622.811	267.221	2.872.966	-	-	982.934	17,23%	
<b>Sensibilidade 7</b> Acesso limitada a 80% aos novos usuários do sistema	2.553.525	426.259	3.683.254	-	-	703.470	14,26%	
<b>Sensibilidade 8</b> Aumento de 10% nos custos de investimentos	2.808.878	426.979	3.727.607	-	-	491.751	13,46%	
<b>Sensibilidade 9</b> Limite para aumento de custos de investimentos e O&M** que mantém TIR acima de 12%: <b>25,30%</b>	3.189.567	527.066	3.727.607	-	-	975	12,00%	

Área potencialmente irrigável: 114ha.

Volume máximo disponível para irrigação: 91Vs.

\*Considerando-se o consumo de irrigação.

\*\*Mantendo-se a etapação proposta para as obras e custos a valor econômico.

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Carmina  
 US\$1,00 = R\$1,20

Quadro 8a  
**INDICADORES DE RENTABILIDADE RELATIVOS A AVALIAÇÃO ECONÔMICA - AÇUDE CARMINA - US\$ 1.00**

Avaliação e Sensibilidades	Custos			Benefícios		Indicadores		
	VP Investimentos	VP Oper. & Man.	VP Água Potável	VP Irrigação	Outros	VPL	TIR	Outros
<b>Custo Marginal de Longo Prazo para Investimento &amp; OAM (US\$/m<sup>3</sup>)</b>								1,58
<b>Custo Marginal de Longo Prazo para OAM (US\$/m<sup>3</sup>)</b>								0,20
<b>Custo de investimento por habitante (US\$/hab.)</b>								190,20
<b>Avaliação Base - Água Potável</b> Abastecimento de Catunda	1.502.074	251.164	2.192.710	-	-	439.472	14,38%	
<b>Sensibilidade 0</b> 1- Água Potável = Abastecimento de Catunda 2- Irrigação e Piscicultura = Incremento da renda agrícola na área de influência do açude (1fam/3ha)	1.502.074	251.164	2.192.710	233.015	-	672.488	15,68%	
<b>Sensibilidade 1</b> Redução de 20% nos custos de investimento da barragem	1.263.420	251.164	2.192.710	-	-	678.126	18,19%	
<b>Sensibilidade 2</b> Benefícios de irrigação proveniente da venda d'água. Tarifa igual a US\$0,0185 - Custo Marginal de O&M*	1.502.074	251.164	2.192.710	288.859	-	728.332	15,99%	
<b>Sensibilidade 3</b> Benefícios de irrigação proveniente da venda d'água. Tarifa igual a US\$0,0167	1.502.074	251.164	2.192.710	259.762	-	699.235	15,83%	
<b>Sensibilidade 4</b> Taxa de desconto do projeto para benefícios de água potável de 10%aa	1.502.074	251.164	2.779.598	-	-	1.026.361	14,38%	
<b>Sensibilidade 5</b> Açude enche apenas no ano 2	1.468.987	223.698	2.061.124	-	-	368.438	13,98%	
<b>Sensibilidade 6</b> Construção do açude no ano 5	954.595	157.189	1.689.980	-	-	578.196	17,23%	
<b>Sensibilidade 7</b> Adesão limitada a 80% aos novos usuários do sistema	1.502.074	250.740	2.166.620	-	-	413.806	14,26%	
<b>Sensibilidade 8</b> Aumento de 10% nos custos de investimentos	1.652.281	251.164	2.192.710	-	-	289.265	13,46%	
<b>Sensibilidade 9</b> Limite para aumento de custos de investimentos e O&M** que mantém TIR acima de 12%: 25,30%	1.882.098	310.039	2.192.710	-	-	573	12,00%	

Área potencialmente irrigável: 114ha.

Volume máximo disponível para irrigação: 91Vs.

\*Considerando-se o consumo de irrigação.

\*\*Mentendo-se a etapalização proposta para as obras e custos a valor econômico.

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Carmine

Quadro 8  
 Custo Marginal da Água

CUSTO DO CAPITAL:		12%													
CONSUMO (m3/ano)		VPL ou PGT	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Água potável	1.264.846			-	-	142.272	161.527	162.960	188.723	174.706	180.908	187.335	193.997	200.903	208.061
Irrigação	18.342.181			-	-	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665
<b>Consumo Total</b>	<b>19.607.026</b>														
CUSTOS (R\$)		VPL ou PGT	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Operação e manutenção	436.066		-	-	62.451	62.711	63.012	63.222	63.441	63.667	63.902	64.146	64.399	64.661	
Investimentos	2.965.143		2.647.229	748.281										4.910	
<b>Custo Total</b>	<b>3.401.208,4</b>														
<b>Custo Marginal Total</b>	<b>2,8890</b>														
Custo Marginal para OAM	0,3448														
Custo Marginal para OAM com Irrigação	0,0222														

**Quadro 9**  
**Costo Marginal de Água**

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
216.481	223.172	231.144	239.408	247.974	256.866	266.062	275.605	285.499	295.755	306.390	317.414	328.842	340.691	352.976	365.712	378.917	392.608
2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665
2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
79.088	79.370	79.663	79.967	80.282	80.609	80.948	81.299	81.664	82.043	82.472	82.924	83.399	83.898	84.422	84.974	85.564	86.165
									4.910								

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Carmina

**Quadro 10**  
**Estimativa de Oferta**

**OFERTA em m³/ano - SITUAÇÃO COM PROJETO**

	Oferta	Perdas
Oferta para uso residencial até 2009	14,66 l/s	25%
Oferta para uso residencial até 2028	14,66 l/s	25%
Oferta Ind/Com/Público	0,81 l/s	25%
Irrigação Baixo Valor	101,53 l/s	10%
Total	117,00 l/s	

USO DA ÁGUA	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Água Potável</b>														
Abastecimento Humano	0	0	346.828	346.828	346.828	346.828	346.828	346.828	346.828	346.828	346.828	346.828	346.828	346.828
Uso Industrial/Comercial/Público	0	0	19.068	19.068	19.068	19.068	19.068	19.068	19.068	19.068	19.068	19.068	19.068	19.068
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>365.896</b>	<b>365.896</b>	<b>365.896</b>	<b>365.896</b>	<b>365.896</b>	<b>365.896</b>	<b>365.896</b>	<b>365.896</b>	<b>365.896</b>	<b>365.896</b>	<b>365.896</b>	<b>365.896</b>
<b>Água Bruta</b>														
Irrigação	0	0	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665
Piscicultura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.881.665</b>	<b>2.881.665</b>	<b>2.881.665</b>	<b>2.881.665</b>	<b>2.881.665</b>	<b>2.881.665</b>	<b>2.881.665</b>	<b>2.881.665</b>	<b>2.881.665</b>	<b>2.881.665</b>	<b>2.881.665</b>	<b>2.881.665</b>
<b>OFERTA TOTAL (COM)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.247.562</b>	<b>3.247.562</b>	<b>3.247.562</b>	<b>3.247.562</b>	<b>3.247.562</b>	<b>3.247.562</b>	<b>3.247.562</b>	<b>3.247.562</b>	<b>3.247.562</b>	<b>3.247.562</b>	<b>3.247.562</b>	<b>3.247.562</b>

**OFERTA em m³/ano - SITUAÇÃO SEM PROJETO**

	Oferta	Perdas
Oferta para uso residencial até 2028	7,68 l/s	30%
Consumo Ind/Com/Público	0,65 l/s	30%
Irrigação	- l/s	10%
Total	8,33 l/s	

USO DA ÁGUA	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Água Potável</b>														
Abastecimento Humano	169.542	169.542	169.542	169.542	169.542	169.542	169.542	169.542	169.542	169.542	169.542	169.542	169.542	169.542
Uso Industrial/Comercial/Público	14.418	14.418	14.418	14.418	14.418	14.418	14.418	14.418	14.418	14.418	14.418	14.418	14.418	14.418
<b>Total</b>	<b>183.960</b>	<b>183.960</b>	<b>183.960</b>	<b>183.960</b>	<b>183.960</b>	<b>183.960</b>	<b>183.960</b>	<b>183.960</b>	<b>183.960</b>	<b>183.960</b>	<b>183.960</b>	<b>183.960</b>	<b>183.960</b>	<b>183.960</b>
<b>Água Bruta</b>														
Irrigação	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piscicultura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>OFERTA TOTAL (SEM)</b>	<b>183.960</b>	<b>183.960</b>	<b>183.960</b>	<b>183.960</b>	<b>183.960</b>	<b>183.960</b>	<b>183.960</b>	<b>183.960</b>	<b>183.960</b>	<b>183.960</b>	<b>183.960</b>	<b>183.960</b>	<b>183.960</b>	<b>183.960</b>

<b>OFERTA em m³/ano - SITUAÇÃO INCREMENTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.063.602</b>	<b>3.063.602</b>	<b>3.063.602</b>	<b>3.063.602</b>	<b>3.063.602</b>	<b>3.063.602</b>	<b>3.063.602</b>	<b>3.063.602</b>	<b>3.063.602</b>	<b>3.063.602</b>	<b>3.063.602</b>	<b>3.063.602</b>
--	----------	----------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

**Quadro 10**  
**Estimativa de Oferta**

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
346.828	346.828	346.828	346.828	346.828	346.828	346.828	346.828	346.828	346.828	346.828	346.828	346.828	346.828	346.828	346.828
19.068	19.068	19.068	19.068	19.068	19.068	19.068	19.068	19.068	19.068	19.068	19.068	19.068	19.068	19.068	19.068
365.896	365.896	365.896	365.896	365.896	365.896	365.896	365.896	365.896	365.896	365.896	365.896	365.896	365.896	365.896	365.896
2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665	2.881.665
3.247.562	3.247.562	3.247.562	3.247.562	3.247.562	3.247.562	3.247.562	3.247.562	3.247.562	3.247.562	3.247.562	3.247.562	3.247.562	3.247.562	3.247.562	3.247.562

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
169.542	169.542	169.542	169.542	169.542	169.542	169.542	169.542	169.542	169.542	169.542	169.542	169.542	169.542	169.542	169.542
14.418	14.418	14.418	14.418	14.418	14.418	14.418	14.418	14.418	14.418	14.418	14.418	14.418	14.418	14.418	14.418
183.960	183.960	183.960	183.960	183.960	183.960	183.960	183.960	183.960	183.960	183.960	183.960	183.960	183.960	183.960	183.960
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
183.960	183.960	183.960	183.960	183.960	183.960	183.960	183.960	183.960	183.960	183.960	183.960	183.960	183.960	183.960	183.960
3.063.602	3.063.602	3.063.602	3.063.602	3.063.602	3.063.602	3.063.602	3.063.602	3.063.602	3.063.602	3.063.602	3.063.602	3.063.602	3.063.602	3.063.602	3.063.602

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Carmina

Quadro 11  
 Análise Financeira - R\$1,00

Custo Op. Capital: 12%  
 Alíquota Imposto: 35%  
 Tarifa média ponderada água potável: 0,62  
 Tarifa média para água bruta: -

<b>INCREMENTO COM PROJETO</b>	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Entradas</b>														
Receitas Abastecimento	-	-	-	88.394	94.144	101.241	104.828	108.545	112.398	116.391	120.530	124.821	129.268	133.878
Outras receitas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total das entradas</b>	-	-	-	88.394	94.144	101.241	104.828	108.545	112.398	116.391	120.530	124.821	129.268	133.878
<b>VP Benefícios</b>	<b>785.848,12</b>													
<b>Saídas</b>														
Custos de O&M Abastecimento/Barragem	-	-	-	62.451	62.711	63.012	63.222	63.441	63.667	63.902	64.146	64.389	64.661	79.088
Custos de O&M Irrigação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Custos de O&M Piscicultura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total das saídas</b>	-	-	-	62.451	62.711	63.012	63.222	63.441	63.667	63.902	64.146	64.389	64.661	79.088
<b>VP Custos</b>	<b>3.451.076,64</b>													
Depreciação*	-	-	240.667	308.501	308.501	308.501	308.501	308.501	308.501	308.501	308.501	308.501	67.844	446
<b>Lucro antes do imposto</b>	-	-	(240.667)	(282.658)	(277.069)	(276.272)	(266.696)	(263.397)	(259.770)	(256.012)	(252.116)	(248.079)	(3.238)	54.344
Imposto (35%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.020
<b>Fluxo de Caixa Operacional</b>	-	-	-	25.943	31.432	38.229	41.605	45.104	48.731	52.489	56.384	60.422	64.607	35.770
Investimentos	-	2.647.229	746.281	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.910	-
<b>Fluxo de Caixa com Projeto</b>	-	(2.647.229)	(746.281)	25.943	31.432	38.229	41.605	45.104	48.731	52.489	56.384	60.422	59.698	35.770
*Depreciação de ativos em 10 anos.														
<b>FC INCREMENTAL</b>	-	(2.647.229)	(746.281)	25.943	31.432	38.229	41.605	45.104	48.731	52.489	56.384	60.422	59.698	35.770
Taxa Interna de Retorno	#DIV/0!													
Valor Presente Líquido	(2.665.228,52)													



**Quadro 11**  
**Análise Financeira - R\$1,00**

2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
138.657	143.610	148.744	154.066	159.585	165.304	171.233	177.381	183.753	190.360	197.209	204.310	211.671	219.304	227.217	235.421	243.927
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
138.657	143.610	148.744	154.066	159.585	165.304	171.233	177.381	183.753	190.360	197.209	204.310	211.671	219.304	227.217	235.421	243.927

79.370	79.663	79.967	80.282	80.609	80.948	81.299	81.664	82.043	82.472	82.924	83.399	83.898	84.422	84.974	85.554	86.165
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
79.370	79.663	79.967	80.282	80.609	80.948	81.299	81.664	82.043	82.472	82.924	83.399	83.898	84.422	84.974	85.554	86.165

446	446	446	446	446	446	446	446	446	446	446	446	446	446	446	446	446
58.840	63.500	68.331	73.338	78.530	83.918	89.488	95.270	101.264	107.441	113.839	120.465	127.327	134.436	141.796	149.420	157.316
20.594	22.225	23.916	25.668	27.485	29.369	31.321	33.344	35.442	37.604	39.844	42.163	44.565	47.052	49.629	52.297	55.061
38.692	41.722	44.861	48.116	51.491	54.988	58.613	62.372	66.268	70.283	74.442	78.748	83.209	87.829	92.614	97.570	102.702
-	-	-	-	-	-	-	-	4.910	-	-	-	-	-	-	-	-
38.692	41.722	44.861	48.116	51.491	54.988	58.613	62.372	61.358	70.283	74.442	78.748	83.209	87.829	92.614	97.570	102.702

38.692	41.722	44.861	48.116	51.491	54.988	58.613	62.372	61.358	70.283	74.442	78.748	83.209	87.829	92.614	97.570	102.702
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Carmina

**Quadro 12**  
**Cálculo do Impacto Fiscal (R\$1,00)**

ANO	COMPONENTES								
	Barragem	Abastecimento Catunda			Custos Ambientais			Operação & Manutenção	TOTAL
2000	618.675,65	-	-	-	-	-	-	-	618.675,65
2001	-	159.025,94	-	-	920,90	-	-	-	159.946,84
2002	-	-	-	-	-	-	-	7.158,68	7.158,68
2003	-	-	-	-	-	-	-	7.187,39	7.187,39
2004	-	-	-	-	-	-	-	7.222,34	7.222,34
2005	-	-	-	-	-	-	-	7.241,39	7.241,39
2006	-	-	-	-	-	-	-	7.261,16	7.261,16
2007	-	-	-	-	-	-	-	7.281,67	7.281,67
2008	-	-	-	-	-	-	-	7.302,94	7.302,94
2009	-	-	-	-	-	-	-	7.325,01	7.325,01
2010	-	-	-	-	-	-	-	7.347,91	7.347,91
2011	-	1.070,41	-	-	-	-	-	7.371,66	8.442,07
2012	-	-	-	-	-	-	-	15.040,11	15.040,11
2013	-	-	-	-	-	-	-	15.065,68	15.065,68
2014	-	-	-	-	-	-	-	15.092,20	15.092,20
2015	-	-	-	-	-	-	-	15.119,72	15.119,72
2016	-	-	-	-	-	-	-	15.148,27	15.148,27
2017	-	-	-	-	-	-	-	15.177,88	15.177,88
2018	-	-	-	-	-	-	-	15.208,61	15.208,61
2019	-	-	-	-	-	-	-	15.240,48	15.240,48
2020	-	-	-	-	-	-	-	15.273,55	15.273,55
2021	-	1.070,41	-	-	-	-	-	15.307,86	16.378,27
2022	-	-	-	-	-	-	-	15.344,56	15.344,56
2023	-	-	-	-	-	-	-	15.382,82	15.382,82
2024	-	-	-	-	-	-	-	15.422,69	15.422,69
2025	-	-	-	-	-	-	-	15.464,25	15.464,25
2026	-	-	-	-	-	-	-	15.507,58	15.507,58
2027	-	-	-	-	-	-	-	15.552,76	15.552,76
2028	-	-	-	-	-	-	-	15.599,87	15.599,87
2029	-	-	-	-	-	-	-	15.648,99	15.648,99
<b>TOTAL</b>	<b>618.675,65</b>	<b>161.166,76</b>	-	-	<b>920,90</b>	-	-	<b>348.298,04</b>	<b>1.129.061,35</b>
<b>VP</b>	<b>618.675,65</b>	<b>142.394,24</b>	-	-	<b>822,23</b>	-	-	<b>68.273,71</b>	<b>830.165,83</b>

## **4 AÇUDE CATU-CINZENTO**

### **4.1 AVALIAÇÃO ECONÔMICA**

#### **4.1.1 Características Gerais**

O Açude Catu-Cinzento terá por objetivo disponibilizar água para o abastecimento da sede municipal de Aquiraz e para o distrito de Prainha, localizado no mesmo município, na Região Metropolitana de Fortaleza/CE. O açude disponibilizará água também para o uso em irrigações de áreas cultiváveis e, ainda, poderá servir como reservatório de exploração da piscicultura.

O projeto em análise refere-se à obra constituída das seguintes etapas: construção da Barragem de Catu-Cinzento, construção de uma adutora de água bruta e a ampliação da estação de tratamento de água existente.

O sistema atual de abastecimento de água de Aquiraz está a cargo da CAGECE, a qual utiliza uma captação flutuante na lagoa Catu. O índice de cobertura é baixo atingindo menos de 20% da população urbana. A localidade de Prainha não possui sistema de abastecimento público implantado, sendo que a maioria da população é usuária de poços individuais como fonte alternativa.

A população urbana a ser beneficiada com abastecimento de água é estimada em aproximadamente 27.000 habitantes no ano 2028. A evolução do crescimento populacional na área de projeto pode ser observada no Quadro 1.

A área objeto do aproveitamento hidroagrícola está situada nas proximidades do reservatório da barragem, onde predominam pequenos sítios e chácaras, com pequenos pomares e hortas. O estudo de reconhecimento indica que existe aproximadamente 3.000,00 ha de associação de solos podzólico vermelho amarelo, Solonetz Solodizado e Solos aluviais indiscriminados. Em termos de área efetivamente irrigada será considerada somente 153 hectares.

Na determinação das curvas de regularização do reservatório, foi utilizado o método da solução direta do balanço hídrico, a partir das características do regime fluviométrico da série gerada pelo modelo MODHAC. Para tal foi realizada novamente a calibração do modelo MODHAC, utilizando a estação baú. A aplicação desta metodologia indicou que para a cota de 45,00 m, tem-se uma vazão de 0,213 m<sup>3</sup>/s com 90% de garantia.

O reservatório da barragem poderá ser utilizado para a atividade de piscicultura, a fim de incrementar renda a população da região.

#### 4.1.2 Impacto Distributivo

Para determinar o impacto distributivo das obras do açude Catu-Cinzeno definiu-se como população de baixa renda as famílias cuja renda mensal do chefe do domicílio fosse inferior ou igual a 3 salários mínimos. Utilizou-se para a estratificação de renda da população os dados do IBGE sobre rendimento mensal familiar do Censo de 1991. O Quadro 4.1.2.1 resume a distribuição percentual das famílias em relação a sua classe de renda na área de influência do açude Catu-Cinzeno, os quais foram utilizados para a determinação do impacto distributivo na área beneficiada pelo projeto.

**Quadro 4.1.2.1**  
**Classe de Rendimentos**

Localidade	Até 1 SM <sup>(1)</sup>	Até 3 SM <sup>(1)</sup>	Mais de 3 SM
Aquiraz	65,1%	93,1%	6,8%
Prainha	...	...	...
Total	65,1%	93,1%	6,8%

(1) Inclui famílias sem rendimentos e exclui famílias sem declaração

Fonte: IBGE - Censo 1991.

O impacto distributivo do programa sobre a população urbana das localidades de Aquiraz e Prainha no ano de 2005 (fim do ciclo de investimentos) pode ser visualizado no Quadro 4.1.2.2, a seguir:

Quadro 4.1.2.2  
Definição de Grupo de Consumidores

Ano 0 = 1998	Novos Consumidores Residenciais		Consumidores Ligados Residenciais		População de Baixa Renda
	Baixa Renda**	Não Baixa Renda	Baixa Renda**	Não Baixa Renda	
Número de habitantes por Grupo de Consumidores*	17.232	1.270	3.249	239	20.482
Número de famílias (média de 4,79 habitantes/família)	3.598	265	678	50	4.276
Impacto sobre os beneficiários de baixa renda					93,1%

\*População Beneficiada com abastecimento no ano 2005 (ciclo de investimentos completo)

\*\* Baixa renda igual a renda do chefe familiar menor ou igual a 3 salários mínimos (conforme dados do IBGE)

### 4.1.3 Custos do Projeto

Os custos de investimentos e os custos anuais de operação e manutenção do açude são apresentados, a preços financeiros, nos Quadros 2a e 2b. O Quadro 3 apresenta os custos de investimentos, operação e manutenção convertidos a preços econômicos utilizados na avaliação econômica do projeto<sup>10</sup>.

### 4.1.4 Modelagem de Avaliação Econômica (Modelo Simop)

A avaliação econômica do Açude Catu-Cinzento contabilizou apenas os benefícios gerados pelo fornecimento de água para o abastecimento da população de Aquiraz e Prainha assim como da sua população sazonal (turistas). Os possíveis benefícios oriundos da irrigação de terras e da atividade de piscicultura foram tratados como análise de sensibilidade.

- **Grupo de consumidores e demanda de água**

Foram considerados 05 grupos distintos de beneficiários:

- GRUPO 1:** Usuários de Aquiraz atualmente ligados ao sistema público de abastecimento. A demanda ponderada futura, descontadas as perdas, foi estimada em 112,5 l/hab/dia para usuários de alta renda e 101,25 l/h/dia para usuários de baixa renda.
- GRUPO 2:** Usuários de Aquiraz não ligados ao sistema público. Considerou-se na situação sem projeto, que 100% destes beneficiários são usuários de poços individuais com bomba. A demanda de água em litros/habitante/dia foi ponderada

<sup>10</sup> Não foram considerados custos econômicos de ligações intra-domiciliares uma vez que estes se anulam pela economia de recursos da construção de poços particulares na situação sem projeto.

entre usuários de baixa renda (101,25 l/hab/dia) e usuários de alta renda (112,5 l/hab/dia), conforme distribuição de renda apresentada no Quadro 4.1.2.1.

- c) **GRUPO 3:** Usuários de Prainha atualmente não ligados a sistema público de abastecimento. A demanda ponderada futura, descontadas as perdas, foi estimada em 135 l/hab/dia, uma vez que Prainha caracteriza-se por residências de alto poder aquisitivo situadas a beira mar. A situação atual de abastecimento destes usuários foi considerada como sendo 100% poços individuais.
- d) **GRUPO 4:** Outros usos (usuários comerciais, públicos e industriais). A demanda estimada foi de 0,48 l/s (2002), com crescimento anual de 1,8% ao ano, mais a demanda específica para o Hotel Meruoca Empreendimentos Turísticos, partindo de 3 l/s em 2002 e atingindo o limite de 35 l/s em 2020, em virtude da limitação na capacidade do sistema projetado. A partir de 2020 a demanda hoteleira permanece constante. A estimativa de demanda hoteleira no Estado do Ceará é apresentada no Anexo III.
- e) **GRUPO 5:** Demanda sazonal de turistas que visitam Aquiraz e Prainha em períodos de férias, eventos ou feriados. Estimou-se que num período correspondente a 90 dias (três meses) a demanda seria 20% superior a demanda dos usuários destas localidades.

O Quadro 4 apresenta o detalhamento da população urbana total, os grupos de consumidores residenciais, níveis de atendimento e índices de adesão estimados. Já o Quadro 5 apresenta a demanda agregada por grupos de consumidores e suas respectivas demandas.

- **Oferta de água**

No Quadro 6 encontra-se a oferta anual de água do sistema de abastecimento de Aquiraz e Prainha na situação com e sem projeto.

- **Tarifas**

Para os usuários definidos anteriormente foram utilizadas tarifas marginais conforme a estrutura tarifária da CAGECE. O Quadro 4.1.4.1 apresenta os valores das tarifas por grupos de usuários.

**Quadro 4.1.4.1  
Tarifas por grupos de usuários**

<b>Tarifas Atuais</b>	
<b>Grupo de Usuários</b>	<b>R\$/m3</b>
GRUPO I <sup>(1)</sup>	0,6200
GRUPO II <sup>(2)</sup>	0,9000
GRUPO III <sup>(2)</sup>	0,9000
GRUPO IV <sup>(1)</sup>	1,4100
GRUPO V <sup>(3)</sup>	0,8430
<b>Tarifas Futuras</b>	
<b>Grupo de Usuários</b>	<b>R\$/m3</b>
GRUPO I <sup>(1)</sup>	0,6200
GRUPO II <sup>(1)</sup>	0,6200
GRUPO III <sup>(1)</sup>	0,6200
GRUPO IV <sup>(1)</sup>	1,4100
GRUPO V <sup>(3)</sup>	0,6476
<b>Custo Alternativo</b>	
<b>Grupo de Usuários</b>	<b>R\$/m3</b>
GRUPO II <sup>(2)</sup>	0,9000
GRUPO III <sup>(2)</sup>	0,9000
GRUPO V <sup>(3)</sup>	0,8430

1-Tarifa marginal - Estrutura tarifária da CAGECE (12/98)

2-Custo alternativo para poço individual

3-Ponderação entre uporporção de consumo residencial e ind/pub/com

No caso dos grupos de novos usuários, o valor da tarifa alternativa foi considerado como poupança de recursos na situação com projeto. Salienta-se que seu valor foi devidamente convertido para econômico (à tarifa de poço aplicou-se o fator de conversão para energia elétrica).

- **Software SIMOP**

Foi realizada apenas uma modelagem do SIMOP incluindo todos os usuários, já que o sistema das duas localidades serão integrados. Os grupos II, III e V foram considerados como novos usuários.

#### 4.1.5 Resultados da Avaliação Econômica

O Quadro 7 apresenta os resultados da avaliação econômica do Açude Catu-Cinzento, via modelo SIMOP. Os resultados indicam TIRE de 13,07% e VPLE de R\$541.811,00, indicando a viabilidade do projeto, segundo os critérios adotados. O Quadro 7a apresenta os mesmos resultados, porém, com valores mensurados em dólar.

Foram realizadas diversas análises de sensibilidade, a fim de verificar os impactos na rentabilidade do projeto alterando-se alguns parâmetros da avaliação. As sensibilidades realizadas e seus respectivos resultados estão descritos a seguir:

- Sensibilidade 0: Incrementou-se os benefícios resultantes da irrigação e da piscicultura. Estes benefícios foram estimados em aproximadamente R\$74.212,00/ano (multiplicação do valor econômico incremental da renda agropecuária -R\$1.459,43/família/ano- por 51 famílias)<sup>11</sup>. O resultado encontrado foi uma TIRE de 14,12% e VPLE de R\$1.070.863,00
- Sensibilidade 1: Redução de custos de investimentos em 20%. Nestas condições, o VPLE seria de R\$991.407,00 e a TIRE de 14,12%.
- Sensibilidade 2: Benefícios de irrigação proveniente da venda d'água bruta a tarifa de R\$0,0240/m<sup>3</sup> (custo marginal de operação/manutenção do sistema considerando-se o consumo de irrigação). Nesta hipótese o VPLE seria de R\$41.356.276,00 e a TIRE de 14,72%.
- Sensibilidade 3: Benefícios de irrigação proveniente da venda d'água bruta a tarifa de R\$0,02/m<sup>3</sup>. Nesta hipótese o VPLE seria de R\$1.220.099,00 e a TIRE de 14,44%.
- Sensibilidade 4: Redução da taxa de desconto do componente água potável para a 10%aa. Neste hipótese o VPLE eleva-se para R\$2.056.914,00, em relação à avaliação básica.
- Sensibilidade 5: Açude com capacidade integral apenas no segundo ano após sua construção. A TIRE atingiu 13,22% e o VPLE foi de R\$589.534,00.
- Sensibilidade 6: Construção do açude apenas no ano 5. Os resultados indicaram VPLE de R\$1.099.986,00 e TIRE de 15,66%.
- Sensibilidade 7: Redução da adesão dos novos usuários ao sistema de abastecimento público ao limite de 80%. Nesta sensibilidade uma nova modelagem do SIMOP foi realizada. Esta hipótese apresentou VPLE de R\$156.557,00 e TIRE 12,30%.

---

<sup>11</sup> Dado o volume de água para irrigação (122 l/s), correspondente a uma superfície efetivamente irrigada de 153 hectares, e uma taxa de ocupação de uma família a cada 3 hectares, aproximadamente 51 famílias serão beneficiadas. Os benefícios com piscicultura estão indiretamente contabilizados através da renda agropecuária que inclui seu rendimento.



- Sensibilidade 8: Aumento de 10% nos custos de investimentos. Esta hipótese indicou VPLE de R\$96.251,00 e TIRE de 12,18%.
- Sensibilidade 9: Buscou-se estimar qual seria a elevação máxima de custos de investimentos e de operação/manutenção suportada pelo projeto sem comprometer a TIRE de 12%. Os resultados indicaram que estes custos podem ser elevados em até 11,06% sem comprometer a viabilidade do projeto.

Salienta-se que todas as sensibilidades foram realizadas a partir da situação base estabelecida para a avaliação econômica do Açude Catu-Cinzento. O Quadro 8 apresenta a síntese das análises realizadas com os benefícios e custos associados à intervenção proposta a valor presente. O Quadro 8a apresenta os mesmos resultados, porém, em dólar.

#### **4.1.6 Custo Marginal de Longo Prazo**

Visando subsidiar os estudos econômicos, calculou-se o custo marginal de longo prazo da água vendida aos usuários do Açude Catu-Cinzento. O Quadro 9 apresenta os resultados encontrados e a seguir estão descritos os critérios adotados em sua obtenção.

Uma vez que na avaliação econômica adotou-se que a água será vendida apenas para usuários de água potável, utilizou-se no cálculo do custo marginal apenas o consumo total estimado dos cinco grupos de usuários considerados. Os custos de investimento e os custos de operação/manutenção considerados, incluem, além do sistema de distribuição de água para Aquiraz e Prainha, todo o custo correspondente a construção e operação da barragem. O custo marginal apurado para o sistema de abastecimento de Aquiraz e Prainha foi de R\$0,8239/m<sup>3</sup>.

Considerando-se apenas os custos de operação/manutenção da barragem e do sistema de distribuição de Aquiraz e Prainha, resulta-se em um custos marginal de operação e manutenção de R\$0,1038/m<sup>3</sup>.

#### **4.1.7 Conclusão e Sugestões**

Os resultados da análise de viabilidade econômica do Açude Catu-Cinzento permitem concluir que sob o ponto de vista de fornecimento água potável (abastecimento de Aquiraz e Prainha) a geração de benefícios econômicos é suficiente para viabilizar o projeto. Ressalta-se que a demanda estimada para o empreendimento hoteleiro é extremamente importante na contabilização dos benefícios, sendo de grande contribuição na viabilidade econômica do projeto.

Os benefícios de irrigação, quantificados a partir do valor econômico incremental da renda agropecuária após a construção do açude, o qual contabiliza também os benefícios provenientes da piscicultura, apresentam resultados bastante razoáveis a valor presente e permitem concluir que não estão sobrestimados. Sua utilização elevaria o nível de benefícios gerados pelo projeto e conseqüentemente, a sua rentabilidade.

## **4.2 AVALIAÇÃO FINANCEIRA**

A avaliação financeira do projeto é resultado do fluxo de receitas e despesas decorrentes do incremento da oferta de água potável para abastecimento humano e de água bruta para irrigação. Foram construídos fluxos comparativos das situações com e sem projeto, visando o cálculo do benefício financeiro incremental devido ao projeto. As principais premissas utilizadas foram:

### **4.2.1 Oferta e Consumo de água**

O Quadro 10 apresenta a oferta disponível no sistema e os respectivos usos para o Açude Catu-Cinzento. O consumo é representado pela oferta menos as perdas no sistema.

#### 4.2.2 Receitas Anuais

- ◆ **Com projeto:** consumo estimado anual multiplicado pela tarifa média. O valor da tarifa média adotado para água potável foi de R\$0,57/m<sup>3</sup><sup>12</sup>. Ressalta-se que a este valor aplicou-se o multiplicador 1,90 referente ao ajuste tarifário de 12/98. Para irrigação adotou-se o valor da tarifa de R\$0,00/m<sup>3</sup> aplicado sobre o volume de água destinada a irrigação descrita no Quadro 10.
- ◆ **Sem projeto:** receita faturada pelo sistema de abastecimento de água de Aquiraz no período de Nov/96 a Nov/97.

#### 4.2.3 Custos de Investimento

- ◆ **Com projeto:** considerados todos os custos para construção da barragem e melhoria do sistema de abastecimento de Aquiraz e Prainha.
- ◆ **Sem projeto:** não há custos de investimentos previstos.

#### 4.2.4 Custos de Operação/Manutenção

- ◆ **Com projeto:** considerados todos os custos com pessoal, energia elétrica, produtos químicos, manutenção de equipamentos e operação/manutenção do açude.
- ◆ **Sem projeto:** admitidos custos de operação/manutenção da ordem de 80%<sup>13</sup> das receitas na situação sem projeto.

#### 4.2.5 Fluxo de Caixa

- ◆ **Com projeto:** somatório das receitas e despesas relativas aos componentes do projeto, incluindo apenas receita com venda de água. Estimou-se a alíquota do imposto de renda em 35%.
- ◆ **Sem projeto:** somatório das receitas e despesas relativas aos componentes do projeto, incluindo apenas receita com venda de água. Estimou-se a alíquota do imposto de renda em 35%.

O Quadro 11 apresenta o fluxo de caixa financeiro incremental do projeto, resultado da diferença entre os fluxos de caixa com projeto e sem projeto. Verifica-se um VPL **negativo** no valor de R\$2.006.016,30 e TIR de 7,12%.

---

<sup>12</sup> Tarifa média cobrada pela CAGECE – Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, Diagnóstico dos serviços de água e esgoto/1997 - SEPURB.

<sup>13</sup> Percentual médio dos custos sobre as receitas nos sistemas operados pela CAGECE – Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, Diagnóstico dos serviços de água e esgoto/1997 - SEPURB.

Os resultados financeiros são extremamente sensíveis ao nível tarifário que se deseja operar. A tarifa média para água potável pode ser incrementada com a implantação de hidrômetros, o que reduziria perdas consideráveis no faturamento e com impacto positivo no valor médio da tarifa. Quanto à venda de água bruta, apesar do pequeno volume para irrigação, depende da capacidade de pagamento do usuário, que de antemão se sabe que não é significativa.

### **4.3 IMPACTO FISCAL**

O impacto fiscal do projeto foi calculado através da diferença entre os fluxos financeiros de investimentos e de operação/manutenção e os fluxos econômicos de mesma natureza. Esta metodologia se justifica pois o valor econômico representa os preços financeiros descontadas as distorções de mercado, como impostos e subsídios. O Quadro 12 apresenta o impacto fiscal gerado pelo projeto. Foram considerados apenas os custos de investimentos e os custos de operação/manutenção.

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Catu-Cinzeno

Quadro 1  
 Projeção da População Urbana Beneficiada pelo Projeto - Açude Catu-Cinzeno

Açuraz*		
ANO	POPULAÇÃO	Tx. Cresc.
1996	17.979	
1997	18.459	2,67%
1998	18.952	2,67%
<b>1999</b>	<b>19.458</b>	<b>2,67%</b>
2000	19.977	2,67%
2001	20.223	1,23%
2002	20.473	1,23%
2003	20.725	1,23%
2004	20.980	1,23%
2005	21.239	1,23%
2006	21.500	1,23%
2007	21.765	1,23%
2008	22.033	1,23%
2009	22.305	1,23%
2010	22.580	1,23%
2011	22.704	0,55%
2012	22.829	0,55%
2013	22.954	0,55%
2014	23.081	0,55%
2015	23.208	0,55%
2016	23.335	0,55%
2017	23.464	0,55%
2018	23.593	0,55%
2019	23.723	0,55%
2020	23.853	0,55%
2021	23.985	0,55%
2022	24.116	0,55%
2023	24.249	0,55%
2024	24.383	0,55%
2025	24.517	0,55%
2026	24.652	0,55%
2027	24.787	0,55%
2028	24.924	0,55%

Prainha		
ANO	POPULAÇÃO	Tx. Cresc.
1996	1.460	
1997	1.500	2,67%
1998	1.540	2,67%
<b>1999</b>	<b>1.581</b>	<b>2,67%</b>
2000	1.623	2,67%
2001	1.643	1,23%
2002	1.664	1,23%
2003	1.684	1,23%
2004	1.705	1,23%
2005	1.726	1,23%
2006	1.747	1,23%
2007	1.769	1,23%
2008	1.790	1,23%
2009	1.813	1,23%
2010	1.835	1,23%
2011	1.845	0,55%
2012	1.855	0,55%
2013	1.865	0,55%
2014	1.876	0,55%
2015	1.886	0,55%
2016	1.896	0,55%
2017	1.907	0,55%
2018	1.917	0,55%
2019	1.928	0,55%
2020	1.938	0,55%
2021	1.949	0,55%
2022	1.960	0,55%
2023	1.971	0,55%
2024	1.981	0,55%
2025	1.992	0,55%
2026	2.003	0,55%
2027	2.014	0,55%
2028	2.025	0,55%

SISTEMA CATU-CINZENTO - Área do Projeto		
ANO	POPULAÇÃO	Tx. Cresc.
1996	19.439	
1997	19.959	2,68%
1998	20.492	2,67%
<b>1999</b>	<b>21.039</b>	<b>2,67%</b>
2000	21.601	2,67%
2001	21.867	1,23%
2002	22.136	1,23%
2003	22.409	1,23%
2004	22.685	1,23%
2005	22.965	1,23%
2006	23.247	1,23%
2007	23.534	1,23%
2008	23.824	1,23%
2009	24.117	1,23%
2010	24.415	1,23%
2011	24.549	0,55%
2012	24.684	0,55%
2013	24.820	0,55%
2014	24.956	0,55%
2015	25.094	0,55%
2016	25.232	0,55%
2017	25.371	0,55%
2018	25.510	0,55%
2019	25.650	0,55%
2020	25.792	0,55%
2021	25.934	0,55%
2022	26.076	0,55%
2023	26.220	0,55%
2024	26.364	0,55%
2025	26.509	0,55%
2026	26.655	0,55%
2027	26.802	0,55%
2028	26.949	0,55%

\*Em 1996 população estudo da VBA Consultores - Tabela 3.11 menos população estimada para Prainha.

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Catu-Cinzeno

Quadro 2a  
 CUSTOS DE INVESTIMENTOS  
 PREÇOS FINANCEIROS - R\$ 1,00

ANO	COMPONENTES							Contingências 10%	TOTAL
	Barragem	Abastecimento Aquiraz	Abastecimento Prainha		Custos Ambientais				
2000	2.700.271,69	-	-	-	-	-	-	270.027,17	2.970.298,86
2001	-	2.524.562,50	316.116,70	-	27.704,75	-	-	286.838,40	3.155.222,35
2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	98.688,47	-	-	-	-	-	9.868,85	108.557,32
2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2021	-	98.688,47	-	-	-	-	-	9.868,85	108.557,32
2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2024	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2025	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2026	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2027	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2028	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2029	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>2.700.271,69</b>	<b>2.721.939,44</b>	<b>316.116,70</b>	<b>-</b>	<b>27.704,75</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>576.603,26</b>	<b>6.342.635,84</b>

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Catu-Cinzento

**Quadro 2b**  
**CUSTOS DE MANUTENÇÃO/OPERAÇÃO**  
**PREÇOS FINANCEIROS - R\$ 1,00**

ANO	Pessoal				Energia Elétrica	Produtos Químicos	Manutenção de Equipamentos	Outros Custos**	TOTAL
	MONQ (Salário)*	MOQ (Salário)*	Encargos 97%	Cust. Indiret. 0%					
2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2002	3.600,00	-	3.477,60	-	31.101,95	5.885,95	45.623,00	8.732,40	98.420,91
2003	3.600,00	-	3.477,60	-	32.323,04	8.138,04	45.623,00	8.732,40	101.894,08
2004	3.600,00	-	3.477,60	-	33.578,57	11.271,05	45.623,00	8.732,40	106.282,62
2005	3.600,00	-	3.477,60	-	34.869,50	11.431,68	45.623,00	8.732,40	107.734,17
2006	3.600,00	-	3.477,60	-	36.196,83	11.594,28	45.623,00	8.732,40	109.224,11
2007	3.600,00	-	3.477,60	-	37.561,60	11.758,88	45.623,00	8.732,40	110.753,48
2008	3.600,00	-	3.477,60	-	38.964,85	11.925,52	45.623,00	8.732,40	112.323,36
2009	3.600,00	-	3.477,60	-	40.407,67	12.094,20	45.623,00	8.732,40	113.934,87
2010	3.600,00	-	3.477,60	-	41.891,18	12.264,97	45.623,00	8.732,40	115.589,15
2011	3.600,00	-	3.477,60	-	43.416,53	12.437,84	45.623,00	8.732,40	117.287,37
2012	14.400,00	-	13.910,40	-	44.984,89	12.515,98	45.623,00	8.732,40	140.166,67
2013	14.400,00	-	13.910,40	-	46.597,48	12.594,56	45.623,00	8.732,40	141.857,84
2014	14.400,00	-	13.910,40	-	48.255,54	12.673,56	45.623,00	8.732,40	143.594,91
2015	14.400,00	-	13.910,40	-	49.960,36	12.753,01	45.623,00	8.732,40	145.379,17
2016	14.400,00	-	13.910,40	-	51.713,26	12.832,88	45.623,00	8.732,40	147.211,95
2017	14.400,00	-	13.910,40	-	53.515,59	12.913,20	45.623,00	8.732,40	149.094,59
2018	14.400,00	-	13.910,40	-	55.369,28	12.993,96	45.623,00	8.732,40	151.029,04
2019	14.400,00	-	13.910,40	-	57.311,95	13.075,17	45.623,00	8.732,40	153.052,92
2020	14.400,00	-	13.910,40	-	59.322,78	13.156,82	45.623,00	8.732,40	155.145,40
2021	14.400,00	-	13.910,40	-	61.404,17	13.238,92	45.623,00	8.732,40	157.308,89
2022	14.400,00	-	13.910,40	-	63.558,58	13.321,47	45.623,00	8.732,40	159.545,85
2023	14.400,00	-	13.910,40	-	65.788,58	13.404,48	45.623,00	8.732,40	161.858,86
2024	14.400,00	-	13.910,40	-	68.096,82	13.487,94	45.623,00	8.732,40	164.250,57
2025	14.400,00	-	13.910,40	-	70.486,05	13.571,87	45.623,00	8.732,40	166.723,72
2026	14.400,00	-	13.910,40	-	72.959,11	13.656,25	45.623,00	8.732,40	169.281,16
2027	14.400,00	-	13.910,40	-	75.518,93	13.741,10	45.623,00	8.732,40	171.925,83
2028	14.400,00	-	13.910,40	-	78.168,57	13.826,41	45.623,00	8.732,40	174.660,79
2029	14.400,00	-	13.910,40	-	80.911,18	13.912,20	45.623,00	8.732,40	177.489,18
<b>TOTAL</b>	<b>295.200,00</b>	<b>-</b>	<b>285.163,20</b>	<b>-</b>	<b>1.474.234,86</b>	<b>346.472,20</b>	<b>1.277.444,00</b>	<b>244.507,20</b>	<b>3.923.021,46</b>

\* Soma dos salários, sem encargos, para pessoal incremental

\*\* Custos de OM para barragem

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Catu-Cinzeno

Quadro 3  
 Valor Presente dos Custos de Investimento e OAM - Preços Econômicos em R\$/1,00

Ano	População Atendida (hab)	Vazão Produzida (m3/ano)	Perdas %	Vazão Consumida		Investimentos	Operação, Administração e Manutenção				Total Geral	
				Total (m3/ano)	Incremental (m3/ano)		Produtos Químicos	Energia Elétrica	Pessoal	Outros*		
0	3.113	168.103	30%	117.672	-	-	-	-	-	-	-	-
1	3.196	172.591	30%	120.813	3.141	2.247.978	-	-	-	-	-	2.247.978
2	3.281	177.198	30%	124.039	6.367	2.472.544	-	-	-	-	-	2.472.544
3	12.594	680.092	25%	510.069	392.397	-	4.885	30.169	3.256	51.094	89.404	
4	16.301	880.277	25%	660.208	542.536	-	6.755	31.353	3.256	51.094	92.458	
5	21.459	1.158.767	25%	869.076	751.404	-	9.355	32.571	3.256	51.094	96.278	
6	21.723	1.173.045	25%	879.784	762.112	-	9.488	33.823	3.256	51.094	97.661	
7	21.991	1.187.498	25%	890.624	772.952	-	9.623	35.111	3.256	51.094	99.084	
8	22.262	1.202.130	25%	901.598	783.926	-	9.760	36.435	3.256	51.094	100.544	
9	22.536	1.216.942	25%	912.706	795.034	-	9.898	37.798	3.256	51.094	102.044	
10	22.814	1.231.936	25%	923.952	806.280	-	10.038	39.195	3.256	51.094	103.583	
11	23.095	1.247.115	25%	935.337	817.665	-	10.180	40.634	3.256	51.094	105.164	
12	23.379	1.262.481	25%	946.861	829.189	84.768	10.323	42.114	3.256	51.094	191.555	
13	23.508	1.269.428	25%	952.071	834.399	-	10.388	43.635	13.023	51.094	118.140	
14	23.637	1.276.412	25%	957.309	839.637	-	10.453	45.200	13.023	51.094	119.770	
15	23.767	1.283.435	25%	962.576	844.904	-	10.519	46.808	13.023	51.094	121.444	
16	23.898	1.290.496	25%	967.872	850.200	-	10.585	48.462	13.023	51.094	123.163	
17	24.030	1.297.597	25%	973.198	855.526	-	10.651	50.162	13.023	51.094	124.930	
18	24.162	1.304.736	25%	978.552	860.880	-	10.718	51.910	13.023	51.094	126.745	
19	24.295	1.311.915	25%	983.936	866.264	-	10.785	53.708	13.023	51.094	128.610	
20	24.428	1.319.133	25%	989.350	871.678	-	10.852	55.593	13.023	51.094	130.562	
21	24.563	1.326.391	25%	994.793	877.121	-	10.920	57.543	13.023	51.094	132.580	
22	24.698	1.333.689	25%	1.000.267	882.595	84.768	10.988	59.562	13.023	51.094	219.435	
23	24.834	1.341.027	25%	1.005.770	888.098	-	11.057	61.652	13.023	51.094	136.826	
24	24.970	1.348.405	25%	1.011.304	893.632	-	11.128	63.815	13.023	51.094	139.058	
25	25.108	1.355.824	25%	1.016.868	899.196	-	11.195	66.054	13.023	51.094	141.366	
26	25.246	1.363.284	25%	1.022.463	904.791	-	11.265	68.371	13.023	51.094	143.753	
27	25.385	1.370.785	25%	1.028.089	910.417	-	11.335	70.770	13.023	51.094	146.222	
28	25.525	1.378.327	25%	1.033.745	916.073	-	11.405	73.253	13.023	51.094	148.775	
29	25.665	1.385.910	25%	1.039.433	921.761	-	11.476	75.824	13.023	51.094	151.416	
30	25.806	1.393.536	25%	1.045.152	927.480	-	11.547	78.484	13.023	51.094	154.148	
VPL						4.487.821,08	66.620,39	287.206,44	43.568,35	364.247,06	6.248.460,32	

Em negrito: situação sem projeto.

\* Custos de O&M (barragem, produção e distribuição) dos sistemas de abastecimento de Aquiraz e Prainha, excluindo-se custos de produtos químicos, energia elétrica e mão de obra.

Custo de Energia Elétrica		
Tarifa	R\$/m3 de água produzida	Fator de Conversão
Demanda + Consumo	0,0408	0,97
<b>Custo Total</b>	<b>0,0408</b>	<b>0,0396</b>

Custo de Produtos Químicos		
Produto	R\$/m3 de água produzida	Fator de Conversão
SULFATO/CAL/CLORO/FLUOR	0,0150	0,83
<b>Custo Total</b>	<b>0,0150</b>	<b>0,0126</b>



Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Catu-Cinzeno

**Quadro 4**  
**População Urbana e Grupo de Consumidores Residenciais**

Ano	Aquiraz População Total	Aquiraz-UA - G1		Aquiraz-NU - G2			Prainha População Total	Prainha-NU - G3		
		Nível de Atendimento	População Abastecida	População Total	Índice de Adesão	População Abastecida		População Total	Índice de Adesão	População Abastecida
0	18.952	16%	3.113	15.839			1.540	1.540		
1	19.458	16%	3.196	16.262			1.581	1.581		
2	19.977	16%	3.281	16.696			1.623	1.623		
3	20.223	16%	3.322	16.901	50%	8.451	1.643	1.643	50%	822
4	20.473	16%	3.363	17.110	69%	11.792	1.664	1.664	69%	1.147
5	20.725	16%	3.404	17.321	95%	16.455	1.684	1.684	95%	1.600
6	20.980	16%	3.446	17.534	95%	16.657	1.705	1.705	95%	1.620
7	21.239	16%	3.489	17.750	95%	16.862	1.726	1.726	95%	1.640
8	21.500	16%	3.532	17.969	95%	17.070	1.747	1.747	95%	1.660
9	21.765	16%	3.575	18.190	95%	17.281	1.769	1.769	95%	1.680
10	22.033	16%	3.619	18.414	95%	17.494	1.790	1.790	95%	1.701
11	22.305	16%	3.664	18.641	95%	17.709	1.813	1.813	95%	1.722
12	22.580	16%	3.709	18.871	95%	17.927	1.835	1.835	95%	1.743
13	22.704	16%	3.729	18.975	95%	18.026	1.845	1.845	95%	1.753
14	22.829	16%	3.750	19.079	95%	18.125	1.855	1.855	95%	1.762
15	22.954	16%	3.770	19.184	95%	18.225	1.865	1.865	95%	1.772
16	23.081	16%	3.791	19.290	95%	18.325	1.876	1.876	95%	1.782
17	23.208	16%	3.812	19.396	95%	18.426	1.886	1.886	95%	1.792
18	23.335	16%	3.833	19.502	95%	18.527	1.896	1.896	95%	1.801
19	23.464	16%	3.854	19.610	95%	18.629	1.907	1.907	95%	1.811
20	23.593	16%	3.875	19.718	95%	18.732	1.917	1.917	95%	1.821
21	23.723	16%	3.897	19.826	95%	18.835	1.928	1.928	95%	1.831
22	23.853	16%	3.918	19.935	95%	18.938	1.938	1.938	95%	1.841
23	23.985	16%	3.940	20.045	95%	19.043	1.949	1.949	95%	1.852
24	24.116	16%	3.961	20.155	95%	19.147	1.960	1.960	95%	1.862
25	24.249	16%	3.983	20.266	95%	19.253	1.971	1.971	95%	1.872
26	24.383	16%	4.005	20.378	95%	19.359	1.981	1.981	95%	1.882
27	24.517	16%	4.027	20.490	95%	19.465	1.992	1.992	95%	1.893
28	24.652	16%	4.049	20.602	95%	19.572	2.003	2.003	95%	1.903
29	24.787	16%	4.072	20.716	95%	19.680	2.014	2.014	95%	1.914
30	24.924	16%	4.094	20.830	95%	19.788	2.025	2.025	95%	1.924

Em negrito: situação anterior a implantação das obras do projeto.

**GRUPO DE USUÁRIOS:**

GRUPO I: Usuários residenciais de Aquiraz já conectados. (112,5 l/h/d para alta renda e 101,25 l/h/d para baixa renda).

GRUPO II: Usuários residenciais de Aquiraz não conectados. (112,5 l/h/d para alta renda e 101,25 l/h/d para baixa renda).

GRUPO III: Usuários residenciais de Prainha. (Demanda média de 135,0l/hab/dia).

GRUPO IV: Outros Usuários: Corresponde aos usuários: Comercial, Industrial e Público para Aquiraz e Prainha.

GRUPO V: Demanda turística sazonal correspondente a 20% da demanda residencial + industrial em três meses do ano.

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Catu-Cinzeno

Quadro 5  
 Demanda por grupo de consumidores

Ano	Usuários Residenciais			Consumo GRUPO IV (em l/s)	Consumo GRUPO V (em l/s)	Demanda (m³/ano) e Taxa de Crescimento (%) de Água										Demanda Total de Água (em m³/ano)
	Consumo Per Capita					Grupos de Usuários										
	(em l/hab/dia)					GRUPO I		GRUPO II		GRUPO III		GRUPO IV		GRUPO V		
	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III			Demanda	Tx Cresc	Demanda	Tx Cresc	Demanda	Tx Cresc	Demanda	Tx Cresc	Demanda	Tx Cresc	
0	101,95	95,40	95,40	0,48	0,69	115.845	-	275.761	-	26.813	-	15.137	-	21.678	-	455.236
1	101,95	95,40	95,40	0,49	0,71	118.938	2,67%	283.123	2,67%	27.529	2,67%	15.410	1,80%	22.250	2,64%	467.249
2	101,95	95,40	95,40	0,50	0,72	122.113	2,67%	290.681	2,67%	28.264	2,67%	15.687	1,80%	22.837	2,64%	479.583
3	101,95	101,95	135,00	0,51	0,78	123.618	1,23%	314.479	8,19%	40.489	43,25%	15.970	1,80%	24.728	8,28%	519.282
4	101,95	101,95	135,00	3,52	1,01	125.141	1,23%	438.820	39,54%	56.497	39,54%	110.865	594,23%	31.836	28,75%	763.159
5	101,95	101,95	135,00	3,96	1,32	126.683	1,23%	612.325	39,54%	78.836	39,54%	124.993	12,74%	41.720	31,05%	984.556
6	101,95	101,95	135,00	4,48	1,34	128.244	1,23%	619.869	1,23%	79.807	1,23%	141.149	12,93%	42.238	1,24%	1.011.308
7	101,95	101,95	135,00	5,06	1,36	129.824	1,23%	627.507	1,23%	80.790	1,23%	159.630	13,09%	42.764	1,24%	1.040.515
8	101,95	101,95	135,00	5,73	1,37	131.423	1,23%	635.239	1,23%	81.786	1,23%	180.775	13,25%	43.295	1,24%	1.072.518
9	101,95	101,95	135,00	6,50	1,39	133.043	1,23%	643.066	1,23%	82.793	1,23%	204.972	13,39%	43.834	1,24%	1.107.708
10	101,95	101,95	135,00	7,38	1,41	134.682	1,23%	650.989	1,23%	83.814	1,23%	232.668	13,51%	44.379	1,24%	1.146.531
11	101,95	101,95	135,00	8,38	1,42	136.341	1,23%	659.010	1,23%	84.846	1,23%	264.372	13,63%	44.931	1,24%	1.189.501
12	101,95	101,95	135,00	9,53	1,44	138.021	1,23%	667.130	1,23%	85.892	1,23%	300.671	13,73%	45.490	1,24%	1.237.204
13	101,95	101,95	135,00	10,85	1,45	138.781	0,55%	670.801	0,55%	86.364	0,55%	342.236	13,82%	45.752	0,58%	1.283.934
14	101,95	101,95	135,00	12,36	1,46	139.544	0,55%	674.491	0,55%	86.839	0,55%	389.836	13,91%	46.015	0,58%	1.336.727
15	101,95	101,95	135,00	14,09	1,47	140.312	0,55%	678.202	0,55%	87.317	0,55%	444.353	13,98%	46.281	0,58%	1.386.466
16	101,95	101,95	135,00	16,07	1,48	141.084	0,55%	681.934	0,55%	87.798	0,55%	506.798	14,05%	46.548	0,58%	1.464.161
17	101,95	101,95	135,00	18,34	1,48	141.860	0,55%	685.686	0,55%	88.281	0,55%	578.329	14,11%	46.816	0,58%	1.540.972
18	101,95	101,95	135,00	20,94	1,49	142.641	0,55%	689.459	0,55%	88.766	0,55%	660.273	14,17%	47.087	0,58%	1.628.226
19	101,95	101,95	135,00	23,91	1,50	143.426	0,55%	693.252	0,55%	89.255	0,55%	754.154	14,22%	47.359	0,58%	1.727.446
20	101,95	101,95	135,00	27,32	1,51	144.215	0,55%	697.066	0,55%	89.746	0,55%	861.716	14,26%	47.633	0,58%	1.840.378
21	101,95	101,95	135,00	31,23	1,52	145.008	0,55%	700.902	0,55%	90.240	0,55%	984.958	14,30%	47.908	0,58%	1.969.016
22	101,95	101,95	135,00	35,71	1,53	145.806	0,55%	704.758	0,55%	90.736	0,55%	1.126.173	14,34%	48.186	0,58%	2.115.659
23	101,95	101,95	135,00	35,72	1,54	146.608	0,55%	708.636	0,55%	91.235	0,55%	1.126.577	0,04%	48.465	0,58%	2.121.521
24	101,95	101,95	135,00	35,74	1,55	147.415	0,55%	712.535	0,55%	91.737	0,55%	1.126.987	0,04%	48.746	0,58%	2.127.420
25	101,95	101,95	135,00	35,75	1,55	148.226	0,55%	716.455	0,55%	92.242	0,55%	1.127.405	0,04%	49.028	0,58%	2.133.357
26	101,95	101,95	135,00	35,76	1,56	149.042	0,55%	720.397	0,55%	92.750	0,55%	1.127.831	0,04%	49.313	0,58%	2.139.332
27	101,95	101,95	135,00	35,78	1,57	149.862	0,55%	724.361	0,55%	93.260	0,55%	1.128.264	0,04%	49.599	0,58%	2.145.346
28	101,95	101,95	135,00	35,79	1,58	150.686	0,55%	728.346	0,55%	93.773	0,55%	1.128.705	0,04%	49.888	0,58%	2.151.398
29	101,95	101,95	135,00	35,81	1,59	151.515	0,55%	732.353	0,55%	94.289	0,55%	1.129.154	0,04%	50.178	0,58%	2.157.490
30	101,95	101,95	135,00	35,82	1,60	152.349	0,55%	736.383	0,55%	94.808	0,55%	1.129.611	0,04%	50.470	0,58%	2.163.620
							Tx Média*		Tx Média*		Tx Média*		Tx Média*		Tx Média*	
							0,92%		3,33%		4,30%		15,46%		2,86%	

**Quadro 8**  
**Oferta Incremental de Água Potável**

Ano	Oferta de Água do Sistema					
	Us	m³/ano	menos K1 m³/ano	Perdas	Oferta	Incremento m³/ano
0	18,34	578.244	481.870	30%	337.308	-
1	18,34	578.244	481.870	30%	337.308	-
2	18,34	578.244	481.870	30%	337.308	-
3	54,80	1.728.173	1.440.144	25%	1.080.108	742.799
4	54,80	1.728.173	1.440.144	25%	1.080.108	742.799
5	54,80	1.728.173	1.440.144	25%	1.080.108	742.799
6	54,80	1.728.173	1.440.144	25%	1.080.108	742.799
7	54,80	1.728.173	1.440.144	25%	1.080.108	742.799
8	54,80	1.728.173	1.440.144	25%	1.080.108	742.799
9	54,80	1.728.173	1.440.144	25%	1.080.108	742.799
10	54,80	1.728.173	1.440.144	25%	1.080.108	742.799
11	54,80	1.728.173	1.440.144	25%	1.080.108	742.799
12	77,40	2.440.888	2.034.072	25%	1.525.554	1.188.245
13	77,40	2.440.888	2.034.072	25%	1.525.554	1.188.245
14	77,40	2.440.888	2.034.072	25%	1.525.554	1.188.245
15	77,40	2.440.888	2.034.072	25%	1.525.554	1.188.245
16	77,40	2.440.888	2.034.072	25%	1.525.554	1.188.245
17	77,40	2.440.888	2.034.072	25%	1.525.554	1.188.245
18	77,40	2.440.888	2.034.072	25%	1.525.554	1.188.245
19	77,40	2.440.888	2.034.072	25%	1.525.554	1.188.245
20	77,40	2.440.888	2.034.072	25%	1.525.554	1.188.245
21	77,40	2.440.888	2.034.072	25%	1.525.554	1.188.245
22	77,40	2.440.888	2.034.072	25%	1.525.554	1.188.245
23	77,40	2.440.888	2.034.072	25%	1.525.554	1.188.245
24	77,40	2.440.888	2.034.072	25%	1.525.554	1.188.245
25	77,40	2.440.888	2.034.072	25%	1.525.554	1.188.245
26	77,40	2.440.888	2.034.072	25%	1.525.554	1.188.245
27	77,40	2.440.888	2.034.072	25%	1.525.554	1.188.245
28	77,40	2.440.888	2.034.072	25%	1.525.554	1.188.245
29	77,40	2.440.888	2.034.072	25%	1.525.554	1.188.245
30	77,40	2.440.888	2.034.072	25%	1.525.554	1.188.245

Em negrito: situação anterior a implantação das obras do projeto.

**Quadro 8a**  
**Oferta Incremental de Água Potável - Açuzas**

Ano	Oferta de Água do Sistema					
	Us	m³/ano	menos K1 m³/ano	Perdas	Oferta	Incremento m³/ano
0	18,34	578.244	481.870	30%	337.308	-
1	18,34	578.244	481.870	30%	337.308	-
2	18,34	578.244	481.870	30%	337.308	-
3	47,40	1.494.806	1.245.672	25%	934.254	506.945
4	47,40	1.494.806	1.245.672	25%	934.254	506.945
5	47,40	1.494.806	1.245.672	25%	934.254	506.945
6	47,40	1.494.806	1.245.672	25%	934.254	506.945
7	47,40	1.494.806	1.245.672	25%	934.254	506.945
8	47,40	1.494.806	1.245.672	25%	934.254	506.945
9	47,40	1.494.806	1.245.672	25%	934.254	506.945
10	47,40	1.494.806	1.245.672	25%	934.254	506.945
11	47,40	1.494.806	1.245.672	25%	934.254	506.945
12	70,00	2.207.520	1.839.600	25%	1.379.700	1.042.391
13	70,00	2.207.520	1.839.600	25%	1.379.700	1.042.391
14	70,00	2.207.520	1.839.600	25%	1.379.700	1.042.391
15	70,00	2.207.520	1.839.600	25%	1.379.700	1.042.391
16	70,00	2.207.520	1.839.600	25%	1.379.700	1.042.391
17	70,00	2.207.520	1.839.600	25%	1.379.700	1.042.391
18	70,00	2.207.520	1.839.600	25%	1.379.700	1.042.391
19	70,00	2.207.520	1.839.600	25%	1.379.700	1.042.391
20	70,00	2.207.520	1.839.600	25%	1.379.700	1.042.391
21	70,00	2.207.520	1.839.600	25%	1.379.700	1.042.391
22	70,00	2.207.520	1.839.600	25%	1.379.700	1.042.391
23	70,00	2.207.520	1.839.600	25%	1.379.700	1.042.391
24	70,00	2.207.520	1.839.600	25%	1.379.700	1.042.391
25	70,00	2.207.520	1.839.600	25%	1.379.700	1.042.391
26	70,00	2.207.520	1.839.600	25%	1.379.700	1.042.391
27	70,00	2.207.520	1.839.600	25%	1.379.700	1.042.391
28	70,00	2.207.520	1.839.600	25%	1.379.700	1.042.391
29	70,00	2.207.520	1.839.600	25%	1.379.700	1.042.391
30	70,00	2.207.520	1.839.600	25%	1.379.700	1.042.391

Em negrito: situação anterior a implantação das obras do projeto.

**Quadro 8b**  
**Oferta Incremental de Água Potável - Praia**

Ano	Oferta de Água do Sistema					
	Us	m³/ano	menos K1 m³/ano	Perdas	Oferta	Incremento m³/ano
0	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-
3	7,40	233.366	194.472	25%	145.854	145.854
4	7,40	233.366	194.472	25%	145.854	145.854
5	7,40	233.366	194.472	25%	145.854	145.854
6	7,40	233.366	194.472	25%	145.854	145.854
7	7,40	233.366	194.472	25%	145.854	145.854
8	7,40	233.366	194.472	25%	145.854	145.854
9	7,40	233.366	194.472	25%	145.854	145.854
10	7,40	233.366	194.472	25%	145.854	145.854
11	7,40	233.366	194.472	25%	145.854	145.854
12	7,40	233.366	194.472	25%	145.854	145.854
13	7,40	233.366	194.472	25%	145.854	145.854
14	7,40	233.366	194.472	25%	145.854	145.854
15	7,40	233.366	194.472	25%	145.854	145.854
16	7,40	233.366	194.472	25%	145.854	145.854
17	7,40	233.366	194.472	25%	145.854	145.854
18	7,40	233.366	194.472	25%	145.854	145.854
19	7,40	233.366	194.472	25%	145.854	145.854
20	7,40	233.366	194.472	25%	145.854	145.854
21	7,40	233.366	194.472	25%	145.854	145.854
22	7,40	233.366	194.472	25%	145.854	145.854
23	7,40	233.366	194.472	25%	145.854	145.854
24	7,40	233.366	194.472	25%	145.854	145.854
25	7,40	233.366	194.472	25%	145.854	145.854
26	7,40	233.366	194.472	25%	145.854	145.854
27	7,40	233.366	194.472	25%	145.854	145.854
28	7,40	233.366	194.472	25%	145.854	145.854
29	7,40	233.366	194.472	25%	145.854	145.854
30	7,40	233.366	194.472	25%	145.854	145.854

Em negrito: situação anterior a implantação das obras do projeto.

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Catu-Cinzeno

Quadro 7  
 Açude Catu-Cinzeno - Fluxo de Caixa - R\$1,00

ANO	BENEFÍCIOS ECONÔMICOS BRUTOS-SIMOP					IRRIGAÇÃO Benefício Líquido	TOTAL	CUSTOS ECONÔMICOS BRUTOS-SIMOP				TOTAL	BENEFÍCIOS ECONÔMICOS LÍQUIDOS
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5			PERIÓDICOS	NÃO PERIÓDICOS	VARIÁVEIS DE			
										PRODUÇÃO	DISTRIBUIÇÃO		
1	-	-	-	-	-	-	-	-	2.247.978	-	-	2.247.978	(2.247.978)
2	-	-	-	-	-	-	-	-	2.472.544	-	-	2.472.544	(2.472.544)
3	-	264.566	34.060	-	19.822	-	318.448	54.350	-	19.782	-	74.132	244.316
4	-	369.175	47.528	-	25.520	-	442.223	54.350	-	27.465	-	81.815	360.408
5	-	515.147	68.169	-	33.438	-	616.754	54.350	-	38.184	-	92.534	524.220
6	-	521.484	69.252	-	33.847	-	624.583	54.350	-	38.654	-	93.004	531.579
7	-	527.868	70.367	-	34.269	-	632.534	54.350	-	39.130	-	93.480	539.054
8	-	534.391	71.513	-	34.705	-	640.609	54.350	-	39.812	-	93.962	546.647
9	(1.859)	531.524	71.477	(6.466)	34.510	-	629.186	54.350	-	38.699	-	93.049	536.137
10	2.083	524.552	70.937	7.846	34.045	-	639.483	54.350	-	38.699	-	93.049	546.414
11	6.664	515.961	70.211	26.898	33.477	-	653.211	54.350	-	38.699	-	93.049	560.162
12	23.467	561.068	78.438	105.877	36.588	-	803.438	54.350	84.768	46.855	-	185.973	617.465
13	33.156	564.133	77.025	162.013	36.824	-	873.151	64.117	-	49.282	-	113.399	759.752
14	44.132	567.240	77.620	232.228	37.064	-	958.284	64.117	-	52.023	-	116.140	842.144
15	56.568	570.390	78.223	318.822	37.307	-	1.081.310	64.117	-	55.126	-	119.243	942.067
16	70.654	573.583	78.833	424.373	37.554	-	1.184.997	64.117	-	58.646	-	122.763	1.062.234
17	85.825	573.148	78.978	544.552	37.553	-	1.320.056	64.117	-	61.907	-	126.024	1.194.032
18	99.111	553.652	76.671	646.916	36.251	-	1.412.601	64.117	-	61.907	-	126.024	1.286.577
19	114.085	531.091	73.971	758.870	34.739	-	1.512.756	64.117	-	61.907	-	126.024	1.386.732
20	130.956	505.042	70.825	879.700	32.988	-	1.619.511	64.117	-	61.907	-	126.024	1.493.487
21	149.964	475.028	67.170	1.008.436	30.965	-	1.731.563	64.117	-	61.907	-	126.024	1.605.539
22	171.378	440.507	62.937	1.143.873	28.634	-	1.847.329	64.117	84.768	61.907	-	210.792	1.636.537
23	172.257	441.671	63.300	1.140.979	28.742	-	1.846.949	64.117	-	61.907	-	126.024	1.720.925
24	173.141	442.855	63.668	1.138.079	28.852	-	1.846.595	64.117	-	61.907	-	126.024	1.720.571
25	174.029	444.058	64.041	1.135.171	28.964	-	1.846.263	64.117	-	61.907	-	126.024	1.720.239
26	174.920	445.281	64.418	1.132.256	29.078	-	1.845.953	64.117	-	61.907	-	126.024	1.719.929
27	175.816	446.525	64.800	1.129.334	29.194	-	1.845.669	64.117	-	61.907	-	126.024	1.719.645
28	176.715	447.789	65.187	1.126.405	29.312	-	1.845.408	64.117	-	61.907	-	126.024	1.719.384
29	177.619	449.074	65.579	1.123.470	29.431	-	1.845.173	64.117	-	61.907	-	126.024	1.719.149
30	178.526	450.379	65.976	1.120.527	29.553	-	1.844.961	64.117	-	61.907	-	126.024	1.718.937
VP	222.282	3.430.268	482.688	1.391.900	226.417	-	6.733.763	407.812	4.487.821	296.309	-	6.191.942	641.811
												TIR	13,07%

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açúdes  
 Projeto: Sistema Catu-Cinzeno  
 US\$1,00 = R\$ 1,70

Quadro 7a  
 Açúde Catu-Cinzeno - Fluxo de Caixa - US\$1,00

ANO	BENEFÍCIOS ECONÔMICOS BRUTOS-SIMOP					IRRIGAÇÃO Benefício Líquido	TOTAL	CUSTOS ECONÔMICOS BRUTOS-SIMOP				TOTAL	BENEFÍCIOS ECONÔMICOS LÍQUIDOS
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5			PERIÓDICOS	NÃO PERIÓDICOS	VARIÁVEIS DE			
										PRODUÇÃO	DISTRIBUIÇÃO		
1	-	-	-	-	-	-	-	-	1.322.340	-	-	1.322.340	(1.322.340)
2	-	-	-	-	-	-	-	-	1.454.438	-	-	1.454.438	(1.454.438)
3	-	155.627	20.035	-	11.660	-	187.322	31.970	-	11.636	-	43.607	143.715
4	-	217.162	27.958	-	15.012	-	260.131	31.970	-	16.156	-	48.126	212.005
5	-	303.028	40.099	-	19.669	-	362.796	31.970	-	22.461	-	54.432	308.365
6	-	306.755	40.736	-	19.910	-	367.402	31.970	-	22.738	-	54.708	312.694
7	-	310.528	41.392	-	20.158	-	372.079	31.970	-	23.018	-	54.988	317.091
8	-	314.348	42.066	-	20.415	-	376.829	31.970	-	23.301	-	55.272	321.557
9	(1.094)	312.661	42.045	(3.804)	20.300	-	370.109	31.970	-	22.764	-	54.735	315.375
10	1.225	308.560	41.728	4.615	20.026	-	376.155	31.970	-	22.764	-	54.735	321.420
11	3.920	303.506	41.301	15.822	19.692	-	384.242	31.970	-	22.764	-	54.735	329.507
12	13.804	330.040	44.984	62.281	21.522	-	472.611	31.970	49.863	27.562	-	109.396	363.215
13	19.504	331.843	45.309	95.302	21.661	-	513.618	37.716	-	28.989	-	66.705	446.913
14	25.960	333.671	45.659	136.605	21.802	-	563.696	37.716	-	30.602	-	68.318	495.379
15	33.275	335.524	46.014	187.542	21.945	-	624.300	37.716	-	32.427	-	70.143	554.157
16	41.561	337.402	46.372	249.631	22.091	-	697.057	37.716	-	34.498	-	72.213	624.844
17	50.485	337.146	46.458	320.325	22.090	-	776.504	37.716	-	36.416	-	74.132	702.372
18	58.301	325.678	45.101	380.539	21.324	-	830.942	37.716	-	36.416	-	74.132	756.810
19	67.109	312.406	43.512	446.394	20.435	-	889.856	37.716	-	36.416	-	74.132	815.725
20	77.033	297.084	41.662	517.471	19.405	-	952.654	37.716	-	36.416	-	74.132	878.522
21	88.214	279.428	39.512	593.198	18.215	-	1.018.566	37.716	-	36.416	-	74.132	944.435
22	100.811	259.122	37.022	672.866	16.844	-	1.086.664	37.716	49.863	36.416	-	123.995	962.669
23	101.328	259.806	37.235	671.164	16.907	-	1.086.441	37.716	-	36.416	-	74.132	1.012.309
24	101.848	260.503	37.452	669.458	16.972	-	1.086.232	37.716	-	36.416	-	74.132	1.012.101
25	102.370	261.211	37.671	667.748	17.038	-	1.086.037	37.716	-	36.416	-	74.132	1.011.905
26	102.894	261.930	37.893	666.033	17.105	-	1.085.855	37.716	-	36.416	-	74.132	1.011.723
27	103.421	262.662	38.118	664.314	17.173	-	1.085.688	37.716	-	36.416	-	74.132	1.011.556
28	103.950	263.405	38.345	662.591	17.242	-	1.085.534	37.716	-	36.416	-	74.132	1.011.402
29	104.482	264.161	38.578	660.885	17.312	-	1.085.396	37.716	-	36.416	-	74.132	1.011.264
30	105.015	264.929	38.809	659.134	17.384	-	1.085.271	37.716	-	36.416	-	74.132	1.011.139
VP	130.764	2.017.806	272.286	818.766	133.186	-	3.372.796	239.890	2.639.896	174.299	-	3.054.084	318.712
												TIR	13,07%

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Catu-Cinzento

Quadro 8  
**INDICADORES DE RENTABILIDADE RELATIVOS A AVALIAÇÃO ECONÔMICA - AÇUDE CATU-CINZENTO - R\$1.00**

Avaliação e Sensibilidades	Custos			Benefícios		Indicadores		
	VP Investimentos	VP Oper. & Man.	VP Água Potável	VP Irrigação	Outros	VPL	TIR	Outros
<b>Custo Marginal de Longo Prazo para Investimento &amp; OAM (R\$/m³)</b>								0,9239
<b>Custo Marginal de Longo Prazo para OAM (R\$/m³)</b>								0,1038
<b>Custo de Investimento por habitante (R\$/hab.)</b>								235,36
<b>Análise Base</b>								
1- Água potável - Aquiraz, Prainha, Demanda Sazonal (Turistas)	4.487.821	704.121	5.733.753	-	-	541.811	13,07%	
<b>Sensibilidade 0</b>								
1- Água potável - Aquiraz, Prainha, Demanda Sazonal (Turistas) 2- Irrigação = incremento da renda agrícola na área de influência do açude (1fam/3ha)	4.487.821	704.121	5.733.753	529.052	-	1.070.863	14,12%	
<b>Sensibilidade 1</b>								
Redução de 20% nos custos de investimento da barragem	4.038.228	704.121	5.733.753	-	-	891.407	14,12%	
<b>Sensibilidade 2</b>								
Benefícios de irrigação proveniente da venda d'água. Tarifa igual a R\$0,0240 - Custo Marginal de O&M	4.487.821	704.121	5.733.753	814.465	-	1.356.278	14,72%	
<b>Sensibilidade 3</b>								
Benefícios de irrigação proveniente da venda d'água. Tarifa igual a R\$0,02/m³	4.487.821	704.121	5.733.753	678.288	-	1.220.069	14,44%	
<b>Sensibilidade 4</b>								
Taxa de desconto do projeto para benefícios de água potável de 10%aa	4.487.821	704.121	7.248.857	-	-	2.056.914	13,07%	
<b>Sensibilidade 5</b>								
Açude enche apenas no ano 2	4.247.838	642.517	5.479.889	-	-	586.534	13,22%	
<b>Sensibilidade 6</b>								
Construção do açude no ano 5	2.852.091	488.682	4.418.759	-	-	1.099.866	15,69%	
<b>Sensibilidade 7</b>								
Adesão limitada a 80% aos novos usuários do sistema	4.487.821	677.356	5.321.734	-	-	156.557	12,30%	
<b>Sensibilidade 8</b>								
Aumento de 10% nos investimentos	4.933.362	704.121	5.733.753	-	-	96.251	12,18%	
<b>Sensibilidade 9</b>								
Limite para aumento de custos de investimentos e O&M** que mantém TIR acima de 12%: <b>11,06%</b>	4.884.174	749.225	5.733.753	-	-	354	12,00%	

Área a ser irrigada: 153ha.

Volume mínimo disponível para irrigação: 122/s.

\*Considerando-se o consumo de irrigação.

\*\*Mantendo-se a estimativa proposta para as obras e custos a valor econômico.

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Catu-Cinzeno  
 US\$1,00 = R\$1,70

**Quadro 8a**  
**INDICADORES DE RENTABILIDADE RELATIVOS A AVALIAÇÃO ECONÔMICA - ACUDE CATU-CINZENTO - US\$1.00**

Avaliação e Sensibilidades	Custos		Benefícios			Indicadores		Outros
	VP Investimentos	VP Oper. & Man.	VP Água Potável	VP Irrigação	Outros	VPL	TIR	
<b>Custo Marginal de Longo Prazo para Investimento &amp; OAM (US\$/m3)</b>								0,4847
<b>Custo Marginal de Longo Prazo para OAM (US\$/m3)</b>								0,0610
<b>Custo de Investimento por habitante (US\$/hab.)</b>								138,45
<b>Análise Base</b> 1- Água potável - Aquiraz, Prainha, Demanda Sazonal (Turistas)	2.639.895	414.189	3.372.798	-	-	318.712	13,07%	
<b>Sensibilidade 0</b> 1- Água potável - Aquiraz, Prainha, Demanda Sazonal (Turistas) 2- Irrigação = Incremento da renda agrícola na área de influência do açude (1fam/3ha)	2.639.895	414.189	3.372.798	311.207	-	629.819	14,12%	
<b>Sensibilidade 1</b> Redução de 20% nos custos de investimento da barragem	2.375.427	414.189	3.372.798	-	-	583.180	14,12%	
<b>Sensibilidade 2</b> Benefícios de irrigação proveniente da venda d'água. Tarifa igual a US\$0,0200 - Custo Marginal de O&M	2.639.895	414.189	3.372.798	479.087	-	787.810	14,72%	
<b>Sensibilidade 3</b> Benefícios de irrigação proveniente da venda d'água. Tarifa igual a US\$0,0167/m3	2.639.895	414.189	3.372.798	388.983	-	717.705	14,44%	
<b>Sensibilidade 4</b> Taxa de desconto do projeto para benefícios de água potável de 10%aa	2.639.895	414.189	4.264.033	-	-	1.208.950	13,07%	
<b>Sensibilidade 5</b> Açude enche apenas no ano 2	2.498.728	377.951	3.223.484	-	-	346.785	13,22%	
<b>Sensibilidade 6</b> Construção do açude no ano 5	1.677.701	274.519	2.599.270	-	-	647.051	15,68%	
<b>Sensibilidade 7</b> Adesão limitada a 80% aos novos usuários do sistema	2.639.895	398.445	3.130.432	-	-	82.092	12,30%	
<b>Sensibilidade 8</b> Aumento de 10% nos investimentos	2.901.989	414.189	3.372.798	-	-	56.818	12,18%	
<b>Sensibilidade 9</b> Limite para aumento de custos de investimentos e O&M** que mantém TIR acima de 12%: <b>11,06%</b>	2.931.867	440.721	3.372.798	-	-	208	12,00%	

Área a ser irrigada: 153ha.

Volume mínimo disponível para irrigação: 122/s.

\*Considerando-se o consumo de irrigação.

\*\*Mantendo-se a estipulação proposta para as obras e custos a valor econômico.

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Catu-Cinzento

Quadro 9  
 Custo Marginal da Água

CUSTO DO CAPITAL:		12%													
CONSUMO (m³/ano)		VPL ou PGT	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Água potável	7.378.055	-	-	-	-	519.292	763.174	984.579	1.011.272	1.040.390	1.072.288	1.107.378	1.146.139	1.189.062	1.236.641
Irrigação	24.497.191	-	-	-	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653
<b>Consumo Total</b>	<b>31.875.246</b>														
CUSTOS (R\$)		VPL ou PGT	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Operação e manutenção	765.495	-	-	-	98.421	101.894	106.283	107.734	109.224	110.753	112.323	113.935	115.589	117.287	
Investimentos	5.313.636		2.970.299	3.155.222										108.557	
<b>Custo Total</b>	<b>6.079.130,2</b>														
<b>Custo Marginal Total</b>	<b>0,8239</b>														
Custo Marginal para OAM	0,1038														
Custo Marginal para OAM com Irrigação	0,0240														



## 5 AÇUDE ITAÚNA

### 5.1 AVALIAÇÃO ECONÔMICA

#### 5.1.1 Características Gerais

O Açude Itaúna localiza-se no município de Chaval, no noroeste do Estado do Ceará a aproximadamente 400km da capital Fortaleza. A obra beneficiará a população da sede dos municípios de Chaval e Barroquinha, a população das localidades de Lagoa do Mato e Passagem do Vaz, e também, a população rural da área de influência do açude, uma vez que sua construção possibilitará a regularização do abastecimento de água, a utilização dos trechos regularizados para irrigação e o incremento da atividade de piscicultura.

A obra em análise é constituída das seguintes unidades: construção da barragem de Itaúna no Rio Coreaú, uma adutora de água bruta<sup>14</sup>, e três adutoras independentes de água tratada, uma para o abastecimento d'água de Barroquinha/Lagoa do Mato, outra para o abastecimento de Chaval e uma última para o abastecimento de Passagem do Vaz.

O município de Chaval possui atualmente sistema de abastecimento operado pela CAGECE. Utiliza-se manancial subterrâneo, com captação realizada através de uma bateria de dez poços tubulares profundos. O sistema funciona precariamente e não tem condições de atender a demanda do município. Além disso, a água captada apresenta elevados teores de sal, não sendo de boa qualidade para consumo humano. O sistema de tratamento também é precário, sendo realizado apenas a desinfecção com hipoclor. Na situação com projeto este sistema de captação será desativado.

Os serviços de abastecimento de água de Barroquinha é mantido pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto-SAAE. Utiliza-se também manancial subterrâneo com captação realizada através de quatro poços tubulares profundos. As águas captadas

---

<sup>14</sup> Esta adutora será comum para os sistemas de abastecimento das localidades beneficiadas pelo açude, quais sejam, Chaval, Barroquinha/Lagoa do Mato e Passagem do Vaz

apresentam boa qualidade. Na situação com projeto este sistema de captação será desativado pois está totalmente superado.

Em Passagem do Vaz e Lagoa do Mato não há atualmente rede de distribuição de água.

A população urbana a ser beneficiada com abastecimento de água é estimada em aproximadamente 28.000 habitantes no ano 2028. A evolução do crescimento populacional na área de projeto pode ser observada no Quadro 1.

A área objeto do aproveitamento hidroagrícola está situada nas terras irrigáveis no vale do Rio Timonha, próximas ao reservatório da barragem de Itaúna. Em termos de área efetivamente irrigada foi considerada uma superfície de 1.224 hectares. O atual sistema de exploração do solo está baseado na agricultura com baixo índice de mecanização e na pecuária extensiva. Os principais produtos são o algodão arbóreo, o arroz, a banana, a castanha de caju, o feijão, a mandioca e o milho.

O reservatório da barragem também poderá ser utilizado para a atividade de piscicultura, a fim de incrementar renda a população da região. O volume máximo de acumulação no reservatório será de 77,5 milhões de m<sup>3</sup>, com sua bacia hidráulica correspondendo a uma área máxima de 1800 hectares.

### **5.1.2 Impacto Distributivo**

Para determinar o impacto distributivo das obras do Açude Itaúna definiu-se como população de baixa renda as famílias cuja renda mensal do chefe do domicílio fosse inferior ou igual a 3 salários mínimos. Utilizou-se para a estratificação de renda da população os dados do IBGE sobre rendimento mensal familiar do censo de 1991. O Quadro 5.1.2.1 resume a distribuição percentual das famílias em relação a sua classe de renda na área de influência do Açude Itaúna, os quais foram utilizados para a determinação do impacto distributivo na área beneficiada pelo projeto.

**Tabela 5.1.2.1**  
**Classe de Rendimentos**

<b>Localidade</b>	<b>Até 1 SM <sup>(1)</sup></b>	<b>Até 3 SM <sup>(1)</sup></b>	<b>Mais de 3 SM</b>
Chaval	73,0%	96,1%	3,7%
Passagem do Vaz	91,9%	96,0%	0,9%
Barroquinha	78,0%	97,2%	2,7%
<b>Total</b>	<b>76,5%</b>	<b>96,4%</b>	<b>3,1%</b>

(1) Inclui famílias sem rendimentos e exclui famílias sem declaração

Fonte: IBGE - Censo 1991.

O impacto distributivo do programa sobre a população urbana da sede do município de Chaval e Barroquinha mais as localidades de Lagoa do Mato e Passagem do Vaz no ano de 2005 (fim do ciclo de investimentos) pode ser visualizado no Quadro 5.1.2.2, a seguir:

**Quadro 5.1.2.2**  
**Definição de Grupo de Consumidores**

<b>Ano 0 = 1998</b>	<b>Novos Consumidores Residenciais</b>		<b>Consumidores Ligados Residenciais</b>		<b>População de Baixa Renda</b>
	<b>Baixa Renda**</b>	<b>Não Baixa Renda</b>	<b>Baixa Renda**</b>	<b>Não Baixa Renda</b>	
<b>Número de habitantes por Grupo de Consumidores*</b>	10.984	367	5.554	193	16.538
<b>Número de famílias (média de 4,98 habitantes/família)</b>	2.206	74	1.115	39	3.321
<b>Impacto sobre os beneficiários de baixa renda</b>					<b>96,7%</b>

\*População Beneficiada com abastecimento no ano 2005 (ciclo de investimentos completo)

\*\* Baixa renda igual a renda do chefe familiar menor ou igual a 3 salários mínimos (conforme dados do IBGE)

### 5.1.3 Custos do Projeto

Os custos de investimentos e os custos anuais de manutenção e operação do açude são apresentados, a preços financeiros, nos Quadros 2a e 2b. O Quadro 3 apresenta os custos de investimentos, operação e manutenção convertidos a preços econômicos utilizados na avaliação econômica<sup>15</sup>.

### 5.1.4 Modelagem de Avaliação Econômica (Modelo Simop)

A avaliação econômica do Açude Itaúna contabilizou apenas os benefícios gerados pela regularização do abastecimento de água à população urbana da sede do município de Chaval e Barroquinha mais as localidades de Lagoa do Mato e Passagem do Vaz. Os possíveis benefícios oriundos da irrigação de terras e da atividade de piscicultura foram tratados como análise de sensibilidade.

<sup>15</sup> Não foram considerados custos econômicos de ligações intra-domiciliares uma vez que estes se anulam pela economia de recursos da construção de poços particulares na situação sem projeto.

- **Grupo de consumidores e demanda de água**

Foram considerados 06 grupos distintos de beneficiários:

- a) **GRUPO I:** Usuários de Chaval atualmente ligados ao sistema público de abastecimento. A demanda ponderada futura, descontadas as perdas, foi estimada em 112,5 l/hab/dia para usuários de alta renda e 101,25 l/h/dia para usuários de baixa renda.
- b) **GRUPO II:** Usuários de Chaval não ligados ao sistema público. Considerou, na situação sem projeto, que 60% destes beneficiários são usuários de poços individuais com bomba e o restante buscam a água que consomem. A demanda de água em litros/habitante/dia foi ponderada entre usuários de baixa renda (101,25 l/hab/dia) e usuários de alta renda (112,5 l/hab/dia), conforme distribuição de renda apresentada no Quadro 5.1.2.1.
- c) **GRUPO III:** Usuários de Barroquinha atualmente ligados ao sistema público de abastecimento. A demanda ponderada futura, descontadas as perdas, foi estimada em 112,5 l/hab/dia para usuários de alta renda e 101,25 l/h/dia para usuários de baixa renda.
- d) **GRUPO IV:** Usuários de Barroquinha/Lagoa do Mato não ligados ao sistema público. Considerou, na situação sem projeto, que 60% destes beneficiários são usuários de poços individuais com bomba e o restante busca a água que consome. A demanda de água em litros/habitante/dia foi ponderada entre usuários de baixa renda (101,25 l/hab/dia) e usuários de alta renda (112,5 l/hab/dia), conforme distribuição de renda apresentada no Quadro 5.1.2.1.
- e) **GRUPO V:** Usuários de Passagem do Vaz não ligados ao sistema público. Considerou, na situação sem projeto, que 60% destes beneficiários são usuários de poços individuais com bomba e o restante buscam a água que consomem. A demanda de água em litros/habitante/dia foi ponderada entre usuários de baixa renda (101,25 l/hab/dia) e usuários de alta renda (112,5 l/hab/dia), conforme distribuição de renda apresentada no Quadro 5.1.2.1.
- f) **GRUPO VI:** Outros usos (usuários comerciais, públicos e industriais). A demanda estimada foi de 0,34 l/s (Chaval 96/97), com crescimento anual de 1,8% ao ano.

O Quadro 4 apresenta o detalhamento da população, os grupos de consumidores residenciais, níveis de atendimento e índices de adesão estimados. Já o Quadro 5 apresenta a demanda agregada por grupos de consumidores e suas respectivas taxas de crescimento.

- **Oferta de água**

No Quadro 6 encontra-se a oferta anual de água do sistema de abastecimento de Chaval, Barroquinha/Lagoa do Mato e Passagem do Vaz. Os Quadros 6a, 6b e 6c relatam a oferta individual para cada uma das localidades.

- **Tarifas**

Para os usuários de Chaval e de Passagem do Vaz utilizou-se as tarifas marginais conforme a estrutura tarifária da CAGECE. Já para os usuários de Barroquinha/Lagoa do Mato utilizou-se a estrutura tarifária do SAAE (igual Pindoretama) para esta localidade. O Quadro 5.1.4.1 apresenta os valores das tarifas por grupos de usuários.

**Quadro 5.1.4.1**  
**Tarifas por grupos de usuários**

<b>Tarifas Atuais</b>	
<b>Grupo de Usuários</b>	<b>R\$/m3</b>
GRUPO I <sup>(1)</sup>	0,6200
GRUPO II <sup>(2)</sup>	2,2920
GRUPO III <sup>(3)</sup>	0,4800
GRUPO IV <sup>(2)</sup>	2,2920
GRUPO V <sup>(2)</sup>	2,2920
GRUPO VI <sup>(1)</sup>	1,1900
<b>Tarifas Futuras</b>	
<b>Grupo de Usuários</b>	<b>R\$/m3</b>
GRUPO I <sup>(1)</sup>	0,6200
GRUPO II <sup>(1)</sup>	0,6200
GRUPO III <sup>(3)</sup>	0,4800
GRUPO IV <sup>(3)</sup>	0,4800
GRUPO V <sup>(1)</sup>	0,6200
GRUPO VI <sup>(1)</sup>	1,1900
<b>Custo Alternativo</b>	
<b>Grupo de Usuários</b>	<b>R\$/m3</b>
GRUPO II <sup>(2)</sup>	2,2920
GRUPO IV <sup>(2)</sup>	2,2920
GRUPO V <sup>(2)</sup>	2,2920

1-Tarifa marginal - Estrutura tarifária da CAGECE (12/98)

2-Custo alternativo: 60% para poço individual e 40% para busca.

3-Tarifa Marginal - Estrutura tarifária do SAAE.

No caso dos grupos de novos usuários, o valor da tarifa alternativa foi considerado como poupança de recursos na situação com projeto. Salienta-se que seu valor foi devidamente convertido para econômico (à tarifa de poço aplicou-se o fator de conversão para energia elétrica e à tarifa de busca o fator de conversão de mão de obra não qualificada).

- **Software SIMOP**

Uma vez observada a diferença entre a oferta de água dos sistemas de abastecimento de Chaval, Barroquinha/Lagoa do Mato e Passagem do Vaz na situação com e sem projeto, optou-se em realizar três simulações, quais sejam, uma para Chaval (SIMOP A), uma para Barroquinha/Lagoa do Mato (SIMOP B) e outra para Passagem do Vaz (SIMOP C).

Esta divisão é justificada pelo fato de que a restrição da oferta de água para Chaval é atualmente de  $165.564\text{m}^3/\text{ano}$ , conforme Quadro 6a, enquanto que para Barroquinha/Lagoa do Mato a restrição é de  $49.056\text{m}^3/\text{ano}$ , conforme Quadro 6b, e para Passagem do Vaz é de  $0\text{m}^3/\text{ano}$ , uma vez que a localidade não possui sistema de distribuição de água, conforme Quadro 6c.

Uma simulação agregando-se as três localidades ocultaria as restrições específicas observadas em cada uma das cidades, pois o software SIMOP disponibilizaria a soma de toda a oferta de água a todos os usuários considerados.

#### **SIMOP A: Chaval**

Considerou-se nesta simulação apenas a demanda e a oferta de água para os usuários de Chaval. A informação sobre a oferta de água é obtida no Quadro 6a.

### **SIMOP B: Barroquinha/Lagoa do Mato**

Considerou-se nesta simulação apenas a demanda e a oferta de água para os usuários de Barroquinha/Lagoa do Mato. A informação sobre a oferta de água é obtida no Quadro 6b.

### **SIMOP C: Passagem do Vaz**

Considerou-se nesta simulação apenas a demanda e a oferta de água para os usuários de Passagem do Vaz. A informação sobre a oferta de água é obtida no Quadro 6b.

A soma destas três simulações constituem no resultado dos benefícios para abastecimento humano resultantes da construção do Açude Itaúna. Esta operação é realizada no Quadro 7.

### **5.1.5 Resultados da Avaliação Econômica**

O Quadro 7 apresenta os resultados da avaliação econômica do Açude Itaúna, via modelo SIMOP. Os resultados indicam TIRE de 6,76% e VPLE negativo de R\$2.299.431,00, indicando a inviabilidade econômica do projeto, segundo os critérios adotados. O Quadro 7a apresenta os mesmos resultados, porém, com valores mensurados em dólar.

Foram realizadas diversas análises de sensibilidade a fim de verificar os impactos na rentabilidade do projeto alterando-se alguns parâmetros da avaliação. As sensibilidades realizadas e seus respectivos resultados estão descritos a seguir:

- Sensibilidade 0: Incrementou-se os benefícios resultantes da irrigação e da piscicultura. Estes benefícios foram estimados em aproximadamente R\$595.533,00/ano. (multiplicação do valor econômico incremental da renda agropecuária –R\$1.459,43/família/ano– por 408 famílias)<sup>16</sup> O resultado encontrado foi uma TIRE de 16,12% e VPLE de R\$1.946.094,00.

---

<sup>16</sup> Dado o volume de água para irrigação (979 l/s), correspondente a uma superfície efetivamente irrigada de 1.224 hectares, e uma taxa de ocupação de uma família a cada 3 hectares, aproximadamente 408 famílias serão beneficiadas. Os benefícios com piscicultura estão indiretamente contabilizados através da renda agropecuária que inclui seu rendimento.

- Sensibilidade 1: Buscou estimar qual seria a redução necessária nos custos de investimento para que a TIRE atingisse 12%. O índice encontrado foi de uma redução de 42,36%.
- Sensibilidade 2: Benefícios de irrigação provenientes da venda d'água a tarifa de R\$0,0040<sup>17</sup>. A TIRE foi de 8,86% e o VPLE negativo de R\$1.407.871,00.
- Sensibilidade 3: Benefícios de irrigação provenientes da venda d'água a tarifa de R\$0,02. A TIRE foi de 16,63% e o VPLE de R\$2.183.431,00.
- Sensibilidade 4: Redução da taxa de desconto do componente água potável para 10%aa. Esta hipótese apresentou VPLE negativo de R\$1.443.661,00 e TIRE de 6,76%.
- Sensibilidade 5: Açude com capacidade integral apenas no segundo ano após sua construção. A TIRE atingiu 6,89% e o VPLE foi negativo em R\$2.066.796,00.
- Sensibilidade 6: Construção do açude apenas no ano 5. Os resultados indicaram VPLE negativo de R\$1.147.365,00 e TIRE de 7,46%.
- Sensibilidade 7: Redução da adesão dos novos usuários ao sistema de abastecimento público em Chaval, Barroquinha/Lagoa do Mato e Passagem do Vaz ao limite de 80% da população urbana. Esta hipótese apresentou VPLE negativo de R\$2.797.037,00 e TIRE 5,34%.
- Sensibilidade 8: Buscou estimar qual seria a tarifa mínima a ser cobrada da água utilizada para irrigação que faria com que TIRE do projeto fosse de 12%. Os resultados indicaram uma tarifa de R\$0,0103.

Salienta-se que todas as sensibilidades foram realizadas a partir da situação base estabelecida para a avaliação econômica do Açude Itaúna. O Quadro 8 apresenta a síntese das análises realizadas com benefícios e custos associados à intervenção proposta a valor presente. O Quadro 8a apresenta os mesmos resultados, porém, em dólar.

### 5.1.6 Custo Marginal de Longo Prazo

Visando subsidiar os estudos econômicos, calculou-se o custo marginal de longo prazo da água vendida aos usuários do Açude Itaúna. O Quadro 9 apresenta os resultados encontrados e a seguir estão descritos os critérios adotados em sua obtenção.

<sup>17</sup> Custo marginal de operação e manutenção do sistema considerando-se o consumo de irrigação.



Uma vez que na avaliação econômica adotou-se que a água seria vendida apenas para usuários de água potável, utilizou-se no cálculo do custo marginal apenas o consumo total estimado dos seis grupos de usuários considerados. Os custos de investimento e os custos de manutenção/operação considerados, incluem, os custos da barragem, do sistema comum e de todos os três sistemas de distribuição. O resultado obtido foi de um custo marginal de R\$1,6823/m<sup>3</sup>.

Considerando-se apenas os custos de operação e manutenção da barragem e dos sistemas de distribuição, resulta-se em um custo marginal de operação e manutenção de R\$0,1896/m<sup>3</sup>.

#### **5.1.7 Conclusão e Sugestões**

Os resultados da análise de viabilidade econômica do Açude Itaúna permitem concluir que somente a geração de benefícios econômicos advinda da regularização do fornecimento de água potável no município de Chaval, Barroquinha/Lagoa do Mato e Passagem do Vaz, não são suficientes para cobrir todos os custos econômicos do projeto a valor presente, e sim aproximadamente 63% destes.

Desta forma, a real utilização do açude para outros fins, irrigação e piscicultura, são de fundamental importância para o complemento de benefícios do projeto, elevando assim sua rentabilidade e tornando-o viável.

A implementação de ações para cobrança de água bruta excedente, com tarifa de R\$0,02/m<sup>3</sup>, elevaria a TIRE para 16,63%, demonstrando, nestas condições, a viabilidade do projeto, conforme apresentado na análise de sensibilidade “3”.

Na análise de sensibilidade “0” estes benefícios foram computados em função do incremento da renda agropecuária. Sua contabilização apresenta resultados bastante razoáveis a valor presente e permitem concluir que não estão sobrestimados. Nesta sensibilidade a TIRE é de 16,12%.

## 5.2 AVALIAÇÃO FINANCEIRA

A avaliação financeira do projeto é resultado do fluxo de receitas e despesas decorrentes do incremento da oferta de água potável para abastecimento humano e de água bruta para irrigação. Foram construídos fluxos comparativos das situações com e sem projeto, visando o cálculo do benefício financeiro incremental devido ao projeto. As principais premissas utilizadas foram:

### 5.2.1 Oferta e Consumo de Água

O Quadro 10 apresenta a oferta disponível no sistema e os respectivos usos para o Açude Itaúna. O consumo é representado pela oferta menos as perdas no sistema.

### 5.2.2 Receitas Anuais

- ♦ **Com projeto:** consumo estimado anual multiplicado pela tarifa média. O valor da tarifa média adotado para água potável foi de R\$0,57/m<sup>3</sup><sup>18</sup>. Ressalta-se que a este valor aplicou-se o multiplicador 1,90 referente ao ajuste tarifário de 12/98. Para irrigação adotou-se o valor da tarifa de R\$0,00/m<sup>3</sup> aplicado sobre o volume de água destinada a irrigação descrita no Quadro 10.
- ♦ **Sem projeto:** receita faturada pelo sistema de abastecimento de água de Chaval e Barroquinha no período de Nov/96 a Nov/97<sup>19</sup>.

### 5.2.3 Custos de Investimento

- ♦ **Com projeto:** considerados todos os custos para construção da barragem e melhoria do sistema de abastecimento de Chaval, Barroquinha/Lagoa do Mato e Passagem do Vaz.
- ♦ **Sem projeto:** não há custos de investimentos previstos.

---

<sup>18</sup> Tarifa média cobrada pela CAGECE – Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, Diagnóstico dos serviços de água e esgoto/1997 - SEPURB.

<sup>19</sup> Como não havia histograma para Barroquinha, multiplicou-se a receita de Chaval por dois. Estas localidades possuem número de população abastecida semelhante.

#### 5.2.4 Custos de Operação/Manutenção

- ♦ **Com projeto:** considerados todos os custos com pessoal, energia elétrica, produtos químicos, manutenção de equipamentos e operação/manutenção do açude.
- ♦ **Sem projeto:** admitidos custos de operação/manutenção da ordem de 80%<sup>20</sup> das receitas na situação sem projeto.

#### 5.2.5 Fluxo de Caixa

- ♦ **Com projeto:** somatório das receitas e despesas relativas aos componentes do projeto, incluindo apenas receita com venda de água. Estimou-se a alíquota do imposto de renda em 35%.
- ♦ **Sem projeto:** somatório das receitas e despesas relativas aos componentes do projeto, incluindo apenas receita com venda de água. Estimou-se a alíquota do imposto de renda em 35%.

O Quadro 11 apresenta o fluxo de caixa financeiro incremental do projeto, resultado da diferença entre os fluxos de caixa com projeto e sem projeto. Verifica-se um VPL negativo no valor de R\$5.218.865,21 e TIR de -0,42%.

Os resultados financeiros são extremamente sensíveis ao nível tarifário que se deseja operar. A tarifa média para água potável pode ser incrementada com a implantação de hidrômetros, o que reduziria perdas consideráveis no faturamento e com impacto positivo no valor médio da tarifa. Quanto à venda de água bruta, o volume disponível é considerável e depende, no caso de água para irrigação, da capacidade de pagamento do usuário, que de antemão se sabe que não é significativa.

---

<sup>20</sup> Percentual médio dos custos sobre as receitas nos sistemas operados pela CAGECE – Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, Diagnóstico dos serviços de água e esgoto/1997 - SEPURB.

### **5.3 IMPACTO FISCAL**

O impacto fiscal do projeto foi calculado através da diferença entre os fluxos financeiros de investimentos e operação/manutenção e os fluxos econômicos de mesma natureza. Esta metodologia se justifica pois o valor econômico representa os preços financeiros descontadas as distorções de mercado, como impostos e subsídios. O Quadro 12 apresenta o impacto fiscal gerado pelo projeto. Foram considerados apenas os custos de investimentos e os custos de operação/manutenção.

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Itaúna

Quadro 1  
 Projeção da População Urbana Beneficiada pelo Projeto - Açude Itaúna

Barroquinha/Lagoa do Mato		
ANO	POPULAÇÃO	Tx. Cresc.
1996	6.750	
1997	6.885	2,00%
1998	7.023	2,00%
1999	7.164	2,00%
2000	7.307	2,00%
2001	7.453	2,00%
2002	7.602	2,00%
2003	7.754	2,00%
2004	7.909	2,00%
2005	8.067	2,00%
2006	8.229	2,00%
2007	8.393	2,00%
2008	8.561	2,00%
2009	8.732	2,00%
2010	8.907	2,00%
2011	9.085	2,00%
2012	9.267	2,00%
2013	9.452	2,00%
2014	9.641	2,00%
2015	9.834	2,00%
2016	10.031	2,00%
2017	10.231	2,00%
2018	10.436	2,00%
2019	10.645	2,00%
2020	10.858	2,00%
2021	11.075	2,00%
2022	11.296	2,00%
2023	11.522	2,00%
2024	11.753	2,00%
2025	11.988	2,00%
2026	12.227	2,00%
2027	12.472	2,00%
2028	12.721	2,00%

Chaval		
ANO	POPULAÇÃO	Tx. Cresc.
1996	7.507	
1997	7.657	2,00%
1998	7.810	2,00%
1999	7.967	2,00%
2000	8.128	2,00%
2001	8.289	2,00%
2002	8.454	2,00%
2003	8.623	2,00%
2004	8.796	2,00%
2005	8.972	2,00%
2006	9.151	2,00%
2007	9.334	2,00%
2008	9.521	2,00%
2009	9.711	2,00%
2010	9.906	2,00%
2011	10.104	2,00%
2012	10.306	2,00%
2013	10.512	2,00%
2014	10.722	2,00%
2015	10.937	2,00%
2016	11.155	2,00%
2017	11.378	2,00%
2018	11.606	2,00%
2019	11.838	2,00%
2020	12.075	2,00%
2021	12.316	2,00%
2022	12.563	2,00%
2023	12.814	2,00%
2024	13.070	2,00%
2025	13.332	2,00%
2026	13.598	2,00%
2027	13.870	2,00%
2028	14.148	2,00%

Passagem do Vaz		
ANO	POPULAÇÃO	Tx. Cresc.
1996	550	
1997	561	2,00%
1998	572	2,00%
1999	583	2,00%
2000	595	2,00%
2001	607	2,00%
2002	619	2,00%
2003	632	2,00%
2004	644	2,00%
2005	657	2,00%
2006	670	2,00%
2007	684	2,00%
2008	697	2,00%
2009	711	2,00%
2010	725	2,00%
2011	740	2,00%
2012	755	2,00%
2013	770	2,00%
2014	785	2,00%
2015	801	2,00%
2016	817	2,00%
2017	833	2,00%
2018	850	2,00%
2019	867	2,00%
2020	884	2,00%
2021	902	2,00%
2022	920	2,00%
2023	938	2,00%
2024	957	2,00%
2025	976	2,00%
2026	996	2,00%
2027	1.016	2,00%
2028	1.036	2,00%

SISTEMA ITAUNA - Área do Projeto		
ANO	POPULAÇÃO	Tx. Cresc.
1996	14.807	
1997	15.103	2,00%
1998	15.406	2,00%
1999	15.714	2,00%
2000	16.028	2,00%
2001	16.348	2,00%
2002	16.675	2,00%
2003	17.009	2,00%
2004	17.349	2,00%
2005	17.696	2,00%
2006	18.050	2,00%
2007	18.411	2,00%
2008	18.779	2,00%
2009	19.155	2,00%
2010	19.538	2,00%
2011	19.929	2,00%
2012	20.327	2,00%
2013	20.734	2,00%
2014	21.149	2,00%
2015	21.571	2,00%
2016	22.003	2,00%
2017	22.443	2,00%
2018	22.892	2,00%
2019	23.350	2,00%
2020	23.817	2,00%
2021	24.293	2,00%
2022	24.779	2,00%
2023	25.274	2,00%
2024	25.780	2,00%
2025	26.296	2,00%
2026	26.821	2,00%
2027	27.358	2,00%
2028	27.905	2,00%

\*População do projeto.

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Itaúna

**Quadro 2**  
**CUSTOS DE INVESTIMENTOS**  
**PREÇOS FINANCEIROS - R\$ 1,00**

ANO	COMPONENTES						Custos Ambientais	Contingências 10%	TOTAL
	Barragem	Abastecimento Comum	Abastecimento Barroco/LgMato	Abastecimento Chaval	Abastecimento Passagem Vaz				
2000	2.357.495,28	-	-	-	-	-	-	235.749,53	2.593.244,79
2001	-	793.200,79	1.370.293,56	2.182.017,43	104.708,72	-	34.038,58	448.425,91	4.932.684,99
2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	13.346,66	7.657,01	5.287,93	-	-	2.629,16	28.920,76
2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2021	-	-	13.346,66	7.657,01	5.287,93	-	-	2.629,16	28.920,76
2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2024	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2025	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2026	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2027	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2028	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2029	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>2.357.495,28</b>	<b>793.200,79</b>	<b>1.396.986,88</b>	<b>2.197.331,45</b>	<b>115.284,58</b>	<b>-</b>	<b>34.038,58</b>	<b>689.433,75</b>	<b>7.583.771,29</b>

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Itaúna

Quadro 2a  
 CUSTOS DE MANUTENÇÃO/OPERAÇÃO  
 PREÇOS FINANCEIROS - R\$ 1,00

ANO	Pessoal				Energia Elétrica	Produtos Químicos	Manutenção de Equipamentos	Outros Custos**	TOTAL
	MONQ (Salário)*	MOQ (Salário)*	Encargos 97%	Cust.Indiret. 0%					
2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2002	3.600,00	-	3.477,60	-	17.962,35	3.741,73	67.233,00	7.922,40	103.937,08
2003	3.600,00	-	3.477,60	-	18.335,98	5.167,49	67.233,00	7.922,40	105.736,47
2004	3.600,00	-	3.477,60	-	18.717,06	7.147,17	67.233,00	7.922,40	108.097,24
2005	3.600,00	-	3.477,60	-	19.105,75	7.346,85	67.233,00	7.922,40	108.685,60
2006	3.600,00	-	3.477,60	-	19.503,09	7.550,53	67.233,00	7.922,40	109.286,62
2007	3.600,00	-	3.477,60	-	19.907,45	7.758,28	67.233,00	7.922,40	109.898,73
2008	3.600,00	-	3.477,60	-	20.319,89	7.970,18	67.233,00	7.922,40	110.523,07
2009	3.600,00	-	3.477,60	-	20.740,55	8.186,33	67.233,00	7.922,40	111.159,88
2010	3.600,00	-	3.477,60	-	21.169,61	8.406,79	67.233,00	7.922,40	111.809,40
2011	3.600,00	-	3.477,60	-	21.605,83	8.631,67	67.233,00	7.922,40	112.470,50
2012	28.800,00	-	27.820,80	-	22.052,15	8.861,04	67.233,00	7.922,40	162.689,39
2013	28.800,00	-	27.820,80	-	22.507,38	9.095,00	67.233,00	7.922,40	163.378,58
2014	28.800,00	-	27.820,80	-	22.971,69	9.333,64	67.233,00	7.922,40	164.081,53
2015	28.800,00	-	27.820,80	-	23.445,27	9.577,05	67.233,00	7.922,40	164.798,52
2016	28.800,00	-	27.820,80	-	23.928,30	9.825,33	67.233,00	7.922,40	165.529,83
2017	28.800,00	-	27.820,80	-	24.420,81	10.078,57	67.233,00	7.922,40	166.275,58
2018	28.800,00	-	27.820,80	-	24.923,45	10.336,88	67.233,00	7.922,40	167.036,54
2019	28.800,00	-	27.820,80	-	25.436,44	10.600,36	67.233,00	7.922,40	167.813,00
2020	28.800,00	-	27.820,80	-	25.959,99	10.869,10	67.233,00	7.922,40	168.605,30
2021	28.800,00	-	27.820,80	-	26.494,32	11.143,22	67.233,00	7.922,40	169.413,74
2022	28.800,00	-	27.820,80	-	27.039,64	11.422,83	67.233,00	7.922,40	170.238,67
2023	28.800,00	-	27.820,80	-	27.596,19	11.708,02	67.233,00	7.922,40	171.080,41
2024	28.800,00	-	27.820,80	-	28.164,19	11.998,92	67.233,00	7.922,40	171.939,31
2025	28.800,00	-	27.820,80	-	28.743,88	12.295,64	67.233,00	7.922,40	172.815,72
2026	28.800,00	-	27.820,80	-	29.335,50	12.598,29	67.233,00	7.922,40	173.709,99
2027	28.800,00	-	27.820,80	-	29.939,30	12.906,99	67.233,00	7.922,40	174.622,50
2028	28.800,00	-	27.820,80	-	30.555,53	13.221,87	67.233,00	7.922,40	175.553,61
2029	28.800,00	-	27.820,80	-	31.184,45	13.543,05	67.233,00	7.922,40	176.503,70
TOTAL	554.400,00	-	535.550,40	-	672.066,06	271.322,83	1.882.524,00	221.827,20	4.137.690,48

\* Soma dos salários, sem encargos, para pessoal incremental

\*\* Custos de manutenção para barragem

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Itaipua

Quadro 3  
 Valor Presente dos Custos de Investimento e OAM - Preços Econômicos em R\$/1,00

Ano	População Atendida (hab)	Vazão Produzida (m3/ano)	Perdas %	Vazão Consumida		Investimentos	Operação, Administração e Manutenção				Total Geral	
				Total (m3/ano)	Incremental (m3/ano)		Produtos Químicos	Energia Elétrica	Pessoal	Outros*		
0	5.003	270.184	30%	189.129	-	-	-	-	-	-	-	-
1	5.103	275.588	30%	192.911	3.783	1.957.087	-	-	-	-	-	1.957.087
2	5.206	281.099	30%	196.770	7.641	3.888.362	-	-	-	-	-	3.888.362
3	10.829	584.770	25%	438.578	249.449	-	3.106	17.423	3.256	70.646	-	94.431
4	13.176	711.504	25%	533.828	344.500	-	4.289	17.786	3.256	70.646	-	95.977
5	16.435	887.476	25%	665.607	476.478	-	5.932	18.156	3.256	70.646	-	97.989
6	16.763	905.225	25%	678.919	489.790	-	6.098	18.533	3.256	70.646	-	98.532
7	17.099	923.330	25%	692.497	503.369	-	6.267	18.918	3.256	70.646	-	99.087
8	17.441	941.797	25%	706.347	517.219	-	6.439	19.310	3.256	70.646	-	99.651
9	17.789	960.632	25%	720.474	531.346	-	6.615	19.710	3.256	70.646	-	100.227
10	18.145	979.845	25%	734.884	545.755	-	6.795	20.118	3.256	70.646	-	100.815
11	18.508	999.442	25%	749.581	560.453	-	6.978	20.535	3.256	70.646	-	101.414
12	18.878	1.019.431	25%	764.573	575.444	22.759	7.164	20.958	3.256	70.646	-	124.782
13	19.256	1.039.819	25%	779.865	590.736	-	7.355	21.391	26.046	70.646	-	125.437
14	19.641	1.060.816	25%	795.462	606.333	-	7.549	21.832	26.046	70.646	-	126.073
15	20.034	1.081.828	25%	811.371	622.242	-	7.747	22.283	26.046	70.646	-	126.721
16	20.435	1.103.465	25%	827.599	638.470	-	7.949	22.742	26.046	70.646	-	127.383
17	20.843	1.125.534	25%	844.151	655.022	-	8.155	23.210	26.046	70.646	-	128.057
18	21.260	1.148.045	25%	861.034	671.905	-	8.365	23.688	26.046	70.646	-	128.745
19	21.685	1.171.006	25%	878.254	689.125	-	8.580	24.178	26.046	70.646	-	129.447
20	22.119	1.194.426	25%	895.819	706.691	-	8.798	24.673	26.046	70.646	-	130.163
21	22.561	1.218.314	25%	913.736	724.607	-	9.021	25.181	26.046	70.646	-	130.894
22	23.013	1.242.680	25%	932.010	742.882	22.759	9.249	25.699	26.046	70.646	-	154.399
23	23.473	1.267.534	25%	950.651	761.522	-	9.481	26.228	26.046	70.646	-	132.401
24	23.942	1.292.885	25%	969.664	780.535	-	9.718	26.788	26.046	70.646	-	133.178
25	24.421	1.318.742	25%	989.057	799.928	-	9.959	27.319	26.046	70.646	-	133.970
26	24.910	1.345.117	25%	1.008.838	819.709	-	10.205	27.882	26.046	70.646	-	134.779
27	25.408	1.372.020	25%	1.029.015	839.886	-	10.457	28.455	26.046	70.646	-	135.604
28	25.916	1.399.460	25%	1.049.595	860.466	-	10.713	29.041	26.046	70.646	-	136.446
29	26.434	1.427.449	25%	1.070.587	881.458	-	10.974	29.639	26.046	70.646	-	137.305
30	26.963	1.455.998	25%	1.091.999	902.870	-	11.241	30.249	26.046	70.646	-	138.181
VPL						5.437.488,20	46.095,36	146.027,77	70.706,22	503.632,27		6.202.949,80

Em negrito: situação sem projeto.

\* Custos de O&M (barragem, produção e distribuição) dos sistemas de abastecimento de Chaval, Barroquinha/Lagoa do Mato e Passagem do Vaz, excluindo-se custos de produtos químicos, energia elétrica e mão de obra.

Custo Médio de Energia Elétrica		
Tarifa	R\$/m3 de água produzida	Fator de Conversão
Demanda + Consumo	0,0224	0,97
<b>Custo Total</b>	<b>0,0224</b>	<b>0,0217</b>

Custo de Produtos Químicos		
Produto	R\$/m3 de água produzida	Fator de Conversão
SULFATO/CALCLORO/FLUOR	0,0150	0,83
<b>Custo Total</b>	<b>0,0150</b>	<b>0,0126</b>



Quadro 4  
 População e Grupo de Consumidores Residenciais

Ano	Chaval População Total	Chaval-UA - G1		Chaval-NU - G2			Barroquinha População Total <sup>1</sup>	Barroquinha-UA - G3		Barroquinha-NU - G4		Passagem do Vaz-NU - G5			
		Nível de Atendimento	População Abastecida	População Total	Índice de Adesão	População Abastecida		Nível de Atendimento	População Abastecida	População Total	Índice de Adesão	População Abastecida	População Total	Índice de Adesão	População Abastecida
0	7.810	37%	2.870	4.941			7.023	30%	2.133	4.890			672		
1	7.967	37%	2.927	5.039			7.164	30%	2.176	4.987			583		
2	8.126	37%	2.986	5.140			7.307	30%	2.220	5.087			595		
3	8.289	37%	3.046	5.243	50%	2.621	7.453	30%	2.264	5.189	50%	2.594	607	50%	304
4	8.454	37%	3.107	5.348	69%	3.686	7.602	30%	2.309	5.293	69%	3.648	619	69%	427
5	8.623	37%	3.169	5.455	95%	5.182	7.754	30%	2.355	5.399	95%	5.129	632	95%	600
6	8.796	37%	3.232	5.564	95%	5.286	7.909	30%	2.403	5.507	95%	5.231	644	95%	612
7	8.972	37%	3.297	5.675	95%	5.391	8.067	30%	2.451	5.617	95%	5.336	657	95%	624
8	9.151	37%	3.363	5.789	95%	5.499	8.229	30%	2.500	5.729	95%	5.443	670	95%	637
9	9.334	37%	3.430	5.904	95%	5.609	8.393	30%	2.550	5.844	95%	5.551	684	95%	649
10	9.521	37%	3.498	6.022	95%	5.721	8.561	30%	2.601	5.960	95%	5.662	697	95%	662
11	9.711	37%	3.568	6.143	95%	5.836	8.732	30%	2.653	6.080	95%	5.776	711	95%	676
12	9.906	37%	3.640	6.266	95%	5.952	8.907	30%	2.706	6.201	95%	5.891	725	95%	689
13	10.104	37%	3.713	6.391	95%	6.072	9.085	30%	2.760	6.325	95%	6.009	740	95%	703
14	10.306	37%	3.787	6.519	95%	6.193	9.267	30%	2.815	6.452	95%	6.129	755	95%	717
15	10.512	37%	3.863	6.649	95%	6.317	9.452	30%	2.871	6.581	95%	6.252	770	95%	731
16	10.722	37%	3.940	6.782	95%	6.443	9.641	30%	2.929	6.712	95%	6.377	785	95%	746
17	10.937	37%	4.019	6.918	95%	6.572	9.834	30%	2.987	6.847	95%	6.504	801	95%	761
18	11.155	37%	4.099	7.056	95%	6.703	10.031	30%	3.047	6.984	95%	6.634	817	95%	776
19	11.378	37%	4.181	7.197	95%	6.838	10.231	30%	3.108	7.123	95%	6.767	833	95%	792
20	11.606	37%	4.265	7.341	95%	6.974	10.436	30%	3.170	7.266	95%	6.902	850	95%	807
21	11.838	37%	4.350	7.488	95%	7.114	10.645	30%	3.234	7.411	95%	7.041	867	95%	824
22	12.075	37%	4.437	7.638	95%	7.256	10.858	30%	3.298	7.559	95%	7.181	884	95%	840
23	12.316	37%	4.526	7.791	95%	7.401	11.075	30%	3.364	7.710	95%	7.325	902	95%	857
24	12.563	37%	4.616	7.947	95%	7.549	11.296	30%	3.431	7.865	95%	7.471	920	95%	874
25	12.814	37%	4.708	8.105	95%	7.700	11.522	30%	3.500	8.022	95%	7.621	938	95%	891
26	13.070	37%	4.803	8.268	95%	7.854	11.753	30%	3.570	8.182	95%	7.773	957	95%	909
27	13.332	37%	4.899	8.433	95%	8.011	11.988	30%	3.642	8.346	95%	7.929	976	95%	928
28	13.598	37%	4.997	8.602	95%	8.171	12.227	30%	3.714	8.513	95%	8.087	996	95%	946
29	13.870	37%	5.097	8.774	95%	8.335	12.472	30%	3.789	8.683	95%	8.249	1.016	95%	965
30	14.148	37%	5.199	8.949	95%	8.502	12.721	30%	3.864	8.857	95%	8.414	1.036	95%	984

1- Incluindo-se a população de Lagoa do Mato.

Em negrito: situação anterior a implantação das obras do projeto.

**GRUPO DE USUÁRIOS:**

GRUPO I: Usuários residenciais de Chaval já conectados. Demanda ponderada (112,5 l/h/d para alta renda e 101,25 l/h/d para baixa renda).

GRUPO II: Usuários residenciais de Chaval não conectados.

GRUPO III: Usuários residenciais de Barroquinha/Lagoa do Mato já conectados. Demanda ponderada (112,5 l/h/d para alta renda e 101,25 l/h/d para baixa renda).

GRUPO IV: Usuários residenciais de Barroquinha/Lagoa do Mato não conectados.

GRUPO V: Usuários residenciais de Passagem do Vaz não conectados.

GRUPO VI: Outros Usuários: Corresponde aos usuários: Comercial, Industrial e Público para Chaval e Barroquinha.

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Itaúna

Quadro 5  
 Demanda por grupo de consumidoras

Ano	Usuários Residenciais					Consumo GRUPO IV (em l/s)	Demanda (m³/ano) e Taxa de Crescimento (%) de Água												Demanda Total de Água (em m³/ano)
	Consumo Per Capita (em l/hab/dia)						Grupos de Usuários												
	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III	GRUPO IV	GRUPO V		GRUPO I		GRUPO II		GRUPO III		GRUPO IV		GRUPO V		GRUPO V		
						Demanda	Tx Cresc	Demanda	Tx Cresc	Demanda	Tx Cresc	Demanda	Tx Cresc	Demanda	Tx Cresc	Demanda	Tx Cresc		
0	101,88	69,29	101,56	69,29	69,29	0,34	108.514	-	62.478	-	79.084	-	61.835	-	7.233	-	10.635	-	327.778
1	101,88	69,29	101,56	69,29	69,29	0,34	108.644	2,00%	63.727	2,00%	80.865	2,00%	63.071	2,00%	7.378	2,00%	10.826	1,80%	334.313
2	101,88	69,29	101,56	69,29	69,29	0,35	110.817	2,00%	65.002	2,00%	82.279	2,00%	64.333	2,00%	7.526	2,00%	11.021	1,80%	340.977
3	101,88	101,68	101,56	101,56	101,52	0,36	113.033	2,00%	97.291	49,67%	83.924	2,00%	96.174	49,49%	11.247	49,44%	11.219	1,80%	412.888
4	101,88	101,68	101,56	101,56	101,52	0,36	115.294	2,00%	136.788	40,60%	85.608	2,00%	135.217	40,60%	15.812	40,60%	11.421	1,80%	500.136
5	101,88	101,68	101,56	101,56	101,52	0,37	117.600	2,00%	192.320	40,60%	87.315	2,00%	190.112	40,60%	22.232	40,60%	11.627	1,80%	621.208
6	101,88	101,68	101,56	101,56	101,52	0,38	119.952	2,00%	198.187	2,00%	89.061	2,00%	193.914	2,00%	22.676	2,00%	11.836	1,80%	633.607
7	101,88	101,68	101,56	101,56	101,52	0,38	122.351	2,00%	200.080	2,00%	90.842	2,00%	197.793	2,00%	23.130	2,00%	12.049	1,80%	646.255
8	101,88	101,68	101,56	101,56	101,52	0,39	124.798	2,00%	204.092	2,00%	92.659	2,00%	201.748	2,00%	23.592	2,00%	12.266	1,80%	659.156
9	101,88	101,68	101,56	101,56	101,52	0,40	127.294	2,00%	208.174	2,00%	94.512	2,00%	205.763	2,00%	24.064	2,00%	12.487	1,80%	672.315
10	101,88	101,68	101,56	101,56	101,52	0,40	129.840	2,00%	212.337	2,00%	96.403	2,00%	209.899	2,00%	24.546	2,00%	12.712	1,80%	685.736
11	101,88	101,68	101,56	101,56	101,52	0,41	132.437	2,00%	216.584	2,00%	98.331	2,00%	214.097	2,00%	25.036	2,00%	12.940	1,80%	699.425
12	101,88	101,68	101,56	101,56	101,52	0,42	135.085	2,00%	220.918	2,00%	100.297	2,00%	218.378	2,00%	25.537	2,00%	13.173	1,80%	713.388
13	101,88	101,68	101,56	101,56	101,52	0,43	137.787	2,00%	225.334	2,00%	102.303	2,00%	222.747	2,00%	26.048	2,00%	13.411	1,80%	727.829
14	101,88	101,68	101,56	101,56	101,52	0,43	140.543	2,00%	229.841	2,00%	104.349	2,00%	227.202	2,00%	26.589	2,00%	13.652	1,80%	742.155
15	101,88	101,68	101,56	101,56	101,52	0,44	143.354	2,00%	234.437	2,00%	106.436	2,00%	231.746	2,00%	27.100	2,00%	13.898	1,80%	756.971
16	101,88	101,68	101,56	101,56	101,52	0,45	146.221	2,00%	239.126	2,00%	108.565	2,00%	236.380	2,00%	27.642	2,00%	14.148	1,80%	772.083
17	101,88	101,68	101,56	101,56	101,52	0,46	149.145	2,00%	243.909	2,00%	110.736	2,00%	241.108	2,00%	28.195	2,00%	14.402	1,80%	787.496
18	101,88	101,68	101,56	101,56	101,52	0,46	152.128	2,00%	248.787	2,00%	112.951	2,00%	245.930	2,00%	28.759	2,00%	14.662	1,80%	803.217
19	101,88	101,68	101,56	101,56	101,52	0,47	155.171	2,00%	253.763	2,00%	115.210	2,00%	250.849	2,00%	29.334	2,00%	14.926	1,80%	819.252
20	101,88	101,68	101,56	101,56	101,52	0,48	158.274	2,00%	258.838	2,00%	117.514	2,00%	255.866	2,00%	29.921	2,00%	15.194	1,80%	835.607
21	101,88	101,68	101,56	101,56	101,52	0,49	161.440	2,00%	264.015	2,00%	119.864	2,00%	260.983	2,00%	30.519	2,00%	15.468	1,80%	852.289
22	101,88	101,68	101,56	101,56	101,52	0,50	164.668	2,00%	269.295	2,00%	122.262	2,00%	266.203	2,00%	31.130	2,00%	15.746	1,80%	869.304
23	101,88	101,68	101,56	101,56	101,52	0,51	167.962	2,00%	274.681	2,00%	124.707	2,00%	271.527	2,00%	31.752	2,00%	16.030	1,80%	886.658
24	101,88	101,68	101,56	101,56	101,52	0,52	171.321	2,00%	280.174	2,00%	127.201	2,00%	276.957	2,00%	32.387	2,00%	16.318	1,80%	904.359
25	101,88	101,68	101,56	101,56	101,52	0,53	174.747	2,00%	285.778	2,00%	129.745	2,00%	282.497	2,00%	33.035	2,00%	16.612	1,80%	922.414
26	101,88	101,68	101,56	101,56	101,52	0,54	178.242	2,00%	291.494	2,00%	132.340	2,00%	288.148	2,00%	33.696	2,00%	16.911	1,80%	940.829
27	101,88	101,68	101,56	101,56	101,52	0,55	181.807	2,00%	297.323	2,00%	134.987	2,00%	293.909	2,00%	34.370	2,00%	17.215	1,80%	959.612
28	101,88	101,68	101,56	101,56	101,52	0,56	185.443	2,00%	303.270	2,00%	137.687	2,00%	299.788	2,00%	35.057	2,00%	17.525	1,80%	978.770
29	101,88	101,68	101,56	101,56	101,52	0,57	189.152	2,00%	309.335	2,00%	140.440	2,00%	305.783	2,00%	35.758	2,00%	17.841	1,80%	998.310
30	101,88	101,68	101,56	101,56	101,52	0,58	192.935	2,00%	315.522	2,00%	143.249	2,00%	311.899	2,00%	36.473	2,00%	18.162	1,80%	1.018.241
							Tx Média*		Tx Média*		Tx Média*		Tx Média*		Tx Média*		Tx Média*		
							2,00%		5,55%		2,00%		5,54%		5,54%		1,80%		

Quadro 6  
 Oferta Incremental de Água Potável

Ano	Oferta de Água do Sistema					
	l/s	m3/ano	menos K1 m3/ano	Perdas	Oferta	incremento m3/ano
0	11,67	367.920	306.600	30%	214.620	-
1	11,67	367.920	306.600	30%	214.620	-
2	11,67	367.920	306.600	30%	214.620	-
3	45,84	1.445.610	1.204.675	25%	903.506	688.886
4	45,84	1.445.610	1.204.675	25%	903.506	688.886
5	45,84	1.445.610	1.204.675	25%	903.506	688.886
6	45,84	1.445.610	1.204.675	25%	903.506	688.886
7	45,84	1.445.610	1.204.675	25%	903.506	688.886
8	45,84	1.445.610	1.204.675	25%	903.506	688.886
9	45,84	1.445.610	1.204.675	25%	903.506	688.886
10	45,84	1.445.610	1.204.675	25%	903.506	688.886
11	45,84	1.445.610	1.204.675	25%	903.506	688.886
12	45,84	1.445.610	1.204.675	25%	903.506	688.886
13	45,84	1.445.610	1.204.675	25%	903.506	688.886
14	45,84	1.445.610	1.204.675	25%	903.506	688.886
15	45,84	1.445.610	1.204.675	25%	903.506	688.886
16	45,84	1.445.610	1.204.675	25%	903.506	688.886
17	45,84	1.445.610	1.204.675	25%	903.506	688.886
18	45,84	1.445.610	1.204.675	25%	903.506	688.886
19	45,84	1.445.610	1.204.675	25%	903.506	688.886
20	45,84	1.445.610	1.204.675	25%	903.506	688.886
21	45,84	1.445.610	1.204.675	25%	903.506	688.886
22	45,84	1.445.610	1.204.675	25%	903.506	688.886
23	45,84	1.445.610	1.204.675	25%	903.506	688.886
24	45,84	1.445.610	1.204.675	25%	903.506	688.886
25	45,84	1.445.610	1.204.675	25%	903.506	688.886
26	45,84	1.445.610	1.204.675	25%	903.506	688.886
27	45,84	1.445.610	1.204.675	25%	903.506	688.886
28	45,84	1.445.610	1.204.675	25%	903.506	688.886
29	45,84	1.445.610	1.204.675	25%	903.506	688.886
30	45,84	1.445.610	1.204.675	25%	903.506	688.886

Em negrito: situação anterior a implantação das obras do projeto.

Quadro 6a  
 Oferta Incremental de Água Potável - Chaval

Ano	Oferta de Água do Sistema					
	l/s	m3/ano	menos K1 m3/ano	Perdas	Oferta	incremento m3/ano
0	9,00	283.824	236.520	30%	185.564	-
1	9,00	283.824	236.520	30%	185.564	-
2	9,00	283.824	236.520	30%	185.564	-
3	23,24	732.897	610.747	25%	458.060	292.496
4	23,24	732.897	610.747	25%	458.060	292.496
5	23,24	732.897	610.747	25%	458.060	292.496
6	23,24	732.897	610.747	25%	458.060	292.496
7	23,24	732.897	610.747	25%	458.060	292.496
8	23,24	732.897	610.747	25%	458.060	292.496
9	23,24	732.897	610.747	25%	458.060	292.496
10	23,24	732.897	610.747	25%	458.060	292.496
11	23,24	732.897	610.747	25%	458.060	292.496
12	23,24	732.897	610.747	25%	458.060	292.496
13	23,24	732.897	610.747	25%	458.060	292.496
14	23,24	732.897	610.747	25%	458.060	292.496
15	23,24	732.897	610.747	25%	458.060	292.496
16	23,24	732.897	610.747	25%	458.060	292.496
17	23,24	732.897	610.747	25%	458.060	292.496
18	23,24	732.897	610.747	25%	458.060	292.496
19	23,24	732.897	610.747	25%	458.060	292.496
20	23,24	732.897	610.747	25%	458.060	292.496
21	23,24	732.897	610.747	25%	458.060	292.496
22	23,24	732.897	610.747	25%	458.060	292.496
23	23,24	732.897	610.747	25%	458.060	292.496
24	23,24	732.897	610.747	25%	458.060	292.496
25	23,24	732.897	610.747	25%	458.060	292.496
26	23,24	732.897	610.747	25%	458.060	292.496
27	23,24	732.897	610.747	25%	458.060	292.496
28	23,24	732.897	610.747	25%	458.060	292.496
29	23,24	732.897	610.747	25%	458.060	292.496
30	23,24	732.897	610.747	25%	458.060	292.496

Em negrito: situação anterior a implantação das obras do projeto.

**Quadro 6b**  
**Oferta Incremental de Água Potável - Barroquinha/Lagoa do Mato**

Ano	Oferta de Água do Sistema					
	l/s	m3/ano	menos K1 m3/ano	Perdas	Oferta	incremento m3/ano
0	2,67	84.096	70.080	30%	49.056	
1	2,67	84.096	70.060	30%	49.056	-
2	2,67	84.096	70.080	30%	49.056	-
3	20,90	659.102	549.252	25%	411.939	362.883
4	20,90	659.102	549.252	25%	411.939	362.883
5	20,90	659.102	549.252	25%	411.939	362.883
6	20,90	659.102	549.252	25%	411.939	362.883
7	20,90	659.102	549.252	25%	411.939	362.883
8	20,90	659.102	549.252	25%	411.939	362.883
9	20,90	659.102	549.252	25%	411.939	362.883
10	20,90	659.102	549.252	25%	411.939	362.883
11	20,90	659.102	549.252	25%	411.939	362.883
12	20,90	659.102	549.252	25%	411.939	362.883
13	20,90	659.102	549.252	25%	411.939	362.883
14	20,90	659.102	549.252	25%	411.939	362.883
15	20,90	659.102	549.252	25%	411.939	362.883
16	20,90	659.102	549.252	25%	411.939	362.883
17	20,90	659.102	549.252	25%	411.939	362.883
18	20,90	659.102	549.252	25%	411.939	362.883
19	20,90	659.102	549.252	25%	411.939	362.883
20	20,90	659.102	549.252	25%	411.939	362.883
21	20,90	659.102	549.252	25%	411.939	362.883
22	20,90	659.102	549.252	25%	411.939	362.883
23	20,90	659.102	549.252	25%	411.939	362.883
24	20,90	659.102	549.252	25%	411.939	362.883
25	20,90	659.102	549.252	25%	411.939	362.883
26	20,90	659.102	549.252	25%	411.939	362.883
27	20,90	659.102	549.252	25%	411.939	362.883
28	20,90	659.102	549.252	25%	411.939	362.883
29	20,90	659.102	549.252	25%	411.939	362.883
30	20,90	659.102	549.252	25%	411.939	362.883

Em negrito: situação anterior a implantação das obras do projeto.

**Quadro 6c**  
**Oferta Incremental de Água Potável - Passagem do Vaz**

Ano	Oferta de Água do Sistema					
	l/s	m3/ano	menos K1 m3/ano	Perdas	Oferta	incremento m3/ano
0	-	-	-		-	-
1	-	-	-		-	-
2	-	-	-		-	-
3	1,70	53.611	44.676	25%	33.507	33.507
4	1,70	53.611	44.676	25%	33.507	33.507
5	1,70	53.611	44.676	25%	33.507	33.507
6	1,70	53.611	44.676	25%	33.507	33.507
7	1,70	53.611	44.676	25%	33.507	33.507
8	1,70	53.611	44.676	25%	33.507	33.507
9	1,70	53.611	44.676	25%	33.507	33.507
10	1,70	53.611	44.676	25%	33.507	33.507
11	1,70	53.611	44.676	25%	33.507	33.507
12	1,70	53.611	44.676	25%	33.507	33.507
13	1,70	53.611	44.676	25%	33.507	33.507
14	1,70	53.611	44.676	25%	33.507	33.507
15	1,70	53.611	44.676	25%	33.507	33.507
16	1,70	53.611	44.676	25%	33.507	33.507
17	1,70	53.611	44.676	25%	33.507	33.507
18	1,70	53.611	44.676	25%	33.507	33.507
19	1,70	53.611	44.676	25%	33.507	33.507
20	1,70	53.611	44.676	25%	33.507	33.507
21	1,70	53.611	44.676	25%	33.507	33.507
22	1,70	53.611	44.676	25%	33.507	33.507
23	1,70	53.611	44.676	25%	33.507	33.507
24	1,70	53.611	44.676	25%	33.507	33.507
25	1,70	53.611	44.676	25%	33.507	33.507
26	1,70	53.611	44.676	25%	33.507	33.507
27	1,70	53.611	44.676	25%	33.507	33.507
28	1,70	53.611	44.676	25%	33.507	33.507
29	1,70	53.611	44.676	25%	33.507	33.507
30	1,70	53.611	44.676	25%	33.507	33.507

Em negrito: situação anterior a implantação das obras do projeto.

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açúdes  
 Projeto: Sistema Itaúna  
 US\$1,00 = R\$ 1,70

Quadro 7a  
 Açúde Itaúna - Fluxo de Caixa - US\$1,00

ANO	BENEFÍCIOS ECONÔMICOS BRUTOS-SIMOP						IRRIGAÇÃO Benefício Líquido	TOTAL	CUSTOS ECONÔMICOS BRUTOS-SIMOP			TOTAL	BENEFÍCIOS ECONÔMICOS LÍQUIDOS	
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6			PERIÓDICOS	NÃO PERIÓDICOS	VARIÁVEIS DE PRODUÇÃO   DISTRIBUIÇÃO			
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.151.228	-	-	1.151.228	(1.151.228)
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.287.272	-	-	2.287.272	(2.287.272)
3	-	69.724	15.015	63.680	8.059	-	156.479	43.472	-	-	5.191	-	48.663	107.816
4	-	98.032	16.019	89.534	11.331	-	214.917	43.472	-	-	7.008	-	50.480	164.437
5	-	137.834	17.069	125.885	15.932	-	296.719	43.472	-	-	9.549	-	53.021	243.698
6	-	140.590	18.166	128.402	16.251	-	303.409	43.472	-	-	9.763	-	53.235	250.175
7	-	143.402	19.314	130.971	16.576	-	310.262	43.472	-	-	9.982	-	53.453	256.808
8	-	146.270	20.512	133.590	16.907	-	317.279	43.472	-	-	10.204	-	53.676	263.604
9	-	149.195	21.765	136.262	17.245	-	324.467	43.472	-	-	10.431	-	53.903	270.564
10	-	152.179	23.073	138.987	17.590	-	331.829	43.472	-	-	10.662	-	54.133	277.696
11	-	155.223	24.440	141.766	17.942	-	339.372	43.472	-	-	10.899	-	54.370	285.001
12	-	158.328	25.867	144.602	18.301	-	347.098	43.472	-	13.387	11.139	-	67.998	279.100
13	-	161.494	27.357	147.494	18.667	-	355.012	56.877	-	-	11.384	-	68.262	286.751
14	-	164.724	28.912	150.444	19.041	-	363.121	56.877	-	-	11.635	-	68.512	294.609
15	-	168.018	30.536	153.453	19.421	-	371.428	56.877	-	-	11.891	-	68.768	302.660
16	-	171.379	32.230	156.522	19.809	-	379.940	56.877	-	-	12.151	-	69.029	310.911
17	-	174.806	33.998	159.852	20.206	-	388.663	56.877	-	-	12.417	-	69.294	319.368
18	386	178.348	35.842	162.845	20.610	71	398.102	56.877	-	-	12.713	-	69.590	328.512
19	1.452	183.149	37.766	166.102	21.158	266	409.895	56.877	-	-	13.054	-	69.932	339.963
20	2.579	188.162	39.773	169.424	21.737	469	422.145	56.877	-	-	13.404	-	70.281	351.864
21	3.769	193.394	41.866	172.813	22.341	681	434.863	56.877	-	-	13.759	-	70.637	364.226
22	5.024	198.854	44.048	176.269	22.971	900	448.065	56.877	-	13.387	14.122	-	84.387	363.677
23	6.269	204.424	46.323	179.795	23.628	1.114	461.551	56.877	-	-	14.481	-	71.358	390.193
24	6.491	208.451	48.695	183.391	24.314	1.136	472.477	56.877	-	-	14.677	-	71.554	400.923
25	6.722	212.626	51.141	187.002	25.029	1.158	483.678	56.877	-	-	14.871	-	71.748	411.930
26	6.961	216.955	53.015	190.263	25.710	1.180	494.084	56.877	-	-	14.879	-	71.757	422.327
27	7.208	221.442	54.958	193.801	26.251	1.201	504.860	56.877	-	-	14.879	-	71.757	433.103
28	7.464	226.094	56.972	197.468	26.811	1.221	516.029	56.877	-	-	14.879	-	71.757	444.273
29	7.729	230.916	59.059	201.269	27.391	1.241	527.607	56.877	-	-	14.879	-	71.757	455.850
30	8.004	235.916	61.224	205.210	27.994	1.261	539.608	56.877	-	-	14.879	-	71.757	467.851
<b>VP</b>	<b>4.601</b>	<b>1.025.442</b>	<b>174.733</b>	<b>831.839</b>	<b>118.729</b>	<b>794</b>	<b>2.265.839</b>	<b>337.846</b>	<b>337.846</b>	<b>3.198.522</b>	<b>72.076</b>	<b>-</b>	<b>3.608.446</b>	<b>(1.362.606)</b>
													<b>TIR</b>	<b>6,76%</b>

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Itaúna

Quadro 8  
**INDICADORES DE RENTABILIDADE RELATIVOS A AVALIAÇÃO ECONÔMICA - AÇUDE ITAÚNA - R\$1,00**

Avaliação e Sensibilidades	Custos		Benefícios			Indicadores		
	VP Investimentos	VP Oper. & Man.	VP Água Potável	VP Irrigação	Outros	VPL	TIR	Outros
Custo Marginal de Longo Prazo para Investimento & OAM (R\$/m3)								1,08
Custo Marginal de Longo Prazo para OAM (R\$/m3)								0,10
Custo de Investimento por habitante (R\$/hab.)								271,77
<b>Análise Base</b> 1- Água Potável = Abastecimento de Chaval, Barroquinha/Lagoa do Mato e Passagem do Vaz	5.437.488	696.868	3.834.925	-	-	(2.299.431)	6,76%	
<b>Sensibilidade 0</b> 1- Água Potável = Abastecimento de Chaval, Barroquinha/Lagoa do Mato e Passagem do Vaz 2- Irrigação e Placicultura = Incremento da renda agrícola na área de influência do açude (1fam/3ha)	5.437.488	696.868	3.834.925	4.245.525	-	1.846.094	16,12%	
<b>Sensibilidade 1</b> Redução de 42,36% nos custos de investimento para atingir TIR de 12%	3.137.832	696.868	3.834.925	-	-	228	12,00%	
<b>Sensibilidade 2</b> Benefícios de irrigação proveniente da venda d'água. Tarifa igual a R\$0,0040 - Custo Marginal de O&M*	5.437.488	696.868	3.834.925	891.560	-	(1.407.871)	8,86%	
<b>Sensibilidade 3</b> Benefícios de irrigação proveniente da venda d'água. Tarifa igual a R\$0,02	5.437.488	696.868	3.834.925	4.482.862	-	2.183.431	16,63%	
<b>Sensibilidade 4</b> Taxa de desconto do projeto para benefícios de água potável de 10%aa	5.437.488	696.868	4.690.695	-	-	(1.443.661)	6,76%	
<b>Sensibilidade 5</b> Açude enche apenas no ano 2	5.064.688	625.069	3.622.861	-	-	(2.066.796)	6,89%	
<b>Sensibilidade 6</b> Construção do açude no ano 5	3.455.622	441.303	2.749.560	-	-	(1.147.365)	7,46%	
<b>Sensibilidade 7</b> Acesso limitada a 80% aos novos usuários do sistema	5.437.488	681.792	3.322.242	-	-	(2.797.037)	5,34%	
<b>Sensibilidade 8</b> Valor mínimo para venda d'água bruta p/atingir TIR de 12%: R\$0,0103/m3	5.437.488	696.868	3.834.925	2.299.708	-	278	12,00%	

Área potencial para irrigação: 1224ha.

Volume mínimo disponível para irrigação: 979/s.

\*Considerando-se o consumo de irrigação.

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Itaúna  
 US\$1,00 = R\$1,70

Quadro 8a  
 INDICADORES DE RENTABILIDADE RELATIVOS A AVALIAÇÃO ECONÔMICA - AÇUDE ITAÚNA - US\$1,00

Avaliação e Sensibilidades	Custos		Benefícios			Indicadores		
	VP Investimentos	VP Oper. & Man.	VP Água Potável	VP Irrigação*	Outros	VPL	TIR	Outros
<b>Custo Marginal de Longo Prazo para Investimento &amp; OAM (US\$/m3)</b>								0,11
<b>Custo Marginal de Longo Prazo para OAM (US\$/m3)</b>								0,11
<b>Custo de Investimento por habitante (US\$/hab.)</b>								158,87
<b>Análise Base</b> 1- Água Potável = Abastecimento de Chaval, Barroquinha/Lagoa do Mato e Passagem do Vaz	3.198.522	409.922	2.255.839	-	-	(1.352.606)	6,76%	
<b>Sensibilidade 0</b> 1- Água Potável = Abastecimento de Chaval, Barroquinha/Lagoa do Mato e Passagem do Vaz 2- Irrigação e Piscicultura = Incremento da renda agrícola na área de influência do açude (1fam/3ha)	3.198.522	409.922	2.255.839	2.497.367	-	1.144.761	18,12%	
<b>Sensibilidade 1</b> Redução de <b>42,36%</b> nos custos de investimento para atingir TIR de 12%	1.845.784	409.922	2.255.839	-	-	133	12,00%	
<b>Sensibilidade 2</b> Benefícios de irrigação proveniente da venda d'água. Tarifa igual a US\$0,0033 - Custo Marginal de O&M*	3.198.522	409.922	2.255.839	524.447	-	(828.159)	8,86%	
<b>Sensibilidade 3</b> Benefícios de irrigação proveniente da venda d'água. Tarifa igual a US\$0,0167	3.198.522	409.922	2.255.839	2.638.978	-	1.284.371	16,63%	
<b>Sensibilidade 4</b> Taxa de desconto do projeto para benefícios de água potável de 10%aa	3.198.522	409.922	2.759.232	-	-	(849.212)	6,76%	
<b>Sensibilidade 5</b> Açude enche apenas no ano 2	2.979.169	367.688	2.131.095	-	-	(1.215.763)	6,89%	
<b>Sensibilidade 6</b> Construção do açude no ano 5	2.032.719	259.590	1.617.388	-	-	(674.921)	7,46%	
<b>Sensibilidade 7</b> Acesso limitada a 80% aos novos usuários do sistema	3.198.522	401.054	1.954.260	-	-	(1.645.316)	5,34%	
<b>Sensibilidade 8</b> Valor mínimo para água bruta p/atingir TIR de 12%: <b>US\$0,0108/m3</b>	3.198.522	409.922	2.255.839	1.352.770	-	163	12,00%	

Área potencial para irrigação: 1224ha.

Volume mínimo disponível para irrigação: 979/s.

\*Considerando-se o consumo de irrigação.

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Ituna

Quadro 9  
 Custo Marginal de Água

CUSTO DO CAPITAL:		12%													
CONSUMO (m3/ano)		VPL ou PGT	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Água potável	4.211.661	-	-	-	-	412.884	500.135	621.213	633.613	646.262	659.164	672.322	685.744	699.433	713.396
Irrigação	196.584.537	-	-	-	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592
<b>Consumo Total</b>	<b>200.796.198</b>														
CUSTOS (R\$)		VPL ou PGT	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Operação e manutenção	798.695	-	-	-	103.937	105.736	108.097	108.686	109.287	109.899	110.523	111.160	111.809	112.470	
Investimentos	-	-	2.593.245	4.932.685										28.921	
<b>Custo Total</b>	<b>798.695</b>														
<b>Custo Marginal Total</b>	<b>0,1896</b>														
Custo Marginal para OAM	0,1896														
Custo Marginal para OAM com Irrigação	0,0040														



Quadro 9  
Custo Marginal de Água

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
727.637 30.884.592	742.163 30.884.592	756.978 30.884.592	772.090 30.884.592	787.504 30.884.592	803.226 30.884.592	819.261 30.884.592	835.618 30.884.592	852.298 30.884.592	869.314 30.884.592	886.658 30.884.592	904.369 30.884.592	922.424 30.884.592	940.839 30.884.592	959.622 30.884.592	978.780 30.884.592	998.321 30.884.592	1.018.251 30.884.592
2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
162.689	163.379	164.082	164.799	165.530	166.276	167.037	167.813	168.606	169.414 28.921	170.239	171.080	171.939	172.816	173.710	174.622	175.554	176.504

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Itaúna

**Quadro 10**  
**Estimativa de Oferta**

**OFERTA em m<sup>3</sup>/ano - SITUAÇÃO COM PROJETO**

	Oferta	Perdas
Oferta para uso residencial até 2009	45,30 l/s	25%
Oferta para uso residencial até 2028	45,30 l/s	25%
Oferta Ind/Com/Público	0,54 l/s	25%
Irrigação	1.088,16 l/s	10%
Total	1.134,00 l/s	

USO DA ÁGUA	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Água Potável</b>														
Abastecimento Humano	0	0	1.071.409	1.071.409	1.071.409	1.071.409	1.071.409	1.071.409	1.071.409	1.071.409	1.071.409	1.071.409	1.071.409	1.071.409
Uso Industrial/Comercial/Público	0	0	12.799	12.799	12.799	12.799	12.799	12.799	12.799	12.799	12.799	12.799	12.799	12.799
<b>Total</b>	0	0	1.084.208	1.084.208	1.084.208	1.084.208	1.084.208	1.084.208	1.084.208	1.084.208	1.084.208	1.084.208	1.084.208	1.084.208
<b>Água Bruta</b>														
Irrigação	0	0	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592
Piscicultura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	0	0	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592
<b>OFERTA TOTAL (COM)</b>	0	0	31.968.800	31.968.800	31.968.800	31.968.800	31.968.800	31.968.800	31.968.800	31.968.800	31.968.800	31.968.800	31.968.800	31.968.800

**OFERTA em m<sup>3</sup>/ano - SITUAÇÃO SEM PROJETO**

	Oferta	Perdas
Oferta para uso residencial até 2028	11,23 l/s	30%
Oferta Ind/Com/Público	0,44 l/s	30%
Irrigação	- l/s	10%
Total	11,67 l/s	

USO DA ÁGUA	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Água Potável</b>														
Abastecimento Humano	247.866	247.866	247.866	247.866	247.866	247.866	247.866	247.866	247.866	247.866	247.866	247.866	247.866	247.866
Uso Industrial/Comercial/Público	9.678	9.678	9.678	9.678	9.678	9.678	9.678	9.678	9.678	9.678	9.678	9.678	9.678	9.678
<b>Total</b>	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544
<b>Água Bruta</b>														
Irrigação	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piscicultura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>OFERTA TOTAL (SEM)</b>	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544

<b>OFERTA em m<sup>3</sup>/ano - SITUAÇÃO INCREMENTAL</b>	0	0	31.711.256	31.711.256	31.711.256	31.711.256	31.711.256	31.711.256	31.711.256	31.711.256	31.711.256	31.711.256	31.711.256	31.711.256
---	---	---	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

**Quadro 10**  
**Estimativa de Oferta**

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
1.071.409	1.071.409	1.071.409	1.071.409	1.071.409	1.071.409	1.071.409	1.071.409	1.071.409	1.071.409	1.071.409	1.071.409	1.071.409	1.071.409	1.071.409	1.071.409
12.799	12.799	12.799	12.799	12.799	12.799	12.799	12.799	12.799	12.799	12.799	12.799	12.799	12.799	12.799	12.799
1.084.208	1.084.208	1.084.208	1.084.208	1.084.208	1.084.208	1.084.208	1.084.208	1.084.208	1.084.208	1.084.208	1.084.208	1.084.208	1.084.208	1.084.208	1.084.208
30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592	30.884.592
31.968.800	31.968.800	31.968.800	31.968.800	31.968.800	31.968.800	31.968.800	31.968.800	31.968.800	31.968.800	31.968.800	31.968.800	31.968.800	31.968.800	31.968.800	31.968.800

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
247.866	247.866	247.866	247.866	247.866	247.866	247.866	247.866	247.866	247.866	247.866	247.866	247.866	247.866	247.866	247.866
9.678	9.678	9.678	9.678	9.678	9.678	9.678	9.678	9.678	9.678	9.678	9.678	9.678	9.678	9.678	9.678
257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544	257.544

31.711.256	31.711.256	31.711.256	31.711.256	31.711.256	31.711.256	31.711.256	31.711.256	31.711.256	31.711.256	31.711.256	31.711.256	31.711.256	31.711.256	31.711.256	31.711.256
------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Itaúna

**Quadro 11**  
**Análise Financeira - R\$1,00**

Custo Op. Capital: 12%  
 Alíquota Imposto 35%  
 Tarifa média ponderada água potável 0,62  
 Tarifa média para água bruta -

<b>INCREMENTO COM PROJETO</b>	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Entradas</b>												
Receitas Abastecimento	-	-	256.525	310.734	385.960	393.664	401.523	409.539	417.714	426.053	434.558	443.233
Outras receitas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total das entradas</b>	-	-	256.525	310.734	385.960	393.664	401.523	409.539	417.714	426.053	434.558	443.233
<b>VP Benefícios</b>	<b>2.930.709,58</b>											
<b>Saídas</b>												
Custos de O&M Abastecimento/Barragem	-	-	103.937	105.736	108.097	108.686	109.287	109.899	110.523	111.160	111.809	112.470
Custos de O&M Irrigação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Custos de O&M Piscicultura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total das saídas</b>	-	-	103.937	105.736	108.097	108.686	109.287	109.899	110.523	111.160	111.809	112.470
<b>VP Custos</b>	<b>8.149.574,79</b>											
Depreciação*	-	235.750	684.175	684.175	684.175	684.175	684.175	684.175	684.175	684.175	684.175	448.426
<b>Lucro antes do imposto</b>	-	<b>(235.750)</b>	<b>(631.588)</b>	<b>(479.178)</b>	<b>(406.313)</b>	<b>(399.197)</b>	<b>(391.939)</b>	<b>(384.536)</b>	<b>(376.985)</b>	<b>(369.293)</b>	<b>(361.427)</b>	<b>(117.663)</b>
Imposto (35%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Fluxo de Caixa Operacional</b>	-	-	<b>162.588</b>	<b>204.997</b>	<b>277.862</b>	<b>284.978</b>	<b>292.236</b>	<b>299.640</b>	<b>307.191</b>	<b>314.893</b>	<b>322.748</b>	<b>330.762</b>
Investimentos	2.593.245	4.932.685	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.921
<b>Fluxo de Caixa com Projeto</b>	<b>(2.593.245)</b>	<b>(4.932.685)</b>	<b>162.588</b>	<b>204.997</b>	<b>277.862</b>	<b>284.978</b>	<b>292.236</b>	<b>299.640</b>	<b>307.191</b>	<b>314.893</b>	<b>322.748</b>	<b>301.842</b>

\*Depreciação de ativos em 10 anos.

<b>FC INCREMENTAL</b>	<b>(2.593.245)</b>	<b>(4.932.685)</b>	<b>162.588</b>	<b>204.997</b>	<b>277.862</b>	<b>284.978</b>	<b>292.236</b>	<b>299.640</b>	<b>307.191</b>	<b>314.893</b>	<b>322.748</b>	<b>301.842</b>
Taxa Interna de Retorno	-0,42%											
Valor Presente Líquido	(5.218.865,21)											

**Quadro 11**  
**Análise Financeira**

2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
452.081	461.106	470.310	479.700	489.278	499.044	509.007	519.168	529.533	540.105	550.887	561.884	573.102	584.543	596.213	608.116	620.257	632.639
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
452.081	461.106	470.310	479.700	489.278	499.044	509.007	519.168	529.533	540.105	550.887	561.884	573.102	584.543	596.213	608.116	620.257	632.639

162.689	163.379	164.082	164.799	165.530	166.276	167.037	167.813	168.605	169.414	170.239	171.080	171.939	172.816	173.710	174.622	175.554	176.504
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
162.689	163.379	164.082	164.799	165.530	166.276	167.037	167.813	168.605	169.414	170.239	171.080	171.939	172.816	173.710	174.622	175.554	176.504
2.629	2.629	2.629	2.629	2.629	2.629	2.629	2.629	2.629	2.629	2.629	2.629	2.629	2.629	2.629	2.629	2.629	2.629
<b>286.762</b>	<b>286.088</b>	<b>303.600</b>	<b>312.272</b>	<b>321.117</b>	<b>330.140</b>	<b>339.341</b>	<b>348.728</b>	<b>358.298</b>	<b>368.062</b>	<b>378.019</b>	<b>388.175</b>	<b>398.534</b>	<b>409.098</b>	<b>419.874</b>	<b>430.864</b>	<b>442.074</b>	<b>453.606</b>
100.367	103.284	106.260	109.295	112.391	115.549	118.769	122.054	125.404	128.822	132.307	135.861	139.487	143.184	146.956	150.803	154.726	158.727
<b>189.025</b>	<b>194.443</b>	<b>199.969</b>	<b>205.806</b>	<b>211.355</b>	<b>217.220</b>	<b>223.201</b>	<b>229.301</b>	<b>235.523</b>	<b>241.869</b>	<b>248.342</b>	<b>254.943</b>	<b>261.676</b>	<b>268.543</b>	<b>275.547</b>	<b>282.691</b>	<b>289.977</b>	<b>297.408</b>
-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.921	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>189.025</b>	<b>194.443</b>	<b>199.969</b>	<b>205.806</b>	<b>211.355</b>	<b>217.220</b>	<b>223.201</b>	<b>229.301</b>	<b>235.523</b>	<b>212.949</b>	<b>248.342</b>	<b>254.943</b>	<b>261.676</b>	<b>268.543</b>	<b>275.547</b>	<b>282.691</b>	<b>289.977</b>	<b>297.408</b>

<b>189.025</b>	<b>194.443</b>	<b>199.969</b>	<b>205.806</b>	<b>211.355</b>	<b>217.220</b>	<b>223.201</b>	<b>229.301</b>	<b>235.523</b>	<b>212.949</b>	<b>248.342</b>	<b>254.943</b>	<b>261.676</b>	<b>268.543</b>	<b>275.547</b>	<b>282.691</b>	<b>289.977</b>	<b>297.408</b>
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Itaúna

**Quadro 12**  
**Cálculo do Impacto Fiscal**

ANO	COMPONENTES								TOTAL
	Barragem	Abastecimento Comum	Abastecimento Barroq/LgMato	Abastecimento Chaval	Abastecimento Passagem Vaz		Custos Ambientais	Operação & Manutenção	
2000	636.157,69	-	-	-	-	-	-	-	636.157,69
2001	-	199.250,82	318.095,71	498.935,78	25.998,15	-	2.042,31	-	1.044.322,77
2002	-	-	-	-	-	-	-	9.506,19	9.506,19
2003	-	-	-	-	-	-	-	9.759,78	9.759,78
2004	-	-	-	-	-	-	-	10.107,76	10.107,76
2005	-	-	-	-	-	-	-	10.153,37	10.153,37
2006	-	-	-	-	-	-	-	10.199,91	10.199,91
2007	-	-	-	-	-	-	-	10.247,36	10.247,36
2008	-	-	-	-	-	-	-	10.295,76	10.295,76
2009	-	-	-	-	-	-	-	10.345,12	10.345,12
2010	-	-	-	-	-	-	-	10.395,47	10.395,47
2011	-	-	3.098,25	1.750,84	1.312,94	-	-	10.446,79	16.608,82
2012	-	-	-	-	-	-	-	37.252,50	37.252,50
2013	-	-	-	-	-	-	-	37.305,93	37.305,93
2014	-	-	-	-	-	-	-	37.360,42	37.360,42
2015	-	-	-	-	-	-	-	37.416,01	37.416,01
2016	-	-	-	-	-	-	-	37.472,71	37.472,71
2017	-	-	-	-	-	-	-	37.530,54	37.530,54
2018	-	-	-	-	-	-	-	37.589,53	37.589,53
2019	-	-	-	-	-	-	-	37.649,71	37.649,71
2020	-	-	-	-	-	-	-	37.711,10	37.711,10
2021	-	-	3.098,25	1.750,84	1.312,94	-	-	37.773,73	43.935,76
2022	-	-	-	-	-	-	-	37.837,63	37.837,63
2023	-	-	-	-	-	-	-	37.902,81	37.902,81
2024	-	-	-	-	-	-	-	37.969,30	37.969,30
2025	-	-	-	-	-	-	-	38.037,13	38.037,13
2026	-	-	-	-	-	-	-	38.106,33	38.106,33
2027	-	-	-	-	-	-	-	38.176,92	38.176,92
2028	-	-	-	-	-	-	-	38.248,94	38.248,94
2029	-	-	-	-	-	-	-	38.322,41	38.322,41
<b>TOTAL</b>	<b>636.157,69</b>	<b>199.250,82</b>	<b>324.292,22</b>	<b>502.437,45</b>	<b>28.624,03</b>	<b>-</b>	<b>2.042,31</b>	<b>781.121,15</b>	<b>2.473.925,67</b>
<b>VP</b>	<b>636.157,69</b>	<b>177.902,52</b>	<b>285.191,47</b>	<b>446.143,75</b>	<b>23.711,60</b>	<b>-</b>	<b>1.823,50</b>	<b>129.076,30</b>	<b>1.700.006,83</b>

## **6 AÇUDE MALCOZINHADO**

### **6.1 AVALIAÇÃO ECONÔMICA**

#### **6.1.1 Características Gerais**

A construção do Açude Malcozinhado tem por objetivo a regularização de vazão em trechos do rio Malcozinhado, assegurando o abastecimento de água das localidades de Caponga e Pindoretama, o abastecimento da indústria Ypióca, a irrigação de áreas férteis e o aproveitamento do futuro reservatório para piscicultura. A área destinada a obra localiza-se no Estado do Ceará a aproximadamente 07 km a noroeste da sede do município de Cascavel.

O projeto em análise é constituído das seguintes unidades: construção da barragem de Malcozinhado e de duas adutoras independentes, sendo uma destinada ao abastecimento do distrito de Caponga, no município de Cascavel e outra ao abastecimento da sede municipal de Pindoretama. Portanto, a barragem beneficiará a população urbana do distrito de Caponga e da sede do município de Pindoretama, a população rural da área de influência do açude, através do incremento da irrigação ao longo dos trechos regularizados pelo açude e da atividade de piscicultura. Ela beneficiará também a indústria de bebidas Ypióca, localizada na periferia de Pindoretama.

O distrito de Caponga possui atualmente sistema de abastecimento operado pela CAGECE a partir de captação em poços. O sistema funciona precariamente e não tem condições de atender a demanda do distrito, principalmente no verão, quando a localidade recebe grande fluxo de turistas. Além disso, a água distribuída não é de boa qualidade, obrigando a população local ao abastecimento alternativo através de poços individuais.

Em Pindoretama a captação é realizada na lagoa Tapuio, localizada em reserva indígena e está com a outorga vencida desde março de 1998, o que já ocasionou ação do Ministério Público (Promotoria) no sentido de impedir que a captação continue sendo realizada. A operação é realizada pelo SAAE. Quanto à indústria Ypióca, a captação é

realizada na lagoa Encantada e, segundo informações da Secretaria de Recursos Hídricos-SRH do Estado do Ceará, não possui outorga para captação.

A população urbana a ser beneficiada com abastecimento de água é estimada em 27.000 habitantes no ano 2028. A evolução do crescimento populacional na área de projeto pode ser observada no Quadro 1.

A área objeto do aproveitamento hidroagrícola está situada nas proximidades do reservatório da barragem de Malcozinhado e nos trechos à jusante, regularizados pelo açude. O estudo de reconhecimento indica que existe aproximadamente 7.502,50 ha de associação de Latossolo Vermelho Amarelo e areias Quartzosas. Estima-se que até aproximadamente 2020 a área efetivamente irrigada poderá ser equivalente a 240 ha, sendo provável que esta área irrigável sofrerá redução em função do aumento da demanda humana. O atual sistema de exploração do solo está baseado na agricultura de subsistência, com as culturas de mandioca, milho, feijão e cana-de-açúcar. Entre as frutíferas mais cultivadas destaca-se o caju. A irrigação com métodos de gotejamento e aspersão não é uma prática usual na região.

O reservatório da barragem também poderá ser utilizado para a atividade de piscicultura, a fim de incrementar a renda da população da região. O volume máximo de acumulação no reservatório será de 37,8 milhões de m<sup>3</sup>, com sua bacia hidráulica correspondendo a uma área máxima de 689,16 ha.

### **6.1.2 Impacto Distributivo**

Para determinar o impacto distributivo das obras do açude Malcozinhado definiu-se como população de baixa renda as famílias cuja renda mensal familiar fosse inferior ou igual a 3 salários mínimos. Utilizou-se para a estratificação de renda das populações os dados de pesquisa de campo realizada em março de 1998 no distrito de Alagoinha, município de Paraipaba (Quadro 6.1.2.1a). Este distrito apresenta características sócio-econômicas semelhantes as áreas urbanas beneficiadas pela construção do açude, permitindo assim, a utilização de sua estratificação de renda para estas áreas. O Quadro



6.1.2.1b, resume a distribuição das famílias na área de influência do açude Malcozinhado, divididos em dois grupos, tomando como base os dados de Alagoinha, os quais foram utilizados para a determinação do impacto distributivo na área beneficiada pelo projeto.

**Quadro 6.1.2.1a**  
**Distribuição de renda das famílias – Distrito de Lagoinha**

Faixa de Salários(SM)	Média da Faixa	Nº de Domicílios	%domicílios	Renda Total
Até ½	0,50	1	1,69%	0,50
Mais de ½ a 1	0,92	14	23,73%	12,84
Mais de 1 a 2	1,60	22	37,29%	35,11
Mais de 2 a 3	2,51	10	16,95%	25,08
Mais de 3 a 5	3,88	10	16,95%	38,76
<b>Renda Média (SM)</b>		<b>57</b>	<b>96,61%</b>	<b>1,97</b>
Mais de 5 a 10	6,67	2	3,39%	13,33
Mais de 10 a 15	-	-	0,00%	-
Mais de 15 a 20	-	-	0,00%	-
Mais de 20	-	-	0,00%	-
<b>Renda Média (SM)</b>		<b>2</b>	<b>3,39%</b>	<b>6,67</b>
<b>R. Média Total (SM)</b>		<b>59</b>	<b>100,00%</b>	<b>2,13</b>

Fonte: Pesquisa Direta (Março /1998)

**Quadro 6.1.2.1b**

Até 3 SM	47	79,66%
Mais de 3 SM	12	20,34%
<b>TOTAL</b>	<b>59</b>	<b>100,00%</b>

O impacto distributivo do programa sobre a população urbana das localidades de Caponga e Pindoretama no ano de 2005 (fim do ciclo de investimentos) pode ser visualizado no Quadro 6.1.2.2, a seguir.

**Quadro 6.1.2.2**  
**Impacto sobre os beneficiários de baixa renda**

Ano 0 = 1998	Novos Consumidores Residenciais		Consumidores Ligados Residenciais		População de Baixa Renda
	Baixa Renda**	Não Baixa Renda	Baixa Renda**	Não Baixa Renda	
Número de habitantes por Grupo de Consumidores*	6.134	1.566	7.943	2.028	14.077
Número de famílias (média de 4,80 habitantes/família)	1.278	326	1.655	423	2.933
<b>Impacto sobre os beneficiários de baixa renda</b>					<b>79,66%</b>

\*População Beneficiada com abastecimento no ano 2005 (ciclo de investimentos completo)

\*\* Baixa renda igual a renda familiar menor ou igual a 3 salário mínimos

### 6.1.3 Custos do Projeto

Os custo de investimentos e os custos anuais de manutenção/operação do açude são apresentados, a preços financeiros, nos Quadros 2a e 2b, respectivamente. O Quadro 3

apresenta os custos de investimentos, operação/manutenção convertidos a preços econômicos utilizados na avaliação econômica do projeto<sup>21</sup>.

#### 6.1.4 Modelagem de Avaliação Econômica (Modelo Simop)

A avaliação econômica do Açude Malcozinhado contabilizou apenas os benefícios gerados pela regularização do abastecimento de água a população urbana do distrito de Caponga e do município de Pindoretama e a venda de água para a Indústria de Ypióca. Os possíveis benefícios oriundos da irrigação de terras e da atividade de piscicultura foram tratados como análise de sensibilidade.

- **Grupo de consumidores e demanda de água**

Foram considerados 07 grupos distintos de beneficiários:

- GRUPO 1:** Usuários de Caponga atualmente ligados ao sistema público de abastecimento. A demanda ponderada futura, descontadas as perdas, foi estimada em 112,5 l/hab/dia para usuários de alta renda e 101,25 l/h/dia para usuários de baixa renda.
- GRUPO 2:** Usuários de Caponga não ligados ao sistema público. Considerou, na situação sem projeto, que 100% destes beneficiários são usuários de poços individuais com bomba. A demanda de água em litros/habitante/dia foi ponderada entre usuários de baixa renda (101,25 l/hab/dia) e usuários de alta renda (112,5 l/hab/dia), conforme distribuição de renda apresentada no Quadro 6.1.2.1.
- GRUPO 3:** Usuários de Pindoretama atualmente ligados ao sistema público de abastecimento. A demanda ponderada futura, descontadas as perdas, foi estimada em 112,5 l/hab/dia para usuários de alta renda e 101,25 l/h/dia para usuários de baixa renda.
- GRUPO 4:** Usuários de Pindoretama não ligados ao sistema público. Na situação sem projeto, considerou-se que 40% destes beneficiários buscam água fora dos domicílios e 60% possuem poço individual com bomba. A demanda futura deste

---

<sup>21</sup> Não foram considerados custos econômicos de ligações intra-domiciliares uma vez que estes se anulam pela economia de recursos da construção de poços particulares na situação sem projeto.

grupo foi ponderada entre usuários de baixa renda (101,25 l/hab/dia) e usuários de alta renda (112,5 l/hab/dia).

- e) **GRUPO 5:** Outros usos Caponga (usuários comerciais, públicos e industriais). A demanda estimada foi de 0,22 l/s (Caponga 96/97), com crescimento anual de 1,8% ao ano, mais a demanda específica para o Hotel Village Bahamas S/A (estimada em 56 l/s no ano 2020), partindo de 4 l/s em 2002 e atingindo o limite de 9 l/s em 2028, em virtude da limitação na capacidade da adutora projetada. O atendimento do empreendimento hoteleiro na demanda prevista de 56 l/s dependerá de ampliação futura na adutora, o que não foi considerado nesta análise. A estimativa da demanda hoteleira do estado do Ceará está apresentada no Anexo III.
- f) **GRUPO 6:** Outros usos Pindoretama (usuários comerciais, públicos e industriais). A demanda estimada foi de 0,36 l/s, com crescimento anual de 1,8% ao ano.
- g) **GRUPO 7:** Demanda de 111,11 l/s de água bruta pela Indústria Ypióca, localizada no município de Pindoretama. Baseado em informações obtidas junto à unidade industrial Ypióca, estima-se que aproximadamente 80% da água será utilizada na irrigação de cana-de-açúcar e o restante no processo industrial).

O Quadro 4 apresenta o detalhamento da população urbana total, os grupos de consumidores residenciais, níveis de atendimento e índices de adesão estimados. Já o Quadro 5 apresenta a demanda agregada por grupos de consumidores e suas respectivas taxas de crescimento, exceto para o Grupo 7.

- **Tarifas**

Para os usuários de Caponga e Pindoretama, exceto o Grupo 7, foram utilizadas tarifas marginais conforme as estruturas tarifárias da CAGECE e do SAAE, respectivamente. O Quadro 6.1.4.1 apresenta os valores das tarifas por grupos de usuários.

Quanto ao Grupo 7, o valor da tarifa foi obtido a partir da estrutura tarifária do COGERH, ponderado-se quanto ao uso, 20% da água para uso industrial (tarifa

COGERH de R\$0,80/m<sup>3</sup>) e 80% da água para uso em irrigação (tarifa COGERH de R\$0,02/m<sup>3</sup>), o que resulta em R\$0,176/m<sup>3</sup>.

**Quadro 6.1.4.1**  
**Tarifas por grupos de usuários**

<b>Tarifas Atuais</b>	
<b>Grupo de Usuários</b>	<b>R\$/m3</b>
GRUPO I <sup>(1)</sup>	0,6200
GRUPO II <sup>(2)</sup>	0,9000
GRUPO III <sup>(3)</sup>	0,4800
GRUPO IV <sup>(4)</sup>	2,2920
GRUPO V <sup>(1)</sup>	1,4100
GRUPO VI <sup>(5)</sup>	0,9425
<b>Tarifas Futuras</b>	
<b>Grupo de Usuários</b>	<b>R\$/m3</b>
GRUPO I <sup>(1)</sup>	0,6200
GRUPO II <sup>(1)</sup>	0,6200
GRUPO III <sup>(3)</sup>	0,4800
GRUPO IV <sup>(3)</sup>	0,4800
GRUPO V <sup>(1)</sup>	1,4100
GRUPO VI <sup>(5)</sup>	0,9425
<b>Custo Alternativo</b>	
<b>Grupo de Usuários</b>	<b>R\$/m3</b>
GRUPO II <sup>(2)</sup>	0,9000
GRUPO IV <sup>(4)</sup>	2,2920

1-Tarifa marginal - Estrutura tarifária da CAGECE (12/98)

2-Custo alternativo para poço individual

3-Tarifa marginal - Estrutura tarifária do SAAE (Pindoretama 05/98)

4-Custo alternativo médio ponderado (60% Poço, 40% Busca vizinho/chafariz)

5-Tarifa marginal SAAE, ponderação entre os usos pela quantidade demandada

No caso dos grupos de novos usuários, o valor da tarifa alternativa foi considerado como poupança de recursos na situação com projeto. Salienta-se que seu valor foi devidamente convertido para econômico (à tarifa de poço aplicou-se o fator de conversão para energia elétrica e à tarifa de busca o fator de conversão de mão de obra não qualificada).

- **Software SIMOP**

Uma vez observado na situação sem projeto, diferenças entre a oferta de água do sistema de abastecimento de Caponga e do sistema de Pindoretama, optou-se em realizar duas simulações, quais sejam, uma para Caponga (SIMOP A) e outra para Pindoretama (SIMOP B).

Esta divisão é justificada pelo fato de que a restrição da oferta de água para Caponga é atualmente de 117.440m<sup>3</sup>/ano, conforme Quadro 6a, enquanto que para Pindoretama a restrição é de 245.280m<sup>3</sup>/ano, conforme Quadro 6b. Estes valores permitem concluir que em Caponga há restrições quanto a oferta de água e em Pindoretama a situação é inversa, onde verifica-se demanda inferior a oferta. Uma simulação agregando-se as duas localidades ocultaria as restrições observadas em Caponga, pois o software SIMOP disponibilizaria a sobra de água de Pindoretama para os usuários do distrito de Caponga, o que na realidade não ocorre, dado que nesta simulação, a informação sobre a oferta atual de água do sistema (tarjeta G) seria a soma das ofertas de cada uma destas localidades, ou seja, 362.720m<sup>3</sup>/ano.

#### **SIMOP A: Caponga**

Considerou-se nesta simulação apenas a demanda e a oferta de água para os usuários do distrito de Caponga (Grupos I, II e V). A informação sobre a oferta de água é obtida no Quadro 6a.

#### **SIMOP B: Pindoretama**

Considerou-se nesta simulação apenas a demanda e a oferta de água para os usuários do município de Pindoretama (Grupos III, IV e VI). A informação sobre a oferta de água é obtida no Quadro 6b. Considerou-se também que, devido a captação ser realizada de forma ilegal<sup>22</sup>, a oferta atual de água é zero e que toda a população será novo usuário do sistema com captação de água no Açude Malcozinhado, porém foi considerado-se economia de recursos apenas para os usuários do Grupo VI.

A soma das duas simulações constituem o resultado dos benefícios para abastecimento humano resultantes da construção do Açude Malcozinhado. Esta operação é realizada no Quadro 7.

---

<sup>22</sup>Segundo informações da SRH, a captação é feita em lagoas localizadas em reserva indígena e sem outorga, constituindo-se em um ato ilegal.

O Grupo 7 não foi considerado em nenhuma das simulações acima. Contudo, seu benefício está computado no Quadro 7. Ele foi obtido considerando-se a venda de 111,11 l/s de água bruta para Ypióca aplicando-se a tarifa de R\$0,176 (resultado da ponderação da tarifa do COGERH quanto aos usos – conforme descrição no item “tarifas”).

### 6.1.5 Resultados da Avaliação Econômica

O Quadro 7 apresenta os resultados da avaliação econômica do Açude Malcozinhado, via modelo SIMOP, aos quais foram agregados os benefícios da Indústria Ypióca. Os resultados indicam TIRE de 13,87% e VPLE de R\$1.215.483,00, indicando a viabilidade do projeto, segundo os critérios adotados. O Quadro 7a apresenta os mesmos resultados, porém, com valores mensurados em dólar.

Foram realizadas diversas análises de sensibilidade, a fim de verificar os impactos na rentabilidade do projeto alterando-se alguns parâmetros da avaliação. As sensibilidades realizadas e seus respectivos resultados estão descritos a seguir:

- Sensibilidade 0: Incrementou-se os benefícios resultantes da irrigação e da piscicultura. Estes benefícios foram estimados em aproximadamente R\$119.673,00/ano (multiplicação do valor econômico incremental da renda agropecuária –R\$1.459,43/família/ano- por 82 famílias)<sup>23</sup>. O resultado encontrado foi uma TIRE de 15,17% e VPLE de R\$2.068.625,00.
- Sensibilidade 1: Venda de água bruta para a Indústria Ypióca à tarifa única equivalente ao custo marginal total de longo prazo (R\$0,3591/m<sup>3</sup>). Esta sensibilidade indica uma rentabilidade de 20,75% e VPLE de R\$5.789.956,00.
- Sensibilidade 2: Venda de água bruta para a Indústria Ypióca à tarifa única equivalente ao custo marginal de operação/manutenção (R\$0,0652/m<sup>3</sup>). A rentabilidade é de apenas 9,56% com VPLE **negativo** de R\$1.552.557,00.
- Sensibilidade 3: Redução de 20% nos custos de investimento do projeto. Nestas condições, o VPLE seria de R\$2.598.209,00 e a TIRE de 16,78%.
- Sensibilidade 4: Açude com capacidade integral apenas no segundo ano após a construção. A TIRE atingiu 13,77% e o VPLE foi de R\$1.098.885,00.

<sup>23</sup> Dado o volume de água para irrigação (197l/s), correspondente a uma superfície irrigada de 246 hectares, e uma taxa de ocupação de uma família a cada 3 hectares, aproximadamente 82 famílias serão beneficiadas. Os benefícios com piscicultura estão indiretamente contabilizados através da renda agropecuária que inclui seu rendimento.

- Sensibilidade 5: Construção do açude apenas no ano 5. Os resultados indicaram VPLE de R\$1.645.686,00 e TIRE de 16,33%.
- Sensibilidade 6: Redução da taxa de desconto do componente água potável para 10%aa. Esta hipótese apresentou VPLE R\$2.549.313,00 e TIRE de 13,87%.
- Sensibilidade 7: Redução da adesão dos novos usuários ao sistema de abastecimento público de Caponga ao limite de 80%. Esta hipótese apresentou VPLE de R\$1.010.217,00 e TIRE 13,57%.
- Sensibilidade 8: Aumento de 10% nos custos de investimentos. Esta hipótese indicou VPLE de R\$524.120,00 e TIRE de 12,75%.
- Sensibilidade 9: Buscou-se estimar o valor mínimo da tarifa a ser cobrada na venda de água bruta para a Indústria Ypióca que resultaria em uma TIRE de 12% para o projeto. Os resultados indicaram que a tarifa mínima deveria ser de R\$0,1274/m<sup>3</sup>.
- Sensibilidade 10: Buscou-se estimar qual seria a elevação máxima dos custos de investimentos suportada pelo projeto sem comprometer a TIRE de 12%. Os resultados indicaram que os custos de investimentos podem ser elevados em até 17,58%.
- Sensibilidade 11: Água bruta vendida à Indústria Ypióca ao valor único de R\$0,02/m<sup>3</sup>. Com esta tarifa obtém-se TIRE de 7,74% e VPLE **negativo** em R\$2.681.333,00.
- Sensibilidade 12: Desconsiderou-se a demanda específica para o Hotel Village Bahamas S/A na composição da demanda do Grupo V (outros usos Caponga). Esta hipótese indicou VPLE **negativo** de R\$1.153.576,00 e TIRE de 9,99%.

Salienta-se que todas as sensibilidades foram realizadas a partir da situação base estabelecida para a avaliação econômica do Açude Malcozinhado. O Quadro 8 apresenta a síntese das análises realizadas com benefícios e custos associados à intervenção proposta a valor presente. O Quadro 8a apresenta os mesmos resultados, porém, em dólar.

#### 6.1.6 Custo Marginal de Longo Prazo

Visando subsidiar os estudos econômicos, calculou-se o custo marginal de longo prazo da água vendida aos usuários do Açude Malcozinhado. O Quadro 9 apresenta os resultados encontrados e a seguir estão descritos os critérios adotados em sua obtenção.

Uma vez que na avaliação econômica adotou-se que a água será vendida apenas para usuários de água potável e para a indústria Ypióca, utilizou-se no cálculo do custo marginal apenas o consumo total estimado dos sete grupos de usuários considerados. O custo de investimento e os custos de operação/manutenção considerados, incluem, além do sistema de distribuição de água para Caponga e Pindoretama (inclusive Ypióca), todo o custo correspondente a construção e operação da barragem. O resultado obtido foi um custo marginal de R\$0,3591/m<sup>3</sup>.

Considerando-se apenas os custos de operação e manutenção da barragem e do sistema de distribuição de Caponga e Pindoretama (inclusive Ypióca), resulta-se em um custo marginal de operação e manutenção de R\$0,0652/m<sup>3</sup>.

Buscou-se estimar também o custo marginal total e o custo marginal de operação/manutenção considerando-se apenas o consumo de água potável, e conseqüentemente, apenas os custos relativos a barragem e ao sistema de distribuição de Caponga e Pindoretama excluindo-se os custos relativos a investimento e operação/manutenção para Ypióca. O resultado encontrado foram custos de R\$1,4139/m<sup>3</sup> e R\$0,1937/m<sup>3</sup>, respectivamente.

Levando-se em consideração apenas os custos e consumo relativos a Indústria Ypioca tem-se um custo marginal total de R\$0,0994/m<sup>3</sup> e um custo marginal de operação/manutenção de R\$0,0336/m<sup>3</sup>.

#### **6.1.7 Conclusão e Sugestões**

Os resultados da análise de viabilidade econômica do Açude Malcozinhado permitem concluir que sob o ponto de vista de fornecimento água potável (abastecimento de Caponga e Pindoretama) a geração de benefícios econômicos cobre, aproximadamente, 60% dos custos econômicos do projeto a valor presente. Desta forma, o benefício resultante da venda de água bruta para a Indústria Ypióca, localizada no município de Pindoretama, é extremamente importante no complemento dos benefícios do projeto, e conseqüentemente, na viabilidade da construção do açude. Ressalta-se que os benefícios



gerados através do modelo SIMOP somente foram significativos a partir das informações à respeito da irregularidade na captação atual em Pindoretama, justificando-se assim a construção da barragem.

As análises de sensibilidade realizadas permitiram identificar que a rentabilidade do projeto dependerá sempre do nível tarifário a ser cobrado da indústria Ypióca. A rentabilidade do projeto revela-se bastante sensível quanto a este nível tarifário, devendo portanto estabelecer níveis tarifários baseados nos custos marginais calculados, a fim de garantir a rentabilidade desejada.

Os benefícios de irrigação, quantificados a partir do valor econômico incremental da renda agropecuária após a construção do açude, o qual contabiliza também os benefícios provenientes da piscicultura, apresentam resultados bastante razoáveis a valor presente e permitem concluir que não estão sobrestimados. Sua utilização elevaria o nível de benefícios gerados pelo projeto e conseqüentemente, a sua rentabilidade.

## **6.2 AVALIAÇÃO FINANCEIRA**

A avaliação financeira do projeto é resultado do fluxo de receitas e despesas decorrentes do incremento da oferta de água potável para abastecimento humano e de água bruta para a Indústria Ypióca e irrigação. Foram construídos fluxos comparativos das situações com e sem projeto, visando o cálculo do benefício financeiro incremental devido ao projeto. As principais premissas utilizadas foram:

### **6.2.1 Oferta e Consumo de água**

O Quadro 10 apresenta a oferta disponível no sistema e os respectivos usos para o Açude Malcozinhado. O consumo é representado pela oferta menos as perdas no sistema.

## 6.2.2 Receitas Anuais

- ♦ **Com projeto:** consumo anual estimado multiplicado pela tarifa média<sup>24</sup>. O valor obtido foi de R\$0,57/m<sup>3</sup>. Ressalta-se que a este valor foi aplicado o multiplicador 1,90 referente ao ajuste tarifário de 12/98. Para a Indústria Ypióca adotou-se a tarifa de R\$0,176/m<sup>3</sup> aplicado sobre o volume de água destinada para Ypióca descrita no Quadro 10, e para irrigação adotou-se o valor da tarifa de R\$0,00/m<sup>3</sup> aplicado sobre o volume de água destinada a irrigação também descrita no Quadro 10.
- ♦ **Sem projeto:** receita anual faturada pelo sistema de abastecimento de água de Caponga (período de Nov/96 a Nov/97) e Pindoretama (mês de Nov/97 multiplicado por 12).

## 6.2.3 Custos de Investimento

- ♦ **Com projeto:** considerados todos os custos para construção da barragem, do sistema de abastecimento de Caponga e Pindoretama e abastecimento da Indústria Ypióca.
- ♦ **Sem projeto:** não há custos de investimentos previstos.

## 6.2.4 Custos de Operação/Manutenção

- ♦ **Com projeto:** considerados todos os custos com pessoal, energia elétrica, produtos químicos, manutenção de equipamentos e operação/manutenção do açude.
- ♦ **Sem projeto:** admitidos custos de operação/manutenção da ordem de 80%<sup>25</sup> das receitas na situação sem projeto.

## 6.2.5 Fluxo de Caixa

- ♦ **Com projeto:** somatório das receitas e despesas relativas aos componentes do projeto, incluindo apenas receita com venda de água. Estimou-se a alíquota do imposto de renda em 35%.
- ♦ **Sem projeto:** somatório das receitas e despesas relativas aos componentes do projeto, incluindo apenas receita com venda de água. Estimou-se a alíquota do imposto de renda em 35%.

<sup>24</sup> Tarifa média cobrada pela CAGECE – Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, Diagnóstico dos serviços de água e esgoto/1997 – SEPURB.

<sup>25</sup> Percentual médio dos custos sobre as receitas nos sistemas operados pela CAGECE – Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, Diagnóstico dos serviços de água e esgoto/1997 – SEPURB.

O Quadro 11 apresenta o fluxo de caixa financeiro incremental do projeto, resultado da diferença entre os fluxos de caixa com projeto e sem projeto. Verifica-se um VPL **negativo** no valor de R\$3.159.395,85 e TIR de 6,10%.

Os resultados financeiros são extremamente sensíveis ao nível tarifário que se deseja operar. A tarifa média para água potável pode ser incrementada com a implantação de hidrômetros, o que reduziria perdas consideráveis no faturamento e com impacto positivo no valor médio da tarifa. Quanto à venda de água bruta, o volume disponível é considerável e depende, no caso de água para irrigação, da capacidade de pagamento do usuário, que de antemão se sabe que não é significativa. Para a indústria Ypióca é necessário uma negociação tarifária de modo que não comprometa os custos de produção da indústria, que tem importante papel econômico na região.

### **6.3 IMPACTO FISCAL**

O impacto fiscal do projeto foi calculado através da diferença entre os fluxos financeiros de investimentos e operação/manutenção e os fluxos econômicos de mesma natureza. Esta metodologia se justifica pois o valor econômico representa os preços financeiros descontadas as distorções de mercado, como impostos e subsídios. O Quadro 12 apresenta o impacto fiscal gerado pelo projeto. Foram considerados apenas os custos de investimentos e os custos de operação/manutenção.

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Malcozinhado

Quadro 1  
 Projeção da População Urbana Beneficiada pelo Projeto - Açude Malcozinhado

Caponga		
ANO	POPULAÇÃO	Tx. Cresc.
1996	8.780	
1997	9.144	4,15%
1998	9.524	4,15%
1999	9.919	4,15%
2000	10.331	4,15%
2001	10.602	2,63%
2002	10.881	2,63%
2003	11.167	2,63%
2004	11.461	2,63%
2005	11.763	2,63%
2006	12.072	2,63%
2007	12.389	2,63%
2008	12.715	2,63%
2009	13.050	2,63%
2010	13.393	2,63%
2011	13.670	2,07%
2012	13.953	2,07%
2013	14.242	2,07%
2014	14.537	2,07%
2015	14.838	2,07%
2016	15.145	2,07%
2017	15.458	2,07%
2018	15.778	2,07%
2019	16.105	2,07%
2020	16.438	2,07%
2021	16.885	1,50%
2022	16.935	1,50%
2023	17.189	1,50%
2024	17.447	1,50%
2025	17.709	1,50%
2026	17.974	1,50%
2027	18.244	1,50%
2028	18.518	1,50%

Pindoretama		
ANO	POPULAÇÃO	Tx. Cresc.
1996	4.912	
1997	5.137	4,57%
1998	5.372	4,57%
1999	5.617	4,57%
2000	5.874	4,57%
2001	5.959	1,46%
2002	6.046	1,46%
2003	6.134	1,46%
2004	6.223	1,46%
2005	6.314	1,46%
2006	6.406	1,46%
2007	6.499	1,46%
2008	6.594	1,46%
2009	6.690	1,46%
2010	6.787	1,46%
2011	6.873	1,26%
2012	6.960	1,26%
2013	7.048	1,26%
2014	7.137	1,26%
2015	7.227	1,26%
2016	7.318	1,26%
2017	7.411	1,26%
2018	7.504	1,26%
2019	7.599	1,26%
2020	7.695	1,26%
2021	7.787	1,19%
2022	7.879	1,19%
2023	7.973	1,19%
2024	8.068	1,19%
2025	8.164	1,19%
2026	8.261	1,19%
2027	8.359	1,19%
2028	8.459	1,19%

SISTEMA MALCOZINHADO - Área do Projeto		
ANO	POPULAÇÃO	Tx. Cresc.
1996	13.692	
1997	14.281	4,30%
1998	14.895	4,30%
1999	15.536	4,30%
2000	16.205	4,30%
2001	16.562	2,20%
2002	16.927	2,21%
2003	17.302	2,21%
2004	17.685	2,21%
2005	18.077	2,22%
2006	18.478	2,22%
2007	18.889	2,22%
2008	19.309	2,23%
2009	19.739	2,23%
2010	20.180	2,23%
2011	20.543	1,80%
2012	20.913	1,80%
2013	21.289	1,80%
2014	21.673	1,80%
2015	22.064	1,80%
2016	22.463	1,81%
2017	22.869	1,81%
2018	23.282	1,81%
2019	23.704	1,81%
2020	24.133	1,81%
2021	24.471	1,40%
2022	24.814	1,40%
2023	25.162	1,40%
2024	25.515	1,40%
2025	25.873	1,40%
2026	26.235	1,40%
2027	26.603	1,40%
2028	26.976	1,40%

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Malcozinhado

**Quadro 2a**  
**CUSTOS DE INVESTIMENTOS**  
**PREÇOS FINANCEIROS - R\$ 1,00**

ANO	COMPONENTES								TOTAL
	Barragem	Abastecimento Caponga	Abastecimento Pindoretama		Captação/EE Ypioca	Adução Ypioca	Custos Ambientais	Contingências 10%	
2000	3.936.148,04	-	-	-	-	-	-	393.614,80	4.329.762,84
2001	-	1.563.821,60	1.381.173,30	-	238.609,34	1.436.498,21	42.781,25	466.288,37	5.129.172,07
2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	61.182,66	84.077,33	-	-	-	-	14.526,00	159.785,99
2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2021	-	61.182,66	84.077,33	-	-	-	-	14.526,00	159.785,99
2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2024	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2025	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2026	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2027	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2028	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2029	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>3.936.148,04</b>	<b>1.666.186,92</b>	<b>1.549.327,96</b>	<b>-</b>	<b>238.609,34</b>	<b>1.436.498,21</b>	<b>42.781,25</b>	<b>888.955,17</b>	<b>9.778.506,89</b>

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Malcozinhado

**Quadro 2b**  
**CUSTOS DE MANUTENÇÃO/OPERAÇÃO**  
**PREÇOS FINANCEIROS - R\$ 1,00**

ANO	Pessoal				Energia Elétrica**	Produtos Químicos	Manutenção de Equipamentos	Outros Custos***	TOTAL
	MOMO (Salário)*	MOC (Salário)*	Encargos 97%	Cust. Indiret. 0%					
2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2002	7.200,00	-	6.955,20	-	154.684,73	3.625,99	91.246,00	7.922,40	271.634,32
2003	7.200,00	-	6.955,20	-	155.868,70	4.462,99	91.246,00	7.922,40	273.655,28
2004	7.200,00	-	6.955,20	-	157.083,94	5.595,24	91.246,00	7.922,40	276.002,78
2005	7.200,00	-	6.955,20	-	158.331,36	5.822,37	91.246,00	7.922,40	277.477,34
2006	7.200,00	-	6.955,20	-	159.611,93	6.054,85	91.246,00	7.922,40	278.990,37
2007	7.200,00	-	6.955,20	-	160.926,59	6.282,80	91.246,00	7.922,40	280.542,99
2008	7.200,00	-	6.955,20	-	162.276,37	6.536,37	91.246,00	7.922,40	282.136,33
2009	7.200,00	-	6.955,20	-	163.662,28	6.785,68	91.246,00	7.922,40	283.771,57
2010	7.200,00	-	6.955,20	-	165.085,41	7.040,89	91.246,00	7.922,40	285.449,90
2011	7.200,00	-	6.955,20	-	166.546,86	7.302,14	91.246,00	7.922,40	287.172,59
2012	7.200,00	-	6.955,20	-	168.047,75	7.517,43	91.246,00	7.922,40	288.888,77
2013	7.200,00	-	6.955,20	-	169.589,26	7.736,76	91.246,00	7.922,40	290.649,62
2014	7.200,00	-	6.955,20	-	171.172,60	7.960,21	91.246,00	7.922,40	292.456,41
2015	7.200,00	-	6.955,20	-	172.799,03	8.187,66	91.246,00	7.922,40	294.310,49
2016	7.200,00	-	6.955,20	-	174.469,82	8.419,79	91.246,00	7.922,40	296.213,22
2017	7.200,00	-	6.955,20	-	176.186,32	8.656,10	91.246,00	7.922,40	298.166,01
2018	7.200,00	-	6.955,20	-	178.737,16	8.896,85	91.246,00	7.922,40	300.957,61
2019	7.200,00	-	6.955,20	-	180.581,61	9.142,14	91.246,00	7.922,40	303.047,35
2020	7.200,00	-	6.955,20	-	182.484,39	9.392,05	91.246,00	7.922,40	305.200,05
2021	7.200,00	-	6.955,20	-	184.447,45	9.646,68	91.246,00	7.922,40	307.417,73
2022	7.200,00	-	6.955,20	-	186.472,76	9.847,32	91.246,00	7.922,40	309.643,68
2023	7.200,00	-	6.955,20	-	188.562,41	10.050,79	91.246,00	7.922,40	311.936,80
2024	7.200,00	-	6.955,20	-	190.718,51	10.257,14	91.246,00	7.922,40	314.299,26
2025	7.200,00	-	6.955,20	-	192.943,29	10.466,42	91.246,00	7.922,40	316.733,30
2026	7.200,00	-	6.955,20	-	195.239,01	10.678,66	91.246,00	7.922,40	319.241,27
2027	7.200,00	-	6.955,20	-	197.608,06	10.893,90	91.246,00	7.922,40	321.825,56
2028	7.200,00	-	6.955,20	-	200.052,86	11.112,19	91.246,00	7.922,40	324.488,65
2029	7.200,00	-	6.955,20	-	202.575,95	11.333,57	91.246,00	7.922,40	327.233,12
TOTAL	201.600,00	-	194.745,60	-	4.916.766,41	229.715,15	2.554.888,00	221.827,20	8.319.542,36

\* Soma dos salários, sem encargos, para pessoal incremental

\*\* Inclui custo de energia da adutora de Ypioca

\*\*\* Custos de OM para barragem

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Malcozinhado

**Quadro 3**  
**Valor Presente dos Custos de Investimento e OAM - Preços Econômicos em R\$/1,00**

Ano	População Atendida (hab)	Vazão Produzida (m3/ano)	Perdas %	Vazão Consumida		Investimentos	Operação, Administração e Manutenção				Total Geral
				Total (m3/ano)	Incremental (m3/ano)		Produtos Químicos	Energia Elétrica*	Pessoal	Outros**	
0	8.255	445.761	30%	312.033	-	-	-	-	-	-	3.321.205
1	8.613	465.119	30%	325.583	13.550	3.321.205	-	-	-	-	3.321.205
2	8.987	485.319	30%	339.723	27.691	4.023.518	-	-	-	-	4.023.518
3	13.673	738.354	25%	553.765	241.732	-	3.010	150.044	6.511	92.109	251.674
4	15.051	812.754	25%	609.565	297.532	-	3.704	151.193	6.511	92.109	253.517
5	16.915	913.399	25%	685.049	373.016	-	4.644	152.371	6.511	92.109	255.636
6	17.289	933.588	25%	700.191	388.158	-	4.833	153.581	6.511	92.109	257.035
7	17.671	954.253	25%	715.689	403.656	-	5.026	154.824	6.511	92.109	258.470
8	18.063	975.404	25%	731.553	419.520	-	5.223	156.099	6.511	92.109	259.942
9	18.464	997.054	25%	747.791	435.758	-	5.425	157.408	6.511	92.109	261.454
10	18.874	1.019.216	25%	764.412	452.379	-	5.632	158.752	6.511	92.109	263.005
11	19.294	1.041.901	25%	781.426	469.393	-	5.844	160.133	6.511	92.109	264.597
12	19.724	1.065.123	25%	798.842	486.809	124.788	6.061	161.550	6.511	92.109	391.020
13	20.079	1.084.260	25%	813.195	501.162	-	6.239	163.006	6.511	92.109	267.866
14	20.440	1.103.756	25%	827.817	515.784	-	6.422	164.502	6.511	92.109	269.544
15	20.808	1.123.618	25%	842.713	530.680	-	6.607	166.037	6.511	92.109	271.265
16	21.182	1.143.854	25%	857.890	545.857	-	6.796	167.615	6.511	92.109	273.032
17	21.564	1.164.470	25%	873.353	561.320	-	6.988	169.236	6.511	92.109	274.845
18	21.953	1.185.475	25%	889.106	577.073	-	7.185	170.901	6.511	92.109	276.706
19	22.350	1.206.875	25%	905.156	593.123	-	7.384	173.375	6.511	92.109	279.380
20	22.753	1.228.678	25%	921.509	609.476	-	7.588	175.164	6.511	92.109	281.373
21	23.165	1.250.893	25%	938.170	626.137	-	7.795	177.010	6.511	92.109	283.426
22	23.584	1.273.527	25%	955.145	643.112	124.788	8.007	178.914	6.511	92.109	410.330
23	23.914	1.291.361	25%	968.521	656.488	-	8.173	180.879	6.511	92.109	287.672
24	24.249	1.309.447	25%	982.086	670.053	-	8.342	182.906	6.511	92.109	289.868
25	24.589	1.327.790	25%	995.842	683.810	-	8.513	184.997	6.511	92.109	292.131
26	24.933	1.346.392	25%	1.009.794	697.761	-	8.687	187.155	6.511	92.109	294.463
27	25.283	1.365.258	25%	1.023.943	711.910	-	8.863	189.382	6.511	92.109	296.866
28	25.637	1.384.390	25%	1.038.293	726.260	-	9.042	191.680	6.511	92.109	299.342
29	25.996	1.403.794	25%	1.052.846	740.813	-	9.223	194.051	6.511	92.109	301.895
30	26.361	1.423.473	25%	1.067.605	755.572	-	9.407	196.499	6.511	92.109	304.526
VPL						<b>6.961.055,74</b>	<b>38.717,89</b>	<b>1.139.567,30</b>	<b>46.419,36</b>	<b>656.641,49</b>	<b>8.842.391,81</b>

Em negrito: situação sem projeto.

\*\* Inclui custo de energia da adutora de Ypioca

\*\* Custos de O&M (barragem, produção e distribuição) dos sistemas de abastecimento de Caponga e Pindoretama, excluindo-se custos de produtos químicos, energia elétrica e mão de obra.

Custo de Energia Elétrica		
Tarifa	R\$/m3 de água produzida*	Fator de Conversão
Demanda + Consumo	0,0435	0,97
<b>Custo Médio Total</b>	<b>0,0435</b>	<b>0,0422</b>

\* Para Caponga: R\$0,0361 e para Pindoretama: R\$0,0469.

Custo de Produtos Químicos		
Produto	R\$/m3 de água produzida	Fator de Conversão
SULFATO/CAL/CLORO/FLUOR	0,0150	0,83
<b>Custo Total</b>	<b>0,0150</b>	<b>0,0126</b>

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Malcozinhado

Quadro 4  
 População e Grupo de Consumidores Residenciais

Ano	Caponga População Total	Caponga-UA-G1		Caponga-NU-G2			Pindoretama População Total	Pindoretama-UA-G3		Pindoretama-NU-G4		
		Nível de Atendimento	População Abastecida	População Total	Índice de Adesão	População Abastecida		Índice de Atendimento	População Abastecida	População Total	Índice de Adesão	População Abastecida
0	9.624	47%	4.495	6.029			6.372	70%	3.760	1.611		
1	9.919	47%	4.681	5.238			5.617	70%	3.932	1.685		
2	10.331	47%	4.876	5.455			5.874	70%	4.112	1.762		
3	10.602	47%	5.004	5.599	50%	2.799	5.959	70%	4.172	1.788	95%	1.698
4	10.881	47%	5.135	5.746	69%	3.980	6.046	70%	4.232	1.814	95%	1.723
5	11.167	47%	5.270	5.897	95%	5.602	6.134	70%	4.294	1.840	95%	1.748
6	11.461	47%	5.409	6.052	95%	5.749	6.223	70%	4.356	1.867	95%	1.774
7	11.763	47%	5.551	6.211	95%	5.901	6.314	70%	4.420	1.894	95%	1.799
8	12.072	47%	5.697	6.375	95%	6.056	6.406	70%	4.484	1.922	95%	1.826
9	12.389	47%	5.847	6.542	95%	6.215	6.499	70%	4.549	1.950	95%	1.852
10	12.715	47%	6.001	6.714	95%	6.379	6.594	70%	4.616	1.978	95%	1.879
11	13.050	47%	6.159	6.891	95%	6.546	6.690	70%	4.683	2.007	95%	1.907
12	13.393	47%	6.321	7.072	95%	6.719	6.787	70%	4.751	2.036	95%	1.934
13	13.670	47%	6.452	7.219	95%	6.858	6.873	70%	4.811	2.062	95%	1.959
14	13.953	47%	6.585	7.368	95%	7.000	6.960	70%	4.872	2.088	95%	1.983
15	14.242	47%	6.721	7.520	95%	7.144	7.048	70%	4.933	2.114	95%	2.009
16	14.537	47%	6.861	7.676	95%	7.292	7.137	70%	4.996	2.141	95%	2.034
17	14.838	47%	7.003	7.835	95%	7.443	7.227	70%	5.059	2.168	95%	2.060
18	15.145	47%	7.148	7.997	95%	7.597	7.318	70%	5.123	2.195	95%	2.086
19	15.458	47%	7.296	8.163	95%	7.755	7.411	70%	5.187	2.223	95%	2.112
20	15.778	47%	7.447	8.332	95%	7.915	7.504	70%	5.253	2.251	95%	2.139
21	16.105	47%	7.601	8.504	95%	8.079	7.599	70%	5.319	2.280	95%	2.166
22	16.438	47%	7.758	8.680	95%	8.246	7.695	70%	5.387	2.309	95%	2.193
23	16.685	47%	7.874	8.810	95%	8.370	7.787	70%	5.451	2.336	95%	2.219
24	16.935	47%	7.993	8.943	95%	8.495	7.879	70%	5.515	2.364	95%	2.246
25	17.189	47%	8.112	9.077	95%	8.623	7.973	70%	5.581	2.392	95%	2.272
26	17.447	47%	8.234	9.213	95%	8.752	8.068	70%	5.648	2.420	95%	2.299
27	17.709	47%	8.358	9.351	95%	8.884	8.164	70%	5.715	2.449	95%	2.327
28	17.974	47%	8.483	9.491	95%	9.017	8.261	70%	5.783	2.478	95%	2.354
29	18.244	47%	8.610	9.634	95%	9.152	8.359	70%	5.852	2.508	95%	2.382
30	18.518	47%	8.739	9.778	95%	9.289	8.459	70%	5.921	2.538	95%	2.411

Em negrito: situação anterior a implantação das obras do projeto.

**GRUPO DE USUÁRIOS:**

GRUPO I: Usuários residenciais de Caponga já conectados. Demanda ponderada (112,5 l/h/d para alta renda e 101,25 l/h/d para baixa renda).

GRUPO II: Usuários residenciais de Caponga não conectados.

GRUPO III: Usuários residenciais de Pindoretama já conectados. Demanda ponderada (112,5 l/h/d para alta renda e 101,25 l/h/d para baixa renda).

GRUPO IV: Usuários residenciais de Pindoretama não conectados.

GRUPO V: Outros Usuários de Caponga: Corresponde aos usuários: Comercial, Industrial e Público.

GRUPO VI: Outros Usuários de Pindoretama: Corresponde aos usuários: Comercial, Industrial (exceto Indústria Ypióca) e Público.



Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Malcozinhado

Quadro 5  
 Demanda por grupo de consumidores

Ano	Usuários Residenciais				Consumo GRUPO V (em l/s)	Consumo GRUPO VI (em l/s)	Demanda (m³/ano) e Taxa de Crescimento (%) de Água												Demanda Total de Água (em m³/ano)
	Consumo Per Capita (em l/hab/dia)						Grupos de Usuários												
	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III	GRUPO IV			GRUPO I		GRUPO II		GRUPO III		GRUPO IV		GRUPO V		GRUPO VI		
							Demanda	Tx Cresc	Demanda	Tx Cresc	Demanda	Tx Cresc	Demanda	Tx Cresc	Demanda	Tx Cresc	Demanda	Tx Cresc	
0	103,54	95,40	103,54	69,29	0,22	0,36	169.864	-	87.659	-	142.088	-	38.719	-	7.038	-	11.449	-	456.724
1	103,54	95,40	103,54	69,29	0,23	0,37	176.914	4,15%	91.192	4,15%	148.596	4,57%	40.490	4,57%	7.162	1,80%	11.655	1,80%	476.008
2	103,54	95,40	103,54	69,29	0,23	0,38	184.256	4,15%	94.977	4,15%	155.391	4,57%	42.341	4,57%	7.291	1,80%	11.865	1,80%	496.120
3	103,54	103,54	103,54	103,54	0,24	0,38	189.102	2,63%	105.790	11,38%	157.652	1,46%	64.187	51,59%	7.422	1,80%	12.078	1,80%	536.231
4	103,54	103,54	103,54	103,54	4,24	0,39	194.075	2,63%	149.656	41,47%	159.946	1,46%	65.121	1,46%	133.700	1701,36%	12.296	1,80%	714.794
5	103,54	103,54	103,54	103,54	4,37	0,40	199.179	2,63%	211.713	41,47%	162.274	1,46%	66.069	1,46%	137.832	3,09%	12.517	1,80%	789.583
6	103,54	103,54	103,54	103,54	4,51	0,40	204.417	2,63%	217.281	2,63%	164.635	1,46%	67.030	1,46%	142.094	3,09%	12.742	1,80%	808.199
7	103,54	103,54	103,54	103,54	4,65	0,41	209.794	2,63%	222.995	2,63%	167.031	1,46%	68.005	1,46%	146.488	3,09%	12.972	1,80%	827.285
8	103,54	103,54	103,54	103,54	4,79	0,42	215.311	2,63%	228.860	2,63%	169.462	1,46%	68.995	1,46%	151.020	3,09%	13.205	1,80%	846.853
9	103,54	103,54	103,54	103,54	4,94	0,43	220.974	2,63%	234.879	2,63%	171.928	1,46%	69.999	1,46%	155.693	3,09%	13.443	1,80%	866.916
10	103,54	103,54	103,54	103,54	5,09	0,43	226.786	2,63%	241.056	2,63%	174.430	1,46%	71.018	1,46%	160.513	3,10%	13.685	1,80%	887.487
11	103,54	103,54	103,54	103,54	5,25	0,44	232.750	2,63%	247.396	2,63%	176.968	1,46%	72.051	1,46%	165.483	3,10%	13.931	1,80%	908.579
12	103,54	103,54	103,54	103,54	5,41	0,45	238.871	2,63%	253.902	2,63%	179.543	1,46%	73.100	1,46%	170.609	3,10%	14.182	1,80%	930.207
13	103,54	103,54	103,54	103,54	5,58	0,46	243.816	2,07%	259.158	2,07%	181.812	1,26%	74.023	1,26%	175.895	3,10%	14.437	1,80%	949.141
14	103,54	103,54	103,54	103,54	5,75	0,47	248.863	2,07%	264.523	2,07%	184.109	1,26%	74.959	1,26%	181.346	3,10%	14.697	1,80%	968.496
15	103,54	103,54	103,54	103,54	5,93	0,47	254.014	2,07%	269.998	2,07%	186.435	1,26%	75.906	1,26%	186.967	3,10%	14.962	1,80%	988.283
16	103,54	103,54	103,54	103,54	6,11	0,48	259.273	2,07%	275.587	2,07%	188.791	1,26%	76.865	1,26%	192.765	3,10%	15.231	1,80%	1.008.512
17	103,54	103,54	103,54	103,54	6,30	0,49	264.639	2,07%	281.292	2,07%	191.176	1,26%	77.836	1,26%	198.744	3,10%	15.505	1,80%	1.029.193
18	103,54	103,54	103,54	103,54	6,50	0,50	270.118	2,07%	287.115	2,07%	193.592	1,26%	78.820	1,26%	204.910	3,10%	15.784	1,80%	1.050.338
19	103,54	103,54	103,54	103,54	6,70	0,51	275.709	2,07%	293.058	2,07%	196.038	1,26%	79.816	1,26%	211.269	3,10%	16.068	1,80%	1.071.958
20	103,54	103,54	103,54	103,54	6,91	0,52	281.416	2,07%	299.124	2,07%	198.515	1,26%	80.824	1,26%	217.827	3,10%	16.357	1,80%	1.094.064
21	103,54	103,54	103,54	103,54	7,12	0,53	287.241	2,07%	305.316	2,07%	201.023	1,26%	81.845	1,26%	224.591	3,10%	16.652	1,80%	1.116.669
22	103,54	103,54	103,54	103,54	7,34	0,54	293.187	2,07%	311.636	2,07%	203.563	1,26%	82.879	1,26%	231.566	3,11%	16.952	1,80%	1.139.784
23	103,54	103,54	103,54	103,54	7,57	0,55	297.595	1,50%	316.311	1,50%	205.986	1,19%	83.866	1,19%	238.760	3,11%	17.257	1,80%	1.159.764
24	103,54	103,54	103,54	103,54	7,81	0,56	302.049	1,50%	321.055	1,50%	208.437	1,19%	84.864	1,19%	246.179	3,11%	17.567	1,80%	1.180.151
25	103,54	103,54	103,54	103,54	8,05	0,57	306.580	1,50%	325.871	1,50%	210.918	1,19%	85.874	1,19%	253.830	3,11%	17.884	1,80%	1.200.958
26	103,54	103,54	103,54	103,54	8,30	0,58	311.178	1,50%	330.759	1,50%	213.427	1,19%	86.895	1,19%	261.722	3,11%	18.206	1,80%	1.222.188
27	103,54	103,54	103,54	103,54	8,56	0,59	315.846	1,50%	335.721	1,50%	215.967	1,19%	87.930	1,19%	269.860	3,11%	18.533	1,80%	1.243.857
28	103,54	103,54	103,54	103,54	8,82	0,60	320.584	1,50%	340.757	1,50%	218.537	1,19%	88.976	1,19%	278.254	3,11%	18.867	1,80%	1.265.974
29	103,54	103,54	103,54	103,54	9,10	0,61	325.392	1,50%	345.868	1,50%	221.138	1,19%	90.035	1,19%	286.911	3,11%	19.206	1,80%	1.288.550
30	103,54	103,54	103,54	103,54	9,38	0,62	330.273	1,50%	351.056	1,50%	223.769	1,19%	91.106	1,19%	295.839	3,11%	19.552	1,80%	1.311.596
								Tx Média*		Tx Média*		Tx Média*		Tx Média*		Tx Média*		Tx Média*	
								2,24%		4,74%		1,53%		2,89%		13,27%		1,80%	

**Quadro 6**  
**Oferta Incremental de Água Potável**

Ano	Oferta de Água do Sistema					
	Us	m³/ano	manejo K1 m³/ano	Perdas	Oferta	Incremento m³/ano
0	19,72	621.808	518.172	30%	362.720	-
1	19,72	621.808	518.172	30%	362.720	-
2	19,72	621.808	518.172	30%	362.720	-
3	95,63	3.015.914	2.513.262	25%	1.876.558	1.513.836
4	95,63	3.015.914	2.513.262	25%	1.876.558	1.513.836
5	95,63	3.015.914	2.513.262	25%	1.876.558	1.513.836
6	95,63	3.015.914	2.513.262	25%	1.876.558	1.513.836
7	95,63	3.015.914	2.513.262	25%	1.876.558	1.513.836
8	95,63	3.015.914	2.513.262	25%	1.876.558	1.513.836
9	95,63	3.015.914	2.513.262	25%	1.876.558	1.513.836
10	95,63	3.015.914	2.513.262	25%	1.876.558	1.513.836
11	95,63	3.015.914	2.513.262	25%	1.876.558	1.513.836
12	95,63	3.015.914	2.513.262	25%	1.876.558	1.513.836
13	95,63	3.015.914	2.513.262	25%	1.876.558	1.513.836
14	95,63	3.015.914	2.513.262	25%	1.876.558	1.513.836
15	95,63	3.015.914	2.513.262	25%	1.876.558	1.513.836
16	95,63	3.015.914	2.513.262	25%	1.876.558	1.513.836
17	95,63	3.015.914	2.513.262	25%	1.876.558	1.513.836
18	95,63	3.015.914	2.513.262	25%	1.876.558	1.513.836
19	95,63	3.015.914	2.513.262	25%	1.876.558	1.513.836
20	95,63	3.015.914	2.513.262	25%	1.876.558	1.513.836
21	95,63	3.015.914	2.513.262	25%	1.876.558	1.513.836
22	95,63	3.015.914	2.513.262	25%	1.876.558	1.513.836
23	95,63	3.015.914	2.513.262	25%	1.876.558	1.513.836
24	95,63	3.015.914	2.513.262	25%	1.876.558	1.513.836
25	95,63	3.015.914	2.513.262	25%	1.876.558	1.513.836
26	95,63	3.015.914	2.513.262	25%	1.876.558	1.513.836
27	95,63	3.015.914	2.513.262	25%	1.876.558	1.513.836
28	95,63	3.015.914	2.513.262	25%	1.876.558	1.513.836
29	95,63	3.015.914	2.513.262	25%	1.876.558	1.513.836
30	95,63	3.015.914	2.513.262	25%	1.876.558	1.513.836

Em negrito: situação anterior a implantação das obras do projeto.

**Quadro 8a**  
**Oferta Incremental de Água Potável - Caonora**

Ano	Oferta de Água do Sistema					
	Us	m³/ano	manejo K1 m³/ano	Perdas	Oferta	Incremento m³/ano
0	6,38	201.328	167.772	30%	117.440	-
1	6,38	201.328	167.772	30%	117.440	-
2	6,38	201.328	167.772	30%	117.440	-
3	44,21	1.394.333	1.161.944	26%	863.069	745.629
4	44,21	1.394.333	1.161.944	26%	863.069	745.629
5	44,21	1.394.333	1.161.944	26%	863.069	745.629
6	44,21	1.394.333	1.161.944	26%	863.069	745.629
7	44,21	1.394.333	1.161.944	26%	863.069	745.629
8	44,21	1.394.333	1.161.944	26%	863.069	745.629
9	44,21	1.394.333	1.161.944	26%	863.069	745.629
10	44,21	1.394.333	1.161.944	26%	863.069	745.629
11	44,21	1.394.333	1.161.944	26%	863.069	745.629
12	44,21	1.394.333	1.161.944	26%	863.069	745.629
13	44,21	1.394.333	1.161.944	26%	863.069	745.629
14	44,21	1.394.333	1.161.944	26%	863.069	745.629
15	44,21	1.394.333	1.161.944	26%	863.069	745.629
16	44,21	1.394.333	1.161.944	26%	863.069	745.629
17	44,21	1.394.333	1.161.944	26%	863.069	745.629
18	44,21	1.394.333	1.161.944	26%	863.069	745.629
19	44,21	1.394.333	1.161.944	26%	863.069	745.629
20	44,21	1.394.333	1.161.944	26%	863.069	745.629
21	44,21	1.394.333	1.161.944	26%	863.069	745.629
22	44,21	1.394.333	1.161.944	26%	863.069	745.629
23	44,21	1.394.333	1.161.944	26%	863.069	745.629
24	44,21	1.394.333	1.161.944	26%	863.069	745.629
25	44,21	1.394.333	1.161.944	26%	863.069	745.629
26	44,21	1.394.333	1.161.944	26%	863.069	745.629
27	44,21	1.394.333	1.161.944	26%	863.069	745.629
28	44,21	1.394.333	1.161.944	26%	863.069	745.629
29	44,21	1.394.333	1.161.944	26%	863.069	745.629
30	44,21	1.394.333	1.161.944	26%	863.069	745.629

Em negrito: situação anterior a implantação das obras do projeto.

**Quadro 8b**  
**Oferta Incremental de Água Potável - Pindorama**

Ano	Oferta de Água do Sistema					
	Us	m³/ano	manejo K1 m³/ano	Perdas	Oferta	Incremento m³/ano
0	13,33	420.480	350.400	30%	245.280	-
1	13,33	420.480	350.400	30%	245.280	-
2	13,33	420.480	350.400	30%	245.280	-
3	51,42	1.621.581	1.351.318	25%	1.008.978	763.698
4	51,42	1.621.581	1.351.318	25%	1.008.978	763.698
5	51,42	1.621.581	1.351.318	25%	1.008.978	763.698
6	51,42	1.621.581	1.351.318	25%	1.008.978	763.698
7	51,42	1.621.581	1.351.318	25%	1.008.978	763.698
8	51,42	1.621.581	1.351.318	25%	1.008.978	763.698
9	51,42	1.621.581	1.351.318	25%	1.008.978	763.698
10	51,42	1.621.581	1.351.318	25%	1.008.978	763.698
11	51,42	1.621.581	1.351.318	25%	1.008.978	763.698
12	51,42	1.621.581	1.351.318	25%	1.008.978	763.698
13	51,42	1.621.581	1.351.318	25%	1.008.978	763.698
14	51,42	1.621.581	1.351.318	25%	1.008.978	763.698
15	51,42	1.621.581	1.351.318	25%	1.008.978	763.698
16	51,42	1.621.581	1.351.318	25%	1.008.978	763.698
17	51,42	1.621.581	1.351.318	25%	1.008.978	763.698
18	51,42	1.621.581	1.351.318	25%	1.008.978	763.698
19	51,42	1.621.581	1.351.318	25%	1.008.978	763.698
20	51,42	1.621.581	1.351.318	25%	1.008.978	763.698
21	51,42	1.621.581	1.351.318	25%	1.008.978	763.698
22	51,42	1.621.581	1.351.318	25%	1.008.978	763.698
23	51,42	1.621.581	1.351.318	25%	1.008.978	763.698
24	51,42	1.621.581	1.351.318	25%	1.008.978	763.698
25	51,42	1.621.581	1.351.318	25%	1.008.978	763.698
26	51,42	1.621.581	1.351.318	25%	1.008.978	763.698
27	51,42	1.621.581	1.351.318	25%	1.008.978	763.698
28	51,42	1.621.581	1.351.318	25%	1.008.978	763.698
29	51,42	1.621.581	1.351.318	25%	1.008.978	763.698
30	51,42	1.621.581	1.351.318	25%	1.008.978	763.698

Em negrito: situação anterior a implantação das obras do projeto.

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Malcozinhado

Quadro 7  
 Avaliação Econômica - Açude Malcozinhado - R\$.100

ANO	BENEFÍCIOS ECONÔMICOS BRUTOS-SIMOP						Grupo 7 Ynoca	IRRIGAÇÃO	TOTAL	CUSTOS ECONÔMICOS BRUTOS-SIMOP				TOTAL	BENEFÍCIOS ECONÔMICOS LÍQUIDOS
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6				PERIÓDICOS	NÃO PERIÓDICOS	VARIÁVEIS DE PRODUÇÃO*	DISTRIBUIÇÃO		
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.321.205	-	-	3.321.205	(3.321.205)
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.023.518	-	-	4.023.518	(4.023.518)
3	70.548	88.992	10.631	72.246	5.034	1.275	616.698	-	865.424	98.621	-	131.347	-	229.968	635.456
4	181.826	125.897	11.967	73.300	163.007	1.497	616.698	-	1.174.192	98.621	-	140.045	-	238.666	935.526
5	194.158	178.107	13.355	74.371	171.404	1.726	616.698	-	1.249.819	98.621	-	143.711	-	242.332	1.007.487
6	207.192	182.752	14.794	75.456	180.095	1.963	616.698	-	1.278.950	98.621	-	144.652	-	243.273	1.035.677
7	220.966	187.684	16.288	76.558	189.086	2.208	616.698	-	1.309.488	98.621	-	145.618	-	244.239	1.065.249
8	235.519	192.943	17.838	77.676	198.388	2.460	616.698	-	1.341.522	98.621	-	146.607	-	245.228	1.096.294
9	250.892	198.549	19.446	78.810	208.008	2.721	616.698	-	1.375.124	98.621	-	147.620	-	246.241	1.128.883
10	267.130	204.519	21.113	79.961	217.956	2.989	616.698	-	1.410.368	98.621	-	148.658	-	247.279	1.163.087
11	284.277	210.875	22.841	81.128	228.243	3.266	616.698	-	1.447.328	98.621	-	149.723	-	248.344	1.198.984
12	302.383	217.638	24.632	82.312	238.878	3.550	616.698	-	1.486.091	98.621	124.788	150.814	-	374.223	1.111.868
13	318.460	223.277	26.232	83.350	249.462	3.843	616.698	-	1.521.322	98.621	-	151.768	-	250.389	1.270.933
14	335.287	229.195	27.882	84.400	260.410	4.144	616.698	-	1.558.016	98.621	-	152.744	-	251.365	1.308.651
15	352.898	235.403	29.583	85.463	271.733	4.454	616.698	-	1.596.232	98.621	-	153.740	-	252.361	1.343.871
16	371.327	241.914	31.336	86.540	283.444	4.772	616.698	-	1.636.031	98.621	-	154.758	-	253.379	1.382.652
17	390.611	248.740	33.143	87.630	295.552	5.099	616.698	-	1.677.473	98.621	-	155.796	-	254.419	1.423.054
18	410.788	255.896	35.006	88.735	308.072	5.435	616.698	-	1.720.630	98.621	-	156.862	-	255.483	1.465.147
19	431.898	263.395	36.825	89.853	321.014	5.779	616.698	-	1.765.562	98.621	-	157.948	-	256.569	1.508.993
20	453.982	271.251	38.902	90.985	334.394	6.133	616.698	-	1.812.345	98.621	-	159.059	-	257.680	1.554.665
21	477.084	279.480	40.940	92.131	348.223	6.495	616.698	-	1.861.051	98.621	-	160.194	-	258.815	1.602.236
22	501.249	288.097	43.038	93.292	362.516	6.867	616.698	-	1.911.757	98.621	124.788	161.355	-	384.764	1.526.993
23	521.713	294.612	45.078	94.402	376.844	7.248	616.698	-	1.956.595	98.621	-	162.361	-	260.982	1.695.613
24	541.778	300.099	47.176	95.526	389.492	7.638	616.698	-	1.998.407	98.621	-	163.109	-	261.730	1.738.677
25	560.306	303.325	49.333	96.662	398.228	8.038	616.698	-	2.032.590	98.621	-	163.335	-	261.956	1.770.634
26	579.496	306.604	51.550	97.813	407.027	8.448	616.698	-	2.067.638	98.621	-	163.563	-	262.184	1.805.452
27	599.373	309.934	53.828	98.977	415.886	8.867	616.698	-	2.103.563	98.621	-	163.794	-	262.415	1.841.148
28	619.964	313.316	56.170	100.155	424.807	9.297	616.698	-	2.140.407	98.621	-	164.029	-	262.650	1.877.757
29	641.293	316.749	58.577	101.346	433.788	9.736	616.698	-	2.178.187	98.621	-	164.266	-	262.887	1.915.300
30	663.389	320.234	61.051	102.552	442.828	10.186	616.698	-	2.216.938	98.621	-	164.506	-	263.127	1.953.811
VP	1.914.421	1.386.356	156.735	570.850	1.482.406	22.767	4.396.407	-	9.929.943	703.061	6.961.056	1.050.344	-	8.714.480	1.215.463

TIR

13,67%

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Acudes  
 Projeto: Sistema Malcozinhado  
 US\$1,00=R\$ 1,70

Quadro 7a  
 Avaliação Econômica - Acude Malcozinhado - US\$1,00

ANO	BENEFÍCIOS ECONÔMICOS BRUTOS SIMOP						Grupo 7 Ypoca	IRRIGAÇÃO	TOTAL	CUSTOS ECONÔMICOS BRUTOS SIMOP				TOTAL	BENEFÍCIOS ECONÔMICOS LÍQUIDOS
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6				PERIÓDICOS	NÃO PERIÓDICOS	VARIÁVEIS DE			
												PRODUÇÃO*	DISTRIBUIÇÃO		
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.953.650	-	-	1.953.650	(1.953.650)
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.366.775	-	-	2.366.775	(2.366.775)
3	41.499	52.348	6.254	42.498	2.961	750	362.763	-	509.073	58.012	-	77.263	-	135.275	373.798
4	106.956	74.057	7.039	43.118	95.886	881	362.763	-	690.701	58.012	-	82.379	-	140.392	550.309
5	114.211	104.769	7.856	43.748	100.826	1.015	362.763	-	735.188	58.012	-	84.536	-	142.548	592.639
6	121.878	107.501	8.702	44.386	105.938	1.155	362.763	-	752.323	58.012	-	85.089	-	143.102	609.222
7	129.980	110.402	9.581	45.034	111.227	1.299	362.763	-	770.287	58.012	-	85.658	-	143.670	626.617
8	138.541	113.496	10.493	45.692	116.699	1.447	362.763	-	789.130	58.012	-	86.239	-	144.252	644.879
9	147.584	116.794	11.439	46.359	122.358	1.601	362.763	-	808.896	58.012	-	86.835	-	144.847	664.049
10	157.135	120.305	12.419	47.036	128.209	1.758	362.763	-	829.627	58.012	-	87.446	-	145.458	684.169
11	167.222	124.044	13.436	47.722	134.261	1.921	362.763	-	851.369	58.012	-	88.072	-	146.085	705.285
12	177.872	128.022	14.489	48.419	140.516	2.088	362.763	-	874.171	58.012	73.405	88.714	-	220.131	654.040
13	187.329	131.339	15.431	49.029	146.742	2.261	362.763	-	894.895	58.012	-	89.275	-	147.287	747.608
14	197.228	134.821	16.401	49.647	153.182	2.438	362.763	-	916.480	58.012	-	89.849	-	147.862	768.618
15	207.587	138.472	17.402	50.272	159.843	2.620	362.763	-	938.960	58.012	-	90.435	-	148.447	790.512
16	218.428	142.302	18.433	50.906	166.732	2.807	362.763	-	962.371	58.012	-	91.034	-	149.046	813.325
17	229.771	146.318	19.496	51.547	173.854	2.999	362.763	-	986.749	58.012	-	91.646	-	149.658	837.091
18	241.640	150.527	20.592	52.197	181.219	3.197	362.763	-	1.012.135	58.012	-	92.272	-	150.284	861.851
19	254.058	154.938	21.721	52.855	188.832	3.399	362.763	-	1.038.566	58.012	-	92.911	-	150.923	887.643
20	267.048	159.559	22.884	53.521	196.702	3.608	362.763	-	1.066.085	58.012	-	93.564	-	151.576	914.509
21	280.638	164.400	24.082	54.195	204.837	3.821	362.763	-	1.094.736	58.012	-	94.232	-	152.244	942.492
22	294.852	169.469	25.316	54.878	213.245	4.039	362.763	-	1.124.563	58.012	73.405	94.915	-	226.332	898.231
23	306.890	173.301	26.516	55.531	221.673	4.264	362.763	-	1.150.938	58.012	-	95.507	-	153.519	997.419
24	318.693	176.529	27.751	56.192	229.113	4.493	362.763	-	1.175.533	58.012	-	95.947	-	153.959	1.021.575
25	329.592	178.426	29.019	56.860	234.252	4.728	362.763	-	1.195.641	58.012	-	96.079	-	154.092	1.041.549
26	340.880	180.355	30.324	57.537	239.428	4.969	362.763	-	1.216.256	58.012	-	96.214	-	154.226	1.062.031
27	352.572	182.314	31.664	58.222	244.639	5.216	362.763	-	1.237.390	58.012	-	96.349	-	154.362	1.083.028
28	364.685	184.304	33.041	58.915	249.886	5.469	362.763	-	1.259.063	58.012	-	96.488	-	154.500	1.104.563
29	377.231	186.323	34.457	59.615	255.169	5.727	362.763	-	1.281.286	58.012	-	96.627	-	154.639	1.126.647
30	390.229	188.373	35.912	60.325	260.487	5.992	362.763	-	1.304.081	58.012	-	96.768	-	154.780	1.149.301
<b>VP</b>	<b>1.126.130</b>	<b>815.503</b>	<b>92.197</b>	<b>335.794</b>	<b>872.004</b>	<b>13.393</b>	<b>2.586.122</b>	<b>-</b>	<b>5.841.143</b>	<b>413.565</b>	<b>4.064.739</b>	<b>617.849</b>	<b>-</b>	<b>5.126.153</b>	<b>714.990</b>
														<b>TIR</b>	<b>13,87%</b>

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Acudes  
 Projeto: Sistema Malcozinhado

**Quadro 8**  
**INDICADORES DE RENTABILIDADE RELATIVOS A AVALIAÇÃO ECONÔMICA - ACUDE MALCOZINHADO - R\$1,00**

Avaliação e Sensibilidades	Custos		Benefícios			Indicadores		Outros
	VP Investimentos	VP Oper. & Man.	VP Água Potável	VP Yproct	VP Energia	VPi	TIR	
<b>Custo Marginal de Longo Prazo para Investimento &amp; OAM (R\$/m3)</b>								<b>8,3691</b>
<b>Custo Marginal de Longo Prazo para OAM (R\$/m3)</b>								<b>0,0662</b>
<b>Custo de Investimento por habitante (R\$/hab.)</b>								<b>333,03</b>
<b>Avaliação Base</b> 1- Água Potável = Abastecimento de Caponga e Pindoretama 2- Água Bruta para Ypioca: Tarifa = R\$0,176 (20% p/ uso ind.-R\$0,80- e 80% p/ irrigação -R\$0,02)	8.961.056	1.753.405	5.533.536	4.396.407	-	1.215.463	13,87%	
<b>Sensibilidade 0</b> 1- Água Potável = Abastecimento de Caponga e Pindoretama 2- Água Bruta para Ypioca: Tarifa = R\$0,176 (20% p/ uso ind.-R\$0,80- e 80% p/ irrigação -R\$0,02) 3- Irrigação e Piscicultura = Incremento da renda agrícola na área de influência do acude (1fam/ha)	8.961.056	1.753.405	5.533.536	4.396.407	853.142	2.068.625	16,17%	
<b>Sensibilidade 1</b> Tarifa da Ypioca igual ao custo marginal total da água - R\$0,3591	8.961.056	1.753.405	5.533.536	6.970.681	-	5.789.956	20,75%	
<b>Sensibilidade 2</b> Tarifa da Ypioca igual ao custo marginal de operação/manutenção (R\$0,0652/m3)	8.961.056	1.753.405	5.533.536	1.628.367	-	(1.552.567)	9,56%	
<b>Sensibilidade 3</b> Redução de 20% nos custos de investimentos	5.578.329	1.753.405	5.533.536	4.396.407	-	2.598.209	16,76%	
<b>Sensibilidade 4</b> Acude enche apenas no ano 2	6.571.072	1.570.076	5.336.253	3.904.780	-	1.096.665	13,77%	
<b>Sensibilidade 5</b> Construção do acude no ano 5	4.423.877	1.108.162	4.463.743	2.723.973	-	1.645.666	16,33%	
<b>Sensibilidade 6</b> Taxa de desconto do projeto de 10%aa para benefícios de água potável	8.961.056	1.753.405	6.867.366	4.396.407	-	2.549.313	13,87%	
<b>Sensibilidade 7</b> Adesão limitada a 80% aos novos usuários de Caponga	8.961.056	1.742.621	6.317.887	4.396.407	-	1.010.217	13,87%	
<b>Sensibilidade 8</b> Aumento de 10% nos custos de investimentos	7.652.419	1.753.405	5.533.536	4.396.407	-	524.120	12,75%	
<b>Sensibilidade 9</b> Valor mínimo de tarifa da venda de água bruta para Ypioca p/ atingir TIR de 12%: R\$0,1274	8.961.056	1.753.405	5.533.536	3.182.399	-	1.475	12,00%	
<b>Sensibilidade 10</b> Elevação máxima dos custos de investimentos para TIR de 12% = 17,58%	8.178.472	1.753.405	5.533.536	4.396.407	-	66	12,00%	
<b>Sensibilidade 11</b> Tarifa da Ypioca igual a R\$0,02/m <sup>3</sup>	8.961.056	1.753.405	5.533.536	496.592	-	(2.681.333)	7,74%	
<b>Sensibilidade 12</b> Rentabilidade sem a demanda do Hotel Village Bahamas S/A	8.961.056	1.706.147	3.116.219	4.396.407	-	(1.153.576)	9,99%	

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Malcozinhado

Quadro 8a

INDICADORES DE RENTABILIDADE RELATIVOS A AVALIAÇÃO ECONÔMICA - AÇUDE MALCOZINHADO - US\$1,00

Avaliação e Sensibilidades	Custos		Benefícios			Indicadores		Outros
	VP Investimento	VP Oper. & Man.	VP Água Potável	VP Ypioca	VP Irrigação	VPL	TIR	
Custo Marginal de Longo Prazo para Investimento & OAM (US\$/m3)								0,2113
Custo Marginal de Longo Prazo para OAM (US\$/m3)								0,0383
Custo de Investimento por habitante (US\$/hab.)								193,90
<b>Avaliação Base</b> 1- Água Potável = Abastecimento de Caponga e Pindoretama 2- Água Bruta para Ypioca: Tarifa = US\$0,147 (20% p/ uso ind.-US\$0,67- e 80% p/ irrigação -US\$0,017)	4.094.739	1.031.414	3.255.021	2.586.122	-	714.690	13,87%	
<b>Sensibilidade 0</b> 1- Água Potável = Abastecimento de Caponga e Pindoretama 2- Água Bruta para Ypioca: Tarifa = US\$0,147 (20% p/ uso ind.-US\$0,67- e 80% p/ irrigação -US\$0,017) 3- Irrigação e Piscicultura = Incremento da renda agrícola na área de influência do açude (1fam/ha)	4.094.739	1.031.414	3.255.021	2.586.122	501.848	1.218.838	15,17%	
<b>Sensibilidade 1</b> Tarifa da Ypioca igual ao custo marginal total da água - US\$0,2993	4.094.739	1.031.414	3.255.021	5.276.999	-	3.405.857	20,75%	
<b>Sensibilidade 2</b> Tarifa da Ypioca igual ao custo marginal de operação/manutenção (US\$0,0543/m3)	4.094.739	1.031.414	3.255.021	957.863	-	(913.289)	9,56%	
<b>Sensibilidade 3</b> Redução de 20% nos custos de investimentos	3.281.370	1.031.414	3.255.021	2.586.122	-	1.528.358	16,78%	
<b>Sensibilidade 4</b> Açude enche apenas no ano 2	3.865.336	923.574	3.139.384	2.296.929	-	846.403	13,77%	
<b>Sensibilidade 5</b> Construção do açude no ano 5	2.902.290	951.854	2.619.848	1.602.337	-	968.051	16,33%	
<b>Sensibilidade 6</b> Taxa de desconto do projeto de 10%aa para benefícios de água potável	4.094.739	1.031.414	4.039.627	2.586.122	-	1.499.596	13,87%	
<b>Sensibilidade 7</b> Adesão limitada a 80% aos novos usuários de Caponga	4.094.739	1.025.189	3.128.051	2.586.122	-	584.245	13,57%	
<b>Sensibilidade 8</b> Aumento de 10% nos custos de investimentos	4.501.423	1.031.414	3.255.021	2.586.122	-	308.306	12,75%	
<b>Sensibilidade 9</b> Valor mínimo de tarifa da venda de água bruta para Ypioca p/ atingir TIR de 12%: US\$0,1062	4.094.739	1.031.414	3.255.021	1.872.000	-	868	12,00%	
<b>Sensibilidade 10</b> Elevação máxima dos custos de investimentos para TIR de 12% = 17,58%	4.809.690	1.031.414	3.255.021	2.586.122	-	39	12,00%	
<b>Sensibilidade 11</b> Tarifa da Ypioca igual a US\$0,0167/m3	4.094.739	1.031.414	3.255.021	283.877	-	(1.577.256)	7,74%	
<b>Sensibilidade 12</b> Rentabilidade sem a demanda do Hotel Village Bahamas S/A	4.094.739	1.003.027	1.833.070	2.586.122	-	(878.574)	9,98%	

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Malcozinhado

**Quadro 9**  
**Custo Marginal da Água**

CUSTO DO CAPITAL:		12%													
<b>CONSUMO (m3/ano)</b>		<b>VPL ou PGT</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
Água potável	5.491.818	-	-	-	536.220	714.789	789.593	808.219	827.312	846.885	866.953	887.527	908.621	930.249	
Yplóca	22.303.203	-	-	-	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	
Irrigação	44.363.531	-	-	-	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	
<b>Consumo Total</b>	<b>72.158.552</b>														
<b>CUSTOS (R\$)</b>		<b>VPL ou PGT</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
Operação e manutenção	1.811.900	-	-	-	271.634	273.655	276.003	277.477	278.990	280.543	282.136	283.772	285.450	287.173	
Investimentos	8.170.084	-	4.329.763	5.129.172	-	-	-	-	-	-	-	-	-	159.786	
<b>Custo Total</b>	<b>9.981.983</b>														
<b>Custo Marginal Total</b>	<b>0,3591</b>														
<b>Custo Marginal para OAM</b>	<b>0,0652</b>														
<b>Custo Marginal para OAM com Irrigação</b>	<b>0,0251</b>														
<b>CUSTOS (R\$)<sup>(1)</sup></b>		<b>VPL ou PGT</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
Operação e manutenção <sup>(1)</sup>	1.063.546	-	-	-	154.071	156.091	158.437	159.911	161.423	162.974	164.567	166.201	167.878	169.600	
Investimentos <sup>(1)</sup>	6.701.160	-	4.329.763	3.286.554	-	-	-	-	-	-	-	-	-	159.786	
<b>Custo Total<sup>(1)</sup></b>	<b>7.764.706</b>														
<b>Custo Marginal Total Sem Yplóca<sup>(2)</sup></b>	<b>1,4139</b>														
<b>Custo Marginal para OAM Sem Yplóca<sup>(2)</sup></b>	<b>0,1937</b>														
(1) Sem custos de captação, estação elevatória e adutora da Yplóca															
(2) Descontando-se custos e consumo da Yplóca															
<b>CUSTOS (R\$)<sup>(3)</sup></b>		<b>VPL ou PGT</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
Operação e manutenção <sup>(3)</sup>	748.354	-	-	-	117.564	117.565	117.566	117.567	117.568	117.569	117.570	117.571	117.572	117.573	
Investimentos <sup>(3)</sup>	1.466.924	-	-	1.842.618	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Custo Total<sup>(3)</sup></b>	<b>2.215.278</b>														
<b>Custo Marginal Total apenas p/ Yplóca<sup>(4)</sup></b>	<b>0,0994</b>														
<b>Custo Marginal para OAM apenas p/ Yplóca<sup>(4)</sup></b>	<b>0,0336</b>														
(3) Apenas custos relacionados a Yplóca															
(4) Considerando-se apenas custos e consumo da Yplóca															

**Quadro 9**  
**Custo Marginal da Água**

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
949.159	968.488	988.245	1.008.442	1.029.088	1.050.195	1.071.772	1.093.832	1.116.386	1.139.447	1.159.378	1.179.711	1.200.458	1.221.626	1.243.225	1.265.267	1.287.763	1.310.721
3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965
6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
288.889	290.650	292.456	294.310	296.213	298.166	300.958	303.047	305.200	307.418 159.786	309.644	311.937	314.299	316.733	319.241	321.826	324.489	327.233

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
171.315	173.075	174.881	176.734	178.636	180.587	183.378	185.467	187.618	189.835 159.786	192.060	194.352	196.714	199.147	201.654	204.237	206.899	209.642

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
117.574	117.575	117.576	117.577	117.578	117.579	117.580	117.581	117.582	117.583	117.584	117.585	117.586	117.587	117.588	117.589	117.590	117.591



Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Malcozinhado

Quadro 10  
 Estimativa de Oferta

**OFERTA em m<sup>3</sup>/ano - SITUAÇÃO COM PROJETO**

	Oferta	Perdas													
Oferta para uso residencial	83,13 l/s	25%													
Oferta Ind/Com/Público	12,50 l/s	25%													
Ypioca	111,11 l/s	0%													
Irrigação	218,28 l/s	10%													
<b>Total</b>	<b>426,00 l/s</b>														

  

USO DA ÁGUA	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Água Potável</b>															
Abastecimento Humano	0	0	1.966.256	1.966.256	1.966.256	1.966.256	1.966.256	1.966.256	1.966.256	1.966.256	1.966.256	1.966.256	1.966.256	1.966.256	1.966.256
Uso Industrial/Comercial/Público	0	0	295.679	295.679	295.679	295.679	295.679	295.679	295.679	295.679	295.679	295.679	295.679	295.679	295.679
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.261.935</b>	<b>2.261.935</b>	<b>2.261.935</b>	<b>2.261.935</b>	<b>2.261.935</b>	<b>2.261.935</b>	<b>2.261.935</b>	<b>2.261.935</b>	<b>2.261.935</b>	<b>2.261.935</b>	<b>2.261.935</b>	<b>2.261.935</b>	<b>2.261.935</b>
<b>Água Bruta</b>															
Ypioca	0	0	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965
Irrigação	0	0	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011
Piscicultura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9.726.976</b>	<b>9.726.976</b>	<b>9.726.976</b>	<b>9.726.976</b>	<b>9.726.976</b>	<b>9.726.976</b>	<b>9.726.976</b>	<b>9.726.976</b>	<b>9.726.976</b>	<b>9.726.976</b>	<b>9.726.976</b>	<b>9.726.976</b>	<b>9.726.976</b>

  

<b>OFERTA TOTAL (COM)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11.988.912</b>	<b>11.988.912</b>	<b>11.988.912</b>	<b>11.988.912</b>	<b>11.988.912</b>	<b>11.988.912</b>	<b>11.988.912</b>	<b>11.988.912</b>	<b>11.988.912</b>	<b>11.988.912</b>	<b>11.988.912</b>	<b>11.988.912</b>	<b>11.988.912</b>
---------------------------	----------	----------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

**OFERTA em m<sup>3</sup>/ano - SITUAÇÃO SEM PROJETO**

	Oferta	Perdas													
Oferta para uso residencial	18,98 l/s	30%													
Consumo Ind/Com/Público	0,76 l/s	30%													
Irrigação	- l/s	10%													
<b>Total</b>	<b>19,72 l/s</b>														

  

USO DA ÁGUA	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Água Potável</b>															
Abastecimento Humano	418.443	418.443	418.443	418.443	418.443	418.443	418.443	418.443	418.443	418.443	418.443	418.443	418.443	418.443	418.443
Uso Industrial/Comercial/Público	16.821	16.821	16.821	16.821	16.821	16.821	16.821	16.821	16.821	16.821	16.821	16.821	16.821	16.821	16.821
<b>Total</b>	<b>435.264</b>	<b>435.264</b>	<b>435.264</b>	<b>435.264</b>	<b>435.264</b>	<b>435.264</b>	<b>435.264</b>	<b>435.264</b>	<b>435.264</b>	<b>435.264</b>	<b>435.264</b>	<b>435.264</b>	<b>435.264</b>	<b>435.264</b>	<b>435.264</b>
<b>Água Bruta</b>															
Ypioca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Irrigação	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piscicultura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

  

<b>OFERTA TOTAL (SEM)</b>	<b>435.264</b>	<b>435.264</b>	<b>435.264</b>	<b>435.264</b>	<b>435.264</b>	<b>435.264</b>	<b>435.264</b>	<b>435.264</b>	<b>435.264</b>	<b>435.264</b>	<b>435.264</b>	<b>435.264</b>	<b>435.264</b>	<b>435.264</b>	<b>435.264</b>
---------------------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

<b>OFERTA em m<sup>3</sup>/ano - SITUAÇÃO INCREMENTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11.553.648</b>	<b>11.553.648</b>	<b>11.553.648</b>	<b>11.553.648</b>	<b>11.553.648</b>	<b>11.553.648</b>	<b>11.553.648</b>	<b>11.553.648</b>	<b>11.553.648</b>	<b>11.553.648</b>	<b>11.553.648</b>	<b>11.553.648</b>	<b>11.553.648</b>
---	----------	----------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

**Quadro 10**  
**Estimativa de Oferta**

2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
1.966.256	1.966.256	1.966.256	1.966.256	1.966.256	1.966.256	1.966.256	1.966.256	1.966.256	1.966.256	1.966.256	1.966.256	1.966.256	1.966.256	1.966.256
295.679	295.679	295.679	295.679	295.679	295.679	295.679	295.679	295.679	295.679	295.679	295.679	295.679	295.679	295.679
2.261.935	2.261.935	2.261.935	2.261.935	2.261.935	2.261.935	2.261.935	2.261.935	2.261.935	2.261.935	2.261.935	2.261.935	2.261.935	2.261.935	2.261.935
3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965	3.503.965
6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011	6.223.011
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9.726.976	9.726.976	9.726.976	9.726.976	9.726.976	9.726.976	9.726.976	9.726.976	9.726.976	9.726.976	9.726.976	9.726.976	9.726.976	9.726.976	9.726.976
11.988.912	11.988.912	11.988.912	11.988.912	11.988.912	11.988.912	11.988.912	11.988.912	11.988.912	11.988.912	11.988.912	11.988.912	11.988.912	11.988.912	11.988.912

2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
418.443	418.443	418.443	418.443	418.443	418.443	418.443	418.443	418.443	418.443	418.443	418.443	418.443	418.443	418.443
16.821	16.821	16.821	16.821	16.821	16.821	16.821	16.821	16.821	16.821	16.821	16.821	16.821	16.821	16.821
435.264	435.264	435.264	435.264	435.264	435.264	435.264	435.264	435.264	435.264	435.264	435.264	435.264	435.264	435.264
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
435.264	435.264	435.264	435.264	435.264	435.264	435.264	435.264	435.264	435.264	435.264	435.264	435.264	435.264	435.264

11.553.648	11.553.648	11.553.648	11.553.648	11.553.648	11.553.648	11.553.648	11.553.648	11.553.648	11.553.648	11.553.648	11.553.648	11.553.648	11.553.648	11.553.648
------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

Quadro 11  
Análise Financeira - R\$1,00

Custo Op. Capital: 12%  
 Alíquota Imposto 35%  
 Tarifa média ponderada água potável 0,62  
 Tarifa Indústria Ypioca 0,176  
 Tarifa de água bruta para irrigação -

<b>INCREMENTO COM PROJETO</b>	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Entradas</b>														
Receitas Abastecimento	-	-	-	333.153	444.098	490.574	502.146	514.009	528.170	538.638	551.421	564.528	577.984	589.712
Receita Indústria Ypioca	-	-	-	616.698	616.698	616.698	616.698	616.698	616.698	616.698	616.698	616.698	616.698	616.698
Outras receitas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total das entradas</b>	-	-	-	949.851	1.060.796	1.107.272	1.118.844	1.130.707	1.142.867	1.155.336	1.188.118	1.181.224	1.194.682	1.206.410
<b>VP Benefícios</b>	<b>7.337.430,10</b>													
<b>Saídas</b>														
Custos de O&M Abastecimento/Barragem	-	-	-	271.634	273.655	276.003	277.477	278.990	280.543	282.136	283.772	285.450	287.173	288.889
Custos de O&M Irrigação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Custos de O&M Piscicultura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total das saídas</b>	-	-	-	271.634	273.655	276.003	277.477	278.990	280.543	282.136	283.772	285.450	287.173	288.889
<b>VP Custos</b>	<b>10.496.825,96</b>													
Depreciação*	-	-	393.615	859.903	859.903	859.903	859.903	859.903	859.903	859.903	859.903	859.903	466.288	14.526
Lucro antes do Imposto	-	-	(393.615)	(181.696)	(72.762)	(26.634)	(18.536)	(8.187)	2.421	13.296	24.444	35.871	441.201	902.996
Imposto (35%)	-	-	-	-	-	-	-	-	847	4.654	8.555	12.555	154.420	316.048
<b>Fluxo de Caixa Operacional</b>	-	-	-	678.217	787.141	831.269	841.367	851.716	861.477	868.546	875.792	883.219	753.069	601.473
Investimentos	-	4.329.763	5.129.172	-	-	-	-	-	-	-	-	-	159.766	-
<b>Fluxo de Caixa com Projeto</b>	-	(4.329.763)	(5.129.172)	678.217	787.141	831.269	841.367	851.716	861.477	868.546	875.792	883.219	593.283	601.473

\* Depreciação de ativos em 10 anos.

<b>FC INCREMENTAL</b>	-	(4.329.763)	(5.129.172)	678.217	787.141	831.269	841.367	851.716	861.477	868.546	875.792	883.219	593.283	601.473
Taxa Interna de Retorno	8,10%													
Valor Presente Líquido	(3.159.395,85)													

**Quadro 8**  
**Custo Marginal da Água**

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
1.283.229	1.335.848	1.395.407	1.462.966	1.539.590	1.628.586	1.725.479	1.838.034	1.966.287	2.112.582	2.118.487	2.124.423	2.130.389	2.136.385	2.142.413	2.148.471	2.154.560	2.160.681
3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653
2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
140.167	141.858	143.595	145.379	147.212	149.095	151.029	153.053	155.145	157.309	159.546	161.859	164.251	166.724	169.281	171.926	174.661	177.489
									108.557								

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Catu-Cinzeno

Quadro 10  
 Estimativa de Oferta

**OFERTA em m<sup>3</sup>/ano - SITUAÇÃO COM PROJETO**

	Oferta	Perdas											
Oferta para uso residencial até 2009	39,35 l/s	25%											
Oferta para uso residencial até 2028	61,95 l/s	25%											
Oferta Ind/Com/Público	15,45 l/s	25%											
Irrigação	135,60 l/s	10%											
Total	213,00 l/s												

  

USO DA ÁGUA	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Água Potável</b>													
Abastecimento Humano	0	0	930.658	930.658	930.658	930.658	930.658	930.658	930.658	930.658	930.658	1.465.193	1.465.193
Uso Industrial/Comercial/Público	0	0	365.472	365.472	365.472	365.472	365.472	365.472	365.472	365.472	365.472	365.472	365.472
Total	0	0	1.296.130	1.296.130	1.296.130	1.296.130	1.296.130	1.296.130	1.296.130	1.296.130	1.296.130	1.830.665	1.830.665
<b>Água Bruta</b>													
Irrigação	0	0	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653
Piscicultura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	0	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653
<b>OFERTA TOTAL (COM)</b>	0	0	5.144.783	5.144.783	5.144.783	5.144.783	5.144.783	5.144.783	5.144.783	5.144.783	5.144.783	5.679.318	5.679.318

**OFERTA em m<sup>3</sup>/ano - SITUAÇÃO SEM PROJETO**

	Oferta	Perdas											
Oferta para uso residencial até 2028	17,71 l/s	30%											
Consumo Ind/Com/Público	0,62 l/s	30%											
Irrigação	- l/s	10%											
Total	18,34 l/s												

  

USO DA ÁGUA	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Água Potável</b>													
Abastecimento Humano	390.996	390.996	390.996	390.996	390.996	390.996	390.996	390.996	390.996	390.996	390.996	390.996	390.996
Uso Industrial/Comercial/Público	13.775	13.775	13.775	13.775	13.775	13.775	13.775	13.775	13.775	13.775	13.775	13.775	13.775
Total	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771
<b>Água Bruta</b>													
Irrigação	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piscicultura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>OFERTA TOTAL (SEM)</b>	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771

<b>OFERTA em m<sup>3</sup>/ano - SITUAÇÃO INCREMENTAL</b>	0	0	4.740.012	4.740.012	4.740.012	4.740.012	4.740.012	4.740.012	4.740.012	4.740.012	4.740.012	5.274.547	5.274.547
---	---	---	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Quadro 10  
Estimativa de Oferta

2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
1.465.193	1.465.193	1.465.193	1.465.193	1.465.193	1.465.193	1.465.193	1.465.193	1.465.193	1.465.193	1.465.193	1.465.193	1.465.193	1.465.193	1.465.193	1.465.193	1.465.193
365.472	365.472	365.472	365.472	365.472	365.472	365.472	365.472	365.472	365.472	365.472	365.472	365.472	365.472	365.472	365.472	365.472
1.830.665	1.830.665	1.830.665	1.830.665	1.830.665	1.830.665	1.830.665	1.830.665	1.830.665	1.830.665	1.830.665	1.830.665	1.830.665	1.830.665	1.830.665	1.830.665	1.830.665
3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653	3.848.653
5.679.318	5.679.318	5.679.318	5.679.318	5.679.318	5.679.318	5.679.318	5.679.318	5.679.318	5.679.318	5.679.318	5.679.318	5.679.318	5.679.318	5.679.318	5.679.318	5.679.318

2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
390.996	390.996	390.996	390.996	390.996	390.996	390.996	390.996	390.996	390.996	390.996	390.996	390.996	390.996	390.996	390.996	390.996
13.775	13.775	13.775	13.775	13.775	13.775	13.775	13.775	13.775	13.775	13.775	13.775	13.775	13.775	13.775	13.775	13.775
404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771	404.771
5.274.547	5.274.547	5.274.547	5.274.547	5.274.547	5.274.547	5.274.547	5.274.547	5.274.547	5.274.547	5.274.547	5.274.547	5.274.547	5.274.547	5.274.547	5.274.547	5.274.547

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Catu-Cinzento

Quadro 11  
 Análise Financeira - R\$ 1,00

Custo Op. Capital: 12%  
 Alíquota Imposto: 35%  
 Tarifa média ponderada água potável: 0,62  
 Tarifa média para água bruta: -

<b>INCREMENTO COM PROJETO</b>	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Entradas</b>													
Receitas Abastecimento	-	-	-	322.636	474.160	611.719	628.303	646.394	666.213	688.014	712.096	738.758	768.325
Outras receitas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total das entradas</b>	-	-	-	322.636	474.160	611.719	628.303	646.394	666.213	688.014	712.096	738.758	768.325
<b>VP Benefícios</b>	<b>4.583.985,62</b>												
<b>Saídas</b>													
Custos de O&M Abastecimento/Barragem	-	-	-	98.421	101.894	108.283	107.734	109.224	110.753	112.323	113.935	115.589	117.287
Custos de O&M Irrigação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Custos de O&M Piscicultura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total das saídas</b>	-	-	-	98.421	101.894	108.283	107.734	109.224	110.753	112.323	113.935	115.589	117.287
<b>VP Custos</b>	<b>6.590.001,92</b>												
Depreciação*	-	-	270.027	556.866	556.866	556.866	556.866	556.866	556.866	556.866	556.866	556.866	288.838
<b>Lucro antes do imposto</b>	-	-	(270.027)	(332.650)	(184.600)	(51.429)	(36.296)	(19.695)	(1.407)	18.825	41.296	66.303	364.199
Imposto (35%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.589	14.454	23.206	127.470
<b>Fluxo de Caixa Operacional</b>	-	-	-	224.215	372.266	505.436	520.569	537.170	555.459	569.102	583.708	599.963	523.569
Investimentos	-	2.970.299	3.155.222	-	-	-	-	-	-	-	-	-	108.557
<b>Fluxo de Caixa com Projeto</b>	-	(2.970.299)	(3.155.222)	224.215	372.266	505.436	520.569	537.170	555.459	569.102	583.708	599.963	415.011

\*Depreciação de ativos em 10 anos.

<b>FC INCREMENTAL</b>	-	(2.970.299)	(3.155.222)	224.215	372.266	505.436	520.569	537.170	555.459	569.102	583.708	599.963	415.011
Taxa Interna de Retorno	7,12%												
Valor Presente Líquido	(2.008.016,30)												

Quadro 11  
Análise Financeira - R\$ 1,00

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
797.270	829.962	866.968	908.935	956.547	1.010.568	1.072.040	1.141.971	1.221.654	1.312.547	1.316.216	1.319.904	1.323.611	1.327.336	1.331.081	1.334.845	1.338.628	1.342.431
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
797.270	829.962	866.968	908.935	956.547	1.010.568	1.072.040	1.141.971	1.221.654	1.312.547	1.316.216	1.319.904	1.323.611	1.327.336	1.331.081	1.334.845	1.338.628	1.342.431

140.167	141.858	143.595	145.379	147.212	149.095	151.029	153.053	155.145	157.309	159.546	161.859	164.251	166.724	169.281	171.926	174.661	177.489
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140.167	141.858	143.595	145.379	147.212	149.095	151.029	153.053	155.145	157.309	159.546	161.859	164.251	166.724	169.281	171.926	174.661	177.489

9.869	9.869	9.869	9.869	9.869	9.869	9.869	9.869	9.869	9.869	9.869	9.869	9.869	9.869	9.869	9.869	9.869	9.869
647.235	678.236	713.503	753.687	799.466	851.634	911.142	979.049	1.056.640	1.146.369	1.146.801	1.148.176	1.149.491	1.150.743	1.151.931	1.153.060	1.154.098	1.155.073
226.532	237.382	249.726	263.790	279.813	298.072	318.900	342.667	369.824	400.879	401.380	401.862	402.322	402.760	403.176	403.568	403.934	404.276
430.571	450.722	473.646	499.765	529.522	563.431	602.111	646.251	696.685	754.359	755.290	756.183	757.038	757.852	758.624	759.352	760.033	760.666
-	-	-	-	-	-	-	-	-	108.557	-	-	-	-	-	-	-	-
430.571	450.722	473.646	499.765	529.522	563.431	602.111	646.251	696.685	645.802	755.290	756.183	757.038	757.852	758.624	759.352	760.033	760.666

430.571	450.722	473.646	499.765	529.522	563.431	602.111	646.251	696.685	645.802	755.290	756.183	757.038	757.852	758.624	759.352	760.033	760.666
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------



Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Catu-Cinzeno

**Quadro 12**  
**Cálculo do Impacto Fiscal (R\$1,00)**

ANO	COMPONENTES							TOTAL
	Barragem	Abastecimento Aquiraz	Abastecimento Prairna		Custos Ambientais		Operação & Manutenção	
2000	722.321,17	-	-	-	-	-	-	722.321,17
2001	-	608.562,23	72.453,82	-	1.662,29	-	-	682.678,33
2002	-	-	-	-	-	-	9.016,90	9.016,90
2003	-	-	-	-	-	-	9.436,39	9.436,39
2004	-	-	-	-	-	-	10.006,66	10.006,66
2005	-	-	-	-	-	-	10.072,70	10.072,70
2006	-	-	-	-	-	-	10.140,16	10.140,16
2007	-	-	-	-	-	-	10.209,09	10.209,09
2008	-	-	-	-	-	-	10.279,51	10.279,51
2009	-	-	-	-	-	-	10.351,47	10.351,47
2010	-	-	-	-	-	-	10.425,01	10.425,01
2011	-	23.789,50	-	-	-	-	10.500,16	34.289,65
2012	-	-	-	-	-	-	22.026,20	22.026,20
2013	-	-	-	-	-	-	22.087,94	22.087,94
2014	-	-	-	-	-	-	22.151,11	22.151,11
2015	-	-	-	-	-	-	22.215,76	22.215,76
2016	-	-	-	-	-	-	22.281,93	22.281,93
2017	-	-	-	-	-	-	22.349,65	22.349,65
2018	-	-	-	-	-	-	22.418,99	22.418,99
2019	-	-	-	-	-	-	22.491,08	22.491,08
2020	-	-	-	-	-	-	22.565,28	22.565,28
2021	-	23.789,50	-	-	-	-	22.641,68	46.431,18
2022	-	-	-	-	-	-	22.720,35	22.720,35
2023	-	-	-	-	-	-	22.801,36	22.801,36
2024	-	-	-	-	-	-	22.884,79	22.884,79
2025	-	-	-	-	-	-	22.970,74	22.970,74
2026	-	-	-	-	-	-	23.059,28	23.059,28
2027	-	-	-	-	-	-	23.150,49	23.150,49
2028	-	-	-	-	-	-	23.244,49	23.244,49
2029	-	-	-	-	-	-	23.341,35	23.341,35
<b>TOTAL</b>	<b>722.321,17</b>	<b>656.141,23</b>	<b>72.453,82</b>	<b>-</b>	<b>1.662,29</b>	<b>-</b>	<b>507.840,52</b>	<b>1.960.419,01</b>
<b>VP</b>	<b>722.321,17</b>	<b>552.399,99</b>	<b>64.690,91</b>	<b>-</b>	<b>1.484,18</b>	<b>-</b>	<b>96.714,74</b>	<b>1.437.610,98</b>

**Quadro 11**  
**Análise Financeira - R\$1,00**

2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
601.722	613.997	626.545	639.372	652.486	665.892	679.598	693.611	707.938	720.322	732.954	745.845	758.996	772.416	786.110	800.087	814.351
616.698	616.698	616.698	616.698	616.698	616.698	616.698	616.698	616.698	616.698	616.698	616.698	616.698	616.698	616.698	616.698	616.698
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.218.419	1.230.694	1.243.243	1.256.070	1.269.184	1.282.590	1.296.296	1.310.308	1.324.636	1.337.019	1.349.652	1.362.542	1.375.694	1.389.114	1.402.808	1.416.785	1.431.049

290.650	292.456	294.310	296.213	298.166	300.058	303.047	305.200	307.418	309.644	311.937	314.299	316.733	319.241	321.828	324.489	327.233
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
290.650	292.456	294.310	296.213	298.166	300.058	303.047	305.200	307.418	309.644	311.937	314.299	316.733	319.241	321.828	324.489	327.233

14.526	14.526	14.526	14.526	14.526	14.526	14.526	14.526	14.526	14.526	14.526	14.526	14.526	14.526	14.526	14.526	14.526
913.244	923.712	934.406	945.331	956.492	967.106	978.722	990.582	1.002.693	1.012.650	1.023.189	1.033.717	1.044.435	1.055.346	1.066.457	1.077.770	1.089.290
319.635	323.299	327.042	330.866	334.772	338.487	342.553	346.704	350.942	354.497	358.116	361.801	365.552	369.371	373.260	377.220	381.251
606.134	614.939	621.890	628.991	636.246	643.145	650.695	658.405	666.276	672.678	679.599	686.442	693.409	700.501	707.723	715.077	722.564
-	-	-	-	-	-	-	-	159.786	-	-	-	-	-	-	-	-
606.134	614.939	621.890	628.991	636.246	643.145	650.695	658.405	506.490	672.678	679.599	686.442	693.409	700.501	707.723	715.077	722.564

606.134	614.939	621.890	628.991	636.246	643.145	650.695	658.405	506.490	672.678	679.599	686.442	693.409	700.501	707.723	715.077	722.564
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Malcozinhado

Quadro 12  
 Cálculo do Impacto Fiscal (R\$1,00)

ANO	COMPONENTES								TOTAL
	Barragem	Abastecimento Caponga	Abastecimento Pindoretama		Captação/EE Yploca	Adutora Yploca	Custos Ambientais	Operação & Manutenção	
2000	1.008.557,85	-	-	-	-	-	-	-	1.008.557,85
2001	-	378.592,75	331.596,43	-	66.094,79	326.803,34	2.566,88	-	1.105.654,19
2002	-	-	-	-	-	-	-	19.960,01	19.960,01
2003	-	-	-	-	-	-	-	20.137,82	20.137,82
2004	-	-	-	-	-	-	-	20.366,76	20.366,76
2005	-	-	-	-	-	-	-	20.442,79	20.442,79
2006	-	-	-	-	-	-	-	20.520,73	20.520,73
2007	-	-	-	-	-	-	-	20.600,62	20.600,62
2008	-	-	-	-	-	-	-	20.682,52	20.682,52
2009	-	-	-	-	-	-	-	20.766,48	20.766,48
2010	-	-	-	-	-	-	-	20.852,56	20.852,56
2011	-	14.811,99	20.185,55	-	-	-	-	20.940,82	55.938,36
2012	-	-	-	-	-	-	-	21.022,44	21.022,44
2013	-	-	-	-	-	-	-	21.105,97	21.105,97
2014	-	-	-	-	-	-	-	21.191,46	21.191,46
2015	-	-	-	-	-	-	-	21.278,96	21.278,96
2016	-	-	-	-	-	-	-	21.368,51	21.368,51
2017	-	-	-	-	-	-	-	21.460,17	21.460,17
2018	-	-	-	-	-	-	-	21.577,63	21.577,63
2019	-	-	-	-	-	-	-	21.674,66	21.674,66
2020	-	-	-	-	-	-	-	21.774,23	21.774,23
2021	-	14.811,99	20.185,55	-	-	-	-	21.876,41	56.873,95
2022	-	-	-	-	-	-	-	21.971,27	21.971,27
2023	-	-	-	-	-	-	-	22.068,55	22.068,55
2024	-	-	-	-	-	-	-	22.168,32	22.168,32
2025	-	-	-	-	-	-	-	22.270,64	22.270,64
2026	-	-	-	-	-	-	-	22.375,59	22.375,59
2027	-	-	-	-	-	-	-	22.483,25	22.483,25
2028	-	-	-	-	-	-	-	22.593,71	22.593,71
2029	-	-	-	-	-	-	-	22.707,03	22.707,03
<b>TOTAL</b>	<b>1.008.557,85</b>	<b>408.216,74</b>	<b>371.967,53</b>	<b>-</b>	<b>66.094,79</b>	<b>326.803,34</b>	<b>2.566,88</b>	<b>598.239,91</b>	<b>2.782.447,04</b>
<b>VP</b>	<b>1.008.557,85</b>	<b>343.658,33</b>	<b>303.739,47</b>	<b>-</b>	<b>59.013,20</b>	<b>291.788,70</b>	<b>2.291,85</b>	<b>147.991,49</b>	<b>2.167.040,90</b>

## **7 AÇUDE ROSÁRIO**

### **7.1 AVALIAÇÃO ECONÔMICA**

#### **7.1.1 Características Gerais**

O Açude Rosário terá por objetivo a regularização da vazão em trechos do Rio Rosário e Rio Salgado, assegurando desta forma o abastecimento de água da sede municipal de Lavras da Mangabeira e dos distritos de Quitaiús e Amaniutuba; disponibilizando o excedente de água para irrigação de áreas férteis à jusante da barragem e permitindo o aproveitamento do futuro reservatório para piscicultura. A área destinada a sua construção localiza-se no município de Lavras da Mangabeira/CE a aproximadamente 450km da capital Fortaleza.

Portanto, o açude beneficiará a população da sede do município de Lavras da Mangabeira e a população dos distritos de Quitaiús e Amaniutuba com a regularização do abastecimento de água, e a população rural da área de influência do açude, com a utilização dos trechos regularizados para irrigação e com o incremento da atividade de piscicultura no açude.

A obra em análise é constituída das seguintes unidades: construção da barragem de Rosário no rio homônimo e de duas adutoras independentes, sendo uma destinada ao abastecimento de Lavras da Mangabeira e outra ao abastecimento de Quitaiús.

O município de Lavras da Mangabeira possui atualmente sistema de abastecimento operado pela CAGECE. O sistema existente utiliza como manancial o Açude Extrema que não apresenta capacidade suficiente para atender as demandas em anos de prolongadas estiagens, comprometendo assim a quantidade e a qualidade da água distribuída nestes períodos. Na situação com projeto as unidades de captação, elevação e adução deste sistema serão desativadas, enquanto que haverá o aproveitamento das atuais unidades de tratamento, reservação e rede de distribuição.

Em Quitaiús não há atualmente rede de distribuição de água, sendo adotado então, soluções individuais de abastecimento. Em Amaniutuba já existe sistema de captação e distribuição implantados que passarão a captar a partir da regularização do rio Salgado.

A população urbana a ser beneficiada com abastecimento de água é estimada em aproximadamente 28.000 habitantes no ano 2028. A evolução do crescimento populacional na área de projeto pode ser observada no Quadro 1.

A área objeto do aproveitamento hidroagrícola está situada a jusante da barragem, em manchas alternadas, sendo a mais importante a área da confluência do Riacho do Rosário com o Rio Salgado. Em termos de área efetivamente irrigada foi considerada uma superfície de 861 hectares. O atual sistema de exploração do solo está baseado na agricultura do arroz, cana-de-açúcar, feijão, além de algumas frutíferas como banana e a manga.

O reservatório da barragem também poderá ser utilizado para a atividade de piscicultura, a fim de incrementar renda a população da região.

### **7.1.2 Impacto Distributivo**

Para determinar o impacto distributivo das obras do Açude Rosário definiu-se como população de baixa renda as famílias cuja renda mensal do chefe do domicílio fosse inferior ou igual a 3 salários mínimos. Utilizou-se para a estratificação de renda da população os dados do IBGE sobre rendimento mensal familiar do censo de 1991. O Quadro 7.1.2.1 resume a distribuição percentual das famílias em relação a sua classe de renda na área de influência do Açude Rosário, os quais foram utilizados para a determinação do impacto distributivo na área beneficiada pelo projeto.

**Tabela 7.1.2.1**  
**Classe de Rendimentos**

Localidade	Até 1 SM <sup>(1)</sup>	Até 3 SM <sup>(1)</sup>	Mais de 3 SM
Lavras da Mangabeira	74,9%	92,2%	7,8%
Amanituba	86,8%	96,8%	3,2%
Quitaiús	83,5%	97,1%	2,9%
Total	82,5%	95,3%	4,7%

(1) Inclui famílias sem rendimentos e exclui famílias sem declaração

Fonte: IBGE - Censo 1991.

O impacto distributivo do programa sobre a população urbana da sede do município de Lavras da Mangabeira e dos distritos de Quitaiús e Amanituba no ano de 2005 (fim do ciclo de investimentos) pode ser visualizado no Quadro 7.1.2.2, a seguir:

**Quadro 7.1.2.2**  
**Definição de Grupo de Consumidores**

Ano 0 = 1998	Novos Consumidores Residenciais		Consumidores Ligados Residenciais		População de Baixa Renda
	Baixa Renda**	Não Baixa Renda	Baixa Renda**	Não Baixa Renda	
Número de habitantes por Grupo de Consumidores*	1.976	60	12.944	979	14.920
Número de famílias (média de 4,47 habitantes/família)	442	13	2.896	219	3.338
Impacto sobre os beneficiários de baixa renda					93,5%

\*População Beneficiada com abastecimento no ano 2005 (ciclo de investimentos completo)

\*\* Baixa renda igual a renda do chefe familiar menor ou igual a 3 salários mínimos (conforme dados do IBGE)

### 7.1.3 Custos do Projeto

Os custos de investimentos e os custos anuais de operação e manutenção do açude são apresentados, a preços financeiros, nos Quadros 2a e 2b. O Quadro 3 apresenta os custos de investimentos, operação e manutenção convertidos a preços econômicos utilizados na avaliação econômica do projeto<sup>26</sup>.

### 7.1.4 Modelagem de Avaliação Econômica (Modelo Simop)

A avaliação econômica do Açude Rosário contabilizou apenas os benefícios gerados pela regularização do abastecimento de água à população urbana do município de Lavras da Mangabeira e dos distritos de Quitaiús e Amanituba. Os possíveis benefícios oriundos da irrigação de terras e da atividade de piscicultura foram tratados como análise de sensibilidade.

<sup>26</sup> Não foram considerados custos econômicos de ligações intra-domiciliares uma vez que estes se anulam pela economia de recursos da construção de poços particulares na situação sem projeto.

- **Grupo de consumidores e demanda de água**

Foram considerados 04 grupos distintos de beneficiários:

- a) **GRUPO I:** Usuários de Lavras da Mangabeira atualmente ligados ao sistema público de abastecimento. A demanda ponderada futura, descontadas as perdas, foi estimada em 112,5 l/hab/dia para usuários de alta renda e 101,25 l/h/dia para usuários de baixa renda.
- b) **GRUPO II:** Usuários de Quitaiús não ligados ao sistema público. Considerou, na situação sem projeto, que 50% destes beneficiários são usuários de poços individuais com bomba, 40% buscam a água que consomem e o restante compra a água utilizada. A demanda de água em litros/habitante/dia foi ponderada entre usuários de baixa renda (101,25 l/hab/dia) e usuários de alta renda (112,5 l/hab/dia), conforme distribuição de renda apresentada no Quadro 7.1.2.1.
- c) **GRUPO III:** Usuários de Amaniutuba atualmente ligados ao sistema público de abastecimento. A demanda ponderada futura, descontadas as perdas, foi estimada em 112,5 l/hab/dia para usuários de alta renda e 101,25 l/h/dia para usuários de baixa renda.
- d) **GRUPO IV:** Outros usos (usuários comerciais, públicos e industriais). A demanda estimada foi de 0,89 l/s (Lavras da Mangabeira 96/97), com crescimento anual de 1,8% ao ano.

O Quadro 4 apresenta o detalhamento da população urbana total, os grupos de consumidores residenciais, níveis de atendimento e índices de adesão estimados. Já o Quadro 5 apresenta a demanda agregada por grupos de consumidores e suas respectivas taxas de crescimento.

- **Tarifas**

Para os usuários de Lavras da Mangabeira, Quitaiús e Amaniutuba utilizou-se as tarifas marginais conforme a estrutura tarifária da CAGECE. O Quadro 7.1.4.1 apresenta os valores das tarifas por grupos de usuários.

**Quadro 7.1.4.1**  
**Tarifas por grupos de usuários**

<b>Tarifas Atuais</b>	
<b>Grupo de Usuários</b>	<b>R\$/m3</b>
GRUPO I <sup>(1)</sup>	0,6200
GRUPO II <sup>(2)</sup>	2,9270
GRUPO III <sup>(1)</sup>	0,6200
GRUPO IV <sup>(1)</sup>	1,1900
<b>Tarifas Futuras</b>	
<b>Grupo de Usuários</b>	<b>R\$/m3</b>
GRUPO I <sup>(1)</sup>	0,6200
GRUPO II <sup>(1)</sup>	0,6200
GRUPO III <sup>(1)</sup>	0,6200
GRUPO IV <sup>(1)</sup>	1,1900
<b>Custo Alternativo</b>	
<b>Grupo de Usuários</b>	<b>R\$/m3</b>
GRUPO II <sup>(2)</sup>	2,9270

1-Tarifa marginal - Estrutura tarifária da CAGECE (12/98)

2-50% poço, 40% busca e 10% compra

No caso dos grupos de novos usuários, o valor da tarifa alternativa foi considerado como poupança de recursos na situação com projeto. Salienta-se que seu valor foi devidamente convertido para econômico (à tarifa de poço aplicou-se o fator de conversão para energia elétrica, à tarifa de busca o fator de conversão de mão de obra não qualificada e para a tarifa de compra não foi aplicado fator de conversão).

- **Software SIMOP**

Uma vez observado a diferença entre a oferta de água dos sistemas de abastecimento de Lavras da Mangabeira, Quitaiús e Amaniutuba na situação com e sem projeto, optou-se em realizar três simulações, quais sejam, uma para Lavras da Mangabeira (SIMOP A), uma para Quitaiús (SIMOP B) e outra para Amaniutuba (SIMOP C).

Esta divisão é justificada pelo fato de que a restrição da oferta de água para Lavras da Mangabeira é atualmente de 551.880m<sup>3</sup>/ano, conforme Quadro 6a, enquanto que para Amaniutuba a restrição é de 36.792m<sup>3</sup>/ano, Quadro 6b, e para Quitaiús é de 0m<sup>3</sup>/ano, uma vez que o distrito não possui sistema de distribuição de água, conforme Quadro 6c.



Justifica-se a simulação em separado, porque uma simulação agregando as três localidades ocultaria as restrições específicas observadas em cada uma das cidades, pois o software SIMOP disponibilizaria a soma de toda a oferta de água a todos os usuários considerados.

#### **SIMOP A: Lavras da Mangabeira**

Considerou-se nesta simulação apenas a demanda e a oferta de água para os usuários de Lavras da Mangabeira. A informação sobre a oferta de água é obtida no Quadro 6a<sup>27</sup>.

#### **SIMOP B: Amaniutuba**

Considerou-se nesta simulação apenas a demanda e a oferta de água para os usuários de Amaniutuba. A informação sobre a oferta de água é obtida no Quadro 6b<sup>28</sup>.

#### **SIMOP C: Quitaiús**

Considerou-se nesta simulação apenas a demanda e a oferta de água para os usuários de Quitaiús. A informação sobre a oferta de água é obtida no Quadro 6b.

A soma das três simulações constituem o resultado dos benefícios para abastecimento humano resultantes da construção do Açude Rosário. Esta operação é realizada no Quadro 7.

### **7.1.5 Resultados da Avaliação Econômica**

O Quadro 7 apresenta os resultados da avaliação econômica do Açude Rosário, via modelo SIMOP. Os resultados indicam TIRE de 3,06% e VPLE **negativo** de R\$3.385.015,00, indicando a inviabilidade do projeto, segundo os critérios adotados. O Quadro 7a apresenta os mesmos resultados, porém, com valores mensurados em dólar.

---

<sup>27</sup> Nesta simulação considerou-se uma restrição de oferta de água na situação sem projeto. A cada 10 anos, devido a seca, estimou-se uma redução de 70% da oferta de água.

<sup>28</sup> Em virtude de não se saber as capacidades restritivas do sistema de distribuição de Amaniutuba, estimou-se que a oferta ao final do projeto será de 5,71l/s (oferta que atende a demanda ao final de plano). A oferta atual foi estimada em 2l/s.

Foram realizadas diversas análises de sensibilidade a fim de verificar os impactos na rentabilidade do projeto alterando-se alguns parâmetros da avaliação. As sensibilidades realizadas e seus respectivos resultados estão descritos a seguir:

- Sensibilidade 1: Incrementou-se os benefícios resultantes da irrigação e da piscicultura. Estes benefícios foram estimados em aproximadamente R\$418.895,00/ano (multiplicação do valor econômico incremental da renda agropecuária -R\$1.459,43/família/ano- por 287 famílias)<sup>29</sup>. O resultado encontrado foi uma TIRE de 11,04% e VPLE **negativo** em R\$398.732,00.
- Sensibilidade 2: Benefícios de irrigação provenientes da venda d'água a tarifa de R\$0,0048<sup>30</sup>. A TIRE foi de 5,27% e o VPLE **negativo** de R\$2.619.832,00.
- Sensibilidade 3: Benefícios de irrigação provenientes da venda d'água a tarifa de R\$0,02. A TIRE foi de 11,48% e o VPLE **negativo** em R\$215.737,00.
- Sensibilidade 4: Redução da taxa de desconto do componente água potável para 10%aa. Esta hipótese apresentou VPLE **negativo** R\$2.902.152,00 e TIRE de 3,06%.
- Sensibilidade 5: Açude com capacidade integral apenas no segundo ano após sua construção. A TIRE atingiu 3,06% e o VPLE **negativo** de R\$3.329.592,00.
- Sensibilidade 6: Construção do açude apenas no ano 5. Os resultados indicaram VPLE **negativo** de R\$1.870.445,00 e TIRE de 3,57%.
- Sensibilidade 7: Redução da adesão dos novos usuários ao sistema de abastecimento público em Quitaiús ao limite de 80% da população urbana. Esta hipótese apresentou VPLE **negativo** de R\$3.537.448,00 e TIRE 2,35%.
- Sensibilidade 8: Buscou-se estimar qual seria a tarifa mínima a ser cobrada da água utilizada para irrigação com a qual obtém-se TIRE de 12%. Os resultados indicaram que a tarifa deve ser de R\$0,0214.
- Sensibilidade 9: Buscou-se estimar qual seria a redução mínima dos custos de investimento e dos custos de operação /manutenção do projeto com a qual obtém-se TIRE de 12%. Os resultados indicaram que estes custos devem ser reduzidos em aproximadamente 65%.

Salienta-se que todas as sensibilidades foram realizadas a partir da situação base estabelecida para a avaliação econômica do Açude Rosário. O Quadro 8 apresenta a síntese das análises realizadas com os benefícios e custos associados à intervenção

---

<sup>29</sup> Dado o volume de água para irrigação (689 l/s), correspondente a uma superfície efetivamente irrigada de 861 hectares, e uma taxa de ocupação de uma família a cada 3 hectares, aproximadamente 287 famílias serão beneficiadas. Os benefícios com piscicultura estão indiretamente contabilizados através da renda agropecuária que inclui seu rendimento.

<sup>30</sup> Custo marginal de operação e manutenção do sistema considerando-se o consumo de irrigação.

proposta a valor presente. O Quadro 8a apresenta os mesmos resultados, porém. Em dólar.

#### **7.1.6 Custo Marginal de Longo Prazo**

Visando subsidiar os estudos econômicos, calculou-se o custo marginal de longo prazo da água vendida aos usuários do Açude Rosário. O Quadro 9 apresenta os resultados encontrados e a seguir estão descritos os critérios adotados em sua obtenção.

Uma vez que na avaliação econômica adotou-se que a água seria vendida apenas para usuários de água potável, utilizou-se no cálculo do custo marginal apenas o consumo total estimado dos quatro grupos de usuários considerados. Os custos de investimento e os custos de manutenção/operação considerados, incluem, além do sistema de distribuição de água para Lavras da Mangabeiras e Quitaiús, todo o custo correspondente para construção e operação da barragem. O resultado obtido foi um custo marginal de R\$1,4218/m<sup>3</sup>.

Considerando-se apenas os custos de operação e manutenção da barragem e dos sistemas de distribuição, resulta-se em um custo marginal de operação e manutenção de R\$0,1598/m<sup>3</sup>.

#### **7.1.7 Conclusão e Sugestões**

Os resultados da análise de viabilidade econômica do Açude Rosário permitem concluir que somente a geração de benefícios econômicos advinda da regularização do fornecimento de água potável no município de Lavras da Mangabeira, Amaniutuba e Quitaiús, não são suficientes para cobrir todos os custos do projeto a valor presente, e sim aproximadamente 36% destes.

Desta forma, a real utilização do açude para outros fins, irrigação e piscicultura, são de fundamental importância para o aumento de benefícios do projeto, elevando assim sua rentabilidade.

A implementação de ações para cobrança de água bruta excedente, com tarifa de R\$0,02/m<sup>3</sup>, elevaria a TIRE para 11,48%, conforme apresentado na análise de sensibilidade “3”, demonstrando que a viabilidade do projeto depende ainda de redução nos custos.

Na análise de sensibilidade “0” estes benefícios foram computados em função do incremento da renda agropecuária. Sua contabilização apresenta resultados bastante razoáveis a valor presente e permitem concluir que não estão sobrestimados. Nesta sensibilidade a TIRE é de 11,04%, ou seja, com os benefícios do incremento da renda agrícola o projeto fica próximo ao limite para sua viabilidade econômica.

## **7.2 AVALIAÇÃO FINANCEIRA**

A avaliação financeira do projeto é resultado do fluxo de receitas e despesas decorrentes do incremento da oferta de água potável para abastecimento humano e de água bruta para irrigação. Foram construídos fluxos comparativos das situações com e sem projeto, visando o cálculo do benefício financeiro incremental devido ao projeto. As principais premissas utilizadas foram:

### **7.2.1 Oferta e Consumo de Água**

O Quadro 10 apresenta a oferta disponível no sistema e os respectivos usos para o Açude Rosário. O consumo é representado pela oferta menos as perdas no sistema.

### 7.2.2 Receitas Anuais

- ♦ **Com projeto:** consumo estimado anual multiplicado pela tarifa média. O valor da tarifa média adotado para água potável foi de R\$0,57/m<sup>3</sup><sup>31</sup>. Ressalta-se que a este valor aplicou-se o multiplicador 1,90 referente ao ajuste tarifário de 12/98. Para irrigação adotou-se o valor da tarifa de R\$0,00/m<sup>3</sup> aplicado sobre o volume de água destinada a irrigação descrita no Quadro 10.
- ♦ **Sem projeto:** receita faturada pelo sistema de abastecimento de água de Lavras da Mangabeira no período de Nov/96 a Nov/97.

### 7.2.3 Custos de Investimento

- ♦ **Com projeto:** considerados todos os custos para construção da barragem e melhoria do sistema de abastecimento de Lavras da Mangabeira e Quitaiús.
- ♦ **Sem projeto:** não há custos de investimentos previstos.

### 7.2.4 Custos de Operação/Manutenção

- ♦ **Com projeto:** considerados todos os custos com pessoal, energia elétrica, produtos químicos, manutenção de equipamentos e operação/manutenção do açude.
- ♦ **Sem projeto:** admitidos custos de operação/manutenção da ordem de 80%<sup>32</sup> das receitas na situação sem projeto.

### 7.2.5 Fluxo de Caixa

- ♦ **Com projeto:** somatório das receitas e despesas relativas aos componentes do projeto, incluindo apenas receita com venda de água. Estimou-se a alíquota do imposto de renda em 35%.
- ♦ **Sem projeto:** somatório das receitas e despesas relativas aos componentes do projeto, incluindo apenas receita com venda de água. Estimou-se a alíquota do imposto de renda em 35%.

O Quadro 11 apresenta o fluxo de caixa financeiro incremental do projeto, resultado da diferença entre os fluxos de caixa com projeto e sem projeto. Verifica-se um VPL negativo no valor de R\$3.672.191,60 e TIR de 1,35%.

<sup>31</sup> Tarifa média cobrada pela CAGECE – Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, Diagnóstico dos serviços de água e esgoto/1997 - SEPURB.

<sup>32</sup> Percentual médio dos custos sobre as receitas nos sistemas operados pela CAGECE – Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, Diagnóstico dos serviços de água e esgoto/1997 - SEPURB.

### 7.2.2 Receitas Anuais

- ◆ **Com projeto:** consumo estimado anual multiplicado pela tarifa média. O valor da tarifa média adotado para água potável foi de R\$0,57/m<sup>3</sup><sup>31</sup>. Ressalta-se que a este valor aplicou-se o multiplicador 1,90 referente ao ajuste tarifário de 12/98. Para irrigação adotou-se o valor da tarifa de R\$0,00/m<sup>3</sup> aplicado sobre o volume de água destinada a irrigação descrita no Quadro 10.
- ◆ **Sem projeto:** receita faturada pelo sistema de abastecimento de água de Lavras da Mangabeira no período de Nov/96 a Nov/97.

### 7.2.3 Custos de Investimento

- ◆ **Com projeto:** considerados todos os custos para construção da barragem e melhoria do sistema de abastecimento de Lavras da Mangabeira e Quitaiús.
- ◆ **Sem projeto:** não há custos de investimentos previstos.

### 7.2.4 Custos de Operação/Manutenção

- ◆ **Com projeto:** considerados todos os custos com pessoal, energia elétrica, produtos químicos, manutenção de equipamentos e operação/manutenção do açude.
- ◆ **Sem projeto:** admitidos custos de operação/manutenção da ordem de 80%<sup>32</sup> das receitas na situação sem projeto.

### 7.2.5 Fluxo de Caixa

- ◆ **Com projeto:** somatório das receitas e despesas relativas aos componentes do projeto, incluindo apenas receita com venda de água. Estimou-se a alíquota do imposto de renda em 35%.
- ◆ **Sem projeto:** somatório das receitas e despesas relativas aos componentes do projeto, incluindo apenas receita com venda de água. Estimou-se a alíquota do imposto de renda em 35%.

O Quadro 11 apresenta o fluxo de caixa financeiro incremental do projeto, resultado da diferença entre os fluxos de caixa com projeto e sem projeto. Verifica-se um VPL **negativo** no valor de R\$5.219.875,81.

---

<sup>31</sup> Tarifa média cobrada pela CAGECE – Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, Diagnóstico dos serviços de água e esgoto/1997 - SEPURB.

<sup>32</sup> Percentual médio dos custos sobre as receitas nos sistemas operados pela CAGECE – Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, Diagnóstico dos serviços de água e esgoto/1997 - SEPURB.

Os resultados financeiros são extremamente sensíveis ao nível tarifário que se deseja operar. A tarifa média para água potável pode ser incrementada com a implantação de hidrômetros, o que reduziria perdas consideráveis no faturamento e com impacto positivo no valor médio da tarifa. Quanto à venda de água bruta, o volume disponível é considerável e depende, no caso de água para irrigação, da capacidade de pagamento do usuário, que de antemão se sabe que não é significativa.

### **7.3 IMPACTO FISCAL**

O impacto fiscal do projeto foi calculado através da diferença entre os fluxos financeiros de investimentos e operação/manutenção e os fluxos econômicos de mesma natureza. Esta metodologia se justifica pois o valor econômico representa os preços financeiros descontadas as distorções de mercado, como impostos e subsídios. O Quadro 12 apresenta o impacto fiscal gerado pelo projeto. Foram considerados apenas os custos de investimentos e os custos de operação/manutenção.

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Rosário

Quadro 1  
 Projeção da População Urbana Beneficiada pelo Projeto - Açude Rosário

Lavras da Mangabeira		
ANO	POPULAÇÃO	Tx. Cresc.
1996	9.209	
1997	9.445	2,50%
1998	9.681	2,50%
1999	9.923	2,50%
2000	10.171	2,50%
2001	10.426	2,50%
2002	10.686	2,50%
2003	10.953	2,50%
2004	11.227	2,50%
2005	11.508	2,50%
2006	11.796	2,50%
2007	12.090	2,50%
2008	12.393	2,50%
2009	12.702	2,50%
2010	13.020	2,50%
2011	13.348	2,50%
2012	13.679	2,50%
2013	14.021	2,50%
2014	14.372	2,50%
2015	14.731	2,50%
2016	15.099	2,50%
2017	15.477	2,50%
2018	15.864	2,50%
2019	16.260	2,50%
2020	16.667	2,50%
2021	17.083	2,50%
2022	17.511	2,50%
2023	17.948	2,50%
2024	18.397	2,50%
2025	18.857	2,50%
2026	19.328	2,50%
2027	19.812	2,50%
2028	20.307	2,50%

Cuitalús		
ANO	POPULAÇÃO	Tx. Cresc.
1996	1.567	
1997	1.624	3,50%
1998	1.681	3,50%
1999	1.740	3,50%
2000	1.801	3,50%
2001	1.865	3,50%
2002	1.930	3,50%
2003	1.998	3,50%
2004	2.068	3,50%
2005	2.143	3,50%
2006	2.218	3,50%
2007	2.296	3,50%
2008	2.378	3,50%
2009	2.461	3,50%
2010	2.547	3,50%
2011	2.637	3,50%
2012	2.731	3,50%
2013	2.827	3,50%
2014	2.926	3,50%
2015	3.028	3,50%
2016	3.137	3,50%
2017	3.248	3,50%
2018	3.362	3,50%
2019	3.479	3,50%
2020	3.601	3,50%
2021	3.727	3,50%
2022	3.858	3,50%
2023	3.993	3,50%
2024	4.132	3,50%
2025	4.277	3,50%
2026	4.427	3,50%
2027	4.582	3,50%
2028	4.742	3,50%

Amanlutuba		
ANO	POPULAÇÃO	Tx. Cresc.
1996	2.208	
1997	2.230	1,00%
1998	2.253	1,00%
1999	2.276	1,00%
2000	2.298	1,00%
2001	2.321	1,00%
2002	2.344	1,00%
2003	2.367	1,00%
2004	2.391	1,00%
2005	2.415	1,00%
2006	2.439	1,00%
2007	2.464	1,00%
2008	2.488	1,00%
2009	2.513	1,00%
2010	2.538	1,00%
2011	2.564	1,00%
2012	2.589	1,00%
2013	2.615	1,00%
2014	2.641	1,00%
2015	2.668	1,00%
2016	2.694	1,00%
2017	2.721	1,00%
2018	2.749	1,00%
2019	2.776	1,00%
2020	2.804	1,00%
2021	2.832	1,00%
2022	2.860	1,00%
2023	2.889	1,00%
2024	2.918	1,00%
2025	2.947	1,00%
2026	2.976	1,00%
2027	3.006	1,00%
2028	3.036	1,00%

SISTEMA ROSARIO - Area do Projeto		
ANO	POPULAÇÃO	Tx. Cresc.
1996	12.984	
1997	13.299	2,43%
1998	13.615	2,37%
1999	13.938	2,38%
2000	14.270	2,38%
2001	14.611	2,39%
2002	14.960	2,39%
2003	15.319	2,39%
2004	15.686	2,40%
2005	16.066	2,42%
2006	16.453	2,41%
2007	16.850	2,41%
2008	17.259	2,43%
2009	17.677	2,42%
2010	18.106	2,43%
2011	18.546	2,43%
2012	18.999	2,45%
2013	19.463	2,44%
2014	19.938	2,44%
2015	20.427	2,45%
2016	20.931	2,47%
2017	21.446	2,46%
2018	21.974	2,46%
2019	22.516	2,47%
2020	23.072	2,47%
2021	23.642	2,47%
2022	24.228	2,48%
2023	24.830	2,48%
2024	25.447	2,49%
2025	26.081	2,49%
2026	26.731	2,49%
2027	27.399	2,50%
2028	28.085	2,50%

\*População do projeto.



Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Rosário

**Quadro 2a**  
**CUSTOS DE INVESTIMENTOS**  
**PREÇOS FINANCEIROS - R\$ 1,00**

ANO	COMPONENTES							Contingências 10%	TOTAL
	Barragem	Abastecimento Lavras	Abastecimento Quitais		Custos Ambientais				
2000	4.623.246,11	-	-	-	-	-	-	462.324,61	5.085.570,72
2001	-	560.055,24	382.697,71	-	27.830,00	-	-	97.058,29	1.067.641,24
2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	19.780,00	11.150,00	-	-	-	-	3.093,00	34.023,00
2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2021	-	19.780,00	11.150,00	-	-	-	-	3.093,00	34.023,00
2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2024	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2025	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2026	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2027	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2028	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2029	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>4.623.246,11</b>	<b>599.615,24</b>	<b>404.997,71</b>	<b>-</b>	<b>27.830,00</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>565.568,91</b>	<b>6.221.257,96</b>

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Rosário

Quadro 2b  
 CUSTOS DE MANUTENÇÃO/OPERAÇÃO  
 PREÇOS FINANCEIROS - R\$ 1,00

ANO	Pessoal				Energia Elétrica	Produtos Químicos	Manutenção de Equipamentos	Outros Custos**	TOTAL
	MONQ (Salário)*	MOQ (Salário)*	Encargos 97%	Cust. indiret. 0%					
2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2002	3.600,00	-	3.477,60	-	5.711,06	1.543,49	65.633,00	7.122,40	87.087,55
2003	3.600,00	-	3.477,60	-	6.230,20	1.957,62	65.633,00	7.122,40	88.020,82
2004	3.600,00	-	3.477,60	-	6.761,84	2.478,97	65.633,00	7.122,40	89.073,80
2005	3.600,00	-	3.477,60	-	7.307,63	2.700,06	65.633,00	7.122,40	89.840,69
2006	3.600,00	-	3.477,60	-	7.867,69	2.928,52	65.633,00	7.122,40	90.629,21
2007	3.600,00	-	3.477,60	-	8.444,31	3.161,25	65.633,00	7.122,40	91.438,56
2008	3.600,00	-	3.477,60	-	9.034,13	3.400,02	65.633,00	7.122,40	92.267,14
2009	3.600,00	-	3.477,60	-	9.639,38	3.646,14	65.633,00	7.122,40	93.118,52
2010	3.600,00	-	3.477,60	-	10.263,04	3.897,51	65.633,00	7.122,40	93.993,54
2011	3.600,00	-	3.477,60	-	10.900,50	4.155,41	65.633,00	7.122,40	94.888,91
2012	28.800,00	-	27.820,80	-	11.554,67	4.420,02	65.633,00	7.122,40	145.350,89
2013	28.800,00	-	27.820,80	-	12.225,98	4.692,80	65.633,00	7.122,40	146.294,99
2014	28.800,00	-	27.820,80	-	12.917,41	4.971,45	65.633,00	7.122,40	147.265,06
2015	28.800,00	-	27.820,80	-	13.624,50	5.257,38	65.633,00	7.122,40	148.258,07
2016	28.800,00	-	27.820,80	-	14.350,14	5.550,79	65.633,00	7.122,40	149.277,13
2017	28.800,00	-	27.820,80	-	15.096,23	5.853,68	65.633,00	7.122,40	150.326,11
2018	28.800,00	-	27.820,80	-	15.862,85	6.163,43	65.633,00	7.122,40	151.402,48
2019	28.800,00	-	27.820,80	-	16.689,05	6.480,62	65.633,00	7.122,40	152.545,87
2020	28.800,00	-	27.820,80	-	17.538,33	6.806,15	65.633,00	7.122,40	153.720,68
2021	28.800,00	-	27.820,80	-	18.453,78	7.140,25	65.633,00	7.122,40	154.970,23
2022	28.800,00	-	27.820,80	-	19.394,79	7.483,15	65.633,00	7.122,40	156.254,13
2023	28.800,00	-	27.820,80	-	20.409,28	7.835,09	65.633,00	7.122,40	157.620,58
2024	28.800,00	-	27.820,80	-	21.452,07	8.196,33	65.633,00	7.122,40	159.024,60
2025	28.800,00	-	27.820,80	-	22.576,50	8.567,12	65.633,00	7.122,40	160.519,82
2026	28.800,00	-	27.820,80	-	23.732,25	8.947,72	65.633,00	7.122,40	162.056,16
2027	28.800,00	-	27.820,80	-	24.978,70	9.338,40	65.633,00	7.122,40	163.693,30
2028	28.800,00	-	27.820,80	-	26.259,82	9.739,45	65.633,00	7.122,40	165.375,47
2029	28.800,00	-	27.820,80	-	27.641,72	10.151,14	65.633,00	7.122,40	167.169,06
TOTAL	554.400,00	-	535.550,40	-	416.917,83	157.463,95	1.837.724,00	199.427,20	3.701.483,38

\* Soma dos salários, sem encargos, para pessoal incremental

\*\* Custos de OM para barragem

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Rosário

Quadro 3  
 Valor Presente dos Custos de Investimento e OAM - Preços Econômicos em R\$1,00

Ano	População Atendida (hab)	Vazão Produzida (m3/ano)	Perdas %	Vazão Consumida		Investimentos	Operação, Administração e Manutenção				Total Geral
				Total (m3/ano)	Incremental (m3/ano)		Produtos Químicos	Energia Elétrica	Pessoal	Outros*	
0	11.934	844.419	30%	451.093	-						
1	12.198	658.705	30%	461.093	10.000	3.884.977	-	-	-	-	3.884.977
2	12.469	673.329	30%	471.331	20.237	844.183	-	-	-	-	844.183
3	13.679	738.656	25%	553.992	102.899	-	1.281	5.540	3.256	68.390	78.467
4	14.361	775.468	25%	581.601	130.508	-	1.625	6.043	3.256	68.390	79.314
5	15.219	821.810	25%	616.358	165.264	-	2.058	6.559	3.256	68.390	80.262
6	15.583	841.463	25%	631.097	180.004	-	2.241	7.088	3.256	68.390	80.975
7	15.959	861.770	25%	646.328	195.235	-	2.431	7.632	3.256	68.390	81.708
8	16.342	882.458	25%	661.843	210.750	-	2.624	8.191	3.256	68.390	82.461
9	16.735	903.681	25%	677.761	226.668	-	2.822	8.763	3.256	68.390	83.231
10	17.140	925.559	25%	694.169	243.076	-	3.026	9.350	3.256	68.390	84.022
11	17.554	947.902	25%	710.927	259.834	-	3.235	9.955	3.256	68.390	84.836
12	17.978	970.827	25%	728.120	277.027	26.754	3.449	10.573	3.256	68.390	112.422
13	18.414	994.349	25%	745.761	294.668	-	3.669	11.208	26.046	68.390	109.312
14	18.863	1.018.596	25%	763.947	312.854	-	3.895	11.859	26.046	68.390	110.190
15	19.322	1.043.364	25%	782.523	331.430	-	4.126	12.530	26.046	68.390	111.092
16	19.792	1.068.780	25%	801.585	350.492	-	4.364	13.216	26.046	68.390	112.015
17	20.275	1.094.861	25%	821.146	370.053	-	4.607	13.920	26.046	68.390	112.962
18	20.774	1.121.785	25%	841.339	390.245	-	4.859	14.643	26.046	68.390	113.938
19	21.284	1.149.318	25%	861.988	410.895	-	5.116	15.387	26.046	68.390	114.938
20	21.806	1.177.513	25%	883.135	432.041	-	5.379	16.188	26.046	68.390	116.003
21	22.342	1.206.449	25%	904.837	453.744	-	5.649	17.012	26.046	68.390	117.097
22	22.892	1.236.146	25%	927.110	476.017	26.754	5.926	17.900	26.046	68.390	145.016
23	23.456	1.266.626	25%	949.970	498.877	-	6.211	18.813	26.046	68.390	119.480
24	24.035	1.297.910	25%	973.433	522.340	-	6.503	19.797	26.046	68.390	120.736
25	24.630	1.330.020	25%	997.515	546.422	-	6.803	20.809	26.046	68.390	122.047
26	25.240	1.362.979	25%	1.022.234	571.141	-	7.111	21.899	26.046	68.390	123.446
27	25.867	1.396.810	25%	1.047.608	596.514	-	7.427	23.020	26.046	68.390	124.883
28	26.510	1.431.538	25%	1.073.653	622.560	-	7.751	24.229	26.046	68.390	126.416
29	27.170	1.467.186	25%	1.100.390	649.296	-	8.084	25.472	26.046	68.390	127.991
30	27.848	1.503.781	25%	1.127.836	676.743	-	8.425	26.812	26.046	68.390	129.674
VPL						4.648.978,81	22.084,89	70.001,73	70.706,22	487.549,36	5.299.201,11

Em negrito: situação sem projeto.

\* Custos de O&M (barragem, produção e distribuição) dos sistemas de abastecimento de Lavras da Mangabeira, Quitaiú e Amanituba, excluindo-se custos de produtos químicos, energia elétrica e mão de obra.

Custo de Energia Elétrica		
Tarifa	R\$/m3 de água produzida	Fator de Conversão
Demanda + Consumo	0,0331	0,97
<b>Custo Total</b>	<b>0,0331</b>	<b>0,0321</b>

Custo de Produtos Químicos		
Produto	R\$/m3 de água produzida	Fator de Conversão
SULFATO/CALCICLORO/FLUOR	0,0150	0,83
<b>Custo Total</b>	<b>0,0150</b>	<b>0,0126</b>

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Rosário

Quadro 4  
 População e Grupo de Consumidores Residenciais

Ano	Lavras da Mangabeira População Total	Lavras da Mangabeira-UA - G1		Quitaiús População Total	Quitaiús-NU - G2			Amaniutuba População Total	Amaniutuba-NU - G3	
		Nível de Atendimento	População Abastecida		População Total	Índice de Adeção	População Abastecida		Nível de Atendimento	População Abastecida
0	9.681	100%	9.681	1.681	1.681			2.253	100%	2.253
1	9.923	100%	9.923	1.740	1.740			2.275	100%	2.275
2	10.171	100%	10.171	1.801	1.801			2.298	100%	2.298
3	10.426	100%	10.426	1.865	1.865	50%	933	2.321	100%	2.321
4	10.686	100%	10.686	1.930	1.930	69%	1.330	2.344	100%	2.344
5	10.953	100%	10.953	1.998	1.998	95%	1.898	2.367	100%	2.367
6	11.227	100%	11.227	2.068	2.068	95%	1.964	2.391	100%	2.391
7	11.508	100%	11.508	2.143	2.143	95%	2.036	2.415	100%	2.415
8	11.796	100%	11.796	2.218	2.218	95%	2.107	2.439	100%	2.439
9	12.090	100%	12.090	2.296	2.296	95%	2.181	2.464	100%	2.464
10	12.393	100%	12.393	2.378	2.378	95%	2.259	2.488	100%	2.488
11	12.702	100%	12.702	2.461	2.461	95%	2.338	2.513	100%	2.513
12	13.020	100%	13.020	2.547	2.547	95%	2.420	2.538	100%	2.538
13	13.346	100%	13.346	2.637	2.637	95%	2.505	2.564	100%	2.564
14	13.679	100%	13.679	2.731	2.731	95%	2.594	2.589	100%	2.589
15	14.021	100%	14.021	2.827	2.827	95%	2.685	2.615	100%	2.615
16	14.372	100%	14.372	2.926	2.926	95%	2.779	2.641	100%	2.641
17	14.731	100%	14.731	3.028	3.028	95%	2.877	2.668	100%	2.668
18	15.099	100%	15.099	3.137	3.137	95%	2.980	2.694	100%	2.694
19	15.477	100%	15.477	3.248	3.248	95%	3.086	2.721	100%	2.721
20	15.864	100%	15.864	3.362	3.362	95%	3.194	2.749	100%	2.749
21	16.260	100%	16.260	3.479	3.479	95%	3.305	2.776	100%	2.776
22	16.667	100%	16.667	3.601	3.601	95%	3.421	2.804	100%	2.804
23	17.083	100%	17.083	3.727	3.727	95%	3.541	2.832	100%	2.832
24	17.511	100%	17.511	3.858	3.858	95%	3.665	2.860	100%	2.860
25	17.948	100%	17.948	3.993	3.993	95%	3.793	2.889	100%	2.889
26	18.397	100%	18.397	4.132	4.132	95%	3.926	2.918	100%	2.918
27	18.857	100%	18.857	4.277	4.277	95%	4.063	2.947	100%	2.947
28	19.328	100%	19.328	4.427	4.427	95%	4.205	2.976	100%	2.976
29	19.812	100%	19.812	4.582	4.582	95%	4.353	3.006	100%	3.006
30	20.307	100%	20.307	4.742	4.742	95%	4.505	3.036	100%	3.036

Em negrito: situação anterior a implantação das obras do projeto.

**GRUPO DE USUÁRIOS:**

GRUPO I: Usuários residenciais de Lavras da Mangabeira já conectados. Demanda ponderada (112,5 l/h/d para alta renda e 101,25 l/h/d para baixa renda).

GRUPO II: Usuários residenciais de Quitaiús não conectados.

GRUPO III: Usuários residenciais de Amaniutuba que possuem todo o sistema de distribuição de água implantado.

GRUPO IV: Outros Usuários: Corresponde aos usuários: Comercial, Industrial e Público para Lavras da Mangabeira e Quitaiús.

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Rosário

**Quadro 5**  
**Demanda por grupo de consumidores**

Ano	Usuários Residenciais Consumo Per Capita (em l/hab/dia)			Consumo GRUPO IV (em l/s)	Demanda (m³/ano) e Taxa de Crescimento (%) de Água								Demanda Total de Água (em m³/ano)	
	Grupos de Usuários				GRUPO I		GRUPO II		GRUPO III		GRUPO IV			
	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III			Demanda	Tx Cresc	Demanda	Tx Cresc	Demanda	Tx Cresc	Demanda		Tx Cresc
0	102,13	62,23	101,61	0,89	360.889	-	19.090	-	83.546	-	28.015	-	491.541	
1	102,13	62,23	101,61	0,90	369.911	2,50%	19.758	3,50%	84.381	1,00%	28.520	1,80%	502.571	
2	102,13	62,23	101,61	0,92	379.159	2,50%	20.450	3,50%	85.225	1,00%	29.033	1,80%	513.867	
3	102,13	101,58	101,61	0,94	388.638	2,50%	34.574	69,07%	86.077	1,00%	29.556	1,80%	538.845	
4	102,13	101,58	101,61	0,95	398.354	2,50%	49.325	42,66%	86.938	1,00%	30.088	1,80%	564.705	
5	102,13	101,58	101,61	0,97	408.313	2,50%	70.370	42,66%	87.808	1,00%	30.629	1,80%	597.120	
6	102,13	101,58	101,61	0,99	418.521	2,50%	72.833	3,50%	88.686	1,00%	31.181	1,80%	611.220	
7	102,13	101,58	101,61	1,01	428.984	2,50%	75.483	3,64%	89.573	1,00%	31.742	1,80%	625.781	
8	102,13	101,58	101,61	1,02	439.708	2,50%	78.125	3,50%	90.468	1,00%	32.313	1,80%	640.615	
9	102,13	101,58	101,61	1,04	450.701	2,50%	80.860	3,50%	91.373	1,00%	32.895	1,80%	655.828	
10	102,13	101,58	101,61	1,06	461.969	2,50%	83.761	3,59%	92.287	1,00%	33.487	1,80%	671.503	
11	102,13	101,58	101,61	1,08	473.518	2,50%	86.692	3,50%	93.210	1,00%	34.090	1,80%	687.509	
12	102,13	101,58	101,61	1,10	485.356	2,50%	89.727	3,50%	94.142	1,00%	34.703	1,80%	703.927	
13	102,13	101,58	101,61	1,12	497.490	2,50%	92.867	3,50%	95.083	1,00%	35.328	1,80%	720.768	
14	102,13	101,58	101,61	1,14	509.927	2,50%	96.194	3,58%	96.034	1,00%	35.964	1,80%	738.119	
15	102,13	101,58	101,61	1,16	522.675	2,50%	99.561	3,50%	96.994	1,00%	36.611	1,80%	755.842	
16	102,13	101,58	101,61	1,18	535.742	2,50%	103.046	3,50%	97.964	1,00%	37.270	1,80%	774.022	
17	102,13	101,58	101,61	1,20	549.135	2,50%	106.653	3,50%	98.944	1,00%	37.941	1,80%	792.673	
18	102,13	101,58	101,61	1,22	562.864	2,50%	110.495	3,60%	99.933	1,00%	38.624	1,80%	811.916	
19	102,13	101,58	101,61	1,25	576.935	2,50%	114.405	3,54%	100.933	1,00%	39.319	1,80%	831.592	
20	102,13	101,58	101,61	1,27	591.359	2,50%	118.409	3,50%	101.942	1,00%	40.027	1,80%	851.737	
21	102,13	101,58	101,61	1,29	606.143	2,50%	122.553	3,50%	102.961	1,00%	40.747	1,80%	872.405	
22	102,13	101,58	101,61	1,32	621.296	2,50%	126.843	3,50%	103.991	1,00%	41.481	1,80%	893.611	
23	102,13	101,58	101,61	1,34	636.829	2,50%	131.282	3,50%	105.031	1,00%	42.228	1,80%	915.369	
24	102,13	101,58	101,61	1,36	652.749	2,50%	135.877	3,50%	106.081	1,00%	42.988	1,80%	937.695	
25	102,13	101,58	101,61	1,39	669.068	2,50%	140.633	3,50%	107.142	1,00%	43.761	1,80%	960.604	
26	102,13	101,58	101,61	1,41	685.795	2,50%	145.555	3,50%	108.213	1,00%	44.549	1,80%	984.112	
27	102,13	101,58	101,61	1,44	702.940	2,50%	150.649	3,50%	109.296	1,00%	45.351	1,80%	1.008.236	
28	102,13	101,58	101,61	1,46	720.513	2,50%	155.922	3,50%	110.388	1,00%	46.167	1,80%	1.032.991	
29	102,13	101,58	101,61	1,49	738.526	2,50%	161.379	3,50%	111.492	1,00%	46.998	1,80%	1.058.396	
30	102,13	101,58	101,61	1,52	756.989	2,50%	167.028	3,50%	112.607	1,00%	47.844	1,80%	1.084.468	
						Tx Média*		Tx Média*		Tx Média*		Tx Média*		
						2,50%		7,50%		1,00%		1,80%		

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Rosário

Quadro 6  
 Oferta Incremental de Água Potável

Ano	Oferta de Água do Sistema					
	l/s	m3/ano	menos K1 m3/ano	Perdas	Oferta	incremento m3/ano
0	32,00	1.009.152	840.960	30%	588.672	
1	32,00	1.009.152	840.960	30%	588.672	-
2	32,00	1.009.152	840.960	30%	588.672	-
3	44,59	1.406.291	1.171.909	25%	878.932	290.260
4	44,59	1.406.291	1.171.909	25%	878.932	290.260
5	44,59	1.406.291	1.171.909	25%	878.932	290.260
6	44,59	1.406.291	1.171.909	25%	878.932	290.260
7	44,59	1.406.291	1.171.909	25%	878.932	290.260
8	44,59	1.406.291	1.171.909	25%	878.932	290.260
9	44,59	1.406.291	1.171.909	25%	878.932	290.260
10	44,59	1.406.291	1.171.909	25%	878.932	290.260
11	44,59	1.406.291	1.171.909	25%	878.932	290.260
12	44,59	1.406.291	1.171.909	25%	878.932	290.260
13	44,59	1.406.291	1.171.909	25%	878.932	290.260
14	44,59	1.406.291	1.171.909	25%	878.932	290.260
15	44,59	1.406.291	1.171.909	25%	878.932	290.260
16	44,59	1.406.291	1.171.909	25%	878.932	290.260
17	44,59	1.406.291	1.171.909	25%	878.932	290.260
18	44,59	1.406.291	1.171.909	25%	878.932	290.260
19	44,59	1.406.291	1.171.909	25%	878.932	290.260
20	44,59	1.406.291	1.171.909	25%	878.932	290.260
21	44,59	1.406.291	1.171.909	25%	878.932	290.260
22	44,59	1.406.291	1.171.909	25%	878.932	290.260
23	44,59	1.406.291	1.171.909	25%	878.932	290.260
24	44,59	1.406.291	1.171.909	25%	878.932	290.260
25	44,59	1.406.291	1.171.909	25%	878.932	290.260
26	44,59	1.406.291	1.171.909	25%	878.932	290.260
27	44,59	1.406.291	1.171.909	25%	878.932	290.260
28	44,59	1.406.291	1.171.909	25%	878.932	290.260
29	44,59	1.406.291	1.171.909	25%	878.932	290.260
30	44,59	1.406.291	1.171.909	25%	878.932	290.260

Em negrito: situação anterior a implantação das obras do projeto.

Quadro 6a  
 Oferta Incremental de Água Potável - Lavras da Mangabeira

Ano	Oferta de Água do Sistema					
	l/s	m3/ano	menos K1 m3/ano	Perdas	Oferta	incremento m3/ano
0	30,00	946.080	788.400	30%	551.880	
1	30,00	946.080	788.400	30%	551.880	-
2	30,00	946.080	788.400	30%	551.880	-
3	32,24	1.016.721	847.267	25%	635.450	83.570
4	32,24	1.016.721	847.267	25%	635.450	83.570
5	32,24	1.016.721	847.267	25%	635.450	83.570
6	32,24	1.016.721	847.267	25%	635.450	83.570
7	32,24	1.016.721	847.267	25%	635.450	83.570
8	32,24	1.016.721	847.267	25%	635.450	83.570
9	32,24	1.016.721	847.267	25%	635.450	83.570
10	32,24	1.016.721	847.267	25%	635.450	83.570
11	32,24	1.016.721	847.267	25%	635.450	83.570
12	32,24	1.016.721	847.267	25%	635.450	83.570
13	32,24	1.016.721	847.267	25%	635.450	83.570
14	32,24	1.016.721	847.267	25%	635.450	83.570
15	32,24	1.016.721	847.267	25%	635.450	83.570
16	32,24	1.016.721	847.267	25%	635.450	83.570
17	32,24	1.016.721	847.267	25%	635.450	83.570
18	32,24	1.016.721	847.267	25%	635.450	83.570
19	32,24	1.016.721	847.267	25%	635.450	83.570
20	32,24	1.016.721	847.267	25%	635.450	83.570
21	32,24	1.016.721	847.267	25%	635.450	83.570
22	32,24	1.016.721	847.267	25%	635.450	83.570
23	32,24	1.016.721	847.267	25%	635.450	83.570
24	32,24	1.016.721	847.267	25%	635.450	83.570
25	32,24	1.016.721	847.267	25%	635.450	83.570
26	32,24	1.016.721	847.267	25%	635.450	83.570
27	32,24	1.016.721	847.267	25%	635.450	83.570
28	32,24	1.016.721	847.267	25%	635.450	83.570
29	32,24	1.016.721	847.267	25%	635.450	83.570
30	32,24	1.016.721	847.267	25%	635.450	83.570

Em negrito: situação anterior a implantação das obras do projeto.

**Quadro 6b**  
**Oferta Incremental de Água Potável - Amanuituba**

Ano	Oferta de Água do Sistema					
	l/s	m <sup>3</sup> /ano	menos K1 m <sup>3</sup> /ano	Perdas	Oferta	Incremento m <sup>3</sup> /ano
0	2,00	63.072	52.560	30%	36.792	-
1	2,00	63.072	52.560	30%	36.792	-
2	2,00	63.072	52.560	30%	36.792	-
3	5,71	180.172	150.143	25%	112.607	75.815
4	5,71	180.172	150.143	25%	112.607	75.815
5	5,71	180.172	150.143	25%	112.607	75.815
6	5,71	180.172	150.143	25%	112.607	75.815
7	5,71	180.172	150.143	25%	112.607	75.815
8	5,71	180.172	150.143	25%	112.607	75.815
9	5,71	180.172	150.143	25%	112.607	75.815
10	5,71	180.172	150.143	25%	112.607	75.815
11	5,71	180.172	150.143	25%	112.607	75.815
12	5,71	180.172	150.143	25%	112.607	75.815
13	5,71	180.172	150.143	25%	112.607	75.815
14	5,71	180.172	150.143	25%	112.607	75.815
15	5,71	180.172	150.143	25%	112.607	75.815
16	5,71	180.172	150.143	25%	112.607	75.815
17	5,71	180.172	150.143	25%	112.607	75.815
18	5,71	180.172	150.143	25%	112.607	75.815
19	5,71	180.172	150.143	25%	112.607	75.815
20	5,71	180.172	150.143	25%	112.607	75.815
21	5,71	180.172	150.143	25%	112.607	75.815
22	5,71	180.172	150.143	25%	112.607	75.815
23	5,71	180.172	150.143	25%	112.607	75.815
24	5,71	180.172	150.143	25%	112.607	75.815
25	5,71	180.172	150.143	25%	112.607	75.815
26	5,71	180.172	150.143	25%	112.607	75.815
27	5,71	180.172	150.143	25%	112.607	75.815
28	5,71	180.172	150.143	25%	112.607	75.815
29	5,71	180.172	150.143	25%	112.607	75.815
30	5,71	180.172	150.143	25%	112.607	75.815

Em negrito: situação anterior a implantação das obras do projeto.

**Quadro 6c**  
**Oferta Incremental de Água Potável - Quitilús**

Ano	Oferta de Água do Sistema					
	l/s	m <sup>3</sup> /ano	menos K1 m <sup>3</sup> /ano	Perdas	Oferta	Incremento m <sup>3</sup> /ano
0	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-
3	6,64	209.399	174.499	25%	130.874	130.874
4	6,64	209.399	174.499	25%	130.874	130.874
5	6,64	209.399	174.499	25%	130.874	130.874
6	6,64	209.399	174.499	25%	130.874	130.874
7	6,64	209.399	174.499	25%	130.874	130.874
8	6,64	209.399	174.499	25%	130.874	130.874
9	6,64	209.399	174.499	25%	130.874	130.874
10	6,64	209.399	174.499	25%	130.874	130.874
11	6,64	209.399	174.499	25%	130.874	130.874
12	6,64	209.399	174.499	25%	130.874	130.874
13	6,64	209.399	174.499	25%	130.874	130.874
14	6,64	209.399	174.499	25%	130.874	130.874
15	6,64	209.399	174.499	25%	130.874	130.874
16	6,64	209.399	174.499	25%	130.874	130.874
17	6,64	209.399	174.499	25%	130.874	130.874
18	6,64	209.399	174.499	25%	130.874	130.874
19	6,64	209.399	174.499	25%	130.874	130.874
20	6,64	209.399	174.499	25%	130.874	130.874
21	6,64	209.399	174.499	25%	130.874	130.874
22	6,64	209.399	174.499	25%	130.874	130.874
23	6,64	209.399	174.499	25%	130.874	130.874
24	6,64	209.399	174.499	25%	130.874	130.874
25	6,64	209.399	174.499	25%	130.874	130.874
26	6,64	209.399	174.499	25%	130.874	130.874
27	6,64	209.399	174.499	25%	130.874	130.874
28	6,64	209.399	174.499	25%	130.874	130.874
29	6,64	209.399	174.499	25%	130.874	130.874
30	6,64	209.399	174.499	25%	130.874	130.874

Em negrito: situação anterior a implantação das obras do projeto.

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Rosário

Quadro 7  
 Açude Rosário - Fluxo de Caixa - R\$1,00

ANO	BENEFÍCIOS ECONÔMICOS BRUTOS-SIMOP				IRRIGAÇÃO	TOTAL	CUSTOS ECONÔMICOS BRUTOS-SIMOP				TOTAL	BENEFÍCIOS ECONÔMICOS LÍQUIDOS
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4			PERIÓDICOS	NÃO PERIÓDICOS	VARIÁVEIS DE			
								PRODUÇÃO	DISTRIBUIÇÃO			
1	-	-	-	-	-	-	-	3.884.977	-	-	3.884.977	(3.884.977)
2	-	-	-	-	-	-	-	844.183	-	-	844.183	(844.183)
3	-	53.851	61.608	-	-	115.459	71.646	-	3.329	-	74.975	40.484
4	-	76.824	63.239	-	-	140.063	71.646	-	3.787	-	75.433	64.630
5	-	109.598	64.904	-	-	174.502	71.646	-	4.425	-	76.071	98.431
6	-	113.434	66.805	-	-	180.039	71.646	-	4.537	-	76.183	103.856
7	-	117.563	68.342	-	-	185.905	71.646	-	4.854	-	76.300	109.605
8	-	121.677	70.116	-	-	191.793	71.646	-	4.771	-	76.417	115.376
9	-	125.936	71.928	-	-	197.864	71.646	-	4.892	-	76.538	121.326
10	477.529	130.457	73.778	36.161	-	717.925	71.646	-	20.753	-	92.399	625.526
11	-	135.023	75.668	-	-	210.691	71.646	-	5.145	-	76.791	133.900
12	-	139.924	77.597	-	-	217.521	71.646	26.754	5.275	-	103.675	113.846
13	-	146.035	79.567	-	-	225.602	94.436	-	5.409	-	99.845	125.757
14	-	152.610	81.578	-	-	234.188	94.436	-	5.546	-	99.982	134.206
15	4.082	159.680	83.632	547	-	247.941	94.436	-	6.041	-	100.477	147.464
16	11.914	167.280	85.728	1.575	-	266.497	94.436	-	6.840	-	101.276	165.221
17	20.294	175.448	87.869	2.647	-	286.258	94.436	-	7.660	-	102.096	184.162
18	29.252	184.222	90.055	3.781	-	307.290	94.436	-	8.501	-	102.937	204.353
19	38.820	193.648	92.286	4.918	-	329.670	94.436	-	9.363	-	103.799	225.871
20	837.678	203.763	94.564	49.499	-	1.185.504	94.436	-	28.674	-	123.110	1.062.394
21	53.570	214.623	96.889	6.542	-	371.624	94.436	-	10.607	-	105.043	266.581
22	56.009	226.276	99.263	6.675	-	388.223	94.436	26.754	10.778	-	131.968	256.255
23	58.560	238.591	101.686	6.800	-	405.637	94.436	-	10.945	-	105.381	300.256
24	61.227	249.213	104.159	6.920	-	421.519	94.436	-	10.995	-	105.431	316.088
25	64.015	260.525	106.684	7.035	-	438.259	94.436	-	11.045	-	105.481	332.778
26	66.930	272.572	109.261	7.144	-	455.907	94.436	-	11.096	-	105.532	350.375
27	69.979	285.402	111.892	7.247	-	474.520	94.436	-	11.148	-	105.584	368.936
28	73.166	299.067	114.577	7.345	-	494.155	94.436	-	11.200	-	105.636	388.519
29	76.499	313.821	117.317	7.438	-	514.875	94.436	-	11.253	-	105.689	409.186
30	1.311.084	329.122	120.099	52.457	-	1.812.762	94.436	-	29.732	-	124.168	1.688.594
VP	372.664	936.765	533.585	27.066	-	1.870.070	558.266	4.648.879	47.951	-	5.255.085	(3.385.016)
											TIR	3,06%



Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açúdes  
 Projeto: Sistema Rosário  
 US\$1,00 = R\$ 1,70

Quadro 7a  
 Acude Rosário - Fluxo de Caixa - US\$1,00

ANO	BENEFÍCIOS ECONÔMICOS BRUTOS-SIMOP				IRRIGAÇÃO	TOTAL	CUSTOS ECONÔMICOS BRUTOS-SIMOP				TOTAL	BENEFÍCIOS ECONÔMICOS LÍQUIDOS
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4			PERIÓDICOS	NÃO PERIÓDICOS	VARIÁVEIS DE			
								PRODUÇÃO	DISTRIBUIÇÃO			
1	-	-	-	-	-	-	-	2.285.281	-	-	2.285.281	(2.285.281)
2	-	-	-	-	-	-	-	496.578	-	-	496.578	(496.578)
3	-	31.677	36.240	-	-	67.917	42.145	-	1.958	-	44.103	23.814
4	-	45.191	37.199	-	-	82.390	42.145	-	2.228	-	44.372	38.018
5	-	64.469	38.179	-	-	102.648	42.145	-	2.603	-	44.748	57.901
6	-	66.726	39.179	-	-	105.905	42.145	-	2.669	-	44.813	61.092
7	-	69.155	40.201	-	-	109.356	42.145	-	2.738	-	44.882	64.474
8	-	71.575	41.245	-	-	112.819	42.145	-	2.806	-	44.951	67.868
9	-	74.080	42.311	-	-	116.391	42.145	-	2.878	-	45.022	71.368
10	280.899	76.739	43.399	21.271	-	422.309	42.145	-	12.208	-	54.352	367.957
11	-	79.425	44.511	-	-	123.936	42.145	-	3.026	-	45.171	78.765
12	-	82.308	45.645	-	-	127.954	42.145	15.738	3.103	-	60.985	66.968
13	-	85.903	46.804	-	-	132.707	55.550	-	3.182	-	58.732	73.975
14	-	89.771	47.987	-	-	137.758	55.550	-	3.262	-	58.813	78.945
15	2.401	93.929	49.195	322	-	145.848	55.550	-	3.554	-	59.104	86.744
16	7.008	98.400	50.428	926	-	156.763	55.550	-	4.024	-	59.574	97.189
17	11.938	103.205	51.688	1.557	-	168.387	55.550	-	4.506	-	60.056	108.331
18	17.207	108.366	52.974	2.212	-	180.759	55.550	-	5.001	-	60.551	120.208
19	22.835	113.909	54.286	2.893	-	193.924	55.550	-	5.508	-	61.058	132.866
20	492.752	119.861	55.626	29.117	-	697.355	55.550	-	16.867	-	72.417	624.938
21	31.512	126.249	56.994	3.848	-	218.602	55.550	-	6.239	-	61.790	156.813
22	32.946	133.104	58.390	3.926	-	228.366	55.550	15.738	6.340	-	77.628	150.738
23	34.447	140.348	59.815	4.000	-	238.610	55.550	-	6.438	-	61.989	176.621
24	36.016	146.596	61.270	4.071	-	247.952	55.550	-	6.468	-	62.018	185.934
25	37.656	153.250	62.755	4.138	-	257.799	55.550	-	6.497	-	62.047	195.752
26	39.371	160.336	64.271	4.202	-	268.181	55.550	-	6.527	-	62.077	206.103
27	41.164	167.884	65.819	4.263	-	279.129	55.550	-	6.558	-	62.108	217.021
28	43.039	175.922	67.398	4.321	-	290.679	55.550	-	6.588	-	62.139	228.541
29	44.999	184.483	69.010	4.375	-	302.868	55.550	-	6.619	-	62.170	240.698
30	771.226	193.601	70.646	30.857	-	1.066.331	55.550	-	17.489	-	73.040	993.291
VP	219.214	551.038	313.874	15.915	-	1.100.041	328.386	2.734.635	28.206	-	3.091.227	(1.991.185)
											TIR	3,06%

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Rosário

**Quadro 8**  
**INDICADORES DE RENTABILIDADE RELATIVOS A AVALIAÇÃO ECONÔMICA - AÇUDE ROSÁRIO - R\$1,00**

Avaliação e Sensibilidades	Custos Econômicos		Benefícios Econômicos			Indicadores		
	VP Investimentos	VP Oper. & Man.	VP Água Potável	VP Irrigação	Outros	VPL	TIR	Outros
<b>Custo Marginal de Longo Prazo para Investimento &amp; OAM (R\$/m3)</b>								1,4218
<b>Custo Marginal de Longo Prazo para OAM (R\$/m3)</b>								0,1588
<b>Custo de Investimento por habitante (R\$/hab.)</b>								208,09
<b>Análise base</b> 1- Água Potável = Abastecimento de Lavras da Mangabeiras, Quitaiús e Amanituba	4.648.879	606.206	1.870.070	-	-	(3.385.015)	3,06%	
<b>Sensibilidade 1</b> 1- Água Potável = Abastecimento de Lavras da Mangabeiras, Quitaiús e Amanituba 2- Irrigação = Incremento da renda agrícola na área de influência do açude (1fam/3ha)	4.648.879	606.206	1.870.070	2.988.283	-	(398.732)	11,04%	
<b>Sensibilidade 2</b> Benefícios de irrigação proveniente da venda d'água. Tarifa igual a R\$0,0048 - Custo Marginal de O&M*	4.648.879	606.206	1.870.070	765.183	-	(2.619.832)	5,27%	
<b>Sensibilidade 3</b> Benefícios de irrigação proveniente da venda d'água. Tarifa igual a R\$0,02	4.648.879	606.206	1.870.070	3.169.277	-	(215.737)	11,48%	
<b>Sensibilidade 4</b> Taxa de desconto do projeto para benefícios de água potável de 10%aa	4.648.879	606.206	2.352.933	-	-	(2.902.152)	3,06%	
<b>Sensibilidade 5</b> Açude enche apenas no ano 2	4.587.032	540.587	1.778.027	-	-	(3.329.592)	3,06%	
<b>Sensibilidade 6</b> Construção do açude no ano 5	2.954.447	381.274	1.485.275	-	-	(1.870.445)	3,57%	
<b>Sensibilidade 7</b> Adesão limitada a 80% aos novos usuários do sistema	4.648.879	603.999	1.715.430	-	-	(3.537.448)	2,35%	
<b>Sensibilidade 8</b> Valor mínimo da água bruta para TIR atingir 12%: <b>R\$0,0214/m3</b>	4.648.879	606.206	1.870.070	3.386.373	-	1.358	12,00%	
<b>Sensibilidade 9</b> Redução de custos de investimento e operação/manutenção para TIR atingir 12%: <b>65,01%</b>	1.626.643	243.284	1.870.070	-	-	143	12,00%	

Área potencial para irrigação: 861ha.  
 Volume mínimo disponível para irrigação: 689/s.  
 \*Considerando-se o consumo de irrigação.

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Rosário

Quadro 8a  
**INDICADORES DE RENTABILIDADE RELATIVOS A AVALIAÇÃO ECONÔMICA - AÇUDE ROSÁRIO - US\$1,00**

Avaliação e Sensibilidades	Custos Econômicos		Benefícios Econômicos			Indicadores		
	VP Investimentos	VP Oper. & Man.	VP Água Potável	VP Irrigação	Outros	VPL	TIR	Outros
<b>Custo Marginal de Longo Prazo para investimento &amp; OAM (US\$/m3)</b>								0,8364
<b>Custo Marginal de Longo Prazo para OAM (US\$/m3)</b>								0,0940
<b>Custo de Investimento por habitante (US\$/hab.)</b>								122,41
<b>Análise base</b> 1- Água Potável = Abastecimento de Lavras da Mangabeiras, Quitaiús e Amanituba	2.734.635	356.592	1.100.041	-	-	(1.991.185)	3,06%	
<b>Sensibilidade 1 - com irrigação</b> 1- Água Potável = Abastecimento de Lavras da Mangabeiras, Quitaiús e Amanituba 2- Irrigação = Incremento da renda agrícola na área de influência do açude (1fam/3ha)	2.734.635	356.592	1.100.041	1.756.637	-	(234.548)	11,04%	
<b>Sensibilidade 2</b> Benefícios de irrigação proveniente da venda d'água. Tarifa igual a US\$0,0040 - Custo Marginal de O&M*	2.734.635	356.592	1.100.041	450.107	-	(1.541.078)	5,27%	
<b>Sensibilidade 3</b> Benefícios de irrigação proveniente da venda d'água. Tarifa igual a US\$0,0167	2.734.635	356.592	1.100.041	1.864.281	-	(126.904)	11,48%	
<b>Sensibilidade 4</b> Taxa de desconto do projeto para benefícios de água potável de 10%aa	2.734.635	356.592	1.384.078	-	-	(1.707.148)	3,06%	
<b>Sensibilidade 5</b> Açude enche apenas no ano 2	2.686.490	317.993	1.045.898	-	-	(1.958.584)	3,06%	
<b>Sensibilidade 6</b> Construção do açude no ano 5	1.737.910	224.279	861.926	-	-	(1.100.262)	3,57%	
<b>Sensibilidade 7</b> Adesão limitada a 80% aos novos usuários do sistema	2.734.635	356.294	1.009.076	-	-	(2.080.852)	2,35%	
<b>Sensibilidade 8</b> Valor mínimo da água bruta para TIR atingir 12%: US\$0,0178/m3	2.734.635	356.592	1.100.041	1.991.984	-	799	12,00%	
<b>Sensibilidade 9</b> Redução de custos de investimento e operação/manutenção para TIR atingir 12%: 65,01%	956.849	143.108	1.100.041	-	-	84	12,00%	

Área potencial para irrigação: 861ha.

Volume mínimo disponível para irrigação: 689/s.

\*Considerando-se o consumo de irrigação.

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Rosário

Quadro 9  
 Custo Marginal da Água (R\$1,00)

CUSTO DO CAPITAL:		12%													
CONSUMO (m³/ano)	VPL ou PGT	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Água potável	4.308.602	-	-	-	538.863	564.722	597.134	611.234	625.796	640.630	655.843	671.520	687.526	703.952	
Irrigação	138.276.669	-	-	-	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	
<b>Consumo Total</b>	<b>142.585.271</b>														
CUSTOS (R\$)	VPL ou PGT	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011		
Operação e manutenção	688.509	-	-	87.088	88.021	89.074	89.841	90.629	91.439	92.267	93.119	93.994	94.889		
Investimentos	5.437.644	-	5.085.571	1.067.641									34.023		
<b>Custo Total</b>	<b>6.126.153,1</b>														
<b>Custo Marginal Total</b>	<b>1,4218</b>														
Custo Marginal para OAM	0,1588														
Custo Marginal para OAM com Irrigação	0,0048														

**Quadro 9**  
**Custo Marginal da Água (R\$1,00)**

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
720.803 21.724.082	738.088 21.724.082	755.820 21.724.082	774.011 21.724.082	792.674 21.724.082	811.822 21.724.082	831.466 21.724.082	851.623 21.724.082	872.304 21.724.082	893.524 21.724.082	915.302 21.724.082	937.645 21.724.082	960.576 21.724.082	984.107 21.724.082	1.008.256 21.724.082	1.033.040 21.724.082	1.058.477 21.724.082	1.084.584 21.724.082
2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
145.351	146.295	147.265	148.258	149.277	150.326	151.402	152.546	153.721	154.970 34.023	156.254	157.621	159.025	160.520	162.056	163.693	165.375	167.169

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Acudes  
 Projeto: Sistema Rosário

Quadro 10  
 Estimativa de Oferta

**OFERTA em m<sup>3</sup>/ano - SITUAÇÃO COM PROJETO**

	Oferta	Perdas
Oferta para uso residencial até 2009	43,17 l/s	25%
Oferta para uso residencial até 2028	43,17 l/s	25%
Oferta Ind/Com/Público	1,43 l/s	25%
Irrigação	765,41 l/s	10%
Total	810,00 l/s	

USO DA ÁGUA	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Água Potável</b>														
Abastecimento Humano	0	0	1.021.002	1.021.002	1.021.002	1.021.002	1.021.002	1.021.002	1.021.002	1.021.002	1.021.002	1.021.002	1.021.002	1.021.002
Uso Industrial/Comercial/Público	0	0	33.716	33.716	33.716	33.716	33.716	33.716	33.716	33.716	33.716	33.716	33.716	33.716
<b>Total</b>	0	0	1.054.718	1.054.718	1.054.718	1.054.718	1.054.718	1.054.718	1.054.718	1.054.718	1.054.718	1.054.718	1.054.718	1.054.718
<b>Água Bruta</b>														
Irrigação	0	0	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082
Piscicultura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	0	0	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082

<b>OFERTA TOTAL (COM)</b>	0	0	22.778.800	22.778.800	22.778.800	22.778.800	22.778.800	22.778.800	22.778.800	22.778.800	22.778.800	22.778.800	22.778.800	22.778.800
---------------------------	---	---	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

**OFERTA em m<sup>3</sup>/ano - SITUAÇÃO SEM PROJETO**

	Oferta	Perdas
Oferta para uso residencial até 2028	30,85 l/s	30%
Oferta Ind/Com/Público	1,15 l/s	30%
Irrigação	- l/s	10%
Total	32,00 l/s	

USO DA ÁGUA	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Água Potável</b>														
Abastecimento Humano	680.912	680.912	680.912	680.912	680.912	680.912	680.912	680.912	680.912	680.912	680.912	680.912	680.912	680.912
Uso Industrial/Comercial/Público	25.494	25.494	25.494	25.494	25.494	25.494	25.494	25.494	25.494	25.494	25.494	25.494	25.494	25.494
<b>Total</b>	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406
<b>Água Bruta</b>														
Irrigação	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piscicultura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<b>OFERTA TOTAL (SEM)</b>	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406
---------------------------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

<b>OFERTA em m<sup>3</sup>/ano - SITUAÇÃO INCREMENTAL</b>	0	0	22.072.394	22.072.394	22.072.394	22.072.394	22.072.394	22.072.394	22.072.394	22.072.394	22.072.394	22.072.394	22.072.394	22.072.394
---	---	---	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

**Quadro 10**  
**Estimativa de Oferta**

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
1.021.002	1.021.002	1.021.002	1.021.002	1.021.002	1.021.002	1.021.002	1.021.002	1.021.002	1.021.002	1.021.002	1.021.002	1.021.002	1.021.002	1.021.002	1.021.002
33.716	33.716	33.716	33.716	33.716	33.716	33.716	33.716	33.716	33.716	33.716	33.716	33.716	33.716	33.716	33.716
1.054.718	1.054.718	1.054.718	1.054.718	1.054.718	1.054.718	1.054.718	1.054.718	1.054.718	1.054.718	1.054.718	1.054.718	1.054.718	1.054.718	1.054.718	1.054.718
21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082	21.724.082
22.778.800	22.778.800	22.778.800	22.778.800	22.778.800	22.778.800	22.778.800	22.778.800	22.778.800	22.778.800	22.778.800	22.778.800	22.778.800	22.778.800	22.778.800	22.778.800

2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
680.912	680.912	680.912	680.912	680.912	680.912	680.912	680.912	680.912	680.912	680.912	680.912	680.912	680.912	680.912	680.912
25.494	25.494	25.494	25.494	25.494	25.494	25.494	25.494	25.494	25.494	25.494	25.494	25.494	25.494	25.494	25.494
706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406	706.406

22.072.394	22.072.394	22.072.394	22.072.394	22.072.394	22.072.394	22.072.394	22.072.394	22.072.394	22.072.394	22.072.394	22.072.394	22.072.394	22.072.394	22.072.394	22.072.394
------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Rosário

Quadro 11  
 Análise Financeira (R\$1,00)

Custo Op. Capital: 12%  
 Alíquota Imposto: 35%  
 Tarifa média ponderada água potável: 0,62  
 Tarifa média para água bruta: -

<b>INCREMENTO COM PROJETO</b>	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Entradas</b>												
Receitas Abastecimento		-	-	334.796	350.862	370.999	379.760	388.807	398.023	407.475	417.215	427.160
Outras receitas		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total das entradas</b>		-	-	334.796	350.862	370.999	379.760	388.807	398.023	407.475	417.215	427.160
<b>VP Benefícios</b>	<b>2.676.934,27</b>											
<b>Saídas</b>												
Custos de O&M Abastecimento/Barragem		-	-	87.088	88.021	89.074	89.841	90.629	91.439	92.267	93.119	93.994
Custos de O&M Irrigação		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Custos de O&M Piscicultura		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total das saídas</b>		-	-	87.088	88.021	89.074	89.841	90.629	91.439	92.267	93.119	93.994
<b>VP Custos</b>	<b>6.349.126,87</b>											
Depreciação*		-	-	559.383	559.383	559.383	559.383	559.383	559.383	559.383	559.383	559.383
<b>Lucro antes do imposto</b>		-	-	(311.676)	(296.642)	(277.467)	(269.464)	(261.206)	(262.798)	(244.176)	(236.286)	(226.217)
Imposto (35%)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Fluxo de Caixa Operacional</b>		-	-	247.708	262.841	281.926	289.919	298.178	306.585	315.208	324.097	333.166
Investimentos		5.085.571	1.067.641	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Fluxo de Caixa com Projeto</b>		(5.085.571)	(1.067.641)	247.708	262.841	281.926	289.919	298.178	306.585	315.208	324.097	333.166

\*Depreciação de ativos em 10 anos.

<b>FC INCREMENTAL</b>		(5.085.571)	(1.067.641)	247.708	262.841	281.926	289.919	298.178	306.585	315.208	324.097	333.166
Taxa Interna de Retorno	1,35%											
Valor Presente Líquido	(3.672.191,60)											



**Quadro 11**  
**Análise Financeira**

2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
437.365	447.835	458.574	469.591	480.893	492.488	504.385	516.590	529.113	541.962	555.146	568.677	582.559	596.806	611.426	626.429	641.828	657.632	673.852
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
437.365	447.835	458.574	469.591	480.893	492.488	504.385	516.590	529.113	541.962	555.146	568.677	582.559	596.806	611.426	626.429	641.828	657.632	673.852

94.889	145.351	146.295	147.265	148.258	149.277	150.326	151.402	152.546	153.721	154.970	156.254	157.621	159.025	160.520	162.056	163.693	165.375	167.169
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
94.889	145.351	146.295	147.265	148.258	149.277	150.326	151.402	152.546	153.721	154.970	156.254	157.621	159.025	160.520	162.056	163.693	165.375	167.169
97.058	3.093	3.093	3.093	3.093	3.093	3.093	3.093	3.093	3.093	3.093	3.093	3.093	3.093	3.093	3.093	3.093	3.093	3.093
<b>245.418</b>	<b>299.391</b>	<b>309.186</b>	<b>319.233</b>	<b>329.542</b>	<b>340.118</b>	<b>350.966</b>	<b>362.094</b>	<b>373.475</b>	<b>385.149</b>	<b>397.083</b>	<b>409.330</b>	<b>421.845</b>	<b>434.688</b>	<b>447.813</b>	<b>461.280</b>	<b>475.041</b>	<b>489.163</b>	<b>503.590</b>
85.896	104.787	108.215	111.732	115.340	119.041	122.838	126.733	130.718	134.802	138.979	143.265	147.646	152.141	156.735	161.448	166.265	171.207	176.256
<b>256.690</b>	<b>197.697</b>	<b>204.064</b>	<b>210.694</b>	<b>217.295</b>	<b>224.170</b>	<b>231.221</b>	<b>238.454</b>	<b>245.851</b>	<b>253.440</b>	<b>261.197</b>	<b>269.157</b>	<b>277.292</b>	<b>285.640</b>	<b>294.171</b>	<b>302.925</b>	<b>311.870</b>	<b>321.049</b>	<b>330.426</b>
34.023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.023	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>222.667</b>	<b>197.697</b>	<b>204.064</b>	<b>210.694</b>	<b>217.295</b>	<b>224.170</b>	<b>231.221</b>	<b>238.454</b>	<b>245.851</b>	<b>253.440</b>	<b>227.174</b>	<b>269.157</b>	<b>277.292</b>	<b>285.640</b>	<b>294.171</b>	<b>302.925</b>	<b>311.870</b>	<b>321.049</b>	<b>330.426</b>

<b>222.667</b>	<b>197.697</b>	<b>204.064</b>	<b>210.694</b>	<b>217.295</b>	<b>224.170</b>	<b>231.221</b>	<b>238.454</b>	<b>245.851</b>	<b>253.440</b>	<b>227.174</b>	<b>269.157</b>	<b>277.292</b>	<b>285.640</b>	<b>294.171</b>	<b>302.925</b>	<b>311.870</b>	<b>321.049</b>	<b>330.426</b>
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Rosário

Quadro 12  
 Cálculo do Impacto Fiscal (R\$1,00)

ANO	COMPONENTES								
	Barragem	Abastecimento Lavras	Abastecimento Quilais		Custos Ambientais			Operação & Manutenção	TOTAL
2000	1.200.593,83	-	-	-	-	-	-	-	1.200.593,83
2001	-	130.518,07	91.270,87	-	1.669,80	-	-	-	223.458,74
2002	-	-	-	-	-	-	8.620,95	-	8.620,95
2003	-	-	-	-	-	-	8.706,93	-	8.706,93
2004	-	-	-	-	-	-	8.811,51	-	8.811,51
2005	-	-	-	-	-	-	8.865,47	-	8.865,47
2006	-	-	-	-	-	-	8.921,11	-	8.921,11
2007	-	-	-	-	-	-	8.977,97	-	8.977,97
2008	-	-	-	-	-	-	9.036,25	-	9.036,25
2009	-	-	-	-	-	-	9.096,25	-	9.096,25
2010	-	-	-	-	-	-	9.157,70	-	9.157,70
2011	-	4.609,63	2.659,20	-	-	-	9.220,66	-	16.489,49
2012	-	-	-	-	-	-	36.038,60	-	36.038,60
2013	-	-	-	-	-	-	36.105,11	-	36.105,11
2014	-	-	-	-	-	-	36.173,22	-	36.173,22
2015	-	-	-	-	-	-	36.243,05	-	36.243,05
2016	-	-	-	-	-	-	36.314,69	-	36.314,69
2017	-	-	-	-	-	-	36.388,57	-	36.388,57
2018	-	-	-	-	-	-	36.464,22	-	36.464,22
2019	-	-	-	-	-	-	36.542,93	-	36.542,93
2020	-	-	-	-	-	-	36.623,75	-	36.623,75
2021	-	4.609,63	2.659,20	-	-	-	36.708,01	-	43.976,84
2022	-	-	-	-	-	-	36.794,53	-	36.794,53
2023	-	-	-	-	-	-	36.884,80	-	36.884,80
2024	-	-	-	-	-	-	36.977,49	-	36.977,49
2025	-	-	-	-	-	-	37.074,26	-	37.074,26
2026	-	-	-	-	-	-	37.173,64	-	37.173,64
2027	-	-	-	-	-	-	37.277,45	-	37.277,45
2028	-	-	-	-	-	-	37.384,06	-	37.384,06
2029	-	-	-	-	-	-	37.495,50	-	37.495,50
<b>TOTAL</b>	<b>1.200.593,83</b>	<b>139.737,33</b>	<b>96.589,27</b>	<b>-</b>	<b>1.669,80</b>	<b>-</b>	<b>750.078,69</b>	<b>-</b>	<b>2.188.668,93</b>
<b>VP</b>	<b>1.200.593,83</b>	<b>118.285,82</b>	<b>82.502,44</b>	<b>-</b>	<b>1.490,89</b>	<b>-</b>	<b>120.807,46</b>	<b>-</b>	<b>1.823.690,44</b>

## 8 EIXO SERTÃO CENTRAL – METROPOLITANAS

### 8.1 SEM PROJETO

A Região Metropolitana de Fortaleza (RMF) vem enfrentando nos últimos anos déficit crescente em seu balanço hídrico (oferta *versus* demanda de água), decorrente de um programa de ampliação da produção que não acompanhou o crescimento da demanda frente ao desenvolvimento econômico e a expansão demográfica verificado na região no último decênio.

Atualmente o abastecimento de água da RMF é constituído do Sistema ETA Gavião que recebe as águas originárias do Açude Gavião, Açude Riachão, Açude Pacoti, Açude Ererê, Açude Pacajus e Canal do Trabalhador, entre outros. Junto ao Açude Gavião está implantada uma estação de tratamento com capacidade nominal para  $4,5\text{m}^3/\text{s}$ . O projeto original do sistema de tratamento foi previsto para uma vazão nominal de  $9,0\text{m}^3/\text{s}$ , sendo que foram implantadas unidades que permitem o tratamento de  $4,5\text{m}^3/\text{s}$ , ou seja, três decantadores e oito filtros. Através de adaptações e considerando a qualidade da água, a ETA está operando com vazão de  $5,1\text{m}^3/\text{s}$ .

A partir da ETA o sistema adutor por recalque (estação elevatória do Gavião Novo) alimenta o reservatório apoiado do Ancuri com capacidade para  $40.000\text{m}^3$ . A partir do reservatório do Ancuri iniciam-se as linhas do macro-sistema de distribuição que alimentam, por gravidade, todos os setores de distribuição do município de Fortaleza, exceto o setor de distribuição Mucuripe. Abastece, ainda por gravidade, os municípios de Maracanaú e Caucaia.

Em 1998, a demanda total da região já alcançava uma vazão de  $9,791\text{m}^3/\text{s}$ , enquanto a oferta se restringiu a vazão média de  $7,890\text{m}^3/\text{s}$ , resultando em um déficit na ordem de  $1,901\text{m}^3/\text{s}$ . Isto é equivalentemente a um nível de demanda insatisfeita de aproximadamente 19,42%.

## 8.2 CENÁRIO DE SUCESSÃO

A alternativa estudada para solucionar o desequilíbrio no balanço hídrico do Sistema de Abastecimento Metropolitano, envolve a implantação de subprojetos complementares entre si, os quais, aqueles de execução imediata, encontram-se resumidos a seguir:

1. **ETA-GAVIÃO:** Ampliação da capacidade de tratamento da ETA-Gavião e adução de água tratada para propiciar a oferta de água desejada pelo sistema, uma vez que o mesmo encontra-se saturado e o déficit de água já é crescente. O custos de investimento destas obras é estimado em US\$39.291.666,67 a ser realizada durante os anos de 2000 a 2002. Ressalta-se que a fonte de financiamento desta obra ainda não está definida. O benefício das demais obras somente se concretizarão com a ampliação da ETA-Gavião ou construção de um novo sistema de tratamento, concluindo-se que é necessário estabelecer imediatamente as fontes de financiamento para esta obra;
2. **Construção do AÇUDE ARACOIABA:** Situado à montante do Açude Pacajus que abastece a RMF, este açude terá uma vazão estimada de aproximadamente  $0,5\text{m}^3/\text{s}$  em 2001 e a partir daí  $1,0\text{m}^3/\text{s}$  de oferta bruta. Esta oferta ameniza a pressão da demanda reprimida da RMF nos primeiros anos do programa. Sua construção justifica-se também pelo baixo custo marginal, estimado em aproximadamente US\$0,033/ $\text{m}^3$  de água consumida. O investimento para sua implantação é da ordem de US\$15.246.379,75 constituindo-se na barragem, desapropriação, custos ambientais e contingências. Sua execução é estimada num prazo de dois anos, 1999 e 2000, e suas águas seguirão por gravidade através de leito natural ao Açude Pacajus;
3. **TRECHO A7:** Ampliação e recuperação do trecho compreendido entre o Açude de Pacajus e o Açude Pacoti. Este trecho substituirá o atual canal do Ererê, e realizará a transposição e condução das águas advindas do Rio Jaguaribe até o Açude Pacoti, fazendo uso inclusive de estações elevatórias, integrando desta forma ao Sistema ETA-Gavião. Sua obra demandará recursos na ordem de US\$31.968.948,53 constituindo-se em canais, túneis, adutora/sifão, adutora de recalque, estações elevatórias e contingências. O cronograma de sua execução é dois anos (1999/2000)

sendo na adutora realizado investimento complementar em 2013. A obra tem como finalidade ampliar a capacidade de condução de água neste trecho dos atuais  $6,5\text{m}^3/\text{s}$  para  $18\text{m}^3/\text{s}$  no final do programa;

4. **TRECHO A6:** Recuperação do trecho do Canal do Trabalhador compreendido entre o Rio Pirangi e o início do Trecho A7 próximo ao município de Pacajus. Esta obra tem como finalidade ampliar a capacidade de vazão ao longo deste trecho de  $4\text{m}^3/\text{s}$  para  $10\text{m}^3/\text{s}$  e seu cronograma de execução é de quatro anos (2000 a 2003). Seus custos estão estimados em aproximadamente US\$17.845.891,67 e fazem parte do componente “Recuperação” do Programa Progerirh. Ressalta-se que esta recuperação deve ser realizada em conjunto com a construção do Trecho A2;
5. **TRECHO A2:** Construção de um trecho para vazão de água do Rio Banabuiú, no município de Morada Nova, ao Rio Pirangi. Esta obra tem como finalidade captar inicialmente  $7\text{m}^3/\text{s}$  de água de forma provisória (durante os anos 2002, 2003 e 2004) no Rio Banabuiú que atualmente atende a um pólo de irrigação, elevando desta forma a oferta de água no Sistema ETA-Gavião. Serão necessários investimentos em canais, túneis, adutoras/sifão, num total de US\$69.850.368,58. A obra tem seu cronograma de execução previsto em três anos (2000, 2001 e 2002), sendo que investimentos complementares em adutoras serão realizados no ano 2013. A partir do ano 2005 este trecho será conectado ao Trecho A1. A sua vazão no final do programa será de  $18\text{m}^3/\text{s}$ ;
6. **TRECHO A5:** Condução da água do Trecho A2 até o Canal do Trabalhador no início do Trecho A6 ao longo do leito natural do Rio Pirangi. Não é necessário investimentos para este trecho uma vez que ele aproveitará o leito do Rio Pirangi que fica seco durante algumas épocas do ano.
7. **TRECHO A1:** A última intervenção é a transposição de água do Açude Castanhão, em fase de construção, para o Trecho A2 próximo a Morada Nova. Com a conclusão das obras do Trecho A1, a captação da água realizada de forma provisória no Rio Banabuiú será desativada, sendo todo o volume de importação retirado do Açude Castanhão. Este projeto acarreta o maior montante de investimentos, em torno de US\$126.485.643,68, e constitui-se em obras de canais, túneis, adutoras/sifão,

adutora de recalque e estações elevatórias. Seu cronograma é 2002, 2003 e 2004 com complementações em 2012 para adutora de recalque, 2012 e 2018 para estações elevatórias e 2013 para adutora.

Este capítulo tem como objetivo apresentar os resultados dos estudos de viabilidade econômica conjunta das obras da ETA-Gavião, do Açude Aracoíaba e dos Trechos A1, A2, A5, A6 e A7, os quais foram realizados utilizando-se a metodologia do modelo SIMOP.

### 8.3 AVALIAÇÃO ECONÔMICA

#### 8.3.1 Modelagem de Avaliação Econômica (Modelo SIMOP)

- Período de Avaliação: 30 anos;
- Taxa de Desconto: 12%aa;
- Início da Geração de Benefícios: Ano 2;
- Elasticidade preço da demanda:  
Consumo Residencial: -0,55021,  
Outros Usos: -0,74000;
- Tarifa:  
Residencial: US\$0,6407,  
resultado da ponderação de 24% dos usuários pagando a tarifa de US\$1,03/m<sup>3</sup> (domicílios conectados ao sistema público de água e esgoto) e 76% dos usuários pagando a tarifa de US\$0,517/m<sup>3</sup> (domicílios conectados apenas ao abastecimento público de água),<sup>33</sup>  
  
Outros Usos: US\$1,4570;  
resultado da ponderação de 24% dos usuários pagando a tarifa de US\$2,350/m<sup>3</sup> (usuários conectados ao sistema público de água e esgoto) e 76% dos usuários pagando a tarifa de US\$1,175/m<sup>3</sup> (usuários conectados apenas ao abastecimento público de água);<sup>34</sup>

<sup>33</sup> Considerou-se uma tarifa marginal de R\$0,62/m<sup>3</sup>, ou seja, US\$0,517/m<sup>3</sup> equivalente ao consumo domiciliar mensal na faixa de 11 a 20m<sup>3</sup>, conforme estrutura tarifária da CAGECE.

<sup>34</sup> Considerou-se uma tarifa marginal de R\$1,41/m<sup>3</sup>, ou seja, US\$1,175/m<sup>3</sup> equivalente ao consumo mensal na faixa de 16 a 56m<sup>3</sup>, conforme estrutura tarifária da CAGECE.

- **Demanda:**

**Residencial:** ano de 1998: 118.742.693m<sup>3</sup>

considerou-se a demanda da população urbana dos municípios de Fortaleza<sup>35</sup>, Chorozinho, Horizonte, Pacajus e Pacatuba.

População: equivalente as estimativas descritas no Quadro 1.

Per Capita: ao longo do período de 12 meses compreendido entre ago/97 a jul/98, observou-se os seis meses que apresentaram maior consumo per capita de acordo com histogramas de consumo fornecidos pela CAGECE. A partir daí extraiu-se a média do consumo per capita nestes seis meses e o valor encontrado foi adotado na estimativa da demanda de água (Quadro 2),

**Outros Usos:** ano de 1998: 17.381.772m<sup>3</sup>

considerou-se a demanda industrial, comercial e pública de Fortaleza, Chorozinho, Horizonte, Pacajus e Pacatuba; resultado da média de consumo observada ao longo do período compreendido entre ago/97 a jul/98 conforme histograma da CAGECE (Quadro 2);

- **Taxa de Crescimento da Demanda:**

**Residencial:** resultado do crescimento populacional médio observado nos municípios de Fortaleza, Chorozinho, Horizonte, Pacajus e Pacatuba (Quadro 3),

**Outros Usos:** adotou-se um crescimento médio de 2,06%aa no período da avaliação, conforme previsões de crescimento calculados pela VBA Consultoria (Quadro 4);

- **Oferta de Água:** O Quadro 8.3.1.1 a seguir descreve a oferta de água do Eixo Sertão Central – Metropolitanas nas situações com e sem projeto. Sua construção foi realizada a partir dos dados do Quadro 5

---

<sup>35</sup> Inclui Caucaia (exceto praias), Eusébio e Maracanaú.

**Quadro 8.3.1.1  
Oferta de Água**

<b>SEM PROJETO</b>		
<b>Ano</b>	<b>Vazão Média Total (m<sup>3</sup>/ano)</b>	<b>Justificativa</b>
<b>1998</b>	<b>138.521.880</b>	Vazão média sem perdas da ETA-Gavião (4,981m <sup>3</sup> /s) menos a vazão de água bruta destinada ao consumo industrial (0,589m <sup>3</sup> /s).
<b>COM PROJETO</b>		
<b>Ano</b>	<b>Vazão Média Total (m<sup>3</sup>/ano)</b>	<b>Motivo do Incremento</b>
<b>1999</b>	<b>138.521.880</b>	Ano de início da execução das obras. Sem resultado incremental de oferta de água
<b>2001</b>	<b>148.771.080</b>	Incremento de 10.249.200m <sup>3</sup> proveniente do Açude Aracoíaba
<b>2002</b>	<b>168.982.502</b>	Incremento de 20.211.422m <sup>3</sup> . • 10.105.711m <sup>3</sup> proveniente da recuperação e ampliação do Trecho A7 • 10.105.711m <sup>3</sup> proveniente do Açude Aracoíaba
<b>2003</b>	<b>230.477.702</b>	Incremento de 61.495.200m <sup>3</sup> , proveniente da recuperação e ampliação do Trecho A7
<b>2004 a 2005</b>	<b>394.464.902</b>	Incremento de 163.987.200m <sup>3</sup> . • Importação de água do Açude Banabuiú com utilização dos Trechos A2 e A6. • 204.984.000m <sup>3</sup> proveniente do Trecho A2 e A6, porém via transposição de água do Açude Castanhão
<b>2006 a 2028</b>	<b>425.212.502</b>	Incremento de 30.747.600m <sup>3</sup> proveniente do Trecho A1, via importação de água do Açude Castanhão do volume incremental e do volume antes importado do Açude Banabuiú. Desativação da captação do Açude Banabuiú.

Dados retirados do Quadro 5.

Nos Quadros 6, 7, 8 e 9 encontra-se o detalhamento dos custos de investimento acima descrito e sua etapalização de acordo com cada obra a ser executada.

Os Custos Financeiros do Projeto, em dólares americanos (US\$1,00=R\$1,70), são sintetizados no Quadro 10 e incluem a ampliação da ETA Gavião em Fortaleza, a Construção do Açude Aracoíaba e os Trechos A1, A2, A6 e recuperação e ampliação do Trecho A7.

- **Custos Econômicos do Projeto:**

Os custos do projeto, em dólar, convertidos a preços econômicos encontram-se resumidos no Quadro 11.



### 8.3.2 Resultados da Avaliação Econômica

O Quadro 12 apresenta os resultados da avaliação econômica do Eixo Sertão Central - Metropolitano, via modelo SIMOP. Os resultados indicam TIRE de 18,81% e VPLE de US\$96.781.113,00, indicando a viabilidade do projeto, segundo os critérios adotados.

Foram realizadas algumas análises de sensibilidade a fim de verificar os impactos na rentabilidade do projeto alterando-se alguns parâmetros da avaliação. As sensibilidades realizadas e seus respectivos resultados estão descritos a seguir:

- Sensibilidade 1: Considerou-se uma elasticidade preço da demanda igual a  $-0,85$  para demanda residencial e  $-1,04$  para demanda comercial/industrial/pública. O resultado encontrado foi um VPLE de US\$62.183.003,00.
- Sensibilidade 2: Considerou-se uma redução de 15% na demanda inicialmente estimada. Nestas condições o VPLE seria **negativo** em US\$93.645.190,00, indicando que a viabilidade do projeto seria comprometida sensivelmente no caso de redução da demanda estimada.
- Sensibilidade 3: Considerou-se uma redução de 30% na demanda inicialmente estimada. O VPLE foi **negativo** em US\$180.451.190,00, comprometendo a viabilidade do projeto, da mesma forma que na hipótese anterior.

Salienta-se que todas as sensibilidades foram realizadas a partir da situação base estabelecida para a avaliação econômica do Eixo Sertão Central-Metropolitanas. O Quadro 13 apresenta a síntese das análises realizadas com os benefícios e custos associados à intervenção proposta a valor presente.

### 8.3.3 Custo Marginal de Longo Prazo

Visando subsidiar os estudos econômicos, calculou-se o custo marginal de longo prazo da água vendida aos usuários beneficiados com a construção do Eixo Sertão Central - Metropolitanas. O Quadro 14 apresenta os resultados encontrados e a seguir estão descritos os critérios adotados em sua obtenção.

Uma vez que a água oriunda do Eixo Sertão Central – Metropolitanas será destinada a usuários de água potável e de água bruta, utilizou-se no cálculo do custo marginal todo o volume de água consumido. Os custos de investimento e os custos de

manutenção/operação considerados, incluem, todos os custos relacionados para a avaliação econômica. O resultado obtido foi um custo marginal de US\$0,129/m<sup>3</sup>.

Considerando-se apenas os custos de operação e manutenção do Eixo Sertão Central - Metropolitanas, resulta-se em um custo marginal de operação e manutenção de R\$0,019/m<sup>3</sup>.

## **8.4 AVALIAÇÃO FINANCEIRA**

A avaliação financeira do projeto é resultado do fluxo de receitas e despesas decorrentes do incremento da oferta de água. Foi construído então, um fluxo da situação incremental dos benefícios e custos gerados pelo projeto. As principais premissas utilizadas foram:

### **8.4.1 Entradas**

**Incremental:** consumo estimado incremental residencial, comercial, industrial e público multiplicado pela tarifa média. O valor da tarifa média residencial adotado foi de US\$0,365/m<sup>3</sup>, correspondente à R\$0,62/m<sup>3</sup> que é a atual tarifa média de água na RMF, distribuída pela CAGECE. A tarifa média industrial adotada foi de US\$0,83/m<sup>3</sup>, correspondente a R\$1,41/m<sup>3</sup>, conforme dados obtidos dos histogramas de consumo fornecidos pela Companhia.

### **8.4.2 Custos de Investimento**

**Incremental:** considerados todos os custos descritos para implantação do Eixo Sertão Central - Metropolitanas.

### **8.4.3 Custos de Operação/Manutenção**

**Incremental:** considerados todos os custos operacionais descritos para o Eixo Sertão Central – Metropolitanas.

#### 8.4.4 Fluxo de Caixa

**Incremental:** somatório das receitas e despesas relativas aos componentes do projeto, incluindo apenas receita com venda de água. Estimou-se a alíquota do imposto de renda em 35%. A depreciação foi estimada em 10% aa sobre a parcela de investimentos.

O Quadro 15 apresenta o fluxo de caixa financeiro incremental do projeto. Verifica-se um VPL **negativo** no valor de R\$50.461.029,34 e TIR de 7,31%.

Os resultados financeiros são extremamente sensíveis ao nível tarifário que se deseja operar. A tarifa média para água potável pode ser incrementada com a implantação de hidrômetros, o que reduziria perdas consideráveis no faturamento e com impacto positivo no valor médio da tarifa. Outra ação que poderia ser empreendida seria a elevar o nível tarifário. De acordo com análise de sensibilidade realizada, um aumento de tarifa residencial para o nível de US\$0,51/m<sup>3</sup> e de US\$1,17/m<sup>3</sup> para indústrias a partir de 2001 permitiria um VPL de 131.406,00 e uma TIR de 12,01% para os investimentos.

#### 8.5 IMPACTO FISCAL

O impacto fiscal do projeto foi calculado através da diferença entre os fluxos financeiros de investimentos e operação/manutenção e os fluxos econômicos de mesma natureza. Esta metodologia se justifica pois o valor econômico representa os preços financeiros descontadas as distorções de mercado, como impostos e subsídios. O Quadro 16 apresenta o impacto fiscal gerado pelo projeto. Foram considerados apenas os custos de investimentos e os custos de operação/manutenção.

#### 8.6 IMPACTO DISTRIBUTIVO

Para determinar o impacto distributivo das obras do Eixo Sertão Central - Metropolitanas definiu-se como população de baixa renda as famílias cuja renda mensal do chefe do domicílio fosse inferior ou igual a 3 salários mínimos. Utilizou-se para a estratificação de renda da população os dados do IBGE sobre rendimento mensal

familiar do censo de 1991. O Quadro 8.6.1. resume a distribuição percentual das famílias em relação a sua classe de renda na região beneficiada pela implantação do Projeto.

**Quadro 8.6.1**  
**Classe de Rendimentos<sup>(1)</sup> - Eixo Setão Central / Metropolitano**

<b>Localidade</b>	<b>Até 1 SM <sup>(2)</sup></b>	<b>Até 3 SM <sup>(2)</sup></b>	<b>Mais de 3 SM</b>
Fortaleza	32,3%	61,7%	38,0%
Maracanaú	45,9%	89,3%	10,6%
Eusébio	51,8%	92,4%	7,5%
Caucaia	59,5%	90,2%	9,6%
Chorozinho	71,5%	95,2%	4,7%
Horizonte	61,8%	93,0%	6,9%
Pacajus	59,8%	91,9%	8,0%
Pacatuba	65,3%	91,4%	8,6%
<b>Total</b>	<b>38,4%</b>	<b>69,9%</b>	<b>29,8%</b>

(1) Classes de Rendimento Nominal Médio Mensal do Chefe do Domicílio - Sedes Municipais

(2) Inclui famílias sem rendimentos e exclui famílias sem declaração

Fonte: IBGE - Censo 1991.

Quadro 1  
População Beneficiada, Taxa de Crescimento e Nível de Atendimento

Ano	População											
	Fortaleza, Caucaia (sem as praias), Eusébio e Maracanaú <sup>1</sup>				Chorozinho <sup>2</sup>				Horizonte <sup>3</sup>			
	Total	Taxa de Crescimento	Nível de Atendimento (%)	Atendida	Total	Taxa de Crescimento	Nível de Atendimento (%)	Atendida	Total	Taxa de Crescimento	Nível de Atendimento (%)	Atendida
1995	2.366.903											
1996	2.426.743	2,53%	77,92	1.890.818	7.485		77,92	5.817	15.051		77,92	11.728
1997	2.488.097	2,53%	79,82	1.985.999	7.695	3,08%	79,82	6.142	15.603	3,67%	79,82	12.455
1998	2.551.001	2,53%	81,72	2.084.878	7.924	2,98%	81,72	6.476	16.176	3,67%	81,72	13.219
1999	2.615.496	2,53%	83,61	2.186.816	8.154	2,89%	83,61	6.817	16.769	3,67%	83,61	14.021
2000	2.681.621	2,53%	85,28	2.286.945	8.383	2,81%	85,28	7.149	17.385	3,67%	85,28	14.828
2001	2.749.112	2,52%	86,99	2.391.393	8.611	2,73%	86,99	7.491	18.078	3,99%	86,99	15.726
2002	2.818.301	2,52%	88,73	2.500.611	8.840	2,65%	88,73	7.844	18.799	3,99%	88,73	16.680
2003	2.889.232	2,52%	90,50	2.614.817	9.068	2,58%	90,50	8.207	19.549	3,99%	90,50	17.693
2004	2.961.948	2,52%	92,31	2.734.239	9.296	2,52%	92,31	8.562	20.328	3,99%	92,31	18.766
2005	3.036.484	2,52%	94,16	2.859.115	9.524	2,45%	95,00	9.048	21.140	3,99%	95,00	20.063
2006	3.112.406	2,50%	95,00	2.956.786	9.752	2,39%	95,00	9.264	21.984	3,99%	95,00	20.884
2007	3.190.217	2,50%	95,00	3.030.706	9.979	2,33%	95,00	9.480	22.861	3,99%	95,00	21.718
2008	3.269.972	2,50%	95,00	3.106.473	10.207	2,28%	95,00	9.696	23.773	3,99%	95,00	22.584
2009	3.351.721	2,50%	95,00	3.184.135	10.434	2,22%	95,00	9.912	24.721	3,99%	95,00	23.485
2010	3.435.514	2,50%	95,00	3.263.739	10.660	2,17%	95,00	10.127	25.707	3,99%	95,00	24.422
2011	3.512.218	2,23%	95,00	3.336.607	10.887	2,12%	95,00	10.342	26.157	1,75%	95,00	24.849
2012	3.590.634	2,23%	95,00	3.411.102	11.113	2,08%	95,00	10.557	26.614	1,75%	95,00	25.283
2013	3.670.800	2,23%	95,00	3.487.260	11.339	2,03%	95,00	10.772	27.079	1,75%	95,00	25.725
2014	3.752.757	2,23%	95,00	3.565.119	11.565	1,99%	95,00	10.987	27.552	1,75%	95,00	26.174
2015	3.836.543	2,23%	95,00	3.644.716	11.791	1,95%	95,00	11.201	28.034	1,75%	95,00	26.632
2016	3.913.274	2,00%	95,00	3.717.810	12.016	1,91%	95,00	11.415	28.524	1,75%	95,00	27.097
2017	3.991.539	2,00%	95,00	3.791.962	12.241	1,87%	95,00	11.629	29.022	1,75%	95,00	27.571
2018	4.071.370	2,00%	95,00	3.867.802	12.466	1,84%	95,00	11.843	29.529	1,75%	95,00	28.053
2019	4.152.798	2,00%	95,00	3.945.158	12.691	1,80%	95,00	12.056	30.045	1,75%	95,00	28.543
2020	4.198.478	1,10%	95,00	3.988.554	12.830	1,10%	95,00	12.189	30.376	1,10%	95,00	28.857
2021	4.244.662	1,10%	95,00	4.032.428	12.972	1,10%	95,00	12.323	30.710	1,10%	95,00	29.175
2022	4.291.353	1,10%	95,00	4.076.785	13.114	1,10%	95,00	12.459	31.048	1,10%	95,00	29.495
2023	4.338.558	1,10%	95,00	4.121.630	13.259	1,10%	95,00	12.596	31.389	1,10%	95,00	29.820
2024	4.386.282	1,10%	95,00	4.166.968	13.404	1,10%	95,00	12.734	31.735	1,10%	95,00	30.148
2025	4.434.531	1,10%	95,00	4.212.804	13.552	1,10%	95,00	12.874	32.084	1,10%	95,00	30.480
2026	4.483.311	1,10%	95,00	4.259.145	13.701	1,10%	95,00	13.016	32.437	1,10%	95,00	30.815
2027	4.532.627	1,10%	95,00	4.305.996	13.852	1,10%	95,00	13.159	32.793	1,10%	95,00	31.154
2028	4.582.486	1,10%	95,00	4.353.362	14.004	1,10%	95,00	13.304	33.154	1,10%	95,00	31.496
2029	4.632.893	1,10%	95,00	4.401.249	14.158	1,10%	95,00	13.450	33.519	1,10%	95,00	31.843
2030	4.683.855	1,10%	95,00	4.449.663	14.314	1,10%	95,00	13.598	33.888	1,10%	95,00	32.193

**Quadro 1**  
**População Beneficiada, Taxa de Crescimento e Nível de Atendimento**

População							
Pacajus <sup>2</sup>				Pacatuba <sup>3</sup>			
Total	Taxa de Crescimento	Nível de Atendimento (%)	Atendida	Total	Taxa de Crescimento	Nível de Atendimento (%)	Atendida
				<b>44.401</b>			
<b>28.172</b>		<b>77,82</b>	<b>21.952</b>	46.767	5,33%	77,82	36.441
29.088	3,25%	79,82	23.218	49.259	5,33%	79,82	39.318
30.033	3,25%	81,72	24.543	51.884	5,33%	81,72	42.399
31.009	3,25%	83,61	25.927	54.648	5,33%	83,61	45.691
<b>32.017</b>	<b>3,25%</b>	<b>85,28</b>	<b>27.305</b>	<b>57.560</b>	<b>5,33%</b>	<b>85,28</b>	<b>49.088</b>
32.881	2,70%	86,99	28.602	59.862	4,00%	86,99	52.073
33.788	2,70%	88,73	29.962	62.257	4,00%	88,73	55.239
34.880	2,70%	90,50	31.388	64.747	4,00%	90,50	58.598
35.816	2,70%	92,31	32.878	67.337	4,00%	92,31	62.161
36.577	2,70%	95,00	34.748	<b>70.031</b>	<b>4,00%</b>	95,00	66.529
37.564	2,70%	95,00	35.888	72.482	3,50%	95,00	68.858
38.578	2,70%	95,00	36.649	75.019	3,50%	95,00	71.268
39.619	2,70%	95,00	37.638	77.644	3,50%	95,00	73.762
40.688	2,70%	95,00	38.654	80.362	3,50%	95,00	76.343
41.788	<b>2,70%</b>	<b>95,00</b>	<b>39.897</b>	<b>83.174</b>	<b>3,50%</b>	<b>95,00</b>	<b>79.015</b>
42.388	1,39%	95,00	40.248	85.669	3,00%	95,00	81.388
42.954	1,39%	95,00	40.807	88.239	3,00%	95,00	83.828
43.551	1,39%	95,00	41.373	90.887	3,00%	95,00	86.342
44.155	1,39%	95,00	41.947	93.613	3,00%	95,00	88.933
44.788	1,39%	95,00	42.530	<b>96.422</b>	<b>3,00%</b>	95,00	91.601
45.389	1,39%	95,00	43.120	98.468	2,12%	95,00	93.543
46.019	1,39%	95,00	43.718	100.554	2,12%	95,00	95.526
46.658	1,39%	95,00	44.325	102.685	2,12%	95,00	97.551
47.306	1,39%	95,00	44.940	104.862	2,12%	95,00	99.819
47.828	<b>1,10%</b>	<b>95,00</b>	<b>45.435</b>	106.016	1,10%	<b>95,00</b>	<b>100.715</b>
48.352	1,10%	95,00	45.935	107.182	1,10%	95,00	101.823
48.884	1,10%	95,00	46.440	108.361	1,10%	95,00	102.943
49.422	1,10%	95,00	46.951	109.553	1,10%	95,00	104.075
49.965	1,10%	95,00	47.467	110.758	1,10%	95,00	105.220
50.515	1,10%	95,00	47.989	111.976	1,10%	95,00	106.378
51.071	1,10%	95,00	48.517	113.208	1,10%	95,00	107.548
51.632	1,10%	95,00	49.051	114.453	1,10%	95,00	108.731
52.200	1,10%	95,00	49.590	115.712	1,10%	95,00	109.927
52.775	1,10%	95,00	50.136	116.985	1,10%	95,00	111.136
53.355	1,10%	<b>95,00</b>	<b>50.687</b>	118.272	1,10%	<b>95,00</b>	<b>112.358</b>

Programa PROGERIRH

Componente: Eixo Sertão Central - Metropolitanas

**Quadro 2**  
**Consumo Residencial Per Capita Medido e Consumo Comercial/Industrial/Público**

Municípios	Fortaleza		Chorozinho		Horizonte		Pacajus		Pacatuba	
	Residencial	Com/Ind/Pub	Residencial	Com/Ind/Pub	Residencial	Com/Ind/Pub	Residencial	Com/Ind/Pub	Residencial	Com/Ind/Pub
Meses	l/hab/dia	l/s	l/hab/dia	l/s	l/hab/dia	l/s	l/hab/dia	l/s	l/hab/dia	l/s
Ago/97	125,25	547,17	***	***	349,11	8,95	102,98	15,92	165,86	2,83
Set/97	129,77	589,64	79,11	0,21	155,84	8,21	105,23	17,41	140,61	3,26
Out/97	129,24	568,01	***	***	150,82	7,95	103,42	16,48	117,76	3,05
Nov/97	161,68	635,35	100,01	0,21	54,39	9,08	107,06	18,22	124,14	2,76
Dez/97	124,26	485,37	***	***	132,16	7,56	118,78	13,48	134,20	2,90
Jan/98	133,92	479,26	***	***	106,48	4,04	109,44	5,13	117,42	3,04
Fev/98	140,68	513,82	***	***	79,24	7,24	98,20	13,01	108,54	2,91
Mar/98	126,62	452,59	***	***	85,10	6,70	98,67	11,65	105,83	2,25
Abr/98	150,06	477,32	***	***	85,23	8,92	106,36	15,82	112,05	2,83
Mai/98	132,66	539,35	70,55	0,12	77,68	6,02	96,92	15,38	107,56	2,87
Jun/98	128,31	507,86	78,02	0,24	119,56	9,51	107,49	20,36	85,68	2,66
Jul/98	124,05	518,66	***	***	91,40	6,99	107,59	12,59	109,57	2,04
Média Anual	133,71	526,01	81,92	0,20	98,79	7,59	105,20	14,60	118,17	2,78
Média 6 meses*	141,46		81,92		126,05		109,45		133,33	

\*Considerou-se os seis meses que apresentaram maiores consumos. Para horizonte desconsiderou-se a informação de Ago/97. Para Chorozinho realizou-se a média dos dados existentes.

\*\*O per capita de Fortaleza considerado na avaliação econômica foi de 151 l/hab/dia.

Fonte: Dados CAGECE.

**Quadro 3**  
**Demanda Residencial, em m<sup>3</sup>/ano**

<b>Ano</b>	<b>Fortaleza</b>	<b>Chorozinho</b>	<b>Horizonte</b>	<b>Pacajus</b>	<b>Pacatuba</b>	<b>Total</b>	<b>Tx. Cresc.</b>
1998	114.897.027	193.634	608.155	980.491	2.063.386	118.742.693	
1999	120.526.361	203.843	645.052	1.035.771	2.223.596	124.634.624	4,96%
2000	126.044.995	213.760	682.096	1.090.822	2.388.920	130.420.594	4,64%
2001	131.801.630	223.986	723.494	1.142.668	2.534.170	136.425.947	4,60%
2002	137.821.179	234.529	767.403	1.196.977	2.688.251	142.708.339	4,60%
2003	144.115.648	245.399	813.978	1.253.868	2.851.700	149.280.593	4,61%
2004	150.697.593	256.603	863.379	1.313.463	3.025.088	156.156.125	4,61%
2005	157.580.144	270.547	923.964	1.388.187	3.237.699	163.400.540	4,64%
2006	162.963.262	277.014	960.823	1.425.653	3.351.011	168.977.763	3,41%
2007	167.037.344	283.474	999.154	1.464.130	3.468.289	173.252.390	2,53%
2008	171.213.277	289.927	1.039.014	1.503.645	3.589.672	177.635.535	2,53%
2009	175.493.609	296.375	1.080.464	1.544.227	3.715.303	182.129.977	2,53%
2010	179.880.949	302.815	1.123.567	1.585.903	3.845.330	186.738.565	2,53%
2011	183.897.081	309.250	1.143.204	1.607.916	3.960.695	190.918.144	2,24%
2012	188.002.878	315.678	1.163.184	1.630.233	4.079.520	195.191.492	2,24%
2013	192.200.344	322.099	1.183.513	1.652.860	4.201.910	199.560.726	2,24%
2014	196.491.525	328.514	1.204.198	1.675.801	4.327.973	204.028.011	2,24%
2015	200.878.514	334.923	1.225.244	1.699.060	4.457.817	208.595.558	2,24%
2016	204.896.084	341.326	1.246.656	1.722.643	4.552.322	212.759.033	2,00%
2017	208.994.006	347.722	1.268.446	1.746.552	4.648.832	217.005.558	2,00%
2018	213.173.886	354.111	1.290.615	1.770.794	4.747.387	221.336.793	2,00%
2019	217.437.364	360.495	1.313.171	1.795.372	4.848.031	225.754.433	2,00%
2020	219.829.175	364.461	1.327.617	1.815.121	4.901.360	228.237.733	1,10%
2021	222.247.296	368.469	1.342.220	1.835.087	4.955.275	230.748.347	1,10%
2022	224.692.016	372.523	1.356.985	1.855.273	5.009.783	233.286.579	1,10%
2023	227.163.628	376.621	1.371.912	1.875.681	5.064.890	235.852.732	1,10%
2024	229.662.428	380.763	1.387.003	1.896.314	5.120.604	238.447.112	1,10%
2025	232.188.715	384.952	1.402.260	1.917.173	5.176.931	241.070.030	1,10%
2026	234.742.791	389.186	1.417.684	1.938.262	5.233.877	243.721.800	1,10%
2027	237.324.962	393.467	1.433.279	1.959.583	5.291.450	246.402.740	1,10%
2028	239.935.536	397.795	1.449.045	1.981.138	5.349.656	249.113.170	1,10%
<b>Tx. Cresc.</b>	<b>2,48%</b>	<b>2,43%</b>	<b>2,94%</b>	<b>2,37%</b>	<b>3,23%</b>	<b>2,50%</b>	<b>-</b>



**Quadro 4**  
**Demanda Com/Ind/Pub, em m<sup>3</sup>/ano**

<b>Ano</b>	<b>Fortaleza</b>	<b>Chorozinho</b>	<b>Horizonte</b>	<b>Pacajus</b>	<b>Pacatuba</b>	<b>Total</b>	<b>Tx. Cresc.</b>
1998	16.588.304	6.160	239.224	460.382	87.702	17.381.772	
1999	16.930.023	6.287	244.152	469.866	89.509	17.739.836	2,06%
2000	17.278.782	6.416	249.182	479.545	91.353	18.105.277	2,06%
2001	17.634.724	6.548	254.315	489.424	93.234	18.478.246	2,06%
2002	17.998.000	6.683	259.554	499.506	95.155	18.858.897	2,06%
2003	18.368.759	6.821	264.900	509.796	97.115	19.247.391	2,06%
2004	18.747.155	6.961	270.357	520.297	99.116	19.643.887	2,06%
2005	19.133.346	7.105	275.927	531.016	101.158	20.048.551	2,06%
2006	19.527.493	7.251	281.611	541.955	103.241	20.461.551	2,06%
2007	19.929.760	7.401	287.412	553.119	105.368	20.883.059	2,06%
2008	20.340.313	7.553	293.333	564.513	107.539	21.313.250	2,06%
2009	20.759.323	7.709	299.375	576.142	109.754	21.752.303	2,06%
2010	21.188.965	7.867	305.542	588.011	112.015	22.200.401	2,06%
2011	21.623.417	8.029	311.837	600.124	114.323	22.657.729	2,06%
2012	22.068.859	8.195	318.260	612.486	116.678	23.124.478	2,06%
2013	22.523.478	8.364	324.817	625.103	119.081	23.600.842	2,06%
2014	22.987.461	8.536	331.508	637.980	121.534	24.087.020	2,06%
2015	23.461.003	8.712	338.337	651.123	124.038	24.583.212	2,06%
2016	23.944.300	8.891	345.307	664.536	126.593	25.089.626	2,06%
2017	24.437.552	9.074	352.420	678.225	129.201	25.606.473	2,06%
2018	24.940.966	9.261	359.680	692.197	131.862	26.133.966	2,06%
2019	25.454.750	9.452	367.089	706.456	134.579	26.672.326	2,06%
2020	25.979.117	9.647	374.651	721.009	137.351	27.221.776	2,06%
2021	26.514.287	9.846	382.369	735.862	140.180	27.782.544	2,06%
2022	27.060.482	10.048	390.246	751.021	143.068	28.354.865	2,06%
2023	27.617.928	10.255	398.285	766.492	146.015	28.938.975	2,06%
2024	28.186.857	10.467	406.490	782.281	149.023	29.535.118	2,06%
2025	28.767.506	10.682	414.863	798.396	152.093	30.143.541	2,06%
2026	29.360.117	10.902	423.409	814.843	155.226	30.764.498	2,06%
2027	29.964.935	11.127	432.132	831.629	158.424	31.398.247	2,06%
2028	30.582.213	11.356	441.034	848.761	161.687	32.045.051	2,06%
<b>Tx. Cresc.</b>	<b>2,06%</b>	<b>2,06%</b>	<b>2,06%</b>	<b>2,06%</b>	<b>2,06%</b>	<b>2,06%</b>	<b>-</b>

Programa PROGERIRH  
 Componente: Eixo Sertão Central - Metropolitanas  
 US\$ 1,00 = R\$ 1,70

**Quadro 8**  
**Custos Financeiros de Investimento - TRECHO A2 + TRECHO A6, US\$1,00**

ANO	COMPONENTES							Contingências* 16%	TOTAL
	Canais	Túnel	Adutora/ Sifão	Adutora de Recalque	Estações Elevatórias				
1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2001	13.797.712	972.298	-	-	-	-	2.363.202	17.133.212	-
2002	19.316.797	1.361.217	-	-	1.139.718	-	3.490.837	25.308.569	-
2003	22.076.340	1.555.676	1.705.929	1.011.841	1.139.718	-	4.398.321	31.887.824	-
2004	-	-	-	-	1.181.929	-	189.109	1.371.038	-
2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	-	-	731.112	-	865.341	-	255.433	1.851.886	-
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	865.341	-	138.455	1.003.796	-
2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2021	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2024	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2025	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2026	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2027	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2028	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>55.190.850</b>	<b>3.889.191</b>	<b>2.437.041</b>	<b>1.011.841</b>	<b>5.192.047</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>10.835.355</b>	<b>78.556.325</b>

Programa PROGERIRH  
 Componente: Eixo Sertão Central - Metropolitanas  
 US\$ 1,00 = R\$ 1,70

Quadro 9  
 Custos Financeiros de Investimento - TRECHO A7, US\$1,00

ANO	COMPONENTES							Contingências* 18%	TOTAL
	Canais	Túnel	Adutora/ Sifão	Adutora de Recalque	Estações Elevatórias				
1999	-	-	-	-	-	-	-	-	
2000	-	-	-	-	-	-	-	-	
2001	8.650.993	1.014.522	3.086.919	-	-	-	2.040.390	14.792.824	
2002	2.883.664	338.174	3.086.919	102.808	1.463.341	-	1.259.985	9.134.891	
2003	-	-	-	-	-	-	-	-	
2004	-	-	-	-	-	-	-	-	
2005	-	-	-	-	-	-	-	-	
2006	-	-	-	-	-	-	-	-	
2007	-	-	-	-	-	-	-	-	
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	
2012	-	-	-	-	-	-	-	-	
2013	-	-	2.645.930	-	-	-	423.349	3.069.279	
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	
2016	-	-	-	-	-	-	-	-	
2017	-	-	-	-	-	-	-	-	
2018	-	-	-	-	-	-	-	-	
2019	-	-	-	-	-	-	-	-	
2020	-	-	-	-	-	-	-	-	
2021	-	-	-	-	-	-	-	-	
2022	-	-	-	-	-	-	-	-	
2023	-	-	-	-	-	-	-	-	
2024	-	-	-	-	-	-	-	-	
2025	-	-	-	-	-	-	-	-	
2026	-	-	-	-	-	-	-	-	
2027	-	-	-	-	-	-	-	-	
2028	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>TOTAL</b>	<b>11.534.658</b>	<b>1.352.696</b>	<b>8.819.768</b>	<b>102.808</b>	<b>1.463.341</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>3.723.723</b>	<b>26.996.994</b>

Programa PROGERIRH  
 Componente: Eixo Sertão Central - Metropolitanas  
 US\$ 1,00 = R\$ 1,70

**Quadro 10**  
**Custos de Investimento e de Operação & Manutenção - Preços Financeiros em US\$1,00**

Ano	Investimentos	Total dos Custos de Capital	Operação & Manutenção		Total dos Custos de Exploração	Total Geral
			Administração Manutenção	Energia Elétrica		
1999	-	-	-	-	-	-
2000	10.307.889	10.307.889	-	-	-	10.307.889
2001	41.578.928	41.578.928	3.103.379	-	3.103.379	44.682.307
2002	53.208.166	53.208.166	5.493.864	-	5.493.864	58.702.030
2003	39.871.573	39.871.573	7.221.804	196.063	7.417.866	47.289.440
2004	14.174.181	14.174.181	1.622.534	701.891	2.324.426	16.498.606
2005	64.519.319	64.519.319	440.605	726.811	1.167.416	65.686.735
2006	-	-	1.649.531	1.336.211	2.985.742	2.985.742
2007	3.591.434	3.591.434	1.797.058	1.336.211	3.133.269	6.724.703
2008	-	-	1.797.058	1.336.211	3.133.269	3.133.269
2009	-	-	1.797.058	1.729.048	3.526.106	3.526.106
2010	-	-	1.797.058	1.729.048	3.526.106	3.526.106
2011	-	-	1.797.058	1.729.048	3.526.106	3.526.106
2012	2.256.272	2.256.272	1.855.410	1.557.499	3.412.909	5.669.181
2013	23.461.975	23.461.975	2.995.076	1.595.574	4.590.650	28.052.625
2014	-	-	2.129.735	1.678.986	3.808.721	3.808.721
2015	-	-	2.129.735	1.678.986	3.808.721	3.808.721
2016	-	-	2.129.735	1.720.691	3.850.426	3.850.426
2017	1.003.796	1.003.796	2.995.076	1.758.766	4.753.842	5.757.638
2018	-	-	2.129.735	1.800.472	3.930.207	3.930.207
2019	264.806	264.806	2.134.300	1.800.472	3.934.773	4.199.579
2020	-	-	2.134.300	1.800.472	3.934.773	3.934.773
2021	-	-	2.134.300	1.800.472	3.934.773	3.934.773
2022	-	-	2.134.300	2.245.575	4.379.875	4.379.875
2023	-	-	2.134.300	2.245.575	4.379.875	4.379.875
2024	-	-	2.134.300	2.245.575	4.379.875	4.379.875
2025	-	-	2.134.300	2.245.575	4.379.875	4.379.875
2026	-	-	2.134.300	2.306.316	4.440.617	4.440.617
2027	-	-	2.134.300	2.306.316	4.440.617	4.440.617
2028	-	-	2.134.300	2.306.316	4.440.617	4.440.617
<b>Total</b>	<b>254.238.338</b>	<b>254.238.338</b>	<b>66.224.515</b>	<b>43.914.178</b>	<b>110.138.693</b>	<b>364.377.032</b>
<b>VP</b>	<b>153.218.241</b>	<b>153.218.241</b>	<b>19.916.045</b>	<b>7.323.740</b>	<b>27.239.785</b>	<b>180.458.026</b>

Programa PROGERIRH  
 Componente: Eixo Sertão Central - Metropolitanas  
 US\$ 1,00 = R\$ 1,70

Quadro 11  
 Custos de Investimento e de Operação & Manutenção - Preços Econômicos em US\$1,00

Ano	Investimentos	Ligações Intradomiciliares	Total dos Custos de Capital	Operação & Manutenção		Total dos Custos de Exploração	Total Geral
				Administração Manutenção	Energia Elétrica		
1999	-	-	-	-	-	-	-
2000	8.547.671	-	8.547.671	-	-	-	8.547.671
2001	33.748.435	6.098.259	39.846.694	2.406.903	-	2.406.903	42.253.596
2002	43.747.358	2.165.647	45.913.005	4.266.938	-	4.266.938	50.179.943
2003	32.497.769	2.265.694	34.763.463	5.610.412	190.181	5.800.592	40.564.055
2004	11.549.150	2.370.353	13.919.503	1.256.980	680.835	1.937.814	15.857.317
2005	52.688.464	2.501.647	55.190.111	338.030	705.007	1.043.036	56.233.147
2006	-	1.919.153	1.919.153	1.208.457	1.296.124	2.504.581	4.423.734
2007	2.931.353	1.474.635	4.405.989	1.314.676	1.296.124	2.610.800	7.016.789
2008	-	1.512.188	1.512.188	1.314.676	1.296.124	2.610.800	4.122.989
2009	-	1.550.588	1.550.588	1.314.676	1.677.176	2.991.852	4.542.440
2010	-	1.590.024	1.590.024	1.314.676	1.677.176	2.991.852	4.581.876
2011	-	1.438.682	1.438.682	1.314.676	1.677.176	2.991.852	4.430.535
2012	1.844.831	1.470.965	3.315.796	1.356.689	1.510.774	2.867.463	6.183.259
2013	19.178.162	1.504.000	20.682.162	2.228.527	1.547.707	3.776.234	24.458.396
2014	-	1.537.600	1.537.600	1.555.724	1.628.616	3.184.341	4.721.941
2015	-	1.572.141	1.572.141	1.555.724	1.628.616	3.184.341	4.756.482
2016	-	1.432.565	1.432.565	1.555.724	1.669.071	3.224.795	4.657.360
2017	819.305	1.461.082	2.280.387	2.228.527	1.706.003	3.934.531	6.214.918
2018	-	1.490.259	1.490.259	1.555.724	1.746.458	3.302.182	4.792.441
2019	216.137	1.519.812	1.735.948	1.559.012	1.746.458	3.305.470	5.041.418
2020	-	855.247	855.247	1.559.012	1.746.458	3.305.470	4.160.717
2021	-	864.659	864.659	1.559.012	1.746.458	3.305.470	4.170.128
2022	-	874.071	874.071	1.559.012	2.178.207	3.737.219	4.611.290
2023	-	883.765	883.765	1.559.012	2.178.207	3.737.219	4.620.984
2024	-	893.459	893.459	1.559.012	2.178.207	3.737.219	4.630.678
2025	-	903.341	903.341	1.559.012	2.178.207	3.737.219	4.640.560
2026	-	913.224	913.224	1.559.012	2.237.127	3.796.138	4.709.362
2027	-	923.294	923.294	1.559.012	2.237.127	3.796.138	4.719.433
2028	-	933.459	933.459	1.559.012	2.237.127	3.796.138	4.729.597
Total	207.768.633	44.919.812	252.688.445	49.267.866	42.596.763	91.864.609	344.573.054
VP	125.234.126	16.191.060	141.425.186	16.120.970	7.104.028	22.224.997	163.650.182

Programa PROGERIRH  
 Componente: Eixo Sertão Central - Metropolitanas  
 US\$ 1,00 = R\$ 1,70

Quadro 12

Tabela de Avaliação Econômica - EIXO SERTÃO CENTRAL/METROPOLITANAS - Preço Econômico - US\$1,00

ANO	BENEFÍCIOS ECONÔMICOS BRUTOS-SIMOP					TOTAL	CUSTOS ECONÔMICOS BRUTOS-SIMOP				TOTAL	BENEFÍCIOS ECONÔMICOS LÍQUIDOS	
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5		CUSTOS DE O&M	CUSTOS DE CAPITAL	VARIÁVEIS DE				
									PRODUÇÃO	DISTRIBUIÇÃO			
1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2000	-	-	-	-	-	-	-	8.547.671	-	-	-	8.547.671	
2001	4.401.501	1.292.664	-	-	-	5.694.165	2.406.903	39.848.694	512.460	-	-	42.766.066	
2002	9.905.050	2.829.520	-	-	-	12.734.570	4.266.938	45.913.005	1.147.904	-	-	51.327.847	
2003	13.450.536	3.687.181	-	-	-	17.137.717	5.800.592	34.763.463	1.496.158	-	-	42.060.213	
2004	17.420.311	4.576.610	-	-	-	21.996.921	1.937.814	13.919.503	1.859.972	-	-	17.717.289	
2005	21.884.609	5.501.262	-	-	-	27.385.871	1.043.036	55.190.111	2.242.397	-	-	58.475.544	
2006	25.568.336	6.247.856	-	-	-	31.816.192	2.504.581	1.919.153	2.541.558	-	-	6.965.292	
2007	28.566.279	6.865.788	-	-	-	35.432.067	2.610.800	4.405.989	2.776.299	-	-	9.793.088	
2008	31.748.507	7.502.881	-	-	-	39.251.388	2.610.800	1.512.188	3.016.880	-	-	7.139.869	
2009	35.124.686	8.159.210	-	-	-	43.283.896	2.991.852	1.550.588	3.263.447	-	-	7.805.887	
2010	38.704.959	8.834.977	-	-	-	47.539.936	2.991.852	1.590.024	3.516.149	-	-	8.098.025	
2011	42.086.813	9.477.467	-	-	-	51.564.280	2.991.852	1.438.682	3.748.064	-	-	8.178.599	
2012	45.847.377	10.138.521	-	-	-	55.985.898	2.867.463	3.315.796	3.985.134	-	-	10.168.393	
2013	49.394.871	10.818.370	-	-	-	60.213.241	3.776.234	20.682.162	4.227.471	-	-	28.685.867	
2014	53.337.869	11.517.257	-	-	-	64.855.126	3.184.341	1.537.600	4.475.195	-	-	9.197.136	
2015	57.485.319	12.235.432	-	-	-	69.720.751	3.184.341	1.572.141	4.728.424	-	-	9.484.906	
2016	61.405.393	12.926.879	-	-	-	74.332.272	3.224.795	1.432.565	4.962.249	-	-	9.619.609	
2017	65.505.542	13.637.220	-	-	-	79.142.762	3.934.531	2.280.387	5.200.766	-	-	11.415.684	
2018	69.793.101	14.366.763	-	-	-	84.159.864	3.302.182	1.490.259	5.444.069	-	-	10.236.510	
2019	74.275.685	15.115.822	-	-	-	89.391.507	3.305.470	1.735.948	5.692.253	-	-	10.733.671	
2020	76.992.897	15.702.785	-	-	-	92.695.682	3.305.470	855.247	5.843.811	-	-	10.004.528	
2021	79.781.126	16.305.884	-	-	-	96.087.010	3.305.470	864.659	5.997.299	-	-	10.167.427	
2022	82.642.067	16.925.482	-	-	-	99.567.549	3.737.219	874.071	6.152.744	-	-	10.764.034	
2023	85.577.456	17.561.955	-	-	-	103.139.411	3.737.219	883.765	6.310.172	-	-	10.931.156	
2024	88.589.065	18.215.681	-	-	-	106.804.746	3.737.219	893.459	6.469.611	-	-	11.100.289	
2025	91.878.712	18.887.052	-	-	-	110.565.764	3.737.219	903.341	6.631.090	-	-	11.271.650	
2026	94.848.255	19.576.464	-	-	-	114.424.719	3.796.138	913.224	6.794.635	-	-	11.503.997	
2027	98.099.597	20.284.323	-	-	-	118.383.920	3.796.138	923.294	6.960.277	-	-	11.679.710	
2028	101.434.683	21.011.044	-	-	-	122.445.727	3.796.138	933.459	7.128.043	-	-	11.857.640	
VP	228.664.114	62.027.596	-	-	-	290.691.710	22.224.997	141.426.185	20.250.415	-	-	183.900.597	
												TIR	18,81%

Grupo 1 - Demanda residencial da RMF  
 Grupo 2 - Demanda industrial, comercial e pública da RMF

US\$1,00 = R\$ 1,70

Quadro 13

INDICADORES DE RENTABILIDADE RELATIVOS A AVALIAÇÃO ECONÔMICA - EIXO SERTÃO CENTRAL/METROPOLITANA - US\$1,00

Avaliação e Sensibilidades	Custos		Benefícios	Indicadores		
	VP Investimentos	VP Oper. & Man.	Água Potável	VPL	TIR	Outros
<b>Avaliação Base</b>						
Demanda residencial e industrial RMF (água tratada e água bruta)	141.425.185	42.475.412	280.681.710	96.781.113	18,81%	
Custo Marginal de Longo Prazo para O&M (US\$/m <sup>3</sup> )						0,019
Custo Marginal de Longo Prazo para Investimento e O&M (US\$/m <sup>3</sup> )						0,129
<b>Sensibilidade 1</b>						
Elasticidade preço-demanda residencial: -0,85 e industrial: -1,04	141.425.185	42.475.412	246.083.600	62.183.003		
<b>Sensibilidade 2</b>						
Redução de 15% na taxa de crescimento da demanda	141.425.185	82.974.505	130.754.500	(93.645.190)		
<b>Sensibilidade 3</b>						
Redução de 30% na taxa de crescimento da demanda	141.425.185	75.824.126	36.798.120	(180.451.190)		

Programa PROGERIRH  
 Componente: Eixo Sertão Central - Metropolitanas  
 US\$ 1,00 = R\$ 1,70

Quadro 14  
 Custo Marginal de Água (US\$1,00)

CUSTO DO CAPITAL:		12%												
Consumo (m <sup>3</sup> /ano)	VPL ou PGT	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Água Bruta	-													
Água Tratada (residencial/ind/com/pub)	1.397.350.472	-	-	154.825.646	161.479.980	168.445.048	175.721.336	183.369.830	189.353.087	194.047.879	198.859.495	203.790.832	208.844.874	213.483.183
<b>Consumo total</b>	<b>1.397.350.472</b>													
Custos (US\$1,00)	VPL ou PGT	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Operação e manutenção	27.239.785	-	-	3.103.379	5.493.864	7.417.866	2.324.426	1.167.416	2.985.742	3.133.269	3.133.269	3.526.106	3.526.106	3.526.106
Investimentos	153.218.241	-	10.307.889	41.578.928	53.208.166	39.871.573	14.174.181	64.519.319	-	3.591.434	-	-	-	-
<b>Custo Total</b>	<b>180.458.026</b>													
<b>Custo Marginal Total (US\$/m<sup>3</sup>)</b>	<b>0,129</b>													
<b>Custo Marginal para O&amp;M (US\$/m<sup>3</sup>)</b>	<b>0,019</b>													



**Quadro 14**  
**Custo Marginal da Água (US\$1,00)**

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
218.224.570	223.071.328	228.025.798	233.090.376	237.766.880	242.537.216	247.403.269	252.366.958	255.398.120	258.467.882	261.576.774	264.725.339	267.914.125	271.143.690	274.414.599	277.727.429	281.082.781
2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
3.412.909 2.256.272	4.590.650 23.461.975	3.808.721 -	3.808.721 -	3.850.426 -	4.753.842 1.003.796	3.930.207 -	3.934.773 264.806	3.934.773 -	3.934.773 -	4.379.875 -	4.379.875 -	4.379.875 -	4.379.875 -	4.440.617 -	4.440.617 -	4.440.617 -

Programa PROGERIRH  
Componente: Eixo Santo Central - Metropolitanas

US\$1,00=R\$ 1,70

1,41

Quadro 15  
Análise Financeira (US\$1,00)

Custo Op. Capital	12%													
Alíquota Imposto	35%													
Tarifa residencial média ponderada água potável US\$/m3	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
Tarifa ind/compub média ponderada água potável US\$/m3	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
Tarifa média água bruta COGERH US\$/m3	0,25													

INCREMENTO COM PROJETO	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Demanda (abastecimento residencial)			136.414.375	142.689.436	149.267.419	156.148.647	163.393.945	168.965.678	173.240.510	177.623.494	182.117.369	186.724.938	190.907.577
Demanda (abastecimento ind/com/pub)			18.411.272	18.790.544	19.177.629	19.572.688	19.975.886	20.387.389	20.807.369	21.236.001	21.673.463	22.119.936	22.575.607
<b>Entradas</b>													
Água Tratada (abastecimento residencial)	-	-	6.444.966	8.733.518	11.132.547	13.642.171	16.284.574	18.316.618	19.875.674	21.474.174	23.113.117	24.793.525	26.318.958
Água Tratada (abastecimento ind/com/pub)	-	-	853.880	1.168.452	1.489.505	1.817.172	2.151.589	2.492.894	2.841.231	3.196.743	3.559.579	3.929.689	4.307.828
Água Bruta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total das entradas</b>	-	-	7.298.846	9.901.970	12.622.052	15.459.343	18.436.163	20.809.512	22.716.905	24.670.918	26.672.696	28.723.414	30.626.786

**VP Entradas: 169.276.236**

Saídas	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Custos Incrementais de O&M Abastecimento	-	-	3.103.379	5.493.864	7.417.866	2.324.426	1.167.416	2.985.742	3.133.269	3.133.269	3.526.106	3.526.106	3.526.106
Outros custos Incrementais de produção	-	-	545.170	1.221.174	1.591.657	1.978.694	2.385.529	2.703.785	2.953.510	3.209.447	3.471.752	3.740.584	3.987.302
<b>Total das saídas</b>	-	-	3.648.549	6.715.038	9.009.524	4.303.119	3.552.945	5.689.527	6.086.779	6.342.716	6.997.858	7.266.690	7.513.408

VP Custos	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Depreciação	-	-	1.030.789	5.188.682	10.509.498	14.496.656	15.914.074	22.366.005	22.366.005	22.725.149	22.725.149	22.725.149	21.694.360
Lucro antes do Imposto	-	-	2.618.508	(2.001.750)	(6.896.870)	(3.340.432)	(1.030.855)	(7.246.020)	(5.735.879)	(4.396.847)	(3.050.311)	(1.268.425)	1.419.018
Imposto (35%)	-	-	916.828	-	-	-	-	-	-	-	-	-	496.656
<b>Fluxo de Caixa Operacional</b>	-	-	2.733.499	3.186.932	3.612.528	11.156.224	14.883.218	15.119.885	16.630.127	18.328.202	19.674.838	21.456.724	22.618.721
Investimentos	-	10.307.889	41.578.928	53.208.166	39.871.573	14.174.181	64.519.319	-	3.591.434	-	-	-	-
<b>Fluxo de Caixa com Projeto</b>	-	(10.307.889)	(38.845.459)	(50.021.234)	(36.259.045)	(3.017.957)	(49.636.100)	15.119.885	13.038.692	18.328.202	19.674.838	21.456.724	22.618.721

FC INCREMENTAL	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
FC INCREMENTAL	-	(10.307.889)	(38.845.459)	(50.021.234)	(36.259.045)	(3.017.957)	(49.636.100)	15.119.885	13.038.692	18.328.202	19.674.838	21.456.724	22.618.721
Taxa Interna de Retorno	7,31%												
Valor Presente Líquido	(50.461.029,34)												

IMPACTO FISCAL	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
IMPACTO FISCAL	-	-	916.828	-	-	-	-	-	-	-	-	-	496.656

**Quadro 15**  
**Análise Financeira (US\$1,00)**

	0,36 0,83	0,36 0,83	0,36 0,83	0,36 0,83	0,36 0,83	0,36 0,83	0,36 0,83	0,36 0,83	0,36 0,83	0,36 0,83	0,36 0,83	0,36 0,83	0,36 0,83	0,36 0,83	0,36 0,83	0,36 0,83	0,36 0,83
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
	195.183.906	199.556.026	204.026.080	208.596.265	212.768.190	217.023.553	221.364.024	225.791.305	228.275.009	230.786.034	233.324.681	235.891.252	238.486.056	241.109.402	243.781.606	246.442.983	249.153.856
	23.040.664	23.515.302	23.999.717	24.494.111	24.998.690	25.513.663	26.039.244	26.575.653	27.123.111	27.681.847	28.252.094	28.834.087	29.428.069	30.034.287	30.652.993	31.284.445	31.928.905
	27.678.560	29.473.098	31.103.353	32.770.126	34.291.652	35.843.608	37.426.603	39.041.258	39.947.080	40.862.665	41.788.725	42.724.769	43.671.109	44.627.859	45.595.133	46.573.047	47.561.718
	4.693.552	5.087.222	5.489.002	5.899.058	6.317.562	6.744.686	7.180.609	7.625.513	8.079.581	8.543.004	9.015.973	9.498.685	9.991.341	10.494.145	11.007.307	11.531.041	12.065.563
	32.672.112	34.660.320	36.592.354	38.669.184	40.609.213	42.588.294	44.607.212	46.666.772	48.026.661	49.405.869	50.804.698	52.223.454	53.662.449	55.122.004	56.602.440	58.104.088	59.627.282
	3.412.909	4.590.650	3.808.721	3.808.721	3.850.426	4.753.842	3.930.207	3.934.773	3.934.773	3.934.773	4.379.875	4.379.875	4.379.875	4.379.875	4.440.617	4.440.617	4.440.617
	4.239.504	4.497.310	4.760.846	5.030.238	5.278.988	5.532.730	5.791.563	6.055.588	6.216.820	6.380.105	6.545.472	6.712.949	6.882.565	7.054.351	7.228.335	7.404.550	7.583.024
	7.652.414	9.087.960	8.569.566	8.838.959	9.129.415	10.286.572	9.721.770	9.990.361	10.151.593	10.314.878	10.925.347	11.092.824	11.262.440	11.434.226	11.668.952	11.845.167	12.023.641
	17.536.467	12.441.278	10.800.318	9.382.900	2.930.968	2.930.968	2.672.204	2.672.204	2.698.685	2.698.685	2.698.685	2.473.058	126.860	126.860	126.860	126.860	26.481
	7.383.231	13.031.082	17.222.470	20.447.325	28.548.831	28.370.754	32.213.238	34.004.207	35.178.384	36.392.306	37.180.096	38.657.572	42.273.149	43.560.917	44.806.828	46.132.081	47.577.180
	2.584.131	4.560.879	6.027.865	7.156.564	9.992.091	10.279.764	11.274.633	11.901.472	12.311.734	12.737.307	13.013.233	13.530.150	14.795.602	15.246.321	15.682.320	16.146.221	16.652.006
	22.335.587	20.911.481	21.984.924	22.673.661	21.487.708	22.021.958	23.810.908	24.774.939	25.583.334	26.353.684	26.886.118	27.600.479	27.804.407	28.441.456	29.251.188	30.112.700	30.951.635
	2.258.272	23.461.975	-	-	-	1.003.796	-	264.806	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	20.079.295	(2.550.494)	21.984.924	22.673.661	21.487.708	21.018.162	23.810.908	24.510.132	25.583.334	26.353.684	26.886.118	27.600.479	27.804.407	28.441.456	29.251.188	30.112.700	30.951.635
	20.079.295	(2.550.494)	21.984.924	22.673.661	21.487.708	21.018.162	23.810.908	24.510.132	25.583.334	26.353.684	26.886.118	27.600.479	27.804.407	28.441.456	29.251.188	30.112.700	30.951.635
	2.584.131	4.560.879	6.027.865	7.156.564	9.992.091	10.279.764	11.274.633	11.901.472	12.311.734	12.737.307	13.013.233	13.530.150	14.795.602	15.246.321	15.682.320	16.146.221	16.652.006

Programa PROGERIRH  
 Componente: Eixo Sertão Central - Metropolitanas  
 US\$ 1,00 = R\$ 1,70

**Quadro 16**  
**Impacto Fiscal (US\$1,00)**

Ano	Investimentos	Total dos Custos de Capital	Operação & Manutenção		Total dos Custos de Exploração	Total Geral
			Administração Manutenção	Energia Elétrica		
1999	-	-	-	-	-	-
2000	1.760.218	1.760.218	-	-	-	1.760.218
2001	7.830.493	7.830.493	696.477	-	696.477	8.526.969
2002	9.460.808	9.460.808	1.226.926	-	1.226.926	10.687.734
2003	7.373.804	7.373.804	1.611.392	5.882	1.617.274	8.991.079
2004	2.625.031	2.625.031	365.555	21.057	386.612	3.011.642
2005	11.830.855	11.830.855	102.575	21.804	124.380	11.955.235
2006	-	-	441.075	40.086	481.161	481.161
2007	660.081	660.081	482.382	40.086	522.469	1.182.550
2008	-	-	482.382	40.086	522.469	522.469
2009	-	-	482.382	51.871	534.254	534.254
2010	-	-	482.382	51.871	534.254	534.254
2011	-	-	482.382	51.871	534.254	534.254
2012	411.441	411.441	498.721	46.725	545.446	956.887
2013	4.283.813	4.283.813	766.549	47.867	814.416	5.098.229
2014	-	-	574.010	50.370	624.380	624.380
2015	-	-	574.010	50.370	624.380	624.380
2016	-	-	574.010	51.621	625.631	625.631
2017	184.491	184.491	766.549	52.763	819.312	1.003.803
2018	-	-	574.010	54.014	628.025	628.025
2019	48.670	48.670	575.289	54.014	629.303	677.973
2020	-	-	575.289	54.014	629.303	629.303
2021	-	-	575.289	54.014	629.303	629.303
2022	-	-	575.289	67.367	642.656	642.656
2023	-	-	575.289	67.367	642.656	642.656
2024	-	-	575.289	67.367	642.656	642.656
2025	-	-	575.289	67.367	642.656	642.656
2026	-	-	575.289	69.189	644.478	644.478
2027	-	-	575.289	69.189	644.478	644.478
2028	-	-	575.289	69.189	644.478	644.478
VP	27.984.116	27.984.116	4.795.076	219.712	5.014.788	32.998.904

## 9 SÍNTESE

O Quadro 9.1 apresenta os principais indicadores de rentabilidade dos projetos avaliados, tais como custo por habitante beneficiado, VPLE, TIRE e custos marginal de longo prazo.

O Quadro 9.2 apresenta a análise econômica cumulativa das intervenções com Taxa Interna de Retorno superior a 12%, agregada com os custos do componente Institucional, indicando TIRE de 16,2% para o Programa Progerirh. O Quadro 9.2 apresenta também análise de sensibilidade com alteração de 10% nos custos e nos benefícios e suas respectivos impactos em cada projeto avaliado.

Em seguida é apresentado o Quadro 9.3, contendo a análise de sensibilidade da TIRE para o Programa, avaliados os impactos de aumento ou redução da rentabilidade a partir de alterações no benefícios, custos ou ambos.

O Quadro 9.4 apresenta a análise financeira cumulativa do Programa Progerirh. Pode-se observar que o VPL financeiro para o Programa Progerirh é negativo em US\$55.620.039,66 resultando em um TIR de 7,19%. O resultado negativo do VPL do Programa pode é comparado no Quadro 9.4 com o VP do Impacto Fiscal gerado pelo Programa, estimado em US\$54.116.194,44, resultando em um subsídio ao Programa de US\$1.503.845,22. O Quadro 9.5 apresenta o impacto fiscal cumulativo do Programa.

O Quadro 9.6 sintetiza o cronograma de investimentos do Programa Progerirh, incluindo os componentes institucionais do Programa.

Quadro 8.1  
Quadro Síntese - Avaliação Econômica - Programa Progerirh

Avaliação e Sensibilidades	Custos Econômicos		Benefícios Econômicos			Indicadores		Custo Marginal de Longo Prazo Invest. e O&M (R\$/m <sup>3</sup> )	Custo Marginal de Longo Prazo somente O&M (R\$/m <sup>3</sup> )	Custo de Investimento por habitante (R\$/hab)
	VP Investimentos	VP Oper. & Man.	VP Água Potável	VP Yploca	VP Água Bruta	VPJ	TIR			
<b>Avaliação Base - Carmina</b> Abastecimento de Catunda	1.502.073,57	251.164,18	2.192.710,24	-	-	439.472,49	14,38%	1,5818	0,2028	190,20
<b>Avaliação Base - Catu-Cinzento</b> 1- Água potável - Aquilraz, Pralilha, Demanda Sazonal (Turistas)	2.639.894,75	414.188,88	3.372.796,08	-	-	318.712,45	13,07%	0,4847	0,0610	138,45
<b>Avaliação Base - Itaúna</b> 1- Água Potável = Abastecimento de Chaval, Barroquinha/Lagoa do Mato e Passagem do Vaz	3.198.522,47	409.922,28	2.255.838,50	-	-	(1.352.606,25)	6,76%	0,1116	0,1116	159,87
<b>Avaliação Base - Malcozinhado</b> 1- Água Potável = Abastecimento de Caponga e Pindoretama 2- Água Bruta para Yploca: Tarifa = US\$0,147 (20% p/ uso ind.-US\$0,67- e 80% p/ irrigação -US\$0,017)	4.094.738,67	1.031.414,42	3.255.021,01	2.586.121,96	-	714.989,88	13,87%	0,2113	0,0383	195,90
<b>Avaliação Base - Rosário</b> 1- Água Potável = Abastecimento de Lavras da Mangabeiras, Quitaiús e Amanlutuba	2.734.634,59	356.591,98	1.100.041,40	-	-	(1.991.185,17)	3,06%	0,8364	0,0940	122,41
<b>Avaliação Base - Eixo Sertão Central - Metropolitanas</b> Demanda residencial e Industrial RMF (água tratada e água bruta)	141.425.184,63	42.475.412,35	280.681.709,92	-	-	96.781.112,94	18,81%	0,1291	0,0195	-

**Quadro 9.2**  
**Programa de Gerenciamento e Integração de Recursos Hídricos do Estado do Ceará-PROGERIRH**  
**Avaliação Econômica Cumulativa - Projetos da Amostra com TIRE maior que 12% - US\$1,00**

Economic Analysis Summary	<i>Componente</i>	Açude Malcozinhado	Açude Carmina	Açude Catu	Sertão Central Metropolitanas	Elxo A11 Pecém/Caucaia	Institucional/ Prodham/Outros
BASE CASE IERR	<b>16,2%</b>	13,9%	14,4%	13,1%	18,8%		
<b>NPV (12%)</b>							
Gross Benefits	<b>330.347.587</b>	5.841.143	2.192.710	3.372.796	280.681.710	-	-
Costs	<b>246.818.307</b>	5.126.153	1.753.238	3.054.084	183.900.597	-	30.472.887
Net Benefits	<b>83.529.279</b>	714.990	439.472	318.712	96.781.113	-	(30.472.887)
<b>Switch Value Net Benefits</b>							
Investment Costs	<b>10%</b>	(312.333)	270.806	(119.576)	73.738.947	-	(33.520.175)
Operating Costs	<b>10%</b>	(6.001)	395.897	102.994	84.783.973	-	(30.472.887)
Production Costs	<b>10%</b>	35.356	419.168	126.983	87.287.363	-	(30.472.887)
Benefits	<b>10%</b>	1.299.104	658.744	655.992	144.423.085	-	(30.472.887)

**Quadro 9.3**  
**PROGERIRH - Análise de Sensibilidade da TIRE**  
**Progerirh Cumulativa**

*Base IERR* : 16,2%

Sensitivity Level	Benefits	Investment Costs	Recurrent Costs	Cross Sensitivity	
+25%	20,1	12,5	14,4	- 25% B + 25% TC	9,2
+20%	19,4	12,9	14,5	- 20% B + 20% TC	10,5
+15%	18,6	13,4	14,7	- 15% B + 15% TC	11,9
+10%	17,8	13,9	14,8	- 10% B + 10% TC	13,2
+ 5%	17,0	14,5	14,9	- 5% B + 5% TC	14,7
- 5%	15,4	15,7	15,2	+ 5% B - 5% TC	17,9
-10%	14,6	16,4	15,3	+ 10% B - 10% TC	19,7
-15%	13,8	17,2	15,4	+ 15% B - 15% TC	21,7
-20%	12,9	18,0	15,6	+ 20% B - 20% TC	23,9
-25%	12,1	19,0	15,7	+ 25% B - 25% TC	26,4



Programa PROGERIRH  
Análise Financeira Cumulativa  
Valores em US\$

Quadro 9.4  
Análise Financeira Cumulativa (US\$1,00)

US\$ 1,00 = R\$ 1,70  
Custo Op. Capital: 12%  
Alíquota Imposto 35%

COM PROJETO	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Entradas	-	-	8.099.364	10.860.264	13.692.777	16.548.740	19.545.367	21.939.794	23.869.694	25.847.826	27.876.522	29.964.162	31.884.173	33.858.605
Saídas	-	-	3.902.965	6.972.839	9.271.464	4.568.904	3.818.624	6.957.153	6.356.403	6.614.394	7.271.845	7.542.644	7.812.316	7.953.518
Imposto (35%)	-	-	918.828	-	-	-	-	498	6.613	13.535	21.036	165.818	827.010	2.923.903
Fluxo de Caixa Operacional	-	-	3.279.572	3.887.426	4.421.313	11.981.836	15.726.742	15.982.142	17.506.677	19.219.898	20.582.841	22.245.691	23.244.847	22.981.184
Investimentos	5.851.348	15.620.051	41.578.928	53.208.186	39.871.573	14.174.181	64.519.319	-	3.591.434	-	-	160.737	-	2.266.272
Fluxo de Caixa com Projeto	(5.851.348)	(15.620.051)	(38.299.356)	(49.320.740)	(35.450.260)	(2.192.344)	(48.792.576)	15.982.142	13.915.243	19.219.898	20.582.841	22.084.954	23.244.847	20.724.912

\*Depreciação de ativos em 10 anos.

FC INCREMENTAL	(5.851.348)	(15.620.051)	(38.299.356)	(49.320.740)	(35.450.260)	(2.192.344)	(48.792.576)	15.982.142	13.915.243	19.219.898	20.582.841	22.084.954	23.244.847	20.724.912
Taxa Interna de Retorno	7,19%													
Valor Presente Líquido	(55.620.039,66)													

IMPACTO FISCAL														
Imposto de renda gerado	-	-	918.828	-	-	-	-	498	6.613	13.535	21.036	165.818	827.010	2.923.903
Impostos gerados s/Investimentos & OAM	1.382.091	2.906.265	8.548.226	10.709.358	9.013.194	3.033.852	11.977.542	503.069	1.196.944	538.161	549.473	447.513	403.888	981.739
Total de Impostos gerados	1.382.091	2.906.265	9.465.053	10.709.358	9.013.194	3.033.852	11.977.542	503.568	1.205.557	551.696	570.509	613.331	1.230.897	3.906.641
Valor Presente Impostos	54.116.164,44													
VPL Financeiro do Programa	(55.620.039,66)													
Subsidio Total	(1.503.845,22)													

**Quadro B.4**  
**Análise Financeira Cumulativa (US\$1,00)**

2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
35.678.714	37.946.838	40.061.351	42.044.135	44.070.608	46.142.212	48.260.503	49.688.035	51.078.572	52.481.031	53.923.726	55.376.980	56.851.120	58.348.481	59.863.402	61.402.227
9.391.321	8.875.247	9.147.022	9.439.926	10.600.063	10.037.887	10.309.190	10.473.222	10.639.385	11.252.829	11.423.382	11.596.178	11.771.262	12.009.379	12.189.110	12.371.222
4.911.026	6.389.481	7.530.886	10.380.520	10.683.738	11.696.128	12.342.574	12.774.831	13.204.062	13.483.716	14.004.436	15.273.765	15.728.438	16.168.470	16.636.487	17.146.469
21.576.367	22.681.110	23.383.443	22.223.689	22.786.808	24.408.197	25.608.739	26.437.983	27.235.126	27.754.485	28.495.908	28.607.037	29.351.430	30.168.632	31.037.805	31.884.536
23.461.975	-	-	-	1.003.796	-	264.806	160.737	-	-	-	-	-	-	-	-
(1.885.608)	22.681.110	23.383.443	22.223.689	21.783.012	24.408.197	25.343.933	26.277.246	27.235.126	27.754.485	28.495.908	28.607.037	29.351.430	30.168.632	31.037.805	31.884.536

(1.885.608)	22.681.110	23.383.443	22.223.689	21.783.012	24.408.197	25.343.933	26.277.246	27.235.126	27.754.485	28.495.908	28.607.037	29.351.430	30.168.632	31.037.805	31.884.536
-------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

4.911.026	6.389.481	7.530.886	10.380.520	10.683.738	11.696.128	12.342.574	12.774.831	13.204.062	13.483.716	14.004.436	15.273.765	15.728.438	16.168.470	16.636.487	17.146.469
5.122.227	647.390	646.262	646.223	1.023.084	645.449	693.432	677.710	660.960	674.370	674.428	674.488	674.550	676.437	676.504	676.573
10.033.253	7.036.871	8.177.148	11.026.743	11.706.822	12.341.577	13.036.006	13.452.541	13.865.022	14.158.086	14.678.864	15.948.253	16.402.988	16.844.907	17.312.990	17.823.042

Programa PROGERIRH  
 Impacto Fiscal Cumulativo  
 Valores em US\$  
 US\$ 1,00 = R\$1,70

**Quadro 9.5**  
**Impacto Fiscal Cumulativo (US\$1,00)**

Ano	Impacto Fiscal sobre Investimentos	Impacto Fiscal sobre Adm, Oper&Manut*	Imposto de Renda Estimado	Total Geral
2000	1.382.091	-	-	1.382.091
2001	2.906.265	-	-	2.906.265
2002	7.830.493	717.733	916.828	9.465.053
2003	9.460.808	1.248.550	-	10.709.358
2004	7.373.804	1.639.389	-	9.013.194
2005	2.625.031	408.821	-	3.033.852
2006	11.830.855	146.687	-	11.977.542
2007	-	503.568	-	503.568
2008	660.081	544.977	499	1.205.557
2009	-	545.082	6.613	551.695
2010	-	556.975	13.535	570.509
2011	35.210	557.085	21.036	613.331
2012	-	568.424	662.474	1.230.897
2013	411.441	579.716	2.914.484	3.905.641
2014	4.283.813	848.789	4.900.650	10.033.253
2015	-	658.859	6.378.012	7.036.871
2016	-	658.967	7.518.181	8.177.148
2017	-	660.330	10.366.413	11.026.743
2018	184.491	854.138	10.668.193	11.706.822
2019	-	662.969	11.678.607	12.341.577
2020	48.670	664.369	12.322.967	13.036.006
2021	35.210	664.495	12.752.836	13.452.541
2022	-	664.618	13.200.404	13.865.022
2023	-	678.099	13.479.987	14.158.086
2024	-	678.230	14.000.634	14.678.864
2025	-	678.365	15.269.888	15.948.253
2026	-	678.505	15.724.484	16.402.988
2027	-	680.470	16.164.437	16.844.907
2028	-	680.618	16.632.372	17.312.990
2029	-	680.771	17.142.271	17.823.042
<b>VP</b>	<b>30.402.844</b>	<b>5.198.894</b>	<b>18.514.467</b>	<b>54.116.194</b>

\* Inclui Energia Elétrica

**PREVISÃO DE INVESTIMENTOS DO PROGERIRH (EM US\$1,00)**  
US\$1,00=R\$ 1,70

COMPONENTE	ANO							VALOR US\$1,00
	1998	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
<b>1 - GESTÃO</b>	-	2.021.000,00	5.420.000,00	5.248.000,00	5.306.000,00	4.441.000,00	2.386.000,00	25.000.000,00
1.1 - DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.1 - Implementação e fortalecimento dos comitês e gerências de bacias	-	150.000,00	325.000,00	325.000,00	385.000,00	300.000,00	125.000,00	1.810.000,00
1.1.2 - Consolidação e desenvolvimento do Sistema de Gerenciamento (SIGERH)	-	40.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	40.000,00	480.000,00
1.1.3 - Treinamento e capacitação dos agentes envolvidos no programa	-	25.000,00	250.000,00	250.000,00	250.000,00	250.000,00	25.000,00	1.050.000,00
1.1.4 - Apoio à Organização de usuários de água	-	25.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	25.000,00	850.000,00
1.1.5 - Divulgação do Programa	-	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00	240.000,00
Total 1.1	-	280.000,00	865.000,00	865.000,00	925.000,00	840.000,00	255.000,00	4.030.000,00
1.2 - INSTRUMENTOS DE GERENCIAMENTO	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.1 - Consolidação da outorga de direito de uso da água	-	40.000,00	125.000,00	125.000,00	125.000,00	125.000,00	40.000,00	580.000,00
1.2.2 - Implementação da política tarifária para água bruta	-	35.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	35.000,00	370.000,00
1.2.3 - Projeto piloto de mercado de água	-	300.000,00	300.000,00	-	-	-	-	600.000,00
Total 1.2	-	375.000,00	500.000,00	200.000,00	200.000,00	200.000,00	75.000,00	1.550.000,00
1.3 - PROTEÇÃO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3.1 - Implementação das ações do Plano de Manejo Ambiental	-	156.000,00	260.000,00	156.000,00	156.000,00	156.000,00	156.000,00	1.040.000,00
Total 1.3	-	156.000,00	260.000,00	156.000,00	156.000,00	156.000,00	156.000,00	1.040.000,00
1.4 - GERENCIAMENTO DA INFRA-ESTRUTURA	-	-	-	-	-	-	-	-
1.4.1 - Operação integrada da infra-estrutura hidráulica	-	80.000,00	225.000,00	225.000,00	225.000,00	225.000,00	80.000,00	1.020.000,00
1.4.2 - Sistema de suporte à decisão para o gerenciamento da infra-estrutura hídrica	-	50.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	50.000,00	500.000,00
1.4.3 - Segurança e inspeção de barragens	-	150.000,00	300.000,00	300.000,00	300.000,00	200.000,00	150.000,00	1.400.000,00
Total 1.4	-	280.000,00	625.000,00	625.000,00	625.000,00	525.000,00	280.000,00	2.920.000,00
1.5 - DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO DOS PLANOS DE GERENCIAMENTO	-	-	-	-	-	-	-	-
1.5.1 - Detalhamento de ações definidas nos planos de gerenciamento de bacias	-	-	70.000,00	200.000,00	200.000,00	340.000,00	70.000,00	880.000,00
1.5.2 - Plano de gerenciamento de demandas em períodos secos	-	300.000,00	200.000,00	-	-	-	-	500.000,00
Total 1.5	-	300.000,00	270.000,00	200.000,00	200.000,00	340.000,00	70.000,00	1.380.000,00
1.6 - ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DO PROGRAMA	-	500.000,00	1.000.000,00	1.000.000,00	1.000.000,00	1.000.000,00	500.000,00	5.000.000,00
Total 1.6	-	500.000,00	1.000.000,00	1.000.000,00	1.000.000,00	1.000.000,00	500.000,00	5.000.000,00
1.7 - INFRA-ESTRUTURA DE INFORMAÇÕES DOS RECURSOS HÍDRICOS	-	-	-	-	-	-	-	-
1.7.1 - Sistema de informações hídricas e meteorológicas do Estado	-	100.000,00	2.000.000,00	2.000.000,00	2.000.000,00	1.180.000,00	1.000.000,00	8.280.000,00
1.7.2 - Monitoramento das águas superficiais e subterrâneas	-	50.000,00	100.000,00	200.000,00	200.000,00	200.000,00	50.000,00	800.000,00
Total 1.7	-	150.000,00	2.100.000,00	2.200.000,00	2.200.000,00	1.380.000,00	1.050.000,00	9.080.000,00
<b>2 - PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO HIDROAMBIENTAL (PRODHAM)</b>	-	581.178,47	1.801.000,00	878.841,18	842.784,70	818.234,12	778.823,59	5.000.000,00
<b>3 - PROJETO PILOTO PARA MONITORAMENTO DOS AQUIFEROS CARIRI E LITORAL</b>	-	-	500.000,00	2.500.000,00	2.000.000,00	-	-	5.000.000,00
<b>4 - RECUPERAÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA EXISTENTE</b>	-	2.000.000,00	5.800.000,00	7.000.000,00	7.000.000,00	2.200.000,00	-	23.200.000,00
4.1 - Trecho A6 - Canal do Trabalhador	-	-	3.027.885,28	5.378.477,06	6.781.198,82	1.181.928,41	-	18.386.290,56
4.2 - Outras intervenções	-	2.000.000,00	1.872.314,71	1.621.522,84	218.801,18	1.018.070,56	-	6.830.709,41
<b>5 - AÇUDES</b>	-	12.830.070,57	6.925.833,08	1.839.409,40	1.839.409,40	-	-	22.234.722,46
5.1 - Aracoiaba	-	6.623.183,14	4.125.833,09	-	-	-	-	10.749.016,23
5.2 - Malcozinhado	-	2.574.801,31	-	-	-	-	-	2.574.801,31
5.3 - Calu Cinzento	-	1.785.181,23	-	-	-	-	-	1.785.181,23
5.4 - Carmina	-	1.587.124,89	-	-	-	-	-	1.587.124,89
5.5 - Outras	-	-	1.900.000,00	1.839.409,40	1.839.409,40	-	-	5.578.818,80
<b>6 - EIXOS DE INTEGRAÇÃO*</b>	-	-	28.898.350,46	29.084.983,88	23.090.374,23	12.992.291,14	84.519.318,88	168.585.277,54
6.1 - Eixo RMF - Trecho A1	-	-	-	-	7.883.748,86	12.803.142,43	84.519.318,88	85.306.209,76
6.2 - Eixo RMF - Trecho A2	-	-	14.105.526,48	19.930.061,87	25.108.625,58	189.108,71	-	59.331.352,80
6.3 - Eixo RMF - Trecho A7	-	-	14.792.824,02	9.134.891,16	-	-	-	23.927.715,18
<b>TOTAL</b>	-	17.132.247,04	47.045.183,57	46.629.333,81	50.078.548,33	20.449.545,26	87.665.142,19	249.000.000,00

\*Inclui contingências de 25% (10% VBA e 15% BIRD)  
Incluídos Custos ambientais para Açudes e Eixo RMF estimados em US\$

1.928.896,39

## **10 EQUIPE TÉCNICA**

**Diomira Maria Cicci Pinto Faria**

**Luiz Claudio Souza Faria**

**Marco Antônio Mota Amorim**