



## **Folha de Dados**

**IDGED:**

0279/03

**LOTE:**

02728

**AUTOR:**

TC/BR, TECNOLOGIA E CONSULTORIA BRASILEIRA S.A; SRH

**TÍTULO:**

PROGERIRH – PROJETO PILOTO

PROJETO DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

VOLUME 3 ESTUDOS ECONÔMICOS

**SUBTÍTULO:**

PRODUTO FINAL

ABRIL / 2000

# PROGERIRH - PROJETO PILOTO

## PROJETO DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Lote. 02728 - Prep (X) Scan ( ) Index ( )  
Projeto Nº 0279 / 03  
Volume /  
Qtd A4 \_\_\_\_\_ Qtd A3 \_\_\_\_\_  
Qtd A2 \_\_\_\_\_ Qtd A1 \_\_\_\_\_  
Qtd A0 \_\_\_\_\_ Outros \_\_\_\_\_

### ESTUDOS ECONÔMICOS

#### Produto Final

FORTALEZA  
ABRIL / 2000

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

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

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

ABRIL/2000

**PROGERIRH – PROJETO PILOTO**

**PROGRAMA DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO  
DOS RECURSOS HÍDRICOS**

**PLANO DE EDIÇÃO**

- 1 Relatório de Avaliação Ambiental Regional – RAA
- 2 Relatório de Avaliação Ambiental – Regras Ambientais para Construtoras
- 3 Estudos Econômicos
- 4 Estudos Econômicos – Anexos
- 5 Plano de Implementação do Programa – PIP
- 6 Plano de Implementação do Programa – PIP (Monitoramento Aquíferos Carri e Litoral)
- 7 Proposta do Projeto Executivo para o PRODHAM/PROGERIRH
- 8 Plano de Ação para a implementação do PRODHAM/PROGERIRH
- 9 Manual Técnico Operativo do PRODHAM
- 10 PROGERIRH/PROJETO PILOTO – Manual Operativo

000004

## APRESENTAÇÃO

O poder político nunca conseguiu adequar, ao longo do tempo, regras programáticas que viessem minorar os efeitos das secas no Semi-árido brasileiro, não obstante ter dotado esta região de uma política de combate às estiagens. Isso deve-se ao fato dessa política ser calcada em modelos nacionais, nem sempre adequados e que pouco contemplavam o caráter peculiar do Nordeste. Os programas federais, induzidos pelas regiões mais poderosas, com concepções voltadas para a realidade do centro sul do país, foram introduzidos no Nordeste, ora pela dependência da região a verbas da União, ora pela falta de projetos estaduais mais consistentes e melhor direcionados para o semi-árido.

O presente documento estabelece novos e avançados conceitos tecnológicos, inovadores índices de avaliação técnica, social, econômica, financeira e ambiental, consolidando modernos paradigmas de um amplo planejamento hídrico, visando romper antigos preconceitos, ultrapassados modelos, vícios e equívocos, que tanto integrador das políticas públicas de desenvolvimento do Semi-árido no plano legal, institucional, tecnológico e cultural

As idéias aqui apresentadas formulam a síntese de um projeto capaz de promover um novo patamar de vida para o povo cearense, menos vulnerável ao clima no plano econômico e mais sustentável ao nível do ambiente natural



Hyppolito Pereira de Macêdo

Secretário dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará

000005

**GOVERNADOR DO ESTADO DO CEARÁ**

Tasso Ribeiro Jereissati

**SECRETÁRIO DOS RECURSOS HÍDRICOS**

Hypérides Pereira de Macedo

**SUBSECRETÁRIO DOS RECURSOS HÍDRICOS**

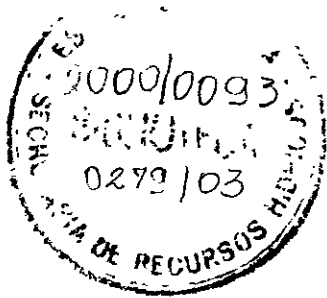
Benedito Ferreira de Oliveira

**COORDENADOR GERAL DOS PROJETOS ESPECIAIS**

Francisco José Coelho Teixeira



000006



556.18  
T 249 p  
2000  
U.3 ex 1

000007

000007

## **COORDENAÇÃO DE PROGRAMAS ESPECIAIS**

### **Gerência Geral Adjunta**

Ramon Flávio Gomes Rodrigues

### **Gerência Financeira**

Rosa Maria Chaves

### **Gerência de Monitoramento e Desenvolvimento Institucional**

Francisco Hoilton Araripe Rios

### **Gerência de Planejamento Técnico**

Francisco de Assis Souza Filho

### **Gerência de Obras**

Edson Fontes

### **Gerência de Aquisição**

José William Pinto Diógenes

### **Gerência do PRODHAM**

João Bosco de Oliveira

### **Gerência Administrativa**

Ricardo Ponte Costa



## **EQUIPE INTEGRANTE DA UPEP (\*)**

- **Coordenação**

- Fernando Irineu Pessoa (Coordenador da UPEP)

- **Pessoal Técnico**

- Emanuel Gonçalves de Melo – Consultor em Desenvolvimento Operacional
- Francisco Humberto de Queiroz Filho – Consultor em Sócio-Economia
- Renato Herz – Consultor em Ecologia e Estudos Ambientais
- Vicente de Paula Vieira – Consultor em Gestão de Recursos Hídricos
- Maria Gláucia de Carvalho Viana – Consultora em Desenvolvimento Institucional
- Fátima Catunda Rocha Moreira de Andrade – Consultora em Sócio-Economia
- Sila Xavier Gouveia – Consultor de Engenharia em Recursos Hídricos,
- Dorian Ponte Lima – Consultor de Engenharia em Recursos Hídricos.
- João Bosco de Oliveira – Consultor em Ecologia e Estudos Ambientais.
- João Bosco Fernandes Alcoforado – Assistente Financeiro
- Marcos Roberto Ferreira Costa - Assistente Administrativo

- **Pessoal de Apoio**

- Domicio Mattos Burmann
- Aurélio Lima Vieira
- Albeniza Barbosa Cavalcante
- Luzia Karla Pinto Fernandes
- Maria Célia Silva Sales
- Maria Iracema de Alencar Céspedes
- Maria Iracilda Ribeiro Couto

( \* ) UNIDADE DE PREPARAÇÃO E EXECUÇÃO DO PROGERIRH

## APRESENTAÇÃO

O Nordeste brasileiro apresenta problemas críticos de escassez hídrica, com secas periódicas prolongadas e severas, causando enormes problemas de ordem econômica e social. O Estado do Ceará, por suas características próprias é particularmente penalizado pelas adversidades climáticas, pois além de possuir mais de 90 % de sua superfície territorial inserida na região semi-árida e não possuir nenhum rio perene, tem a maior parte de seu território assentado sobre as formações geológicas cristalinas, não sendo, por isso, rico em mananciais subterrâneos. Além disso, a deterioração da qualidade das águas em torno de importantes centros industriais e agrícolas, vem agravando o problema da disponibilidade de mananciais adequados.

No que se refere ao gerenciamento das necessidades, percebe-se que ainda é preciso quantificar com mais rigor as demandas requeridas e disciplinar mais racionalmente o uso da água, através da expedição de outorgas. Igualmente, necessita-se fomentar ainda mais a exigência da licença prévia para a construção de obras hídricas e exercer um maior controle sobre estas obras através da fiscalização e do uso do poder de polícia do Estado.

Embora o Ceará tenha sido o primeiro Estado no país a efetuar a cobrança pelo uso da água não tratada, existe a consciência de que ainda é necessário consolidar uma política de preços e tarifas voltadas à uma racionalização da utilização da água entre usos conflitantes. O Ceará iniciou em 1992, o processo de gestão das águas sob seu domínio, através do Plano Estadual de Recursos Hídricos, cujo enfoque foi a ampliação de ações não estruturais que resultassem em aumento da oferta d'água. Os planos de gerenciamento dos recursos hídricos de bacias hidrográficas, componentes do Plano Estadual, passaram a ter seu desenvolvimento efetivo a partir de 1996, contando atualmente, as suas principais bacias hidrográficas com Planos de Gerenciamento de seus recursos hídricos.

O processo de descentralização do modelo de gestão pública tem-se consolidado cada vez mais no setor dos recursos hídricos no Brasil. O Estado do Ceará, além de ter sido um dos primeiros estados do Nordeste a promulgar sua própria Lei Estadual de

Recursos Hídricos, e criar uma Secretaria Estadual de Recursos Hídricos, em 1987, tem demonstrado ao longo desta última década um comprometimento crescente com a gestão e o gerenciamento dos recursos hídricos do Estado, o que se traduz por uma Política Estadual de Recursos Hídricos, a qual, vem sendo implementada a partir de um detalhado Plano Estadual de Recursos Hídricos

Instrumento importante para estas ações, tem sido o **Programa de Desenvolvimento e Gestão de Recursos Hídricos – PROURB** - cujas intervenções no campo institucional criaram as condições para o estabelecimento de um arcabouço jurídico-legal e no campo físico a implantação de açudes e adutoras os quais possibilitaram a oferta de água em regiões carentes. Vale ressaltar o importante papel desempenhado pelo Banco Mundial em todo esse processo de transformações porque passa o setor de recursos hídricos do Estado

Com o **PROURB** praticamente concluído, o Governo do Estado do Ceará através do **PROGERIRH – Programa de Gerenciamento e Integração de Recursos Hídricos**, que também receberá financiamento do Banco Mundial, dá um novo e decisivo passo no sentido de reverter a crônica situação do abastecimento deficitário e irregular de grandes áreas do Estado

Antecedendo o **PROGERIRH** propriamente dito, o projeto piloto, tem seus principais produtos agora editados. O Projeto Piloto edição se constitui num instrumento de preparação para este Projeto, bem mais amplo e abrangente

O **PROGERIRH**, em consonância com a política hídrica do Estado, tem como objetivos principais

*- Ampliar a oferta e a garantia de água para usos múltiplos e aumentar a eficiência da gestão do sistema integrado de Recursos hídricos*

O projeto deverá apoiar as realizações do Estado através de (i) melhoramentos no arcabouço institucional, legal, e administrativo-gerencial. (ii) implementação e recuperação de infra-estrutura hídrica existente. (iii) desenvolvimento e consolidação de sistemas sustentáveis de gerenciamento, operação e manutenção da infra-estrutura hídrica, e, (iv) integração das ações ambientais com a gestão dos recursos hídricos

***- Promover o uso múltiplo eficiente e a gestão participativa dos recursos hídricos.***

O projeto deverá dar suporte as ações de (i) apoio à organização e ao fortalecimento de associações de usuários da água, (ii) apoio à implementação e difusão de tecnologias mais eficientes de manejo e uso da água, e (iii) educação, informação e treinamento de usuários.

***- Promover a melhoria do uso do solo, através do manejo adequado de micro-bacias críticas.***

O projeto deverá promover a recuperação hidroambiental de micro-bacias do estado através de ações que visam o aumento da cobertura do solo, controle do "run off", aumentando o tempo de permanência e conseqüentemente a infiltração da água no solo, melhoria da infra-estrutura local e dos meios de produção, e a validação de novas opções tecnológicas

Para que estes objetivos sejam alcançados foram instituídos os seguintes componentes no desenvolvimento do **PROGERIRH**

**- Processo de Gestão dos Recursos Hídricos**

Que tem como pontos principais

***- Desenvolvimento Institucional***

- Implementação e Fortalecimento dos Comitês de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas,
- Consolidação e Desenvolvimento do Sistema de Gerenciamento das Bacias
- Treinamento e Capacitação dos Agentes Envolvidos no Programa
- Apoio e Organização dos Usuários d'água

***- Instrumentos de Gerenciamento***

- Coordenação dos mecanismos de direito do uso da água
- Implementação da Política Tarifária para a Água Bruta

***- Proteção e Conservação Ambiental***

- Implementação de medidas ambientais na zona Costeiras de Região Metropolitana de Fortaleza,
- Conservação e Preservação dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas

***- Gerenciamento da Infraestrutura***

- Operação Integrada da Infraestrutura Hidráulica
- Sistema de Suporte à Decisão para o Gerenciamento da Infraestrutura Hidráulica,
- Inspeção e Segurança de Barragens

***- Desenvolvimento e Implantação dos Planos de Gerenciamento***

- Implementação das ações de rotina, definidas nos Planos de Gerenciamento

***- Infraestrutura de Informações de Recursos Hídricos***

- Sistema de Informações Hídricas e Meteorológicas do Estado
- Monitoramento das Águas Superficiais e Subterrâneas

***- Programa de Desenvolvimento Hidroambiental das Bacias Hidrográficas (PRODHAM)***

No ambiente de economia de baixa rentabilidade que atinge extensas áreas do Estado, é preciso criar, em bases científicas e tecnológicas, programas de recuperação dos recursos hidroambientais, principalmente para que o meio físico possa oferecer condições de uso do solo sem os limites atualmente impostos pela carência de água

O PRODHAM utilizará um modelo de avaliação ambiental o qual integrará os indicadores sócio-econômicos ao arranjo geográfico das áreas de domínio das bacias hidrográficas que se adequem ao processo de recuperação e conservação ambiental

**- Obras**

O programa proposto compreende a implementação de obras estratégicas de infraestrutura hídrica, (basicamente de armazenamento e adução de água), criteriosamente selecionadas, as quais irão aumentar a disponibilidade de água, minimizando os efeitos da má distribuição espacial das chuvas. Com o aumento da garantia de sua oferta às populações carentes de todo o Estado. Isto contribuirá significativamente para a descentralização da economia estadual.

O Componente Obras é formado por dois conjuntos de infraestruturas. Os Açudes e Os Eixos de Integração. Com referência aos açudes foram selecionadas 20 (vinte) unidades as quais foram submetidas a critérios de hierarquização.

O segundo grupo de obras são os Eixos de Transposição. É prevista a ligação da bacia do Rio Jaguaribe com as bacias da Região Metropolitana, através de um Canal, o qual está previsto ser construído por etapas.

000014

## SUMÁRIO

1	Apresentação	7	
2	Premissas adotadas	8	
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
3	AÇUDE CARMINA	14	
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
4	Açude catu-CINZENTO	42	
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
5	<b>Açude Itaúna 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
6	<b>Açude Malcozinhado 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	AVALIAÇÃO FINANCEIRA	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	IMPACTO FISCAL	113
7	<b>Açude Rosário</b>	<b>132</b>
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
8	<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
9	Síntese204	
10	EQUIPE TÉCNICA	212

---

## APRESENTAÇÃO

000019

---

## **Programa Progerirh**

**Componentes: Açudes Estratégicos,**

**Eixo Sertão Central/Metropolitana, e**

**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

000020

---

## 2. PREMISSAS ADOTADAS

000021

## **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

000022

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

<b>Itens</b>	<b>Fator de Conversão</b>
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 IB/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.

$$\text{LogConsumo} = \beta_0 + \beta_1 \log \text{Preço}_{t, \text{ago}/97} + \beta_2 \log \text{Renda}_{t, \text{ago}/97}$$

$$\text{LogConsumo} = \beta_0 + \beta_1 \log \left[ \text{Preço}_{t, \text{jul}/98} \frac{\text{ÍndiceAgo/97}}{\text{ÍndiceJul/98}} \right] + \beta_2 \log \left[ \text{Renda}_{t, \text{jul}/98} \frac{\text{ÍndiceAgo/97}}{\text{ÍndiceJul/98}} \right]$$

$$\text{fazendo } \frac{\text{ÍndiceAgo/97}}{\text{ÍndiceJul/98}} = 1, \text{ tem-se}$$

$$\text{LogConsumo} = \beta_0 + \beta_1 \log \text{Preço}_{t, \text{jul}/98} + \beta_1 \log I + \beta_2 \log \text{Renda}_{t, \text{jul}/98} + \beta_2 \log I$$

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

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 conseqüência, 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\***

<b>Tipo de Fonte</b>	<b>Preço Médio<sup>(1)</sup></b> <b>(R\$/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Consumo médio</b> <b>(m<sup>3</sup>/mês/família)</b>	<b>Per Capita médio<sup>(2)</sup></b> <b>(l/hab/dia)</b>
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 Progerirh

## **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 dos 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, Walmir 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:

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

- 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.

000026

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

000027

---

### 3. AÇUDE CARMINA

000028

### **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.

000029

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.

000030

**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	
Numero de habitantes por Grupo de Consumidores*	632	13	3 526	71	4 158
Numero de familias (média de 4,43 habitantes/familia)	143	3	796	16	939
Impacto sobre os beneficiarios 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 salarios 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.

000031

<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 tarifárias 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>	
Grupo de Usuários	R\$/m3
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>	
Grupo de Usuários	R\$/m3
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>	
Grupo de Usuários	R\$/m3
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.

000032



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\$745.393,00, 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 15,67% e VPLE de R\$1.141.519,00.
- Sensibilidade 1: Redução de 20% nos custos de investimento da barragem. Nestas condições, o VPLE seria de R\$1.154.296,00 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 15,98% e o VPLE de R\$1.236.453,00.

000034

<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 15,82% e o VPLE de R\$1 186 989,00
- Sensibilidade 4 Redução da taxa de desconto do componente água potável para 10%aa Esta hipótese apresentou VPLE R\$1 743 103,00 e TIRE de 14,38%
- Sensibilidade 5 Açude com capacidade integral apenas no segundo ano após sua construção A TIRE atingiu 13,96% e o VPLE foi de R\$623 108,00
- Sensibilidade 6 Construção do açude apenas no ano 5 Os resultados indicaram VPLE de R\$981 847,00 e TIRE de 17,22%
- 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\$701 760,00 e TIRE 14,25%
- Sensibilidade 8 Aumento de 10% nos custos de investimentos Esta hipótese indicou VPLE de R\$489 869,00 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\$2.6903/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:

000036

### 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\$2 666 843,61

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 descontados 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.

000038

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

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

Catunda			SISTEMA CARMINA - Area 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%
<b>1999</b>	<b>3.429</b>	<b>3,75%</b>	<b>1999</b>	<b>3.429</b>	<b>3,75%</b>
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 NORDES

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

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

ANO	COMPONENTES							Contingências 10%	TOTAL
	Barragem	Abastecimento Cajanda			Custos Ambientais				
2000	2.406.571,98		-	-	15.348,30	-	-	242.192,03	2.664.112,31
2001	-	663.088,84	-	-	-	-	66.308,88		729.397,72
2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	4.163,27	-	-	-	-	-	446,33	4.909,60
2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2021	-	4.163,27	-	-	-	-	-	446,33	4.909,60
2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2024	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2025	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2026	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2027	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2028	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2029	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	2.406.571,98	672.015,39	-	-	15.348,30	-	-	309.393,57	3.403.329,24



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

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

ANO	Pessoal				Energia Elétrica	Produtos Químicos	Manutenção de Equipamentos	Outros Custos**	TOTAL
	MOO (Salário)*	MOO (Salário)*	Encargos 07%	Cust. Indiret. 0%					
2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2002	3.600,00	-	3.477,60	-	1.333,84	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	221.822,20	2.114.353,64

\* Soma dos salários, sem encargos para pessoal incremental

\*\* Custos de OM para barragem

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*		
1999	2.781	152.239	30%	106.567	-	-	-	-	-	-	-	-
2000	2.885	157.946	30%	110.562	3.995	2.044.516	-	-	-	-	-	2.044.516
2001	2.993	163.866	30%	114.706	8.139	570.372	-	-	-	-	-	570.372
2002	3.398	186.035	25%	139.526	32.959	-	410	1.294	3.256	50.333	-	55.292
2003	3.640	199.300	25%	149.475	42.908	-	534	1.401	3.256	50.333	-	55.524
2004	3.941	215.769	25%	161.827	55.260	-	688	1.513	3.256	50.333	-	55.790
2005	4.089	223.857	25%	167.893	61.326	-	764	1.629	3.256	50.333	-	55.981
2006	4.242	232.249	25%	174.186	67.619	-	842	1.749	3.256	50.333	-	56.180
2007	4.401	240.955	25%	180.716	74.149	-	923	1.874	3.256	50.333	-	56.386
2008	4.566	249.987	25%	187.190	80.923	-	1.007	2.003	3.256	50.333	-	56.599
2009	4.737	259.358	25%	194.518	87.951	-	1.095	2.137	3.256	50.333	-	56.821
2010	4.915	269.080	25%	201.810	95.243	-	1.186	2.277	3.256	50.333	-	57.051
2011	5.099	279.167	25%	209.375	102.608	3.839	1.280	2.421	3.256	50.333	-	61.128
2012	5.290	289.631	25%	217.223	110.658	-	1.378	2.571	9.767	50.333	-	64.048
2013	5.488	300.488	25%	225.366	118.799	-	1.479	2.726	9.767	50.333	-	64.305
2014	5.694	311.752	25%	233.814	127.247	-	1.584	2.887	9.767	50.333	-	64.571
2015	5.908	323.438	25%	242.579	136.012	-	1.693	3.054	9.767	50.333	-	64.847
2016	6.129	335.563	25%	251.672	145.105	-	1.807	3.227	9.767	50.333	-	65.134
2017	6.359	348.141	25%	261.106	154.539	-	1.924	3.407	9.767	50.333	-	65.431
2018	6.597	361.192	25%	270.894	164.327	-	2.046	3.593	9.767	50.333	-	65.739
2019	6.844	374.731	25%	281.048	174.481	-	2.172	3.787	9.767	50.333	-	66.059
2020	7.101	388.778	25%	291.584	185.016	-	2.303	3.987	9.767	50.333	-	66.391
2021	7.367	403.352	25%	302.514	195.947	3.839	2.440	4.196	9.767	50.333	-	70.574
2022	7.643	418.471	25%	313.854	207.286	-	2.581	4.447	9.767	50.333	-	67.128
2023	7.930	434.158	25%	325.618	219.051	-	2.727	4.714	9.767	50.333	-	67.541
2024	8.227	450.433	25%	337.824	231.257	-	2.879	4.997	9.767	50.333	-	67.976
2025	8.535	467.317	25%	350.188	243.921	-	3.037	5.297	9.767	50.333	-	68.433
2026	8.855	484.830	25%	363.626	257.059	-	3.200	5.615	9.767	50.333	-	68.915
2027	9.187	503.009	25%	377.257	270.690	-	3.370	5.952	9.767	50.333	-	69.421
2028	9.532	521.865	25%	391.399	284.831	-	3.546	6.309	9.767	50.333	-	69.955
2029	9.889	541.427	25%	406.070	299.503	-	3.729	6.687	9.767	50.333	-	70.516
VPI						2.555.235,31	8.254,13	16.266,50	36.780,13	358.819,08		2.975.355,15

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	0,87
Custo Total	0,0183	0,0177

Custo de Produtos Químicos		
Produto	R\$/m3 de água produzida	Fator de Conversão
SULFATO DE COBALTO (99)	0,0150	0,83
Custo Total	0,0150	0,0125

Programa PROGERIHH  
 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 do Catunda já conectados. (112,5 l/h/d para alta renda e 101,25 l/h/d para baixa renda).

GRUPO II: Usuários residenciais do 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

	01.01.23	08.29	0.50	102.745	-	6.630	-	15.844	-	25.218	
1	01.01.25	08.29	0.51	106.996	3.75%	6.279	3.75%	15.129	1.80%	25.503	
2	01.01.25	08.29	0.52	110.597	3.75%	7.108	3.75%	15.430	1.80%	26.147	
3	01.01.25	01.23	0.53	114.757	3.75%	10.616	51.87%	16.715	1.80%	27.265	
4	01.01.25	01.23	0.54	119.032	3.75%	15.468	43.71%	17.016	1.80%	27.522	
5	01.01.25	01.23	0.55	123.501	3.75%	22.120	43.01%	17.322	1.80%	28.343	
6	01.01.25	01.23	0.56	128.130	3.75%	29.969	3.75%	17.634	1.80%	29.273	
7	01.01.25	01.23	0.57	132.933	3.75%	39.002	3.75%	17.951	1.80%	30.304	
8	01.01.25	01.23	0.58	137.916	3.75%	49.322	3.75%	18.273	1.80%	31.437	
9	01.01.25	01.23	0.59	143.085	3.75%	60.935	3.75%	18.609	1.80%	32.674	
10	01.01.25	01.23	0.60	148.435	3.75%	74.949	3.75%	18.959	1.80%	34.017	
11	01.01.25	01.23	0.61	154.014	3.75%	91.474	3.75%	19.322	1.80%	35.467	
12	01.01.25	01.23	0.62	159.818	3.75%	109.619	3.75%	19.698	1.80%	37.027	
13	01.01.25	01.23	0.63	165.837	3.75%	129.492	3.75%	19.990	1.80%	38.700	
14	01.01.25	01.23	0.64	172.072	3.75%	151.202	3.75%	20.298	1.80%	40.489	
15	01.01.25	01.23	0.65	178.525	3.75%	174.847	3.75%	20.622	1.80%	42.400	
16	01.01.25	01.23	0.66	185.198	3.75%	200.527	3.75%	20.961	1.80%	44.438	
17	01.01.25	01.23	0.67	192.093	3.75%	228.352	3.75%	21.315	1.80%	46.609	
18	01.01.25	01.23	0.68	199.212	3.75%	258.422	3.75%	21.684	1.80%	48.920	
19	01.01.25	01.23	0.69	206.557	3.75%	290.847	3.75%	22.067	1.80%	51.378	
20	01.01.25	01.23	0.70	214.230	3.75%	325.727	3.75%	22.464	1.80%	53.990	
21	01.01.25	01.23	0.71	222.233	3.75%	373.162	3.75%	22.875	1.80%	56.762	
22	01.01.25	01.23	0.72	230.568	3.75%	434.252	3.75%	23.300	1.80%	59.703	
23	01.01.25	01.23	0.73	239.237	3.75%	509.097	3.75%	23.739	1.80%	62.822	
24	01.01.25	01.23	0.74	248.242	3.75%	597.797	3.75%	24.192	1.80%	66.127	
25	01.01.25	01.23	0.75	257.585	3.75%	700.452	3.75%	24.659	1.80%	69.717	
26	01.01.25	01.23	0.76	267.268	3.75%	828.162	3.75%	25.140	1.80%	73.590	
27	01.01.25	01.23	0.77	277.293	3.75%	981.027	3.75%	25.635	1.80%	77.755	
28	01.01.25	01.23	0.78	287.662	3.75%	<td>3.75%</td> <td>26.144</td> <td>1.80%</td> <td>82.212</td>	3.75%	26.144	1.80%	82.212	
29	01.01.25	01.23	0.79	298.378	3.75%	1.366.022	3.75%	26.667	1.80%	86.969	
30	01.01.25	01.23	0.80	309.443	3.75%	1.599.452	3.75%	27.204	1.80%	92.026	
				Tx Média	3.75%	Tx Média		3.75%	Tx Média		1.80%

Quadro 5a  
Demanda por grupo de consumidores - Três Meses

	01.01.23	08.29	0.50	25.686	-	1.657	-	3.961	-	31.305	
1	01.01.25	08.29	0.51	26.645	3.75%	1.720	3.75%	4.022	1.80%	32.401	
2	01.01.25	08.29	0.52	27.648	3.75%	1.784	3.75%	4.105	1.80%	33.537	
3	01.01.25	01.23	0.53	28.694	3.75%	2.704	51.87%	4.179	1.80%	34.765	
4	01.01.25	01.23	0.54	29.780	3.75%	3.867	43.01%	4.254	1.80%	36.080	
5	01.01.25	01.23	0.55	30.907	3.75%	5.230	43.01%	4.331	1.80%	37.475	
6	01.01.25	01.23	0.56	32.078	3.75%	6.797	3.75%	4.409	1.80%	38.954	
7	01.01.25	01.23	0.57	33.293	3.75%	8.582	3.75%	4.488	1.80%	40.517	
8	01.01.25	01.23	0.58	34.554	3.75%	10.590	3.75%	4.569	1.80%	42.164	
9	01.01.25	01.23	0.59	35.861	3.75%	12.827	3.75%	4.651	1.80%	43.895	
10	01.01.25	01.23	0.60	37.214	3.75%	15.300	3.75%	4.735	1.80%	45.710	
11	01.01.25	01.23	0.61	38.614	3.75%	18.016	3.75%	4.820	1.80%	47.610	
12	01.01.25	01.23	0.62	39.961	3.75%	20.972	3.75%	4.907	1.80%	49.595	
13	01.01.25	01.23	0.63	41.354	3.75%	24.176	3.75%	4.996	1.80%	51.664	
14	01.01.25	01.23	0.64	42.794	3.75%	27.626	3.75%	5.087	1.80%	53.817	
15	01.01.25	01.23	0.65	44.281	3.75%	32.330	3.75%	5.179	1.80%	56.054	
16	01.01.25	01.23	0.66	45.815	3.75%	38.296	3.75%	5.273	1.80%	58.375	
17	01.01.25	01.23	0.67	47.396	3.75%	45.522	3.75%	5.369	1.80%	60.780	
18	01.01.25	01.23	0.68	49.024	3.75%	54.117	3.75%	5.467	1.80%	63.269	
19	01.01.25	01.23	0.69	50.700	3.75%	64.181	3.75%	5.567	1.80%	65.842	
20	01.01.25	01.23	0.70	52.424	3.75%	75.814	3.75%	5.669	1.80%	68.499	
21	01.01.25	01.23	0.71	54.196	3.75%	89.126	3.75%	5.773	1.80%	71.240	
22	01.01.25	01.23	0.72	56.017	3.75%	104.217	3.75%	5.879	1.80%	74.065	
23	01.01.25	01.23	0.73	57.888	3.75%	121.088	3.75%	5.987	1.80%	76.974	
24	01.01.25	01.23	0.74	59.809	3.75%	139.849	3.75%	6.097	1.80%	79.967	
25	01.01.25	01.23	0.75	61.780	3.75%	160.600	3.75%	6.209	1.80%	83.044	
26	01.01.25	01.23	0.76	63.801	3.75%	183.451	3.75%	6.323	1.80%	86.205	
27	01.01.25	01.23	0.77	65.872	3.75%	208.502	3.75%	6.439	1.80%	89.450	
28	01.01.25	01.23	0.78	67.993	3.75%	245.853	3.75%	6.557	1.80%	92.779	
29	01.01.25	01.23	0.79	70.164	3.75%	295.604	3.75%	6.677	1.80%	96.194	
30	01.01.25	01.23	0.80	72.385	3.75%	358.855	3.75%	6.799	1.80%	99.695	
				Tx Média	3.75%	Tx Média		3.75%	Tx Média		1.80%

Quadro 5b  
Demanda por grupo de consumidores - Nove Meses

	01.01.23	08.29	0.50	77.058	-	4.972	-	11.863	-	93.314	
1	01.01.25	08.29	0.51	79.847	3.75%	5.159	3.75%	12.297	1.80%	97.207	
2	01.01.25	08.29	0.52	82.944	3.75%	5.352	3.75%	12.515	1.80%	100.610	
3	01.01.25	01.23	0.53	86.053	3.75%	8.112	51.87%	12.535	1.80%	104.701	
4	01.01.25	01.23	0.54	89.279	3.75%	1.001	43.01%	12.762	1.80%	109.641	
5	01.01.25	01.23	0.55	92.625	3.75%	1.630	43.01%	12.992	1.80%	115.433	
6	01.01.25	01.23	0.56	96.098	3.75%	2.512	3.75%	13.225	1.80%	122.078	
7	01.01.25	01.23	0.57	99.697	3.75%	3.657	3.75%	13.461	1.80%	129.579	
8	01.01.25	01.23	0.58	103.422	3.75%	5.076	3.75%	13.700	1.80%	137.936	
9	01.01.25	01.23	0.59	107.273	3.75%	6.779	3.75%	13.951	1.80%	147.159	
10	01.01.25	01.23	0.60	111.250	3.75%	8.776	3.75%	14.214	1.80%	157.249	
11	01.01.25	01.23	0.61	115.353	3.75%	11.077	3.75%	14.489	1.80%	168.206	
12	01.01.25	01.23	0.62	119.582	3.75%	13.692	3.75%	14.776	1.80%	180.031	
13	01.01.25	01.23	0.63	124.037	3.75%	16.631	3.75%	15.075	1.80%	192.734	
14	01.01.25	01.23	0.64	128.718	3.75%	19.904	3.75%	15.386	1.80%	206.325	
15	01.01.25	01.23	0.65	133.625	3.75%	23.531	3.75%	15.709	1.80%	220.814	
16	01.01.25	01.23	0.66	138.758	3.75%	27.522	3.75%	16.044	1.80%	236.211	
17	01.01.25	01.23	0.67	144.117	3.75%	31.887	3.75%	16.391	1.80%	252.526	
18	01.01.25	01.23	0.68	149.702	3.75%	37.636	3.75%	16.750	1.80%	269.769	
19	01.01.25	01.23	0.69	155.513	3.75%	44.769	3.75%	17.121	1.80%	288.050	
20	01.01.25	01.23	0.70	161.550	3.75%	53.286	3.75%	17.504	1.80%	307.369	
21	01.01.25	01.23	0.71	167.813	3.75%	63.297	3.75%	17.900	1.80%	327.726	
22	01.01.25	01.23	0.72	174.302	3.75%	74.812	3.75%	18.309	1.80%	349.131	
23	01.01.25	01.23	0.73	181.017	3.75%	87.941	3.75%	18.741	1.80%	371.584	
24	01.01.25	01.23	0.74	187.958	3.75%	103.694	3.75%	19.187	1.80%	395.095	
25	01.01.25	01.23	0.75	195.125	3.75%	122.071	3.75%	19.648	1.80%	419.664	
26	01.01.25	01.23	0.76	202.518	3.75%	143.082	3.75%	20.124	1.80%	445.291	
27	01.01.25	01.23	0.77	210.137	3.75%	166.827	3.75%	20.615	1.80%	472.076	
28	01.01.25	01.23	0.78	218.082	3.75%	194.316	3.75%	21.121	1.80%	500.019	
29	01.01.25	01.23	0.79	226.353	3.75%	225.559	3.75%	21.642	1.80%	529.120	
30	01.01.25	01.23	0.80	234.950	3.75%	270.666	3.75%	22.178	1.80%	559.389	
				Tx Média	3.75%	Tx Média		3.75%	Tx Média		1.80%

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

Mês	Valor	Valor	Valor	Porcentagem	Valor	Valor
0	8.33	262.800	219.000	10%	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  
 \*Acordo de vários meses no ano a manancia seca reduz drasticamente a oferta de água do sistema

**Quadro 6a**  
**Oferta Incremental de Água Potável - Três Meses**

Mês	Valor	Valor	Valor	Porcentagem	Valor	Valor
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	21.965	10.638	25%	76.228	37.903
4	15.47	21.965	10.638	25%	76.228	37.903
5	15.47	21.965	10.638	25%	76.228	37.903
6	15.47	21.965	10.638	25%	76.228	37.903
7	15.47	21.965	10.638	25%	76.228	37.903
8	15.47	21.965	10.638	25%	76.228	37.903
9	15.47	21.965	10.638	25%	76.228	37.903
10	15.47	21.965	10.638	25%	76.228	37.903
11	15.47	21.965	10.638	25%	76.228	37.903
12	15.47	21.965	10.638	25%	76.228	37.903
13	15.47	21.965	10.638	25%	76.228	37.903
14	15.47	21.965	10.638	25%	76.228	37.903
15	15.47	21.965	10.638	25%	76.228	37.903
16	15.47	21.965	10.638	25%	76.228	37.903
17	15.47	21.965	10.638	25%	76.228	37.903
18	15.47	21.965	10.638	25%	76.228	37.903
19	15.47	21.965	10.638	25%	76.228	37.903
20	15.47	21.965	10.638	25%	76.228	37.903
21	15.47	21.965	10.638	25%	76.228	37.903
22	15.47	21.965	10.638	25%	76.228	37.903
23	15.47	21.965	10.638	25%	76.228	37.903
24	15.47	21.965	10.638	25%	76.228	37.903
25	15.47	21.965	10.638	25%	76.228	37.903
26	15.47	21.965	10.638	25%	76.228	37.903
27	15.47	21.965	10.638	25%	76.228	37.903
28	15.47	21.965	10.638	25%	76.228	37.903
29	15.47	21.965	10.638	25%	76.228	37.903
30	15.47	21.965	10.638	25%	76.228	37.903

Em negrito situação anterior a implantação das obras do projeto

**Quadro 6b**  
**Oferta Incremental de Água Potável - Nove Meses**

Mês	Valor	Valor	Valor	Porcentagem	Valor	Valor
0	8.33	23.652	19.710	30%	13.797	
1	8.33	23.652	19.710	30%	13.797	
2	8.33	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

000045

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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.044.516	2.044.516	(2.044.516)
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	570.372	570.372	(570.372)
3	244.836	13.176	22.594	-	-	280.606	53.588	-	2.886	-	56.471	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	546.860
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	246.062	198.604	-	-	3.727.607	395.599	2.555.235	31.380	-	2.982.214	745.393
											TIR	14,38%

000046

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

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

ANO	BENEFÍCIOS ECONÔMICOS BRUTOS-SIMOP				IRRIGACÃO	TOTAL	CUSTOS ECONÔMICOS BRUTOS-SIMOP				TOTAL	BENEFÍCIOS ECONÔMICOS LÍQUIDOS
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4			PERIÓDICOS	NAO PERIÓDICOS	VARIÁVEIS DE			
									PRODUÇÃO	DISTRIBUIÇÃO		
1	-	-	-	-	-	-	-	1.202.656	-	-	1.202.656	(1.202.656)
2	-	-	-	-	-	-	-	335.513	-	-	335.513	(335.513)
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
<b>VP</b>	<b>1.931.142</b>	<b>144.742</b>	<b>116.826</b>	-	-	<b>2.192.710</b>	<b>232.705</b>	<b>1.503.080</b>	<b>18.459</b>	-	<b>1.754.244</b>	<b>438.466</b>
											<b>TIR</b>	<b>14,38%</b>

000047

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

Avaliação e Sensibilidades	Custos		Benefícios			Indicadores		
	VP Investimento	VP Oper. & Man.	VP Água Potável	VP Irrigação	Outros	VPL	TIR	Outros
Custo Marginal de Longo Prazo para Investimento & OAM (R\$/m <sup>3</sup> )								2,69
Custo Marginal de Longo Prazo para OAM (R\$/m <sup>3</sup> )								0,34
Custo de Investimento por habitante (R\$/hab.)								341,42
<b>Avaliação Base - Água Potável</b> Abastecimento de Catunda	2.555.235	426.979	3.727.607			745.393	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 (11fam/3ha)	2.555.235	426.979	3.727.607	396.126		1.141.519	15,67%	
<b>Sensibilidade 1</b> Redução de 20% nos custos de investimento da barragem	2.146.332	426.979	3.727.607			1.154.295	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*	2.555.235	426.979	3.727.607	481.060		1.226.453	15,98%	
<b>Sensibilidade 3</b> Benefícios de irrigação proveniente da venda d'água. Tarifa igual a R\$0,02	2.555.235	426.979	3.727.607	441.590		1.186.989	15,82%	
<b>Sensibilidade 4</b> Taxa de desconto do projeto para benefícios de água potável de 10%aa	2.555.235	426.979	4.725.917			1.743.103	14,38%	
<b>Sensibilidade 5</b> Açude enche apenas no ano 2	2.500.515	380.287	3.503.910			625.108	13,96%	
<b>Sensibilidade 6</b> Construção do açude no ano 5	1.625.898	267.221	2.872.966			981.847	17,22%	
<b>Sensibilidade 7</b> Adesão limitada a 80% aos novos usuários do sistema	2.555.235	426.259	3.683.254			701.760	14,25%	
<b>Sensibilidade 8</b> Aumento de 10% nos custos de investimentos	2.810.756	426.979	3.727.607			489.869	13,46%	
<b>Sensibilidade 9</b> Limite para aumento de custos de investimentos e O&M** que mantém TIR acima de 12%: 25,30%	3.201.710	527.066	3.727.607			1.158	12,00%	

Área potencialmente irrigável: 114ha.

Volumes máximo disponível para irrigação: 9Hls

\*Considerando-se o consumo de irrigação.

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

000048



Programa PHOGERIRH  
 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
Custo Marginal de Longo Prazo para Investimento & OAM (US\$/m3)								1,58
Custo Marginal de Longo Prazo para OAM (US\$/m3)								0,20
Custo de Investimento por habitante (US\$/hab.)								190,20
<b>Avaliação Base - Água Potável</b> Abastecimento de Catunda	1.503.080	251.164	2.192.710			458.466	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)	1.503.080	251.164	2.192.710	233.915		671.182	15,67%	
<b>Sensibilidade 1</b> Redução de 20% nos custos de investimento da barragem	1.262.548	251.164	2.192.710			678.998	16,10%	
<b>Sensibilidade 2</b> Benefícios de irrigação proveniente da venda d'água. Tarifa igual a US\$0,0185 - Custo Marginal de O&M	1.503.080	251.164	2.192.710	288.859		727.326	16,98%	
<b>Sensibilidade 3</b> Benefícios de irrigação proveniente da venda d'água. Tarifa igual a US\$0,0167	1.503.080	251.164	2.192.710	250.762		698.229	16,82%	
<b>Sensibilidade 4</b> Taxa de desconto do projeto para benefícios de água potável de 10%aa	1.503.080	251.164	2.779.598			1.025.355	14,38%	
<b>Sensibilidade 5</b> Açude enche apenas no ano 2	1.470.891	223.698	2.061.121			866.534	13,96%	
<b>Sensibilidade 6</b> Construção do açude no ano 5	955.234	157.189	1.688.860			677.557	17,22%	
<b>Sensibilidade 7</b> Adesão limitada a 80% aos novos usuários do sistema	1.503.080	250.740	2.166.620			412.806	14,25%	
<b>Sensibilidade 8</b> Aumento de 10% nos custos de investimentos	1.653.368	251.164	2.192.710			288.158	13,46%	
<b>Sensibilidade 9</b> Limite para aumento de custos de investimentos e O&M** que mantém TIR acima de 12% 25,30%	1.663.359	310.050	2.192.710			6870	12,00%	

Área potencialmente irrigável: 114ha  
 Volume máximo disponível para irrigação: 911e  
 \*Considerando-se o consumo de irrigação  
 \*\*Mantendo-se a equalização proposta para as obras e custos a valor econômico

Programa PROGERIRH  
 Componente Projeto Piloto Açudes  
 Projeto Sistema Carmina

**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	1 294 845			-	142 272	151 527	162 950	168 723	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	2 986 756		2 664 112	729 398										4 910
<b>Custo Total</b>	<b>3 402 823,5</b>													
<b>Custo Marginal Total</b>	<b>2,8888</b>													
<b>Custo Marginal para OAM</b>	<b>0,3448</b>													
<b>Custo Marginal para OAM com irrigação</b>	<b>0,0222</b>													

000050

**Quadro 9**  
**Custo Marginal de Água**

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
215 481 2 881 665	223 172 2 881 665	231 144 2 881 665	239 408 2 881 665	247 974 2 881 665	256 856 2 881 665	266 082 2 881 665	275 605 2 881 665	285 499 2 881 665	295 755 2 881 665	306 390 2 881 665	317 414 2 881 665	328 842 2 881 665	340 691 2 881 665	352 976 2 881 665	365 712 2 881 665	378 917 2 881 665	392 608 2 881 665
79 068	79 370	79 663	79 967	80 282	80 609	80 948	81 299	81 664	82 043 4.910	82 472	82 924	83 399	83 898	84 422	84 974	85 554	86 165

000051

Quadro 10  
 Estimativa de Oferta

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

	Oferta	Perdas													
Oferta para uso residencial até 2008	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%													
<b>Total</b>	<b>117,00 l/s</b>														

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%													
<b>Total</b>	<b>8,33 l/s</b>														

USO DA ÁGUA	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Água Potável</b>														
Abastecimento Humano	189.542	189.542	189.542	189.542	189.542	189.542	189.542	189.542	189.542	189.542	189.542	189.542	189.542	189.542
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
19.088	19.088	19.088	19.088	19.088	19.088	19.088	19.088	19.088	19.088	19.088	19.088	19.088	19.088	19.088	19.088
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 Carminá

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 -

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Entradas</b>														
Recetas Abastecimento	-	-	-	86.394	94.144	101.241	104.828	106.545	112.398	116.391	120.530	124.821	129.268	133.878
Outras receitas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total das entradas</b>	-	-	-	86.394	94.144	101.241	104.828	106.545	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	64.148	64.399	64.651	79.068
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	64.148	64.399	64.651	79.068
<b>VP Custos</b>	<b>3.482.881,73</b>													
Depreciação*	-	-	242.192	308.501	308.501	308.501	308.501	308.501	308.501	308.501	308.501	308.501	308.509	448
Lucro antes do imposto	-	-	(242.192)	(262.688)	(277.688)	(279.272)	(286.888)	(283.987)	(289.770)	(288.012)	(282.118)	(248.079)	(1.702)	84.344
Imposto (35%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.020
Fluxo de Caixa Operacional	-	-	-	28.943	31.432	36.229	41.895	45.104	48.731	52.489	56.384	60.422	64.667	36.770
Investimentos	-	2.884.112	729.398	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.910	-
<b>Fluxo de Caixa com Projeto</b>	-	<b>(2.884.112)</b>	<b>(729.398)</b>	<b>28.943</b>	<b>31.432</b>	<b>36.229</b>	<b>41.895</b>	<b>45.104</b>	<b>48.731</b>	<b>52.489</b>	<b>56.384</b>	<b>60.422</b>	<b>68.888</b>	<b>36.770</b>
*Depreciação de ativos em 10 anos														
	-	(2.884.112)	(729.398)	28.943	31.432	36.229	41.895	45.104	48.731	52.489	56.384	60.422	59.898	35.770
Taxa Interna de Retorno	#DIV/0!													
Valor Presente Líquido	(2.888.843,61)													

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	79.957	80.252	80.609	80.946	81.299	81.664	82.043	82.472	82.924	83.399	83.896	84.422	84.974	85.554	86.165
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
79.370	79.663	79.957	80.252	80.609	80.946	81.299	81.664	82.043	82.472	82.924	83.399	83.896	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
66.840	63.690	60.391	57.339	54.699	52.310	50.188	48.279	46.524	44.941	43.500	42.183	40.965	39.852	38.829	37.879	36.992
20.594	22.225	23.915	25.660	27.465	29.339	31.271	33.244	35.242	37.264	39.344	41.483	43.685	45.952	48.279	50.661	53.101
38.662	41.722	44.861	48.116	51.491	54.986	58.613	62.372	66.268	70.283	74.442	78.748	83.269	87.929	92.614	97.570	102.702
-	-	-	-	-	-	-	-	-4.910	-	-	-	-	-	-	-	-
38.662	41.722	44.861	48.116	51.491	54.986	58.613	62.372	61.358	70.283	74.442	78.748	83.269	87.929	92.614	97.570	102.702

38.662	41.722	44.861	48.116	51.491	54.986	58.613	62.372	61.358	70.283	74.442	78.748	83.269	87.929	92.614	97.570	102.702
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------

000055.

Programa PROGERIRH  
 Componente Projeto Pict. ...  
 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		-		920 90				619 596 55
2001		159 025 94							159 025 94
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
2011								1 040 11	1 040 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>-</b>	<b>-</b>	<b>920,90</b>	<b>-</b>	<b>-</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>-</b>	<b>-</b>	<b>920,90</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>68 273,71</b>	<b>830 264,50</b>



---

#### 4. AÇUDE CATU-CINZENTO

000057

---

## **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**

<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>
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	
Numero de habitantes por Grupo de Consumidores*	17 232	1 270	3 249	239	20 482
Numero de famílias (média de 4,79 habitantes/família)	3 598	265	678	50	4 276
Impacto sobre os beneficiários de baixa renda					<b>93,1%</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)

### 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

- a) **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.
- b) **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>	
Grupo de Usuários	R\$/m3
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>	
Grupo de Usuários	R\$/m3
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>	
Grupo de Usuários	R\$/m3
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 a proporção 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-Cinzeno, via modelo SIMOP. Os resultados indicam TIRE de 13,06% e VPLE de R\$538 724,00, 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 14,11% e VPLE de R\$1 067 776,00.
- **Sensibilidade 1** Redução de custos de investimentos em 20%. Nestas condições, o VPLE seria de R\$994 082,00 e a TIRE de 14,13%.
- **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\$1 353 189,00 e a TIRE de 14,71%.
- **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\$1 217 012,00 e a TIRE de 14,43%.
- **Sensibilidade 4** Redução da taxa de desconto do componente água potável para a 10%aa. Neste hipótese o VPLE eleva-se para R\$2 053 827,00, em relação à avaliação básica.
- **Sensibilidade 5** Açude com capacidade integral apenas no segundo ano após sua construção. A TIRE atingiu 13,21% e o VPLE foi de R\$583 691,00.
- **Sensibilidade 6** Construção do açude apenas no ano 5. Os resultados indicaram VPLE de R\$1 098.025,00 e TIRE de 15,65%.
- **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\$153 470,00 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\$92 855,00 e TIRE de 12,17%
- 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\$0,8243/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>

000064



#### **4.1.7 Conclusão e Sugestões**

Os resultados da análise de viabilidade econômica do Açude Catu-Cinzeno 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-Cinzeno. O consumo é representado pela oferta menos as perdas no sistema.

000065

#### 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\$2 009 180,55 e TIR de 7,11%.

<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 descontados 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.

000067

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

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

Aquiraz*			Prainha			SISTEMA CATU-CINZENTO - Área do Projeto		
ANO	POPULAÇÃO	Tx. Cresc.	ANO	POPULAÇÃO	Tx. Cresc.	ANO	POPULAÇÃO	Tx. Cresc.
1996	17.979		1996	1.460		1996	19.439	
1997	18.459	2,67%	1997	1.500	2,67%	1997	19.959	2,68%
1998	18.952	2,67%	1998	1.540	2,67%	1998	20.492	2,67%
<b>1999</b>	<b>19.458</b>	<b>2,67%</b>	<b>1999</b>	<b>1.581</b>	<b>2,67%</b>	<b>1999</b>	<b>21.039</b>	<b>2,67%</b>
2000	19.977	2,67%	2000	1.623	2,67%	2000	21.601	2,67%
2001	20.223	1,23%	2001	1.643	1,23%	2001	21.867	1,23%
2002	20.473	1,23%	2002	1.664	1,23%	2002	22.136	1,23%
2003	20.725	1,23%	2003	1.684	1,23%	2003	22.409	1,23%
2004	20.980	1,23%	2004	1.705	1,23%	2004	22.685	1,23%
2005	21.239	1,23%	2005	1.726	1,23%	2005	22.965	1,23%
2006	21.500	1,23%	2006	1.747	1,23%	2006	23.247	1,23%
2007	21.765	1,23%	2007	1.769	1,23%	2007	23.534	1,23%
2008	22.033	1,23%	2008	1.790	1,23%	2008	23.824	1,23%
2009	22.305	1,23%	2009	1.813	1,23%	2009	24.117	1,23%
2010	22.580	1,23%	2010	1.835	1,23%	2010	24.415	1,23%
2011	22.704	0,55%	2011	1.845	0,55%	2011	24.549	0,55%
2012	22.829	0,55%	2012	1.855	0,55%	2012	24.684	0,55%
2013	22.954	0,55%	2013	1.865	0,55%	2013	24.820	0,55%
2014	23.081	0,55%	2014	1.876	0,55%	2014	24.956	0,55%
2015	23.208	0,55%	2015	1.886	0,55%	2015	25.094	0,55%
2016	23.335	0,55%	2016	1.896	0,55%	2016	25.232	0,55%
2017	23.464	0,55%	2017	1.907	0,55%	2017	25.371	0,55%
2018	23.593	0,55%	2018	1.917	0,55%	2018	25.510	0,55%
2019	23.723	0,55%	2019	1.928	0,55%	2019	25.650	0,55%
2020	23.853	0,55%	2020	1.938	0,55%	2020	25.792	0,55%
2021	23.985	0,55%	2021	1.949	0,55%	2021	25.934	0,55%
2022	24.116	0,55%	2022	1.960	0,55%	2022	26.076	0,55%
2023	24.249	0,55%	2023	1.971	0,55%	2023	26.220	0,55%
2024	24.383	0,55%	2024	1.981	0,55%	2024	26.364	0,55%
2025	24.517	0,55%	2025	1.992	0,55%	2025	26.509	0,55%
2026	24.652	0,55%	2026	2.003	0,55%	2026	26.655	0,55%
2027	24.787	0,55%	2027	2.014	0,55%	2027	26.802	0,55%
2028	24.924	0,55%	2028	2.025	0,55%	2028	26.949	0,55%

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

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

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

ANO	COMPONENTES							TOTAL
	Barragem	Abastecimento Açuzaz	Abastecimento Prainha		Custos Ambientais		Contingências 10%	
2000	2.700.271,69	-	-	-	27.704,75	-	272.797,64	3.000.774,09
2001	-	2.524.562,50	316.116,70	-	-	-	284.067,92	3.124.747,12
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	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	2.700.271,69	2.721.939,44	316.116,70	-	27.704,75	-	576.603,26	6.342.635,84

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

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
TOTAL	295.200,00	-	285.163,20	-	1.474.234,86	346.472,20	1.277.444,00	244.507,20	3.923.021,46

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

\*\* Custos de OM para barragem

Programa PROGERIPI  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Caju Cirzenito

Quadro 3  
 Valor Presente dos Custos de Investimento e O&M - 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	-	-	-	-	-	-	-	2.276.791
1	3.196	172.591	30%	120.813	3.141	2.276.791	-	-	-	-	-	2.443.731
2	3.261	177.196	30%	124.039	6.367	2.443.731	-	-	-	-	-	2.443.731
3	12.594	680.092	25%	510.069	302.397	-	4.885	30.169	3.256	51.094	51.094	89.404
4	16.301	880.277	25%	660.208	542.536	-	6.755	31.353	3.256	51.094	51.094	92.458
5	21.459	1.158.767	25%	869.076	751.404	-	9.355	32.571	3.256	51.094	51.094	96.276
6	21.723	1.173.045	25%	879.784	762.112	-	9.488	33.823	3.256	51.094	51.094	97.661
7	21.991	1.187.498	25%	890.624	772.952	-	9.623	35.111	3.256	51.094	51.094	99.084
8	22.262	1.202.130	25%	901.598	783.926	-	9.760	36.435	3.256	51.094	51.094	100.544
9	22.536	1.216.942	25%	912.706	795.034	-	9.898	37.796	3.256	51.094	51.094	102.044
10	22.814	1.231.936	25%	923.952	806.280	-	10.038	39.195	3.256	51.094	51.094	103.583
11	23.095	1.247.115	25%	935.337	817.665	-	10.180	40.634	3.256	51.094	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	51.094	191.555
13	23.508	1.269.498	25%	952.071	834.399	-	10.388	43.635	13.023	51.094	51.094	118.140
14	23.637	1.276.412	25%	957.309	839.637	-	10.453	45.200	13.023	51.094	51.094	119.770
15	23.767	1.283.435	25%	962.576	844.904	-	10.519	46.808	13.023	51.094	51.094	121.444
16	23.898	1.290.496	25%	967.872	850.200	-	10.585	48.462	13.023	51.094	51.094	123.163
17	24.030	1.297.597	25%	973.198	855.526	-	10.651	50.162	13.023	51.094	51.094	124.930
18	24.162	1.304.736	25%	978.552	860.880	-	10.718	51.910	13.023	51.094	51.094	126.745
19	24.295	1.311.915	25%	983.936	866.264	-	10.785	53.708	13.023	51.094	51.094	128.610
20	24.428	1.319.133	25%	989.350	871.678	-	10.852	55.593	13.023	51.094	51.094	130.562
21	24.563	1.326.391	25%	994.793	877.121	-	10.920	57.543	13.023	51.094	51.094	132.560
22	24.698	1.333.689	25%	1.000.267	882.595	84.768	10.988	59.562	13.023	51.094	51.094	219.435
23	24.834	1.341.027	25%	1.005.770	888.098	-	11.057	61.652	13.023	51.094	51.094	136.826
24	24.970	1.348.405	25%	1.011.304	893.632	-	11.126	63.815	13.023	51.094	51.094	139.058
25	25.108	1.355.824	25%	1.016.868	899.196	-	11.195	66.054	13.023	51.094	51.094	141.366
26	25.246	1.363.284	25%	1.022.463	904.791	-	11.265	68.371	13.023	51.094	51.094	143.753
27	25.385	1.370.785	25%	1.028.089	910.417	-	11.335	70.770	13.023	51.094	51.094	146.222
28	25.525	1.378.327	25%	1.033.745	916.073	-	11.405	73.253	13.023	51.094	51.094	148.775
29	25.665	1.385.910	25%	1.039.433	921.761	-	11.476	75.824	13.023	51.094	51.094	151.416
30	25.806	1.393.536	25%	1.045.152	927.480	-	11.547	78.484	13.023	51.094	51.094	154.148
VPL						4.490.908,18	65.620,39	287.206,44	43.565,35	364.247,06	5.251.547,42	

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	0,3408	0,97
Custo Total	0,3408	0,0396

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

000071

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

Quadro 4  
 População Urbana e Grupo de Consumidores Residenciais

Ano	Aquiraz População Total	Aquiraz-UA - G1		Aquiraz-NU - G2		Prairha População Total	Prairha-NU - G3		
		Nível de Atendimento	População Abastecida	População Total	Índice de Adesão		População Abastecida	População Total	Índice de Adesão
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	50%	822
4	20.473	16%	3.363	17.110	69%	11.792	1.664	69%	1.147
5	20.725	16%	3.404	17.321	95%	16.455	1.684	95%	1.600
6	20.980	16%	3.446	17.534	95%	16.657	1.705	95%	1.620
7	21.239	16%	3.489	17.750	95%	16.862	1.726	95%	1.640
8	21.500	16%	3.532	17.969	95%	17.070	1.747	95%	1.660
9	21.765	16%	3.575	18.190	95%	17.281	1.769	95%	1.680
10	22.033	16%	3.619	18.414	95%	17.494	1.790	95%	1.701
11	22.305	16%	3.664	18.641	95%	17.709	1.813	95%	1.722
12	22.580	16%	3.709	18.871	95%	17.927	1.835	95%	1.743
13	22.704	16%	3.729	18.975	95%	18.026	1.845	95%	1.753
14	22.829	16%	3.750	19.079	95%	18.125	1.855	95%	1.762
15	22.954	16%	3.770	19.184	95%	18.225	1.865	95%	1.772
16	23.081	16%	3.791	19.290	95%	18.325	1.876	95%	1.782
17	23.208	16%	3.812	19.396	95%	18.426	1.886	95%	1.792
18	23.335	16%	3.833	19.502	95%	18.527	1.896	95%	1.801
19	23.464	16%	3.854	19.610	95%	18.629	1.907	95%	1.811
20	23.593	16%	3.875	19.718	95%	18.732	1.917	95%	1.821
21	23.723	16%	3.897	19.826	95%	18.835	1.928	95%	1.831
22	23.853	16%	3.918	19.935	95%	18.938	1.938	95%	1.841
23	23.985	16%	3.940	20.045	95%	19.043	1.949	95%	1.852
24	24.116	16%	3.961	20.155	95%	19.147	1.960	95%	1.862
25	24.249	16%	3.983	20.266	95%	19.253	1.971	95%	1.872
26	24.383	16%	4.005	20.378	95%	19.359	1.981	95%	1.882
27	24.517	16%	4.027	20.490	95%	19.465	1.992	95%	1.893
28	24.652	16%	4.049	20.602	95%	19.572	2.003	95%	1.903
29	24.787	16%	4.072	20.716	95%	19.680	2.014	95%	1.914
30	24.924	16%	4.094	20.830	95%	19.788	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 Prairha. (Demanda média de 135,0l/hab/dia).
- GRUPO IV: Outros Usuários: Corresponde aos usuários: Comercial Industrial e Público para Aquiraz e Prairha.
- GRUPO V: Demanda turística sazonal correspondente a 20% da demanda residencial + industrial em três meses do ano.

000072



Programa PROGERIRI I  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Catu-Cinzeiro

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 (em l/hab/dia)					Grupos de Usuários										
	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III			GRUPO I		GRUPO II		GRUPO III		GRUPO IV		GRUPO V		
						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	-	455.235
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%	670.807	0,55%	86.364	0,55%	342.230	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%	1.396.466
16	101,95	101,95	135,00	16,07	1,48	141.084	0,55%	681.934	0,55%	87.798	0,55%	508.798	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%	579.320	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%	660.279	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%	1.840.376
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%	1.276.577	0,04%	48.465	0,58%	2.271.521
24	101,95	101,95	135,00	35,74	1,55	147.415	0,55%	712.535	0,55%	91.737	0,55%	1.426.987	0,04%	48.746	0,58%	2.427.420
25	101,95	101,95	135,00	35,75	1,55	148.226	0,55%	716.455	0,55%	92.242	0,55%	1.577.405	0,04%	49.028	0,58%	2.593.357
26	101,95	101,95	135,00	35,76	1,56	149.042	0,55%	720.397	0,55%	92.750	0,55%	1.727.831	0,04%	49.313	0,58%	2.769.332
27	101,95	101,95	135,00	35,78	1,57	149.862	0,55%	724.361	0,55%	93.260	0,55%	1.878.264	0,04%	49.599	0,58%	2.945.346
28	101,95	101,95	135,00	35,79	1,58	150.686	0,55%	728.346	0,55%	93.773	0,55%	2.028.705	0,04%	49.888	0,58%	3.121.398
29	101,95	101,95	135,00	35,81	1,59	151.515	0,55%	732.353	0,55%	94.289	0,55%	2.179.154	0,04%	50.178	0,58%	3.307.490
30	101,95	101,95	135,00	35,82	1,60	152.349	0,55%	736.383	0,55%	94.808	0,55%	2.329.611	0,04%	50.470	0,58%	3.503.620
							Tx Média*		Tx Média*		Tx Média*		Tx Média*		Tx Média*	
							0,92%		3,33%		4,30%		15,46%		2,86%	

000073

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

Ano	In	Oferta			Cobertura	Investimento
		m³/ano	m³/ano	m³/ano		
0	15,34	578.244	481.870	30%	337.309	
1	15,34	578.244	481.870	30%	337.309	
2	15,34	578.244	481.870	30%	337.309	
3	54,86	725.173	443.144	25%	1.083.108	
4	54,86	725.173	443.144	25%	1.083.108	
5	54,86	725.173	443.144	25%	1.083.108	
6	54,86	725.173	443.144	25%	1.083.108	
7	54,86	725.173	443.144	25%	1.083.108	
8	54,86	725.173	443.144	25%	1.083.108	
9	54,86	725.173	443.144	25%	1.083.108	
10	54,86	725.173	443.144	25%	1.083.108	
11	54,86	725.173	443.144	25%	1.083.108	
12	77,43	2.443.888	2.354.372	25%	1.525.554	
13	77,43	2.443.888	2.354.372	25%	1.525.554	
14	77,43	2.443.888	2.354.372	25%	1.525.554	
15	77,43	2.443.888	2.354.372	25%	1.525.554	
16	77,43	2.443.888	2.354.372	25%	1.525.554	
17	77,43	2.443.888	2.354.372	25%	1.525.554	
18	77,43	2.443.888	2.354.372	25%	1.525.554	
19	77,43	2.443.888	2.354.372	25%	1.525.554	
20	77,43	2.443.888	2.354.372	25%	1.525.554	
21	77,43	2.443.888	2.354.372	25%	1.525.554	
22	77,43	2.443.888	2.354.372	25%	1.525.554	
23	77,43	2.443.888	2.354.372	25%	1.525.554	
24	77,43	2.443.888	2.354.372	25%	1.525.554	
25	77,43	2.443.888	2.354.372	25%	1.525.554	
26	77,43	2.443.888	2.354.372	25%	1.525.554	
27	77,43	2.443.888	2.354.372	25%	1.525.554	
28	77,43	2.443.888	2.354.372	25%	1.525.554	
29	77,43	2.443.888	2.354.372	25%	1.525.554	
30	77,43	2.443.888	2.354.372	25%	1.525.554	

Em regime situação anterior à implantação das obras do projeto.

**Quadro 6a**  
**Oferta Incremental de Água Potável - Aquiraz**

Ano	In	Oferta			Cobertura	Investimento
		m³/ano	m³/ano	m³/ano		
0	15,34	578.244	481.870	30%	337.309	
1	15,34	578.244	481.870	30%	337.309	
2	15,34	578.244	481.870	30%	337.309	
3	47,43	1.464.506	245.672	25%	934.254	
4	47,43	1.464.506	245.672	25%	934.254	
5	47,43	1.464.506	245.672	25%	934.254	
6	47,43	1.464.506	245.672	25%	934.254	
7	47,43	1.464.506	245.672	25%	934.254	
8	47,43	1.464.506	245.672	25%	934.254	
9	47,43	1.464.506	245.672	25%	934.254	
10	47,43	1.464.506	245.672	25%	934.254	
11	47,43	1.464.506	245.672	25%	934.254	
12	79,00	2.297.520	1.839.600	25%	1.379.700	
13	79,00	2.297.520	1.839.600	25%	1.379.700	
14	79,00	2.297.520	1.839.600	25%	1.379.700	
15	79,00	2.297.520	1.839.600	25%	1.379.700	
16	79,00	2.297.520	1.839.600	25%	1.379.700	
17	79,00	2.297.520	1.839.600	25%	1.379.700	
18	79,00	2.297.520	1.839.600	25%	1.379.700	
19	79,00	2.297.520	1.839.600	25%	1.379.700	
20	79,00	2.297.520	1.839.600	25%	1.379.700	
21	79,00	2.297.520	1.839.600	25%	1.379.700	
22	79,00	2.297.520	1.839.600	25%	1.379.700	
23	79,00	2.297.520	1.839.600	25%	1.379.700	
24	79,00	2.297.520	1.839.600	25%	1.379.700	
25	79,00	2.297.520	1.839.600	25%	1.379.700	
26	79,00	2.297.520	1.839.600	25%	1.379.700	
27	79,00	2.297.520	1.839.600	25%	1.379.700	
28	79,00	2.297.520	1.839.600	25%	1.379.700	
29	79,00	2.297.520	1.839.600	25%	1.379.700	
30	79,00	2.297.520	1.839.600	25%	1.379.700	

Em regime situação anterior à implantação das obras do projeto.

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

Ano	In	Oferta			Cobertura	Investimento
		m³/ano	m³/ano	m³/ano		
0	-	-	-	-	-	
1	-	-	-	-	-	
2	-	-	-	-	-	
3	7,43	233.366	194.472	25%	143.854	
4	7,43	233.366	194.472	25%	143.854	
5	7,43	233.366	194.472	25%	143.854	
6	7,43	233.366	194.472	25%	143.854	
7	7,43	233.366	194.472	25%	143.854	
8	7,43	233.366	194.472	25%	143.854	
9	7,43	233.366	194.472	25%	143.854	
10	7,43	233.366	194.472	25%	143.854	
11	7,43	233.366	194.472	25%	143.854	
12	7,43	233.366	194.472	25%	143.854	
13	7,43	233.366	194.472	25%	143.854	
14	7,43	233.366	194.472	25%	143.854	
15	7,43	233.366	194.472	25%	143.854	
16	7,43	233.366	194.472	25%	143.854	
17	7,43	233.366	194.472	25%	143.854	
18	7,43	233.366	194.472	25%	143.854	
19	7,43	233.366	194.472	25%	143.854	
20	7,43	233.366	194.472	25%	143.854	
21	7,43	233.366	194.472	25%	143.854	
22	7,43	233.366	194.472	25%	143.854	
23	7,43	233.366	194.472	25%	143.854	
24	7,43	233.366	194.472	25%	143.854	
25	7,43	233.366	194.472	25%	143.854	
26	7,43	233.366	194.472	25%	143.854	
27	7,43	233.366	194.472	25%	143.854	
28	7,43	233.366	194.472	25%	143.854	
29	7,43	233.366	194.472	25%	143.854	
30	7,43	233.366	194.472	25%	143.854	

Em regime situação anterior à implantação das obras do projeto.

000074

Programa PROGLRIH  
 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										2.276.791		2.276.791	(2.276.791)
2										2.443.731		2.443.731	(2.443.731)
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		521.464	69.252			33.847	624.583	54.350		38.654		93.004	531.579
7		527.898	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		39.612		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	639.463	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	76.438	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	41.132	567.240	77.620	232.228		37.064	958.284	64.117		52.023		116.140	842.144
15	56.508	570.390	78.223	318.822		37.307	1.061.310	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	1.388.732
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	475.078	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	1.143.673		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	462.886	1.391.900	226.417	-	5.733.753	407.812	4.490.908	296.309		5.195.029	538.724
												TIR	13,06%

000075

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

Quadro 7a  
 Açude 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	NAO	VARIÁVEIS DE			
									PRODUÇÃO	DISTRIBUIÇÃO			
1	-	-	-	-	-	-	-	-	1.339.289	-	-	1.339.289	(1.339.289)
2	-	-	-	-	-	-	-	-	1.437.489	-	-	1.437.489	(1.437.489)
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	44.964	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	249.031	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	38.576	660.865	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	130.754	2.017.805	272.286	818.765	133.186	-	3.372.796	239.890	2.641.711	174.299	-	3.055.900	316.897
												TIR	13,06%

000076

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

Descrição e Sensibilidades	Custos		Benefícios			Indicadores		
	VP Investimentos	VP Op. & Man.	VP Água Potável	VP Irrigação	Outros	VPL	TIR	Outros
Custo Marginal de Longo Prazo para Investimento & OAM (R\$/m3)								0,8243
Custo Marginal de Longo Prazo para OAM (R\$/m3)								0,1038
Custo de Investimento por habitante (R\$/hab.)								235,36
<b>Análise Base</b>								
1- Água potável - Aquiraz, Prainha, Demanda Sazonal (Turistas)	4.490.908	704.121	5.733.753			538.724	13,06%	
<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)	4.490.908	704.121	5.733.753	329.052		1.067.775	14,11%	
<b>Sensibilidade 1</b>								
Redução de 20% nos custos de investimento da barragem	4.035.550	704.121	5.733.753			994.082	14,13%	
<b>Sensibilidade 2</b>								
Benefícios de irrigação proveniente da venda d'água. Tarifa igual a R\$0,0240 - Custo Marginal de O&M*	4.490.908	704.121	5.733.753	814.965		1.359.109	14,71%	
<b>Sensibilidade 3</b>								
Benefícios de irrigação proveniente da venda d'água. Tarifa igual a R\$0,02/m3	4.490.908	704.121	5.733.753	648.288		1.217.612	14,43%	
<b>Sensibilidade 4</b>								
Taxa de desconto do projeto para benefícios de água potável de 10%aa	4.490.908	704.121	7.248.857			2.053.627	13,06%	
<b>Sensibilidade 5</b>								
Açude enche apenas no ano 2	4.253.681	642.517	5.479.889			583.691	13,21%	
<b>Sensibilidade 6</b>								
Construção do açude no ano 5	2.854.059	466.682	4.418.758			1.096.025	15,85%	
<b>Sensibilidade 7</b>								
Adesão limitada a 80% aos novos usuários do sistema	4.490.908	677.396	5.321.734			153.470	12,30%	
<b>Sensibilidade 8</b>								
Aumento de 10% nos investimentos	4.936.778	704.121	5.733.753			92.855	12,17%	
<b>Sensibilidade 9</b>								
Limite para aumento de custos de investimentos e O&M** que mantém TIR acima de 12% <b>11,06%</b>	4.987.603	749.225	5.733.753			(3.074)	11,99%	

Área a ser irrigada: 153ha  
 Volume mínimo disponível para irrigação: 1221 s  
 \*Considerando-se o consumo de irrigação  
 \*\*Mantendo-se a implantação proposta para as obras e custos a valor econômico

000077

Programa PROGERIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Catu Cinzento  
 US\$1.00 = R\$1.70

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

Avaliação e Sensibilidade	Custos			Benefícios		Indicadores		
	VP Investimento	VP Opér. & Man.	VP Água Potável	VP Irrigação	Outros	VPL	TIR	Outros
Custo Marginal de Longo Prazo para Investimento & OAM (US\$/m3)								0,4849
Custo Marginal de Longo Prazo para OAM (US\$/m3)								0,0610
Custo de Investimento por habitante (US\$/hab.)								138,45
<b>Análise Base</b>								
1- Água potável - Aquiraz, Prainha, Demanda Sazonal (Turistas)	2.641.711	414.189	3.372.796			316.897	13,06%	
<b>Sensibilidade 0</b>								
1- Água potável - Aquiraz, Prainha, Demanda Sazonal (Turistas)	2.641.711	414.189	3.372.796	911.207		628.104	14,11%	
2- Irrigação = Incremento da renda agrícola na área de influência do açude (1fam/3ha)								
<b>Sensibilidade 1</b>								
Redução de 20% nos custos de investimento da barragem	2.171.853	414.189	3.372.796			584.754	14,13%	
<b>Sensibilidade 2</b>								
Benefícios de irrigação proveniente da venda d'água. Tarifa igual a US\$0,0200 - Custo Marginal de O&M*	2.641.711	414.189	3.372.796	479.997		795.994	14,71%	
<b>Sensibilidade 3</b>								
Benefícios de irrigação proveniente da venda d'água. Tarifa igual a US\$0,0167/m3	2.641.711	414.189	3.372.796	398.999		719.889	14,43%	
<b>Sensibilidade 4</b>								
Taxa de desconto do projeto para benefícios de água potável de 10%aa	2.641.711	414.189	4.264.093			1.208.194	13,06%	
<b>Sensibilidade 5</b>								
Açude enche apenas no ano 2	2.502.165	577.951	3.229.464			343.347	13,21%	
<b>Sensibilidade 6</b>								
Construção do açude no ano 5	1.678.855	274.519	2.589.270			645.897	16,65%	
<b>Sensibilidade 7</b>								
Adesão limitada a 80% aos novos usuários do sistema	2.641.711	398.445	3.130.432			80.276	12,30%	
<b>Sensibilidade 8</b>								
Aumento de 10% nos investimentos	2.903.987	414.189	3.372.796			54.620	12,17%	
<b>Sensibilidade 9</b>								
Limite para aumento de custos de investimentos e O&M** que mantém TIR acima de 12%: <b>11,06%</b>	2.933.884	440.721	3.372.796			(1.808)	11,06%	

Área a ser irrigada: 153ha  
 Volume mínimo disponível para irrigação: 1221s  
 \*Considerando-se o consumo de irrigação  
 \*\*Mantendo-se a estagiização proposta para as obras e custos a valor econômico.

000078

Programa PROGERRH  
 Componente Projeto Piloto Apudés  
 Projeto Sistema Catu-Cinzento

**Quadro 8**  
**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	7 378 056				519 292	763 174	884 579	1 011 272	1 040 390	1 072 288	1 107 378	1 146 139	1 189 052	1 236 841	
Irrigação	24 407 191				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	
<b>Consumo Total</b>	<b>31 875 246</b>														
<b>CUSTOS (R\$)</b>		<b>VPL ou PGT</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	766.495				98 421	101 894	106 263	107 734	109 224	110 753	112.323	113 935	115.589	117 287	
Investimentos	5 316 551		3 000 774	3 124 747										108 557	
<b>Custo Total</b>	<b>6 082 046,6</b>														
<b>Custo Marginal Total</b>	<b>0,1938</b>														
<b>Custo Marginal para OAM</b>	<b>0,1698</b>														
<b>Custo Marginal para OAM com irrigação</b>	<b>0,0240</b>														

000079

00007

**Quadro 9**  
**Custo Marginal de Água**

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
1 263 229	1 335 848	1 395 407	1 462 956	1 536 590	1 626 586	1 725 478	1 836 034	1 966 287	2 112 582	2 278 487	2 424 423	2 530 389	2 636 365	2 742 413	2 848 471	2 954 560	3 060 681
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	141 658	143 565	145 379	147 212	149 095	151 029	153 053	155 145	157 309	159 548	161 856	164 251	166 724	169 281	171 926	174 661	177 489
									108 557								

000080



Programa PROGERIRH  
 Componente Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto Sistema Catu-Carzano

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%
<b>Total</b>	<b>213,00 l/s</b>	

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
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1 296 130</b>	<b>1 296 130</b>	<b>1 296 130</b>	<b>1 296 130</b>	<b>1 296 130</b>	<b>1 296 130</b>	<b>1 296 130</b>	<b>1 296 130</b>	<b>1 296 130</b>	<b>1 830 665</b>	<b>1 830.665</b>
<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
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3 848 653</b>	<b>3 848 653</b>	<b>3 848 653</b>	<b>3 848 653</b>	<b>3 848 653</b>	<b>3 848 653</b>	<b>3 848 653</b>	<b>3 848 653</b>	<b>3 848 653</b>	<b>3 848 653</b>	<b>3 848.653</b>
<b>OFERTA TOTAL (COM)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5 144 783</b>	<b>5 144 783</b>	<b>5 144 783</b>	<b>5 144 783</b>	<b>5 144 783</b>	<b>5 144 783</b>	<b>5 144 783</b>	<b>5 144 783</b>	<b>5 144 783</b>	<b>5.679 318</b>	<b>5 679.318</b>

**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%
<b>Total</b>	<b>18,34 l/s</b>	

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
<b>Total</b>	<b>404 771</b>	<b>404 771</b>	<b>404 771</b>	<b>404 771</b>	<b>404 771</b>	<b>404 771</b>	<b>404 771</b>	<b>404 771</b>	<b>404 771</b>	<b>404 771</b>	<b>404 771</b>	<b>404 771</b>	<b>404.771</b>
<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
<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>OFERTA TOTAL (SEM)</b>	<b>404 771</b>	<b>404 771</b>	<b>404 771</b>	<b>404 771</b>	<b>404 771</b>	<b>404 771</b>	<b>404 771</b>	<b>404 771</b>	<b>404 771</b>	<b>404 771</b>	<b>404 771</b>	<b>404 771</b>	<b>404.771</b>

<b>OFERTA em m<sup>3</sup>/ano - SITUAÇÃO INCREMENTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4 740 012</b>	<b>4 740 012</b>	<b>4 740 012</b>	<b>4 740 012</b>	<b>4 740 012</b>	<b>4 740 012</b>	<b>4 740 012</b>	<b>4 740 012</b>	<b>4 740 012</b>	<b>5.274 547</b>	<b>5 274.547</b>
---	----------	----------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

**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 - Ajudas  
 Projeto: Sistema Caju-CiZenito

Quadro 11  
 Análise Financieira - R\$ 1,00

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

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<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	797.270
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	797.270
<b>VP Benefícios</b>														
		1.583.985,82												
<b>Saídas</b>														
Custos de O&M Abastecimento/Barragem	-	-	-	98.421	101.894	106.283	107.734	109.224	110.753	112.323	113.935	115.589	117.287	140.167
Custos de O&M Irrigação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Custos de O&M Piscicultura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total das saídas</b>	-	-	-	98.421	101.894	106.283	107.734	109.224	110.753	112.323	113.935	115.589	117.287	140.167
<b>VP Custões</b>														
		6.669.186,17												
Depreciação*	-	-	272.798	568.898	568.898	568.898	568.898	568.898	568.898	568.898	568.898	568.898	284.088	9.889
Lucro antes do imposto	-	-	(272.798)	(568.898)	(568.898)	(561.438)	(568.295)	(568.898)	(568.898)	(568.898)	(568.898)	(568.898)	(568.898)	(568.898)
Imposto (35%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluxo de Caixa Operacional	-	-	-	224.215	372.266	606.436	628.599	637.170	665.469	688.182	688.708	688.893	622.808	438.571
Investimentos	-	3.000.774	3.124.747	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Fluxo de Caixa com Projeto</b>	-	(3.000.774)	(3.124.747)	224.215	372.266	606.436	628.599	637.170	665.469	688.182	688.708	688.893	414.041	438.571

\*Depreciação de ativos em 10 anos

	-	(3.000.774)	(3.124.747)	224.215	372.266	606.436	628.599	637.170	665.469	688.182	688.708	688.893	414.041	438.571
Taxa Interna de Retorno														
		7,11%												
Valor Presente Líquido		(2.009.180,55)												

Quadro 11  
Análise Financeira - R\$ 1,00

2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
829.982	898.996	998.936	986.547	1.010.998	1.072.040	1.141.971	1.221.864	1.312.547	1.318.216	1.319.904	1.323.611	1.327.336	1.331.061	1.334.846	1.338.628	1.342.431
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
829.982	898.996	998.936	986.547	1.010.998	1.072.040	1.141.971	1.221.864	1.312.547	1.318.216	1.319.904	1.323.611	1.327.336	1.331.061	1.334.846	1.338.628	1.342.431
141.858	143.586	146.379	147.212	149.085	151.029	153.063	155.146	157.309	159.546	161.859	164.251	166.724	169.281	171.926	174.661	177.489
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
141.858	143.586	146.379	147.212	149.085	151.029	153.063	155.146	157.309	159.546	161.859	164.251	166.724	169.281	171.926	174.661	177.489
9.899	9.899	9.899	9.899	9.899	9.899	9.899	9.899	9.899	9.899	9.899	9.899	9.899	9.899	9.899	9.899	9.899
678.286	713.903	786.967	788.498	861.834	911.142	978.048	1.068.840	1.145.238	1.148.671	1.148.001	1.148.001	1.148.745	1.151.951	1.155.998	1.164.968	1.168.973
297.362	249.726	263.780	279.813	298.072	318.900	342.867	369.824	400.879	401.260	401.862	402.322	402.780	403.178	403.586	403.934	404.276
480.722	473.946	499.786	529.822	563.431	602.111	648.281	698.895	754.999	756.290	756.183	757.688	757.962	758.824	759.982	760.998	760.696
-	-	-	-	-	-	-	-	108.867	-	-	-	-	-	-	-	-
480.722	473.946	499.786	529.822	563.431	602.111	648.281	698.895	646.132	756.290	756.183	757.688	757.962	758.824	759.982	760.998	760.696
458.722	473.646	499.786	529.522	563.431	602.111	646.251	696.695	646.082	755.290	756.183	757.638	757.852	758.624	759.352	760.833	760.666

000084

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

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

ANO	COMPONENTES							
	Barragem	Abastecimento Açúez	Abastecimento Pratinha		Custos Ambientais		Operação & Manutenção	TOTAL
2000	722 321,17	-	-	-	1 662,29	-	-	723 983,45
2001	-	608 562,23	72 453,82	-	-	-	-	681 016,05
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	-	-	-	-	22 641,66	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>1 662,29</b>		<b>507 640,52</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>1 662,29</b>		<b>96 714,74</b>	<b>1.437 789,08</b>

---

5. AÇUDE ITAÚNA

000086

1998

---

## 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 hipoclorito. 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.

000088



**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%
Total	76,5%	96,4%	3,1%

(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**

Ano 0 = 1998	Novos Consumidores Residenciais		Consumidores Ligados Residenciais		População de Baixa Renda
	Baixa Renda**	Não Baixa Renda	Baixa Renda**	Não Baixa Renda	
Numero de habitantes por Grupo de Consumidores*	10.984	367	5.554	193	16.538
Numero de famílias (média de 4,98 habitantes/família)	2.206	74	1.115	39	3.321
Impacto sobre os beneficiários de baixa renda					<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>	
Grupo de Usuários	RS/m3
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>	
Grupo de Usuários	RS/m3
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>	
Grupo de Usuários	RS/m3
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.

000091

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 564m<sup>3</sup>/ano, conforme Quadro 6a, enquanto que para Barroquinha/Lagoa do Mato a restrição é de 49 056m<sup>3</sup>/ano, conforme Quadro 6b, e para Passagem do Vaz é de 0m<sup>3</sup>/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

000092

### **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 constitui o 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\$2 303 223,00, 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 16,11% e VPLE de R\$1 942 301,00.

000093

<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\$1 411 663,00
- Sensibilidade 3 Benefícios de irrigação provenientes da venda d'água a tarifa de R\$0,02 A TIRE foi de 16,61% e o VPLE de R\$2 179 639,00
- Sensibilidade 4 Redução da taxa de desconto do componente água potável para 10%aa Esta hipótese apresentou VPLE negativo de R\$1 447 454,00 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\$2 073 976,00
- Sensibilidade 6 Construção do açude apenas no ano 5 Os resultados indicaram VPLE negativo de R\$1 149 776,00 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\$2 800 830,00 e TIRE 5,33%
- 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

000094

<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\$1,6832/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 16,11%.

## 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.

000096

<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\$5 222 876,90 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.

000097

<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.

000098

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%
<b>1999</b>	<b>7.164</b>	<b>2,00%</b>
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%
<b>1999</b>	<b>7.967</b>	<b>2,00%</b>
2000	8.126	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%
<b>1999</b>	<b>583</b>	<b>2,00%</b>
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 ITAÚNA - Área do Projeto		
ANO	POPULAÇÃO	Tx. Cresc.
1996	14.807	
1997	15.103	2,00%
1998	15.406	2,00%
<b>1999</b>	<b>15.714</b>	<b>2,00%</b>
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

000099

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
	MOMO (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	108.057,24
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	9.825,93	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	-	28.743,86	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	1.862.524,00	221.827,20	4.137.690,48

\* Soma dos salários sem encargos para pessoal incremental

\*\* Custos de manutenção para barragem

000100

Quadro 3  
 Valor Presente dos Custos de Investimento e O&M - 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	1.992.487	-	-	-	-	-	1.992.487
2	5.206	281.099	30%	196.770	7.641	3.852.962	-	-	-	-	-	3.852.962
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%	533.628	344.500	-	4.289	17.786	3.256	70.646	-	95.977
5	16.435	887.476	25%	666.607	476.478	-	5.932	18.156	3.256	70.646	-	97.989
6	18.763	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	1.060.616	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	24.176	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	26.768	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						5.441.281,07	46.095,35	145.027,77	70.706,22	503.632,27		6.208.742,67

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 de 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
Custo Total	0,0224	0,0217

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

000101

Quadro 4  
 População e Grupo de Consumidores Residenciais

Ano	Chaval	Chaval-UA - G1		Chaval-NU - G2		Barroquinha	Barroquinha-UA - G3		Barroquinha-NU - G4		Passagem do Vaz-NU - G5				
	População Total	Nível de Atendimento	População Abastecida	População Total	Índice de Adesão	População Abastecida	População Total <sup>1</sup>	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	7.023	30%	2.133	4.890		572			
1	7.967	37%	2.927	5.039		7.164	7.164	30%	2.176	4.987		583			
2	8.126	37%	2.986	5.140		7.307	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%	7.920	976	95%	928
28	13.598	37%	4.997	8.602	95%	8.171	12.227	30%	3.714	8.513	95%	8.067	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

Fm 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.

000102

Quadro 5  
 Demanda por grupo de consumidores

Ano	Usuários Residenciais Consumo Por Depda (em m³/ano)					Consumo GRUPO IV (em %)	Demanda (m³/ano) e Taxa de Crescimento(%) de Água										Demanda Total (em m³/ano)		
	Grupos de Usuários						Grupos de Usuários												
	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III	GRUPO IV	GRUPO V		GRUPO I	Tx Cresc	GRUPO II	Tx Cresc	GRUPO III	Tx Cresc	GRUPO IV	Tx Cresc	GRUPO V	Tx Cresc		GRUPO V	Tx Cresc
0	101,68	69,29	101,56	69,29	69,29	0,34	106,514	-	62,478	-	79,084	-	81,835	-	7,233	-	10,635	-	327,778
1	101,68	69,29	101,56	69,29	69,29	0,34	108,644	2,00%	63,727	2,00%	80,666	2,00%	83,071	2,00%	7,378	2,00%	10,826	1,80%	334,313
2	101,68	69,29	101,56	69,29	69,29	0,35	110,817	2,00%	65,002	2,00%	82,279	2,00%	84,333	2,00%	7,526	2,00%	11,021	1,80%	340,977
3	101,68	101,68	101,56	101,56	101,52	0,36	113,033	2,00%	97,291	19,67%	83,924	2,00%	96,174	19,48%	11,247	49,44%	11,219	1,80%	412,888
4	101,68	101,68	101,56	101,56	101,52	0,36	115,294	2,00%	136,788	40,60%	85,603	2,00%	135,217	40,60%	15,812	40,60%	11,421	1,80%	500,136
5	101,68	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%	22,292	40,60%	11,627	1,80%	621,206
6	101,68	101,68	101,56	101,56	101,52	0,38	119,952	2,00%	198,167	2,00%	89,061	2,00%	193,914	2,00%	22,676	2,00%	11,836	1,80%	633,607
7	101,68	101,68	101,56	101,56	101,52	0,38	122,351	2,00%	200,090	2,00%	90,842	2,00%	197,793	2,00%	23,130	2,00%	12,049	1,80%	646,255
8	101,68	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	101,68	101,68	101,56	101,56	101,52	0,40	127,294	2,00%	208,174	2,00%	94,512	2,00%	205,783	2,00%	24,064	2,00%	12,487	1,80%	672,315
10	101,68	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	101,68	101,68	101,56	101,56	101,52	0,41	132,437	2,00%	216,581	2,00%	98,331	2,00%	214,097	2,00%	25,036	2,00%	12,940	1,80%	699,425
12	101,68	101,68	101,56	101,56	101,52	0,42	135,085	2,00%	220,916	2,00%	100,297	2,00%	218,379	2,00%	25,537	2,00%	13,173	1,80%	713,388
13	101,68	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%	727,629
14	101,68	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%	26,569	2,00%	13,652	1,80%	742,155
15	101,68	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	101,68	101,68	101,56	101,56	101,52	0,45	146,221	2,00%	239,126	2,00%	108,565	2,00%	236,390	2,00%	27,642	2,00%	14,148	1,80%	772,083
17	101,68	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	101,68	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	101,68	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	101,68	101,68	101,56	101,56	101,52	0,48	158,274	2,00%	258,838	2,00%	117,514	2,00%	255,860	2,00%	29,921	2,00%	15,194	1,80%	835,607
21	101,68	101,68	101,56	101,56	101,52	0,48	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	101,68	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	101,68	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	101,68	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	101,68	101,68	101,56	101,56	101,52	0,53	174,747	2,00%	285,778	2,00%	129,745	2,00%	282,487	2,00%	33,036	2,00%	16,612	1,80%	922,414
26	101,68	101,68	101,56	101,56	101,52	0,54	178,242	2,00%	291,494	2,00%	132,340	2,00%	288,146	2,00%	33,696	2,00%	16,911	1,80%	940,829
27	101,68	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	101,68	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	101,68	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%	35,768	2,00%	17,841	1,80%	998,310
30	101,68	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
								1x Média*		1x Média*		1x Média*		1x Média*		1x Média*		1x Média*	
								2,00%		5,95%		2,00%		5,54%		5,54%		1,80%	

000103

**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
<b>0</b>	<b>11,67</b>	<b>367.920</b>	<b>306.600</b>	<b>30%</b>	<b>214.620</b>	
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
<b>0</b>	<b>9,00</b>	<b>283.824</b>	<b>236.520</b>	<b>30%</b>	<b>165.564</b>	
1	9,00	283.824	236.520	30%	165.564	-
2	9,00	283.824	236.520	30%	165.564	-
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	<b>84.096</b>	<b>70.080</b>	30%	<b>49.056</b>	
1	2,67	84.096	70.080	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.

000105

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

Quadro 7  
 Açude Itauna - 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	Grupo 6			PERIÓDICOS	NÃO PERIÓDICOS	VARIÁVEIS DE PRODUÇÃO   DISTRIBUIÇÃO				
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.992.487	-	-	1.992.487	(1.992.487)	
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.852.962	-	-	3.852.962	(3.852.962)	
3	-	118.531	25.526	108.256	13.701	-	-	266.014	73.902	-	8.825	-	82.727	183.287	
4	-	166.655	27.233	152.208	19.263	-	-	365.359	73.902	-	11.914	-	85.816	279.543	
5	-	234.317	29.017	214.004	27.084	-	-	504.422	73.902	-	16.234	-	90.136	414.286	
6	-	239.003	30.883	218.284	27.626	-	-	515.796	73.902	-	16.597	-	90.499	425.297	
7	-	243.783	32.833	222.650	28.179	-	-	522.445	73.902	-	16.969	-	90.871	436.574	
8	-	248.659	34.871	227.103	28.742	-	-	539.375	73.902	-	17.347	-	91.249	448.126	
9	-	253.632	37.000	231.645	29.317	-	-	551.594	73.902	-	17.733	-	91.635	459.959	
10	-	258.705	39.224	236.278	29.903	-	-	564.110	73.902	-	18.125	-	92.027	472.083	
11	-	263.879	41.548	241.003	30.502	-	-	576.932	73.902	-	18.528	-	92.430	484.502	
12	-	269.157	43.974	245.823	31.112	-	-	590.066	73.902	22.759	18.936	-	115.597	474.469	
13	-	274.540	46.507	250.740	31.734	-	-	603.521	96.692	-	19.353	-	116.045	487.476	
14	-	280.031	49.151	255.755	32.369	-	-	617.306	96.692	-	19.779	-	116.471	500.835	
15	-	285.631	51.911	260.870	33.016	-	-	631.428	96.692	-	20.214	-	116.906	514.522	
16	-	291.344	54.791	266.087	33.676	-	-	645.898	96.692	-	20.657	-	117.349	528.549	
17	-	297.171	57.797	271.409	34.350	-	-	660.727	96.692	-	21.109	-	117.801	542.926	
18	656	303.191	60.932	276.837	35.037	121	-	676.774	96.692	-	21.612	-	118.304	558.470	
19	2.469	311.354	64.203	282.374	35.969	452	-	696.821	96.692	-	22.192	-	118.884	577.937	
20	4.385	319.876	67.614	288.021	36.953	798	-	717.647	96.692	-	22.786	-	119.478	598.169	
21	6.407	328.770	71.172	293.782	37.979	1.157	-	739.267	96.692	-	23.391	-	120.083	619.184	
22	8.540	338.051	74.881	299.658	39.050	1.530	-	761.710	96.692	22.759	24.008	-	143.458	618.252	
23	10.657	347.520	78.749	305.651	40.167	1.893	-	784.637	96.692	-	24.617	-	121.309	663.328	
24	11.035	354.366	82.781	311.764	41.333	1.932	-	803.211	96.692	-	24.951	-	121.643	681.568	
25	11.428	361.464	86.939	317.904	42.549	1.969	-	822.253	96.692	-	25.280	-	121.972	700.281	
26	11.834	368.823	90.125	323.447	43.707	2.006	-	839.942	96.692	-	25.295	-	121.987	717.955	
27	12.254	376.451	93.428	329.461	44.826	2.042	-	858.262	96.692	-	25.295	-	121.987	736.275	
28	12.689	384.360	96.852	335.695	45.878	2.076	-	877.250	96.692	-	25.295	-	121.987	755.263	
29	13.140	392.558	100.401	342.158	46.865	2.110	-	896.932	96.692	-	25.295	-	121.987	774.945	
30	13.607	401.058	104.080	348.857	47.889	2.143	-	917.394	96.692	-	25.295	-	121.987	795.347	
VP	7.822	1.743.252	297.046	1.583.617	201.839	1.350	-	3.834.925	574.338	-	5.441.281	122.528	-	6.138.149	(2.303.223)
														TIR	6,78%

000106

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

Quadro 7a  
 Açude Itauna - 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												1.172.051		(1.172.051)
2												2.266.448		(2.266.448)
3		69.724	15.015	83.680	8.059			156.478	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	15.576			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		164.721	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	159.652	20.205			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		71.368	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
VP	4.601	1.025.442	174.733	931.539	118.729	794		2.255.839	337.846		3.200.754		72.076	(1.354.837)
														TIR 6,76%

000107

Programa PROCFRIRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Itauna

Quadro B  
 INDICADORES DE RENTABILIDADE RELATIVOS A AVALIAÇÃO ECONÔMICA - AÇUDE ITAUNA - 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)								1,68
Custo Marginal de Longo Prazo para OAM (R\$/m3)								0,19
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	5.441.281	696.868	3.834.925			12.303.223	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)	5.441.281	696.868	3.834.925	4.245.525		1.942.301	16,11%	
<b>Sensibilidade 1</b> Redução de 42,36% nos custos de investimento para atingir TIR de 12%	3.140.018	696.868	3.834.925	-		(1.981)	11,99%	
<b>Sensibilidade 2</b> Benefícios de irrigação proveniente da venda d'água. Tarifa igual a R\$0,0040 - Custo Marginal de O&M*	5.441.281	696.868	3.834.925	891.560	-	(1.411.663)	8,86%	
<b>Sensibilidade 3</b> Benefícios de irrigação proveniente da venda d'água. Tarifa igual a R\$0,02	5.441.281	696.868	3.834.925	4.482.862		2.179.639	16,61%	
<b>Sensibilidade 4</b> Taxa de desconto do projeto para benefícios de água potável de 10%aa	5.441.281	696.868	4.690.695			(1.447.454)	6,76%	
<b>Sensibilidade 5</b> Açude enche apenas no ano 2	5.071.767	625.069	3.622.861			(2.071.976)	6,89%	
<b>Sensibilidade 6</b> Construção do açude no ano 5	3.458.032	441.303	2.749.560			(1.149.776)	7,46%	
<b>Sensibilidade 7</b> Adesão limitada a 80% aos novos usuários do sistema	5.441.281	681.792	3.392.242			(2.800.830)	5,33%	
<b>Sensibilidade 8</b> Valor mínimo para venda d'água bruta p/atingir TIR de 12%: R\$0,0103/m3	5.441.281	696.868	3.834.925	2.299.708		(3.515)	11,99%	

Área potencial para irrigação: 1224ha  
 Volume mínimo despuável para irrigação: 979us  
 \*Considerando-se o consumo de irrigação

000108

Programa PHOGFRIRH  
 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
Custo Marginal de Longo Prazo para investimento & OAM (US\$/m3)								0,99
Custo Marginal de Longo Prazo para OAM (US\$/m3)								0,11
Custo de Investimento por habitante (US\$/hab.)								159,87
<b>Análise Base</b> 1- Água Potável = Abastecimento de Chaval, Barroquinha/Lagoa do Mato e Passagem do Vaz	3.200.754	409.922	2.255.839			(1.354.837)	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 (1farm/3ha)	3.200.754	409.922	2.255.839	2.437.967		1.142.590	16,11%	
<b>Sensibilidade 1</b> Redução de 42,36% nos custos de investimento para atingir TIR de 12%	1.847.070	409.922	2.255.839			(1.159)	11,99%	
<b>Sensibilidade 2</b> Benefícios de irrigação proveniente da venda d'água. Tarifa igual a US\$0,0033 - Custo Marginal de O&M	3.200.754	409.922	2.255.839	524.447		(830.990)	8,86%	
<b>Sensibilidade 3</b> Benefícios de irrigação proveniente da venda d'água. Tarifa igual a US\$0,0167	3.200.754	409.922	2.255.839	2.636.976		1.282.140	16,61%	
<b>Sensibilidade 4</b> Taxa de desconto do projeto para benefícios de água potável de 10%aa	3.200.754	409.922	2.259.292			(951.443)	6,76%	
<b>Sensibilidade 5</b> Açude enche apenas no ano 2	2.983.393	367.688	2.131.095			(1.219.986)	6,89%	
<b>Sensibilidade 6</b> Construção do açude no ano 5	2.034.137	259.590	1.617.389			(876.399)	7,46%	
<b>Sensibilidade 7</b> Adesão limitada a 80% aos novos usuários do sistema	3.200.754	401.054	1.954.260			(1.647.547)	5,33%	
<b>Sensibilidade 8</b> Valor mínimo para água bruta para atingir TIR de 12%: US\$0,0108/m3	3.200.754	409.922	2.255.839	1.359.770		(2.086)	11,99%	

Área potencial para irrigação: 1224ha  
 Volume mínimo disponível para irrigação: 0,79lts  
 \*Considerando-se o consumo de irrigação

000269

Programa PROGERIRH  
 Componente Projeto Piloto - Apudes  
 Projeto Sistema Itauna

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	658 164	672 322	685 744	699 433	713 396
Irrigação	198 584 537				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
Consumo Total	200 796 198														
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	111 808	112 470	112 921
Investimentos	6 290 250		2 630 687	4 895 243											
Custo Total	7 088 945														
Custo Marginal Total	1,8922														
Custo Marginal para OAM	0,1896														
Custo Marginal para OAM com Irrigação	0,0040														

00.110

**Quadro 8**  
**Costo Marginal de Agua**

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
727 837 30 884 582	742 163 30 884 582	756 978 30 884 582	772 090 30 884 582	787 504 30 884 582	803 226 30 884 582	819 261 30 884 582	835 616 30 884 582	852 298 30 884 582	869 314 30 884 582	886 668 30 884 582	904 369 30 884 582	922 424 30 884 582	940 839 30 884 582	959 622 30 884 582	978 780 30 884 582	998 321 30 884 582	1.018 251 30 884 582
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	168 605	169 414 28 921	170 239	171 080	171 939	172 816	173 710	174 622	175 554	176 504

000111

Programa PROGERIRH  
 Componente Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto Sistema Itaipua

Quadro 10  
 Estimativa de Oferta

**OFERTA em m³/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%
<b>Total</b>	<b>1 134,00 l/s</b>	

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>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1 084 208</b>	<b>1 084 208</b>	<b>1 084 208</b>	<b>1 084 208</b>	<b>1 084 208</b>	<b>1 084 208</b>	<b>1 084 208</b>	<b>1 084 208</b>	<b>1 084 208</b>	<b>1 084 208</b>	<b>1 084 208</b>	<b>1 084 208</b>
<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>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30 884 592</b>	<b>30 884 592</b>	<b>30 884 592</b>	<b>30 884 592</b>	<b>30 884 592</b>	<b>30 884 592</b>	<b>30 884 592</b>	<b>30 884 592</b>	<b>30 884 592</b>	<b>30 884 592</b>	<b>30 884 592</b>	<b>30 884 592</b>
<b>OFERTA TOTAL (COM)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>31 968 800</b>	<b>31 968 800</b>	<b>31 968 800</b>	<b>31 968 800</b>	<b>31 968 800</b>	<b>31 968 800</b>	<b>31 968 800</b>	<b>31 968 800</b>	<b>31 968 800</b>	<b>31 968 800</b>	<b>31 968 800</b>	<b>31 968 800</b>

**OFERTA em m³/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%
<b>Total</b>	<b>11,67 l/s</b>	

000112

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>	<b>257 544</b>	<b>257 544</b>	<b>257 544</b>	<b>257 544</b>	<b>257 544</b>	<b>257 544</b>	<b>257 544</b>	<b>257 544</b>	<b>257 544</b>	<b>257 544</b>	<b>257 544</b>	<b>257 544</b>	<b>257 544</b>	<b>257 544</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>257 544</b>	<b>257 544</b>	<b>257 544</b>	<b>257 544</b>	<b>257 544</b>	<b>257 544</b>	<b>257 544</b>	<b>257 544</b>	<b>257 544</b>	<b>257 544</b>	<b>257 544</b>	<b>257 544</b>	<b>257 544</b>	<b>257 544</b>

<b>OFERTA em m³/ano - SITUAÇÃO INCREMENTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>31 711 256</b>	<b>31 711 256</b>	<b>31 711 256</b>	<b>31 711 256</b>	<b>31 711 256</b>	<b>31 711 256</b>	<b>31 711 256</b>	<b>31 711 256</b>	<b>31 711 256</b>	<b>31 711 256</b>	<b>31 711 256</b>	<b>31 711 256</b>
--	----------	----------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------



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

000113

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 Ajudas  
 Projeto Sistema Itauna

**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>												
Recetas 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>8 163 686,48</b>											
Depreciação*	-	239 153	684 175	684 175	684 175	684 175	684 175	684 175	684 175	684 175	684 175	445 022
<b>Lucro antes do imposto</b>	-	<b>(239 153)</b>	<b>(531 688)</b>	<b>(479 178)</b>	<b>(406 313)</b>	<b>(389 197)</b>	<b>(391 939)</b>	<b>(384 636)</b>	<b>(376 986)</b>	<b>(369 283)</b>	<b>(361 427)</b>	<b>(114 260)</b>
Imposto (35%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Fluxo de Caixa Operacional</b>			<b>152 588</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	2 630 687	4 895 243	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28 921
<b>Fluxo de Caixa com Projeto</b>	<b>(2 630 687)</b>	<b>(4 895 243)</b>	<b>152 588</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>(2 630 687)</b>	<b>(4 895 243)</b>	<b>152 588</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	15 322 876,90											

000114

**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	489.276	499.044	509.007	519.166	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	489.276	499.044	509.007	519.166	529.533	540.105	550.887	561.884	573.102	584.543	596.213	608.116	620.257	632.639

162.689	163.379	164.062	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	164.062	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
296.762	296.998	299.999	312.272	321.117	330.149	339.341	348.736	358.399	368.392	378.619	389.176	399.934	409.998	419.874	430.894	442.074	453.896
100.367	103.284	106.280	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
199.625	194.443	199.999	296.998	211.365	217.229	223.291	229.391	235.623	241.999	248.342	254.943	261.676	268.543	275.547	282.691	289.977	297.408
-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.921	-	-	-	-	-	-	-	-
199.625	194.443	199.999	296.998	211.365	217.229	223.291	229.391	235.623	241.999	248.342	254.943	261.676	268.543	275.547	282.691	289.977	297.408

199.625	194.443	199.999	205.606	211.355	217.220	223.201	229.301	235.523	241.949	248.342	254.943	261.676	268.543	275.547	282.691	289.977	297.408
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

00.115

Programa PROGERIRH  
 Componente Projeto Piloto Açudes  
 Projeto Sistema Itauna

Quadro 12  
 Cálculo do Impacto Fiscal

ANO	COMPONENTES						Custos Ambientais	Operação & Manutenção	TOTAL
	Barragem	Abastecimento Comum	Abastecimento Barroco/LgMato	Abastecimento Chaval	Abastecimento Passagem Vaz				
2000	636 157,69						2 042,31	-	638 200,01
2001		199 250,82	318 095,71	498 935,78	25 998,15			-	1 042 280,46
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>2 042,31</b>	<b>129 076,30</b>	<b>1 700 225,65</b>

000116

---

**6. AÇUDE MALCOZINHADO**

000117

ME 74

## **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
Renda Média (SM)		57	96,61%	1,97
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%	
Renda Média (SM)		2	3,39%	6,67
R. Média Total (SM)		59	100,00%	2,13

Fonte: Pesquisa Direta (Março/1998)

**Quadro 6.1.2.1b**

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

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	
Numero de habitantes por Grupo de Consumidores*	6.134	1.566	7.943	2.028	14.077
Numero de famílias (média de 4,80 habitantes/família)	1.278	326	1.655	423	2.933
Impacto sobre os beneficiários de baixa renda					<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 salários 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

000120



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>	
Grupo de Usuários	R\$/m3
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>	
Grupo de Usuários	R\$/m3
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>	
Grupo de Usuários	R\$/m3
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).

000123

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 considerada economia de recursos apenas para os usuários do Grupo VI.

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

000124

---

<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 13,86% e VPLE de R\$1 210 716,00, 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 15,16% e VPLE de R\$2 063 857,00.
- **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 20,74% e VPLE de R\$5 789 235,00.
- **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 9,55% com VPLE **negativo** de R\$1 557 324,00.
- **Sensibilidade 3** Redução de 20% nos custos de investimento do projeto. Nestas condições, o VPLE seria de R\$2 594 395,00 e a TIRE de 16,77%.
- **Sensibilidade 4** Açude com capacidade integral apenas no segundo ano após a construção. A TIRE atingiu 13,75% e o VPLE foi de R\$1 089.862,00.

<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\$1 642 657,00 e TIRE de 16,32%
- Sensibilidade 6 Redução da taxa de desconto do componente água potável para 10%aa Esta hipótese apresentou VPLE R\$2 544 546,00 e TIRE de 13,86%
- 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\$1 005 450,00 e TIRE 13,56%
- Sensibilidade 8 Aumento de 10% nos custos de investimentos Esta hipótese indicou VPLE de R\$518 876,00 e TIRE de 12,74%
- 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 7,73% e VPLE **negativo** em R\$2 686 100,00
- 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\$1 158 343,00 e TIRE de 9,98%

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

000126

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\$0.3593/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\$1,4147/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 Ypióca 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

000128



## 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%

000129

<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\$3 164 282,04 e TIR de 6,09%

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 descontados 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.

000130

Programa PROGEHRIH  
 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%
<b>1999</b>	<b>9 919</b>	<b>4,15%</b>
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	16 685	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%

Pindorstama		
ANO	POPULAÇÃO	Tx Cresc
1996	4 912	
1997	5 137	4,57%
1998	5 372	4,57%
<b>1999</b>	<b>5 617</b>	<b>4,57%</b>
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%
<b>1999</b>	<b>15 536</b>	<b>4,30%</b>
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 PROGL RIRH  
 Componente Projeto Piloto Açudes  
 Projeto Sistema Malcofimid

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

ANO	COMPONENTES								TOTAL
	Barragem	Abastecimento Caponga	Abastecimento Pindoretama		Captação/EE Yproca	Adutora Yproca	Custos Ambientais	Contingências 10%	
2000	1936 148 04						42 781 25	897 892 93	1 376 821 22
2001		1 563 821 60	1 381 173 30		238 609 34	1 436 498 21		162 010 25	5 082 112 70
2002									
2003									
2004									
2005									
2006									
2007									
2008									
2009									
2010									
2011		61 182 66	84 077 33					14 526 00	2 185 09
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									
TOTAL	3 936 148 04	1 686 186 92	1 549 327 96		238 609 34	1 436 498 21	42 781 25	888 955 17	9 778 406 89

000132

Programa PROGRIRPI  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Fonte: Orçamento Macroindicado

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	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		153.868,70	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	6.292,80	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	7.574,43	91.246,00	7.922,40	288.888,77
2013	7.200,00		6.955,20		169.589,26	7.867,76	91.246,00	7.922,40	290.649,62
2014	7.200,00		6.955,20		171.172,60	8.171,11	91.246,00	7.922,40	292.456,11
2015	7.200,00		6.955,20		172.799,03	8.487,86	91.246,00	7.922,40	294.310,19
2016	7.200,00		6.955,20		174.469,87	8.819,79	91.246,00	7.922,40	296.213,22
2017	7.200,00		6.955,20		176.186,32	9.166,10	91.246,00	7.922,40	298.166,01
2018	7.200,00		6.955,20		178.947,16	9.527,85	91.246,00	7.922,40	300.167,61
2019	7.200,00		6.955,20		180.758,61	9.905,14	91.246,00	7.922,40	303.047,35
2020	7.200,00		6.955,20		182.614,39	9.292,05	91.246,00	7.922,40	305.200,05
2021	7.200,00		6.955,20		184.517,45	9.646,68	91.246,00	7.922,40	307.417,73
2022	7.200,00		6.955,20		186.472,76	9.947,32	91.246,00	7.922,40	309.643,68
2023	7.200,00		6.955,20		188.482,41	10.290,79	91.246,00	7.922,40	311.936,80
2024	7.200,00		6.955,20		190.548,51	10.677,11	91.246,00	7.922,40	314.299,26
2025	7.200,00		6.955,20		192.683,79	11.066,42	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		197.808,06	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

000133

Programa PROCOFRIBI  
 Componente Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto Sistema Malcozobardo

Quadro J  
 Valor Presente dos Custos de Investimento e OAM Preços Economicos 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							
1	8.613	465.119	30%	325.583	13.550	3.365.697					3.365.697
2	8.987	485.310	30%	339.723	27.691	3.979.025					3.979.025
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	797.532		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	933.488	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	1.041.401	25%	781.426	469.393		5.844	160.134	6.511	92.109	264.597
12	19.724	1.063.723	25%	798.842	486.809	121.788	6.061	161.550	6.511	92.109	266.220
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	1.143.951	25%	857.890	545.857		6.796	167.615	6.511	92.109	273.032
17	21.561	1.164.470	25%	873.353	561.370		6.988	169.236	6.511	92.109	274.845
18	21.953	1.185.475	25%	889.106	577.072		7.185	170.901	6.511	92.109	276.706
19	22.350	1.206.875	25%	905.156	593.173		7.383	172.612	6.511	92.109	278.610
20	22.753	1.228.678	25%	921.504	609.176		7.588	174.361	6.511	92.109	280.561
21	23.165	1.250.893	25%	938.170	626.137		7.795	177.010	6.511	92.109	282.426
22	23.584	1.273.527	25%	955.145	643.112	174.788	8.007	178.914	6.511	92.109	284.330
23	23.914	1.291.361	25%	968.521	656.488		8.173	180.879	6.511	92.109	287.672
24	24.249	1.309.147	25%	982.086	670.053		8.341	182.906	6.511	92.109	289.868
25	24.589	1.327.790	25%	995.842	683.810		8.511	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	25.281	1.365.958	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	1.423.173	25%	1.067.605	755.572		9.407	196.499	6.511	92.109	304.526
VPI						6.965.822,79	38.717,89	1.139.557,30	46.419,38	656.641,49	8.847.158,86

Em negrito: situação sem projeto

\* Inclui custo de energia da adutora de Yporá

\*\* 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 CÁLCICO FLUOR	0,0150	0,83
<b>Custo Total</b>	<b>0,0150</b>	<b>0,0125</b>

000134

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	9 524	47%	4 495	5 029			5 372	70%	3 760	1 611		
1	9 919	47%	4 681	5 238			5 617	70%	3 932	1 685		
2	10 311	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%	3 960	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	6 408	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%	2 033
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%	2 111
20	15 778	47%	7 447	8 332	95%	7 916	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%	8 231	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 à 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 Ypocá) e Público

000135

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		87 559		142 098		38 719		7 035		11 449		456 724
1	103,54	95,40	103,54	69,29	0,23	0,37	176 914	1,15%	91 192	1,15%	148 596	4,57%	40 490	1,57%	7 163	1,80%	11 635	1,80%	176 008
2	103,54	95,40	103,54	69,29	0,23	0,38	181 216	4,15%	94 977	4,15%	153 391	4,57%	42 441	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%	149 616	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	1,37	0,40	199 179	2,63%	211 713	11,47%	163 274	1,46%	66 069	1,46%	137 832	109%	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	1,16%	142 094	1,09%	12 742	1,80%	808 199
7	103,54	103,54	103,54	103,54	4,65	0,41	209 794	2,63%	222 935	2,63%	167 031	1,16%	68 005	1,46%	146 488	1,09%	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	1,16%	151 020	1,09%	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	1,09%	13 443	1,80%	866 916
10	103,54	103,54	103,54	103,54	5,09	0,44	226 786	2,63%	241 056	2,63%	174 330	1,16%	71 018	1,46%	160 513	1,10%	13 685	1,80%	887 187
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	1,16%	165 484	1,10%	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	1,10%	14 181	1,80%	930 207
13	103,54	103,54	103,54	103,54	5,58	0,46	244 816	2,07%	259 158	2,07%	181 812	1,26%	74 073	1,26%	175 895	1,10%	14 437	1,80%	951 111
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	1,10%	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	1,10%	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%	192 763	1,10%	15 231	1,80%	1008 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%	77 846	1,26%	198 744	1,10%	15 505	1,80%	1029 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	1,10%	15 784	1,80%	1050 338
19	103,54	103,54	103,54	103,54	6,70	0,51	275 709	2,07%	293 048	2,07%	196 038	1,26%	79 816	1,26%	211 269	1,10%	16 068	1,80%	1071 958
20	103,54	103,54	103,54	103,54	6,91	0,52	281 416	2,07%	299 171	2,07%	198 515	1,26%	80 824	1,26%	217 827	1,10%	16 357	1,80%	1094 81
21	103,54	103,54	103,54	103,54	7,13	0,53	287 241	2,07%	305 316	2,07%	201 033	1,26%	81 845	1,26%	224 591	1,10%	16 652	1,80%	1116 669
22	103,54	103,54	103,54	103,54	7,34	0,54	293 187	2,07%	311 646	2,07%	203 563	1,26%	82 879	1,26%	231 660	1,11%	16 955	1,80%	1139 781
23	103,54	103,54	103,54	103,54	7,57	0,55	299 255	1,50%	318 311	1,50%	205 986	1,19%	83 886	1,19%	238 760	1,11%	17 267	1,80%	1159 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	1,11%	17 567	1,80%	1180 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%	85 871	1,19%	253 810	1,11%	17 881	1,80%	1200 956
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	1,11%	18 206	1,80%	1222 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	1,11%	18 533	1,80%	1243 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	1,11%	18 867	1,80%	1265 974
29	103,54	103,54	103,54	103,54	9,10	0,61	325 392	1,50%	345 868	1,50%	221 148	1,19%	90 035	1,19%	286 911	1,11%	19 206	1,80%	1288 350
30	103,54	103,54	103,54	103,54	9,38	0,62	330 273	1,50%	351 056	1,50%	223 789	1,19%	91 106	1,19%	295 849	1,11%	19 552	1,80%	1311 596
								Tx Média		Tx Média		Tx Média		Tx Média		Tx Média		Tx Média	
								2,24%		4,74%		1,53%		2,89%		1,32%		1,80%	

000136



Quadro 5  
 Oferta Incremental de Água Potável

Ano	Oferta de Água do Sistema					Oferta	Incremento
	l/s	m³/ano	menos K1	Perdas	m³/ano		
0	477	621 808	518 172	30,4	362 720		
1	477	621 808	518 172	30,4	362 720		
2	477	621 808	518 172	30,4	362 720		
3	477	621 808	518 172	30,4	362 720		
4	477	621 808	518 172	30,4	362 720		
5	477	621 808	518 172	30,4	362 720		
6	477	621 808	518 172	30,4	362 720		
7	477	621 808	518 172	30,4	362 720		
8	477	621 808	518 172	30,4	362 720		
9	477	621 808	518 172	30,4	362 720		
10	477	621 808	518 172	30,4	362 720		
11	477	621 808	518 172	30,4	362 720		
12	477	621 808	518 172	30,4	362 720		
13	477	621 808	518 172	30,4	362 720		
14	477	621 808	518 172	30,4	362 720		
15	477	621 808	518 172	30,4	362 720		
16	477	621 808	518 172	30,4	362 720		
17	477	621 808	518 172	30,4	362 720		
18	477	621 808	518 172	30,4	362 720		
19	477	621 808	518 172	30,4	362 720		
20	477	621 808	518 172	30,4	362 720		

Em caso de situação anterior a situação das linhas de base

Quadro 6a  
 Oferta Incremental de Água Potável - Caponga

Ano	Oferta de Água do Sistema					Oferta	Incremento
	l/s	m³/ano	menos K1	Perdas	m³/ano		
0	114	201 326	167 772	30%	117 440		
1	114	201 326	167 772	30%	117 440		
2	114	201 326	167 772	30%	117 440		
3	114	201 326	167 772	30%	117 440		
4	114	201 326	167 772	30%	117 440		
5	114	201 326	167 772	30%	117 440		
6	114	201 326	167 772	30%	117 440		
7	114	201 326	167 772	30%	117 440		
8	114	201 326	167 772	30%	117 440		
9	114	201 326	167 772	30%	117 440		
10	114	201 326	167 772	30%	117 440		
11	114	201 326	167 772	30%	117 440		
12	114	201 326	167 772	30%	117 440		
13	114	201 326	167 772	30%	117 440		
14	114	201 326	167 772	30%	117 440		
15	114	201 326	167 772	30%	117 440		
16	114	201 326	167 772	30%	117 440		
17	114	201 326	167 772	30%	117 440		
18	114	201 326	167 772	30%	117 440		
19	114	201 326	167 772	30%	117 440		
20	114	201 326	167 772	30%	117 440		

Em caso de situação anterior a situação das linhas de base

Quadro 6b  
 Oferta Incremental de Água Potável - Pindoretama

Ano	Oferta de Água do Sistema					Oferta	Incremento
	l/s	m³/ano	menos K1	Perdas	m³/ano		
0	115	420 480	350 400	30%	245 280		
1	115	420 480	350 400	30%	245 280		
2	115	420 480	350 400	30%	245 280		
3	115	420 480	350 400	30%	245 280		
4	115	420 480	350 400	30%	245 280		
5	115	420 480	350 400	30%	245 280		
6	115	420 480	350 400	30%	245 280		
7	115	420 480	350 400	30%	245 280		
8	115	420 480	350 400	30%	245 280		
9	115	420 480	350 400	30%	245 280		
10	115	420 480	350 400	30%	245 280		
11	115	420 480	350 400	30%	245 280		
12	115	420 480	350 400	30%	245 280		
13	115	420 480	350 400	30%	245 280		
14	115	420 480	350 400	30%	245 280		
15	115	420 480	350 400	30%	245 280		
16	115	420 480	350 400	30%	245 280		
17	115	420 480	350 400	30%	245 280		
18	115	420 480	350 400	30%	245 280		
19	115	420 480	350 400	30%	245 280		
20	115	420 480	350 400	30%	245 280		

Em caso de situação anterior a situação das linhas de base

000137

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

ANO	BENEFÍCIOS ECONÔMICOS BRUTOS-SIMOP						Grupo 7 Yproca	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											3 365 697		3 365 697	(3 365 697)
2											3 979 025		3 979 025	(3 979 025)
3	70 548	88 997	10 631	77 246	5 034	1 275	616 698		865 424	98 621		1 31 347	279 968	635 456
4	181 826	125 897	11 967	73 900	163 007	1 497	616 698		1 174 197	98 621		140 045	298 666	935 526
5	194 158	178 107	13 355	74 371	171 404	1 726	616 698		1 249 819	98 621		143 711	212 332	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	274 239	1 065 249
8	235 514	192 943	17 838	77 676	198 388	2 460	616 698		1 341 527	98 621		146 607	245 228	1 096 294
9	250 897	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		1 410 366	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		149 733	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	1 306 651
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	1 382 657
17	390 611	248 740	33 143	87 630	295 552	5 099	616 698		1 677 474	98 621		155 798	254 419	1 423 054
18	410 788	255 896	35 006	88 735	308 077	5 435	616 698		1 720 630	98 621		156 867	255 483	1 465 147
19	431 898	263 395	36 925	89 853	321 014	5 779	616 698		1 765 567	98 621		157 948	256 569	1 508 993
20	453 987	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	279 487	40 910	92 131	348 223	6 495	616 698		1 861 025	98 621		160 194	258 811	1 602 336
22	501 244	288 097	43 048	93 292	362 516	6 867	616 698		1 911 757	98 621	1 038	161 355	260 087	1 651 993
23	521 713	294 613	45 078	94 402	376 844	7 248	616 698		1 956 595	98 621		162 361	261 387	1 695 613
24	541 778	300 099	47 176	95 526	389 497	7 638	616 698		1 998 407	98 621		163 109	261 730	1 736 677
25	560 306	303 325	49 333	96 662	398 228	8 038	616 698		2 038 590	98 621		163 335	261 956	1 770 634
26	579 496	306 604	51 550	97 813	407 027	8 448	616 698		2 067 636	98 621		163 563	262 184	1 806 152
27	599 373	309 934	53 828	98 977	415 886	8 867	616 698		2 103 563	98 621		163 791	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		164 260	262 887	1 915 300
30	663 389	320 234	61 051	102 552	442 828	10 186	616 698		2 216 935	98 621		164 506	263 127	1 953 811
<b>VP</b>	<b>1 914 421</b>	<b>1 386 356</b>	<b>156 735</b>	<b>570 850</b>	<b>1 482 406</b>	<b>22 767</b>	<b>4 396 407</b>	<b>-</b>	<b>9 929 943</b>	<b>703 061</b>	<b>6 965 823</b>	<b>1 050 344</b>	<b>8 719 227</b>	<b>1 210 716</b>

FIR 13 86%

000138

Programa PROGE BIRH  
 Componente Projeto Piloto Açude  
 Projeto Sistema Malcozinhado  
 US\$1.000.000 1,70

Quadro 7a  
 Avaliação Econômica - Açude Malcozinhado - US\$1.000

ANO	BENEFÍCIOS ECONÔMICOS BRUTOS-SIMOP						Grupo 7 Ypioca	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*		
1													1 979 822	(1 979 822)
2													2 310 603	(2 310 603)
3	41 499	52 348	6 254	47 498	2 961	750	362 763	509 073	58 012				135 275	373 798
4	106 956	74 057	7 039	43 118	95 886	881	362 763	690 701	58 012				82 379	550 309
5	114 211	104 769	7 856	43 748	100 826	1 015	362 763	735 188	58 012				84 536	597 639
6	121 878	107 501	8 702	44 386	105 938	1 155	362 763	752 323	58 012				85 089	609 232
7	129 980	110 402	9 581	45 034	111 227	1 299	362 763	770 287	58 012				85 658	626 617
8	138 541	113 496	10 493	45 692	116 699	1 447	362 763	789 130	58 012				86 239	644 879
9	147 584	116 794	11 439	46 359	122 358	1 601	362 763	808 896	58 012				86 835	664 049
10	157 135	120 305	12 419	47 036	128 209	1 758	362 763	829 627	58 012				87 446	684 169
11	167 222	124 044	13 436	47 722	134 261	1 921	362 763	851 369	58 012				88 072	705 285
12	177 872	128 022	14 489	48 419	140 516	2 088	362 763	874 171	58 012	74 105			88 711	727 040
13	187 329	131 339	15 431	49 029	146 741	2 261	362 763	898 895	58 012				89 275	747 608
14	197 228	134 821	16 401	49 647	153 182	2 438	362 763	916 480	58 012				89 849	768 618
15	207 587	138 472	17 402	50 272	159 843	2 620	362 763	938 960	58 012				90 435	790 512
16	218 428	142 302	18 433	50 906	166 732	2 807	362 763	962 371	58 012				91 034	813 335
17	229 771	146 318	19 496	51 547	173 854	2 999	362 763	986 749	58 012				91 646	837 091
18	241 640	150 527	20 592	52 197	181 219	3 197	362 763	1 012 135	58 012				92 272	861 851
19	254 058	154 938	21 721	52 855	188 832	3 399	362 763	1 038 566	58 012				92 911	887 643
20	267 048	159 559	22 881	53 521	196 702	3 608	362 763	1 066 085	58 012				93 564	914 509
21	280 538	164 300	24 085	54 195	204 837	3 821	362 763	1 094 736	58 012				94 231	941 492
22	294 652	169 169	25 315	54 878	213 241	4 039	362 763	1 124 563	58 012	5 102			94 911	968 151
23	306 890	173 301	26 516	55 531	221 673	4 264	362 763	1 150 938	58 012				95 507	997 119
24	318 693	176 529	27 751	56 192	229 114	4 493	362 763	1 175 533	58 012				95 947	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	1 041 549
26	340 880	180 355	30 324	57 537	239 478	4 969	362 763	1 216 256	58 012				96 214	1 062 031
27	352 572	182 314	31 664	58 222	244 839	5 216	362 763	1 237 390	58 012				96 349	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	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	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	1 149 301
VP	1 126 130	815 503	92 197	335 794	872 004	13 393	2 586 122	5 841 143	413 565	4 097 543	617 849	5 128 957	712 186	

TIR 13 86%

000139

Quadro 8  
**INDICADORES DE RENTABILIDADE RELATIVOS A AVALIAÇÃO ECONOMICA - AÇUDE MALCOZINHADO - R\$1 00**

Avaliação e Sensibilidades	Custos		Benefícios			Indicadores		Outros
	VP Investimentos	VP Oper. & Man.	VP Água Potável	VP Ypioca	VP Irrigação	VPL	TIR	
<b>Custo Marginal de Longo Prazo para Investimento &amp; OAM (R\$/m3)</b>								<b>0 3593</b>
<b>Custo Marginal de Longo Prazo para OAM (R\$/m3)</b>								<b>0 0652</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)	6 463 923	2 333 013	3 333 333	3 333 333	3 333 333	9 000 000	11 886 %	
<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 açude (11 hab/ha)	6 463 923	2 333 013	3 333 333	3 333 333	3 333 333	9 000 000	11 886 %	
<b>Sensibilidade 1</b> Tarifa da Ypioca igual ao custo marginal total da água - R\$0 3591	6 463 923	2 333 013	3 333 333	3 333 333	3 333 333	9 000 000	9 741 %	
<b>Sensibilidade 2</b> Tarifa da Ypioca igual ao custo marginal de operação e manutenção (R\$0 0652/m3)	6 463 923	2 333 013	3 333 333	3 333 333	3 333 333	9 000 000	9 741 %	
<b>Sensibilidade 3</b> Redução de 20% nos custos de investimentos	5 171 138	2 333 013	3 333 333	3 333 333	3 333 333	9 000 000	11 886 %	
<b>Sensibilidade 4</b> Açude existe apenas na tarifa	6 463 923	2 333 013	3 333 333	3 333 333	3 333 333	9 000 000	9 741 %	
<b>Sensibilidade 5</b> Continuação do açude no ano 5	4 173 486	2 333 013	3 333 333	3 333 333	3 333 333	9 000 000	9 741 %	
<b>Sensibilidade 6</b> Taxa de desconto do projeto de 10% para benefício de água potável	6 463 923	2 333 013	3 333 333	3 333 333	3 333 333	9 000 000	11 886 %	
<b>Sensibilidade 7</b> Adeção limitada a 80% ao nível de usuários de Caponga	6 463 923	2 333 013	3 333 333	3 333 333	3 333 333	9 000 000	11 886 %	
<b>Sensibilidade 8</b> Aumento de 10% nos custos de investimentos	7 112 603	2 333 013	3 333 333	3 333 333	3 333 333	9 000 000	9 741 %	
<b>Sensibilidade 9</b> Valor mínimo de tarifa da venda de água bruta para Ypioca p/ atingir TIR de 12% - R\$0 1274	6 463 923	2 333 013	3 333 333	3 333 333	3 333 333	9 000 000	11 886 %	
<b>Sensibilidade 10</b> Elevação máxima dos custos de investimentos para TIR de 12% - <b>17 58%</b>	8 162 372	2 333 013	3 333 333	3 333 333	3 333 333	9 000 000	9 741 %	
<b>Sensibilidade 11</b> Tarifa da Ypioca igual a R\$0 02/m3	6 965 923	1 753 403	3 333 333	3 333 333	3 333 333	9 000 000	7 731 %	
<b>Sensibilidade 12</b> Rentabilidade sem a demanda do Hotel Village Bahamas S/A	6 463 923	1 753 403	3 333 333	3 333 333	3 333 333	9 000 000	9 741 %	

Programa PROCUFRH  
 Componente Projeto Piloto - Açude  
 Projeto Sistema Malcozinhado

Quadro 8a  
 INDICADORES DE RENTABILIDADE RELATIVOS A AVALIAÇÃO ECONOMICA AÇUDE MALCOZINHADO US\$100

Avaliação e Sensibilidades	Custos		Benefícios			Indicadores		Outros
	VP Investimentos	VP Oper. & Man	VP Água Potável	VP Yproca	VP Irrigação	VPL	TIR	
<b>Custo Marginal de Longo Prazo para Investimento &amp; OAM (US\$/m3)</b>								<b>0,2113</b>
<b>Custo Marginal de Longo Prazo para OAM (US\$/m3)</b>								<b>0,0383</b>
<b>Custo de Investimento por habitante (US\$/hab)</b>								<b>195,90</b>
<b>Avaliação Base</b>								
1. Água Potável - Abastecimento de Caponga e Pindoretama	4.097,013	1.031,314	3.195,071	2.801,122		1.161,072	11,88%	
2. Água Bruta para Yproca - Tarifa = US\$0,147 (20% p/ uso ind. US\$0,67 e 80% p/ irrigação - US\$0,017)								
<b>Sensibilidade 0</b>								
1. Água Potável - Abastecimento de Caponga e Pindoretama	4.291,013	1.031,314	3.259,697	2.801,122	1.216,072	1.174,072	11,91%	
2. Água Bruta para Yproca - 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 (11fam/ha)								
<b>Sensibilidade 1</b>								
Tarifa da Yproca igual ao custo marginal total da água - US\$0,2993	4.097,013	1.031,314	3.195,071	2.774,072		1.161,072	11,88%	
<b>Sensibilidade 2</b>								
Tarifa da Yproca igual ao custo marginal de operação/manutenção (US\$0,0543/m3)	4.097,013	1.031,314	3.195,071	2.747,072		1.161,072	11,88%	
<b>Sensibilidade 3</b>								
Redução de 20% nos custos de investimento	3.284,013	1.031,314	3.195,071	2.801,122		1.161,072	11,88%	
<b>Sensibilidade 4</b>								
Açude existe apenas no ano 2	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,00%	
<b>Sensibilidade 5</b>								
Contribuição do açude no ano 5	1.141,000	0,000	1.141,000	0,000		999,000	11,22%	
<b>Sensibilidade 6</b>								
Taxa de desconto do projeto de 10% para benefícios de água potável	4.097,013	1.031,314	3.195,071	2.801,122		1.161,072	11,88%	
<b>Sensibilidade 7</b>								
Adesão limitada a 80% dos novos usuários de Caponga	4.097,013	1.031,314	3.195,071	2.801,122		1.161,072	11,88%	
<b>Sensibilidade 8</b>								
Aumento de 10% nos custos de investimento	4.504,013	1.031,314	3.195,071	2.801,122		999,000	11,22%	
<b>Sensibilidade 9</b>								
Valor mínimo de tarifa de venda de água bruta para Yproca para atingir TIR de 12% - US\$0,1067	4.097,013	1.031,314	3.195,071	2.877,000		455,000	11,88%	
<b>Sensibilidade 10</b>								
Elevação máxima dos custos de investimentos para TIR de 12% - <b>17,58%</b>	4.812,087	1.031,314	3.259,697	2.801,122		1.161,072	11,88%	
<b>Sensibilidade 11</b>								
Tarifa da Yproca igual a US\$0,0167/m3	4.097,013	1.031,314	3.259,697	2.818,122		1.580,050	17,71%	
<b>Sensibilidade 12</b>								
Rentabilidade sem a demanda do Hotel Village Bahamas S/A	4.097,013	1.001,072	3.095,941	2.580,122		681,070	7,80%	

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	5.491.818	-	-	-	536.220	714.789	789.593	806.219	827.312	848.685	868.953	887.527	908.621	930.249
Ypóca	22.309.203	-	-	-	3.503.985	3.503.985	3.503.985	3.503.985	3.503.985	3.503.985	3.503.985	3.503.985	3.503.985	3.583.985
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>													

CUSTOS (R\$)	VPL ou PGT	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Operação e manutenção	1.811.900	-	-	-	271.694	273.955	276.003	277.477	278.990	280.543	282.136	283.772	285.450	287.173
Investimentos	6.174.586	-	4.376.822	5.082.113	-	-	-	-	-	-	-	-	-	156.786
<b>Custo Total</b>	<b>9.986.486</b>													
<b>Custo Marginal Total</b>	<b>0,3893</b>													
<b>Custo Marginal para OAM</b>	<b>0,0992</b>													
<b>Custo Marginal para OAM com Irrigação</b>	<b>0,0251</b>													

CUSTOS (R\$) <sup>(1)</sup>	VPL ou PGT	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Operação e manutenção <sup>(1)</sup>	1.083.546	-	-	-	154.071	156.091	158.437	159.911	161.423	162.974	164.567	166.201	167.878	169.600
Investimentos <sup>(1)</sup>	6.706.861	-	4.376.822	3.239.494	-	-	-	-	-	-	-	-	-	159.786
<b>Custo Total<sup>(1)</sup></b>	<b>7.790.407</b>													
<b>Custo Marginal Total Sem Ypóca<sup>(2)</sup></b>	<b>1,4147</b>													
<b>Custo Marginal para OAM Sem Ypóca<sup>(2)</sup></b>	<b>0,1937</b>													

(1) Sem custos de captação, estação elevatória e adutora de Ypóca

(2) Descontando-se custos e consumo da Ypóca

CUSTOS (R\$) <sup>(3)</sup>	VPL ou PGT	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
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>	1.468.924	-	-	1.842.618	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Custo Total<sup>(3)</sup></b>	<b>2.217.278</b>													
<b>Custo Marginal Total apenas p/ Ypóca<sup>(4)</sup></b>	<b>0,0994</b>													
<b>Custo Marginal para OAM apenas p/ Ypóca<sup>(4)</sup></b>	<b>0,0336</b>													

(3) Apenas custos relacionados a Ypóca

(4) Considerando-se apenas custos e consumo da Ypóca

000142

**Quadro 8**  
**Custo Marginal de Água**

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
949 198	988 488	988 245	1 008 442	1 029 088	1 080 185	1 071 772	1 093 832	1 118 388	1 138 447	1 158 378	1 179 711	1 200 458	1 221 628	1 243 225	1 265 267	1 287 783	1 310 721
3 503 985	3.503.985	3 503 985	3.503.985	3 503 985	3.503.985	3.503.985	3.503.985	3.503 985	3.503.985	3.503.985	3.503.985	3.503.985	3.503.985	3.503.985	3.503.985	3 503 985	3 503 985
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	290 850	282 456	294 310	296 213	298 188	300 958	303 047	305 200	307 418	309 844	311 837	314 289	316 733	319 241	321 828	324 489	327 233
									159 786								

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	178.638	180 587	183 378	185.487	187 618	189.835	192 080	194 352	196 714	199 147	201 654	204 237	206 899	209 642
									159 786								

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

000143

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 Vs	25%
Oferta Ind/Com/Público	12,50 Vs	25%
Yploca	111,11 Vs	0%
Irrigação	219,28 Vs	10%
Total	426,00 Vs	

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	1 988.258	1 988.258	1 988.258	1 988.258	1.988.258	1 988.258	1 988.258	1 988.258	1 988.258	1 988.258	1 988.258	1 988.258	1 988.258
Uso Industrial/Comercial/Público	0	0	295.879	295.879	295.879	295.879	295.879	295.879	295.879	295.879	295.879	295.879	295.879	295.879	295.879
<b>Total</b>	0	0	2.281.935	2.281.935	2.281.935	2.281.935	2.281.935	2.281.935	2.281.935	2.281.935	2.281.935	2.281.935	2.281.935	2.281.935	2.281.935
<b>Água Bruta</b>															
Yploca	0	0	3.503.985	3.503.985	3.503.985	3.503.985	3.503.985	3.503.985	3.503.985	3.503.985	3.503.985	3.503.985	3.503.985	3.503.985	3.503.985
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>	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
<b>OFERTA TOTAL (COM)</b>	0	0	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

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

	Oferta	Perdas
Oferta para uso residencial	18,98 Vs	30%
Consumo Ind/Com/Público	0,76 Vs	30%
Irrigação	- Vs	10%
Total	19,72 Vs	

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>	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
<b>Água Bruta</b>															
Yploca	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>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>OFERTA TOTAL (SEM)</b>	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

<b>OFERTA em m<sup>3</sup>/ano - SITUAÇÃO INCREMENTAL</b>	0	0	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 10  
Estimativa de Oferta

2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
1 986 256	1 986 256	1 986 256	1 986 256	1 986 256	1 986 256	1 986 256	1 986 256	1 986 256	1 986 256	1 986 256	1 986 256	1 986 256	1 986 256	1 986 256
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
2 281 935	2 281 935	2 281 935	2 281 935	2 281 935	2 281 935	2 281 935	2 281 935	2 281 935	2 281 935	2 281 935	2 281 935	2 281 935	2 281 935	2 281 935
3 503 985	3 503 985	3 503 985	3 503 985	3 503 985	3 503 985	3 503 985	3 503 985	3 503 985	3 503 985	3 503 985	3 503 985	3 503 985	3 503 985	3 503 985
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
11 986 912	11 986 912	11 986 912	11 986 912	11 986 912	11 986 912	11 986 912	11 986 912	11 986 912	11 986 912	11 986 912	11 986 912	11 986 912	11 986 912	11 986 912

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>														
Recetas Abastecimento				333 153	444 098	490 574	502 146	514 009	528 170	538 638	551 421	564 526	577 954	589 712
Receta 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	1 168 118	1 181 224	1 194 662	1 206 410
<b>VP Benefícios</b>	7 317 430 10													
<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>	10 501 712,14													
Depreciação*			397 893	859 903	859 903	859 903	859 903	859 903	859 903	859 903	859 903	859 903	462 010	14 526
<b>Lucro antes do imposto</b>			(397 893)	(181 686)	(72 762)	(28 634)	(18 636)	(8 187)	2 421	13 296	24.444	36 871	446 479	902 996
Imposto (35%)									847	4 654	8 555	12 555	155 918	316 048
<b>Fluxo de Caixa Operacional</b>				678 217	787 141	831 269	841 367	851 716	861 477	868 548	875 792	883 219	751 571	601 473
Investimentos		4 376 822	5 082 113										159 786	
<b>Fluxo de Caixa com Projeto</b>		(4 376 822)	(5 082 113)	678 217	787 141	831 269	841 367	851 716	861 477	868 548	875 792	883 219	591 785	601 473
*Depreciação de ativos em 10 anos														
<b>FC INCREMENTAL</b>		(4 376 822)	(5 082 113)	678 217	787 141	831 269	841 367	851 716	861 477	868 548	875 792	883 219	591 785	601 473
Taxa Interna de Retorno														6,09%
Valor Presente Líquido														(3 164 287,04)

000146

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	758.988	772.416	786.110	800.087	814.351
616.898	616.898	616.898	616.898	616.898	616.898	616.898	616.898	616.898	616.898	616.898	616.898	616.898	616.898	616.898	616.898	616.898
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.218.419	1.230.894	1.243.243	1.255.070	1.269.184	1.282.590	1.296.298	1.310.308	1.324.636	1.337.019	1.349.852	1.362.542	1.375.884	1.389.114	1.402.806	1.416.785	1.431.040

290.650	292.456	294.310	296.213	298.168	300.958	303.047	305.200	307.418	309.644	311.937	314.299	316.733	319.241	321.826	324.489	327.233
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
290.650	292.456	294.310	296.213	298.168	300.958	303.047	305.200	307.418	309.644	311.937	314.299	316.733	319.241	321.826	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	934.696	946.991	959.692	972.809	978.722	989.862	1.002.693	1.012.899	1.029.198	1.043.717	1.064.435	1.086.348	1.098.467	1.077.776	1.099.290
319.635	323.299	327.042	330.896	334.772	338.487	342.553	346.704	350.942	354.467	358.116	361.801	365.522	369.371	373.280	377.220	381.251
698.134	614.838	621.898	626.991	638.246	643.145	699.695	698.495	699.276	672.878	679.899	698.442	693.499	708.991	707.723	716.077	722.884
-	-	-	-	-	-	-	-	199.768	-	-	-	-	-	-	-	-
698.134	614.838	621.898	626.991	638.246	643.145	699.695	698.495	699.276	672.878	679.899	698.442	693.499	708.991	707.723	716.077	722.884

698.134	614.838	621.898	626.991	638.246	643.145	699.695	698.495	699.276	672.878	679.899	698.442	693.499	708.991	707.723	716.077	722.884
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

000147

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 Ypioca	Adutora Ypioca	Custos Ambientais	Operação & Manutenção	
2000	1 008 557,85	-	-	-	-	-	2 566,88	-	1 011 124,73
2001	-	378 592,75	331 596,43	-	66 094,79	326 803,34	-	-	1 103 087,31
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	-	-	-	-	-	-	-	22 375,50	22 375,50
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>2 566,88</b>	<b>147 991,49</b>	<b>2 157 315,92</b>

---

7. AÇUDE ROSÁRIO

000149

---

## 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.

000150

132

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.

000151'

**Tabela 7.1.2.1**  
**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>
Lavras da Mangabeira	74,9%	92,2%	7,8%
Amanituba	86,6%	96,8%	3,2%
Quitaiús	83,5%	97,1%	2,9%
<b>Total</b>	<b>82,5%</b>	<b>95,3%</b>	<b>4,7%</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 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	
Numero de habitantes por Grupo de Consumidores*	1.376	60	12.944	9/9	14.920
Numero de famílias (média de 4,47 habitantes/família)	442	13	2.896	219	3.338
<b>Impacto sobre os beneficiários de baixa renda</b>					<b>93,5%</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)

### 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.

000152

<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 Amanituba 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 Amanituba 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.

000153

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

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

000154

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 3.05% e VPLE **negativo** de R\$3 388 116.00, indicando a inviabilidade do projeto, segundo os critérios adotados. O Quadro 7a apresenta os mesmos resultados, porém, com valores mensurados em dólar

000155

<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 11,03% e VPLE **negativo** em R\$401.833,00.
- 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\$2.622.933,00.
- Sensibilidade 3 Benefícios de irrigação provenientes da venda d'água a tarifa de R\$0,02. A TIRE foi de 11,47% e o VPLE **negativo** em R\$218.838,00.
- Sensibilidade 4 Redução da taxa de desconto do componente água potável para 10%aa. Esta hipótese apresentou VPLE **negativo** R\$2.905.253,00 e TIRE de 3,05%.
- Sensibilidade 5 Açude com capacidade integral apenas no segundo ano após sua construção. A TIRE atingiu 3,06% e o VPLE **negativo** de R\$3.335.462,00.
- Sensibilidade 6 Construção do açude apenas no ano 5. Os resultados indicaram VPLE **negativo** de R\$1.872.416,00 e TIRE de 3,57%.
- Sensibilidade 7 Redução da adesão dos novos usuários ao sistema de abastecimento público em Quitaúis ao limite de 80% da população urbana. Esta hipótese apresentou VPLE **negativo** de R\$3.540.549,00 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.

000156

<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\$1,4225/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.

000158

## 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\$3 675 370,15 e TIR de 1,35%.

000159

<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.

000160



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%
<b>1999</b>	<b>9.923</b>	<b>2,50%</b>
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	13.346	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%

Quitandô		
ANO	POPULAÇÃO	Tx. Cresc.
1996	1.567	
1997	1 624	3,50%
1998	1 681	3,50%
<b>1999</b>	<b>1.740</b>	<b>3,50%</b>
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%

Amanituba		
ANO	POPULAÇÃO	Tx. Cresc.
1996	2 208	
1997	2 230	1,00%
1998	2 253	1,00%
<b>1999</b>	<b>2.275</b>	<b>1,00%</b>
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 ROSÁRIO - Área do Projeto		
ANO	POPULAÇÃO	Tx. Cresc.
1996	12.984	
1997	13.299	2,43%
1998	13.615	2,37%
<b>1999</b>	<b>13.938</b>	<b>2,38%</b>
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

000161

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 Quitadas		Custos Ambientais				
2000	4.623.246,11	-	-	-	27.830,00	-	-	465.107,81	5.116.183,72
2001	-	560.055,24	382.697,71	-	-	-	-	94.275,30	1.037.028,25
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
	MONO (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	4.400,07	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

000163

Programa PROGEHIII  
 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	644.419	30%	451.093	-						
1	12.198	658.705	30%	461.093	10.000	3.913.920					3.913.920
2	12.469	673.929	30%	471.331	20.237	815.239					815.239
3	13.679	738.656	25%	553.992	102.899		1.281	5.540	3.250	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	7.637	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	109.317
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	113.936
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	119.460
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						4.651.979,86	22.064,99	70.001,73	70.706,22	487.549,36	5.302.302,16

Em negrito, situação sem projeto.

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

Custo de Energia Elétrica		
Termo	Fator de conversão	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	Fator de conversão	Fator de conversão
SULFATO CAL CLOROFLUOR	0,0150	0,83
<b>Custo Total</b>	<b>0,0150</b>	<b>0,0125</b>

Programa PROGERH  
 Componente: Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto: Sistema Hosário

Quadro 4  
 População e Grupo de Consumidores Residenciais

Ano	Lavras da Mangabeira	Lavras da Mangabeira-LIA - G1		Quitaiús	Quitaiús-NU - G2			Amaniutuba	Amaniutuba-NU - G3	
	População Total	Nível de Atendimento	População Abastecida	População Total	População Total	Índice de Adesão	População Abastecida	População Total	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.

000165

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

Quadro 5  
 Demanda por grupo de consumidores

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 I		GRUPO II		GRUPO III		GRUPO IV		
					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%	

Quadro 6  
 Oferta Incremental de Água Potável

Ano	Oferta de Água do Sistema					
	Ve	m³/ano	Ativa 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					
	Ve	m³/ano	Ativa 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					
	Ve	m3/ano	menos K1 m3/ano	Perdas	Oferta	Incremento m3/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 - Quitaiús

Ano	Oferta de Água do Sistema					
	Ve	m3/ano	menos K1 m3/ano	Perdas	Oferta	Incremento m3/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 PROGERRH  
 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	NAO PERIÓDICOS	VARIÁVEIS DE			
								PRODUÇÃO	DISTRIBUIÇÃO			
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.913.920	3.913.920	(3.913.920)
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	815.239	815.239	(815.239)
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	66.605	-	-	180.039	71.646	-	4.537	-	76.183	103.856
7	-	117.563	68.342	-	-	185.905	71.646	-	4.654	-	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	3.761	-	307.290	94.436	-	8.501	-	102.937	204.353
19	38.820	193.646	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	313.621	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	27.056	-	1.870.070	558.256	4.651.980	47.951	-	5.258.186	(3.388.116)
											TIR	3,05%

Programa PROGEHRRH  
 Componente: Projeto Piloto - Açúdes  
 Projeto: Sistema Rosário  
 US\$1.00 = R\$ 1,70

Quadro 7a  
 Açúde 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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.302.306	2.302.306	(2.302.306)
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	479.553	479.553	(479.553)
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	2.736.459	28.206	-	3.093.051	(1.993.009)
											TIR	3,05%

000170

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
Custo Marginal de Longo Prazo para investimento & OAM (R\$/m3)								1,4225
Custo Marginal de Longo Prazo para OAM (R\$/m3)								0,1598
Custo de Investimento por habitante (R\$/hab.)								208,09
<b>Análise base</b>								
1- Água Potável = Abastecimento de Lavras da Mangabeiras, Quitaiús e Amanituba	4.651.980	606.206	1.870.070			(3.388.116)	3,05%	
<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 (11am/3ha)	4.651.980	606.206	1.870.070	2.986.283		(401.853)	11,03%	
<b>Sensibilidade 2</b>								
Benefícios de irrigação proveniente da venda d'água. Tarifa igual a R\$0,0048 - Custo Marginal de O&M*	4.651.980	606.206	1.870.070	765.183		(2.622.933)	5,27%	
<b>Sensibilidade 3</b>								
Benefícios de irrigação proveniente da venda d'água. Tarifa igual a R\$0,02	4.651.980	606.206	1.870.070	3.169.277		(218.838)	11,47%	
<b>Sensibilidade 4</b>								
Taxa de desconto do projeto para benefícios de água potável de 10%aa	4.651.980	606.206	2.352.933			(2.905.253)	3,05%	
<b>Sensibilidade 5</b>								
Açude enche apenas no ano 2	4.572.902	540.567	1.778.077			(3.335.462)	3,06%	
<b>Sensibilidade 6</b>								
Construção do açude no ano 5	2.956.417	381.274	1.465.275			(1.872.416)	3,57%	
<b>Sensibilidade 7</b>								
Adesão limitada a 80% aos novos usuários do sistema	4.651.980	603.999	1.715.436			(3.540.543)	2,95%	
<b>Sensibilidade 8</b>								
Valor mínimo da água bruta para TIR atingir 12% R\$0,0214/m3	4.651.980	606.206	1.870.070	3.389.373		(1.743)	12,00%	
<b>Sensibilidade 9</b>								
Redução de custos de investimento e operação/manutenção para TIR atingir 12%: 65,01%	1.627.728	243.284	1.870.070			(947)	11,99%	

Área potencial para irrigação: 861ha  
 Volume mínimo disponível para irrigação: 8890s.  
 \*Considerando ser o consumo de irrigação

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
Custo Marginal de Longo Prazo para investimento & OAM (US\$/m3)								0,8368
Custo Marginal de Longo Prazo para OAM (US\$/m3)								0,0940
Custo de Investimento por habitante (US\$/hab.)								122,41
<b>Análise base</b>								
1- Água Potável = Abastecimento de Lavras da Mangabeiras, Quitaiús e Amanituba	2.736.459	356.592	1.100.041			(1.993.009)	3,05%	
<b>Sensibilidade 1 - com irrigação</b>								
1- Água Potável = Abastecimento de Lavras da Mangabeiras, Quitaiús e Amanituba	2.736.459	356.592	1.100.041	1.756.637		(236.372)	11,00%	
2- Irrigação = Incremento da renda agrícola na área de influência do açude (11km/3ha)								
<b>Sensibilidade 2</b>								
Benefícios de irrigação proveniente da venda d'água. Tarifa igual a US\$0,0040 - Custo Marginal de O&M	2.736.459	356.592	1.100.041	460.107		(1.542.902)	5,27%	
<b>Sensibilidade 3</b>								
Benefícios de irrigação proveniente da venda d'água. Tarifa igual a US\$0,0167	2.736.459	356.592	1.100.041	1.864.281		(128.728)	11,47%	
<b>Sensibilidade 4</b>								
Taxa de desconto do projeto para benefícios de água potável de 10%aa	2.736.459	356.592	1.384.078			(1.708.972)	3,05%	
<b>Sensibilidade 5</b>								
Açude enche apenas no ano 2	2.689.942	317.993	1.045.898			(1.962.037)	3,06%	
<b>Sensibilidade 6</b>								
Construção do açude no ano 5	1.739.069	224.279	961.926			(1.101.421)	3,57%	
<b>Sensibilidade 7</b>								
Adesão limitada a 80% aos novos usuários do sistema	2.736.459	355.234	1.009.076			(2.082.676)	2,35%	
<b>Sensibilidade 8</b>								
Valor mínimo da água bruta para TIR atingir 12% - US \$0,0178/m3	2.736.458	356.592	1.100.041	1.991.984		(1.025)	12,00%	
<b>Sensibilidade 9</b>								
Redução de custos de investimento e operação/manutenção para TIR atingir 12%: <b>65,01%</b>	957.487	143.108	1.100.041			(55)	11,39%	

Área potencial para irrigação: 861ha  
 Volume mínimo disponível para irrigação: 6891ts  
 \*Considerando-se o consumo de irrigação

000172

Programa PROGERIRH  
 Componente Projeto Piloto Açudes  
 Projeto Sistema Rosário

**Quadro 8**  
**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	584 722	597 134	611 234	625 796	640 630	655 843	671 520	687 528	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>142 586 271</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	90 841	90 629	91 439	92 267	93 119	93 994	94 889	
Investimentos	5 440 573		5 116 184	1 037 028											
<b>Custo Total</b>	<b>6 129 081,8</b>													<b>34 023</b>	
<b>Custo Marginal Total</b>	<b>1,4326</b>														
Custo Marginal para OAM	0,1889														
Custo Marginal para OAM com irrigação	0,0048														

000173

**Quadro 9**  
**Costo Marginal de Agua (R\$1,00)**

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
720 803	738 088	755 820	774 011	792 674	811 822	831 486	851 823	872 304	893 524	915 302	937 645	960 576	984 107	1 008 256	1 033 040	1 058 477	1 084 584
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	21 724 082	21 724 082
2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
145 351	146 296	147 265	148 268	149 277	150 326	151 402	152 546	153 721	154 970	156 254	157 621	159 026	160 520	162 056	163 693	165 375	167 168
									34 023								

.000174

Programa PROGERIRH  
 Componente Projeto Piloto - Açudes  
 Projeto Sistema Rosário

Quadro 1b  
 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
Água Potável														
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	33 718	33 718	33 718	33 718	33 718	33 718	33 718	33 718	33 718	33 718	33 718	33 718
Total	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
Água Bruta														
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
Total	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
Água Potável														
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
Total	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
Água Bruta														
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
Total	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
---	---	---	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

000175

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 Rosario

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>												
Recetas 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>2 676 834,27</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>6 352 304,43</b>											
Depreciação*				559 383	559 383	559 383	559 383	559 383	559 383	559 383	559 383	559 383
Lucro antes do Imposto				(311 675)	(296 542)	(277 457)	(269 464)	(261 205)	(252 798)	(244 175)	(235 296)	(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		5 116 184	1 037 028	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Fluxo de Caixa com Projeto</b>		<b>(5 116 184)</b>	<b>(1 037 028)</b>	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>		(5 116 184)	(1 037 028)	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	(3 675 370,15)											

000177

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	516.560	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	516.560	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	147.285	148.258	149.277	150.326	151.402	152.546	153.721	154.970	156.254	157.621	159.025	160.520	162.056	163.683	165.375	167.169
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
94.889	145.351	146.295	147.285	148.258	149.277	150.326	151.402	152.546	153.721	154.970	156.254	157.621	159.025	160.520	162.056	163.683	165.375	167.169
94.275	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
248.201	299.391	308.196	319.233	329.642	340.118	350.906	362.094	373.476	385.149	397.083	409.330	421.946	434.899	447.819	461.280	475.941	488.163	503.990
86.870	104.787	106.215	111.732	115.340	119.041	122.838	126.733	130.716	134.802	138.979	143.265	147.646	152.141	156.735	161.448	166.265	171.207	176.295
265.666	187.897	204.084	210.894	217.295	224.170	231.221	238.464	245.861	253.440	261.197	269.167	277.292	285.640	294.171	302.925	311.870	321.049	330.426
34.023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.023	-	-	-	-	-	-	-	-
221.583	197.897	204.084	210.894	217.295	224.170	231.221	238.464	245.861	253.440	261.174	269.167	277.292	285.640	294.171	302.925	311.870	321.049	330.426

221.583	197.897	204.084	210.894	217.295	224.170	231.221	238.464	245.861	253.440	261.174	269.167	277.292	285.640	294.171	302.925	311.870	321.049	330.426
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

000178

Programa PROGERIRH  
 Componente Projeto Piloto Açudes  
 Projeto Sistema Rosário

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

ANO	COMPONENTES								
	Barragem	Abastecimento Lavras	Abastecimento Quitandô		Custos Ambientais			Operação & Manutenção	TOTAL
2000	1 200 593,83			-	1 669,80				1 202 263,63
2001	-	130 518,07	91 270,87	-		-	-	-	221 788,94
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>-</b>	<b>750 078,69</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>1 669,80</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>120 807,46</b>	<b>1 523 859,35</b>

---

## 8. EIXO SERTÃO CENTRAL - METROPOLITANAS

000180  
000180

## 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. Abastecem, 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%.

000181

## 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 custo destas obras é estimado em US\$27 976 470, considerando-se os investimentos e custos contingenciais de 16% e deverão ser realizadas durante no período 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 0,5m<sup>3</sup>/s em 2001 e a partir daí 1,0m<sup>3</sup>/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/m<sup>3</sup> de água consumida. O investimento para sua implantação, inclusive contingências de 16%, estão estimados em US\$10 749 016,23 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 estimados em US\$26 996 994,00 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 **TRECHOS A2 e A6** O Trecho A6 compreende a 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). Ressalta-se que esta recuperação deve ser realizada em conjunto com a construção do Trecho A2. Já o Trecho A2 compreende a 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. A partir do ano 2005 este trecho será conectado ao Trecho A1. A sua vazão no final do programa será de  $18\text{m}^3/\text{s}$ . Serão necessários investimentos em canais, túneis, adutoras/sifão, estações elevatórias e contingências, estimando-se em US\$ 78.556.325,00 o valor total para conclusão dos dois trechos.
- 5 **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.
- 6 **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\$109.959.531,49, e constitui-se em obras de canais, túneis, adutoras/sifão, adutora de recalque e estações elevatórias. Seu cronograma é 2003, 2004 e 2005 com complementações em 2012 para adutora de recalque, 2013 e 2019 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 Aracoiaba 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>
- 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

<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

<sup>35</sup> Inclui Caucaia (exceto praias), Eusébio e Maracanaú



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

000185

**Quadro 8.3.1.1  
Oferta de Água  
SEM PROJETO**

<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 Aracoiaba
<b>2002</b>	<b>168.982.502</b>	Incremento de 20 211 422m <sup>3</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 105 711m<sup>3</sup> proveniente da recuperação e ampliação do Trecho A7</li> <li>• 10 105 711m<sup>3</sup> proveniente do Açude Aracoiaba</li> </ul>
<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> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Importação de água do Açude Banabuiú com utilização dos Trechos A2 e A6</li> <li>• 204 984 000m<sup>3</sup> proveniente do Trecho A2 e A6, porém via transposição de água do Açude Castanhão</li> </ul>
<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 retrados 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=RS\$1,70), são sintetizados no Quadro 10 e incluem a ampliação da ETA Gavião em Fortaleza, a Construção do Açude Aracoiaba 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

000186

### 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 18,90% e VPLE de US\$100 472 314,00, 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\$61 787 220,00.
- Sensibilidade 2: Considerou-se uma redução de 15% na demanda inicialmente estimada. Nestas condições o VPLE seria de apenas US\$1 041 116,00, indicando que a redução de 15% na demanda é o limite máximo de redução admitido, a fim de que não se coloque em risco a viabilidade do projeto.
- Sensibilidade 3: Considerou-se uma redução de 30% na demanda inicialmente estimada. O VPLE foi **negativo** em US\$132 137 075,00, comprometendo a viabilidade do projeto, caso de concretize o índice de redução testado.

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\$0,128/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.

000188

#### 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% 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\$49 427 928,04 e TIR de 7,52%.

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. 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 descontados 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**

Localidade	Até 1 SM <sup>(2)</sup>	Até 3 SM <sup>(2)</sup>	Mais de 3 SM
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

000190

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>2,3</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	1.890.918	7.485		77,92	5.817	16.051		77,92	11.728
1997	2.488.097	2,53%	79,82	1.965.999	7.695	3,08%	79,82	6.142	15.603	3,67%	79,82	12.455
1998	2.551.001	2,53%	81,72	2.064.678	7.924	2,98%	81,72	6.476	16.176	3,67%	81,72	13.219
1999	2.615.496	2,53%	83,61	2.186.815	8.154	2,89%	83,61	6.817	16.769	3,67%	83,61	14.021
2000	2.681.821	2,63%	85,28	2.288.945	8.383	2,81%	85,28	7.149	17.385	3,67%	85,28	14.826
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	2.961.548	2,52%	92,31	2.734.239	9.296	2,52%	92,31	8.582	20.329	3,99%	92,31	18.766
2005	3.036.494	2,52%	94,16	2.859.115	9.524	2,45%	95,00	9.048	21.140	3,99%	95,00	20.083
2006	3.112.406	2,50%	95,00	2.956.785	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	3.269.872	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	2,60%	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	25.263
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	3.836.643	2,23%	95,00	3.644.718	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	3.945.153	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	4.032.423	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	12.456	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	4.166.963	13.404	1,10%	95,00	12.734	31.735	1,10%	95,00	30.148
2025	4.434.631	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	4.449.563	14.314	1,10%	95,00	13.598	33.888	1,10%	95,00	32.183

000191

Quadro 1  
População Beneficiada, Taxa de Crescimento e Nível de Atendimento

População							
Pacajus <sup>2,3</sup>				Pacatuba <sup>7,3</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>77,92</b>	<b>21.962</b>	46.767	5,33%	<b>77,92</b>	<b>36.441</b>
29.066	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	54.643	5,33%	83,61	45.691
<b>32.017</b>	<b>3,25%</b>	<b>85,28</b>	<b>27.306</b>	<b>57.660</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
33.768	2,70%	88,73	29.962	62.257	4,00%	88,73	55.239
34.680	2,70%	90,50	31.396	64.747	4,00%	90,50	58.598
35.616	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	35.686	72.482	3,50%	95,00	68.858
38.578	2,70%	95,00	36.649	75.019	3,50%	95,00	71.268
39.615	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
41.786	<b>2,70%</b>	<b>95,00</b>	<b>39.697</b>	<b>83.174</b>	<b>3,60%</b>	<b>95,00</b>	<b>79.018</b>
42.906	1,39%	95,00	40.248	85.669	3,00%	95,00	81.386
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
44.768	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	1,35%	95,00	44.940	104.862	2,12%	95,00	99.619
47.826	<b>1,10%</b>	<b>95,00</b>	<b>45.436</b>	106.016	1,10%	<b>95,00</b>	<b>100.716</b>
48.352	1,10%	95,00	45.935	107.162	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>

000192



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 l/hab/dia	Com/Ind/Pub l/s	Residencial l/hab/dia	Com/Ind/Pub l/s	Residencial l/hab/dia	Com/Ind/Pub l/s	Residencial l/hab/dia	Com/Ind/Pub l/s	Residencial l/hab/dia	Com/Ind/Pub 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.

000193

Quadro 5  
Demanda e Oferta de Água

Ano	Demanda (m <sup>3</sup> /ano)				Oferta* (m <sup>3</sup> /s)						Oferta Total Água Tratada em m <sup>3</sup> /ano	Oferta Incremental Acumulado	
	Residencial	Industrial	Total	Taxa Crescimento	Gavião & Pacajus	Trecho A1	Trecho A2+A6	Trecho A7	Aracoiaba	Total			Bruta Industrial
1998	118.742.693	17.381.772	136.124.465		4,981	-	-	-	-	4,981	0,589	138.521.880	0
1999	124.634.624	17.739.836	142.374.460	4,59%	4,981	-	-	-	-	4,981	0,589	138.521.880	0
2000	130.420.594	18.105.277	148.525.871	4,32%	4,981	-	-	-	-	4,981	0,589	138.521.880	0
2001	136.425.947	18.478.246	154.904.193	4,29%	4,981	-	-	-	0,325	5,306	0,589	148.771.080	10.249.200
2002	142.706.339	18.858.897	161.567.237	4,30%	4,981	-	-	0,325	0,641	5,947	0,589	168.982.502	30.460.622
2003	149.280.593	19.247.391	168.527.984	4,31%	4,981	-	-	2,275	0,641	7,897	0,589	230.477.702	91.955.822
2004	156.156.125	19.643.887	175.800.012	4,32%	4,981	-	5,200	2,275	0,641	13,097	0,589	394.464.902	255.943.022
2005	163.400.540	20.048.551	183.449.091	4,35%	4,981	-	5,200	2,275	0,641	13,097	0,589	394.464.902	255.943.022
2006	168.977.763	20.461.551	189.439.314	3,27%	4,981	6,175	-	2,275	0,641	14,072	0,589	425.212.502	286.690.622
2007	173.252.390	20.883.059	194.135.449	2,48%	4,981	6,175	-	2,275	0,641	14,072	0,589	425.212.502	286.690.622
2008	177.635.535	21.313.250	198.948.785	2,48%	4,981	6,175	-	2,275	0,641	14,072	0,589	425.212.502	286.690.622
2009	182.129.977	21.752.303	203.882.280	2,48%	4,981	6,175	-	2,275	0,641	14,072	0,589	425.212.502	286.690.622
2010	186.738.565	22.200.401	208.938.966	2,48%	4,981	6,175	-	2,275	0,641	14,072	0,589	425.212.502	286.690.622
2011	190.916.144	22.657.729	213.575.873	2,22%	4,981	6,175	-	2,275	0,641	14,072	0,589	425.212.502	286.690.622
2012	195.191.492	23.124.478	218.315.970	2,22%	4,981	6,175	-	2,275	0,641	14,072	0,589	425.212.502	286.690.622
2013	199.560.726	23.600.842	223.161.569	2,22%	4,981	6,175	-	2,275	0,641	14,072	0,589	425.212.502	286.690.622
2014	204.028.011	24.087.020	228.115.030	2,22%	4,981	6,175	-	2,275	0,641	14,072	0,589	425.212.502	286.690.622
2015	208.595.558	24.583.212	233.178.770	2,22%	4,981	6,175	-	2,275	0,641	14,072	0,589	425.212.502	286.690.622
2016	212.759.033	25.089.626	237.848.659	2,00%	4,981	6,175	-	2,275	0,641	14,072	0,589	425.212.502	286.690.622
2017	217.005.558	25.606.473	242.612.031	2,00%	4,981	6,175	-	2,275	0,641	14,072	0,589	425.212.502	286.690.622
2018	221.336.793	26.133.966	247.470.759	2,00%	4,981	6,175	-	2,275	0,641	14,072	0,589	425.212.502	286.690.622
2019	225.754.433	26.672.326	252.426.759	2,00%	4,981	6,175	-	2,275	0,641	14,072	0,589	425.212.502	286.690.622
2020	228.237.733	27.221.776	255.459.508	1,20%	4,981	6,175	-	2,275	0,641	14,072	0,589	425.212.502	286.690.622
2021	230.746.347	27.782.544	258.530.892	1,20%	4,981	6,175	-	2,275	0,641	14,072	0,589	425.212.502	286.690.622
2022	233.286.579	28.354.865	261.641.444	1,20%	4,981	6,175	-	2,275	0,641	14,072	0,589	425.212.502	286.690.622
2023	235.852.732	28.938.975	264.791.707	1,20%	4,981	6,175	-	2,275	0,641	14,072	0,589	425.212.502	286.690.622
2024	238.447.112	29.535.118	267.982.230	1,20%	4,981	6,175	-	2,275	0,641	14,072	0,589	425.212.502	286.690.622
2025	241.070.030	30.143.541	271.213.571	1,21%	4,981	6,175	-	2,275	0,641	14,072	0,589	425.212.502	286.690.622
2026	243.721.800	30.764.498	274.486.298	1,21%	4,981	6,175	-	2,275	0,641	14,072	0,589	425.212.502	286.690.622
2027	246.402.740	31.398.247	277.800.987	1,21%	4,981	6,175	-	2,275	0,641	14,072	0,589	425.212.502	286.690.622
2028	249.113.170	32.045.051	281.158.221	1,21%	4,981	6,175	-	2,275	0,641	14,072	0,589	425.212.502	286.690.622

\*Oferta: descontando-se perdas de 35% em todo período.

Programa PROGERIRH  
 Componente: Eixo Sertão Central - Metropolitanas  
 US\$ 1,00 = R\$ 1,70

**Quadro 6**  
**Custos Financeiros de Investimento - AÇUDE ARACOIABA, US\$1,00**

ANO	COMPONENTES								
	Barragem	Desapropriação Reassentamento			Custos Ambientais			Contingências 10%	TOTAL
1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2000	3.750.757,35	2.241.861,83	-	-	28.656,40	-	-	602.107,56	6.623.183,14
2001	3.750.757,35	-	-	-	-	-	-	375.075,74	4.125.833,09
2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2021	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2024	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2025	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2026	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2027	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2028	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	7.501.514,71	2.241.861,83	-	-	28.656,40	-	-	977.183,29	10.749.016,23

Programa PROGERIRH  
 Componente: Eixo Sertão Central - Metropolitanas  
 US\$ 1,00 = R\$ 1,70

**Quadro 7**  
**Custos Financeiros de Investimento - TRECHO A1 + ETA-GAVIÃO, US\$1,00**

ANO	COMPONENTES								TOTAL
	Canais	Túnel	Adutora/ Sifão	Adutora de Recalque	Estações Elevatórias	ETA Fortaleza	Adutora Água Tratada	Contingências* 16%	
1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2000	-	-	-	-	-	3.176.471	-	508.235	3.684.706
2001	-	-	-	-	-	4.764.706	-	762.353	5.527.059
2002	-	-	-	-	-	7.941.176	8.235.294	2.588.235	18.784.706
2003	5.800.385	1.082.157	-	-	-	-	-	1.101.207	7.983.749
2004	8.700.577	1.623.236	-	-	713.379	-	-	1.765.951	12.803.142
2005	14.500.962	2.705.393	31.735.133	4.538.478	2.140.136	-	-	8.869.216	64.519.319
2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2007	-	-	-	-	3.096.064	-	-	495.370	3.591.434
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	1.945.062	-	-	-	311.210	2.256.272
2013	-	-	13.600.771	-	2.382.685	-	-	2.557.353	18.540.810
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	228.281	-	-	36.525	264.806
2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2021	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2024	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2025	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2026	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2027	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2028	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>29.001.924</b>	<b>5.410.785</b>	<b>45.335.904</b>	<b>6.483.540</b>	<b>8.560.546</b>	<b>15.882.353</b>	<b>8.235.294</b>	<b>19.025.656</b>	<b>137.936.002</b>

\*Inclui 1% de custos ambientais

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	-	-	-	-	2.353.202	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>

\*Inclui 1% de custos ambientais.

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* 16%	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>3.723.723</b>	<b>26.996.994</b>	

\*Inclui 1% de custos ambientais.

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
2029	-	-	2.134.300	2.306.316	4.440.617	4.440.617
<b>Total</b>	<b>254.238.336</b>	<b>254.238.336</b>	<b>68.358.815</b>	<b>46.220.495</b>	<b>114.579.310</b>	<b>368.817.648</b>
<b>VP</b>	<b>153.218.241</b>	<b>153.218.241</b>	<b>19.987.284</b>	<b>7.400.720</b>	<b>27.388.004</b>	<b>180.606.244</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		
0	-	-	-	-	-	-	-
1	8.547.671	-	8.547.671	-	-	-	8.547.671
2	33.748.435	6.098.259	39.846.694	2.406.903	-	2.406.903	42.253.596
3	43.747.358	2.165.647	45.913.005	4.266.938	-	4.266.938	50.179.943
4	32.497.769	2.265.894	34.763.463	5.610.412	190.181	5.800.592	40.564.055
5	11.549.150	2.370.353	13.919.503	1.256.980	680.835	1.937.814	15.857.317
6	52.688.464	2.501.647	55.190.111	338.030	705.007	1.043.036	56.233.147
7	-	1.919.153	1.919.153	1.208.457	1.296.124	2.504.581	4.423.734
8	2.931.353	1.474.635	4.405.989	1.314.676	1.296.124	2.610.800	7.016.789
9	-	1.512.188	1.512.188	1.314.676	1.296.124	2.610.800	4.122.989
10	-	1.550.588	1.550.588	1.314.676	1.677.176	2.991.852	4.542.440
11	-	1.590.024	1.590.024	1.314.676	1.677.176	2.991.852	4.581.876
12	-	1.438.682	1.438.682	1.314.676	1.677.176	2.991.852	4.430.535
13	1.844.831	1.470.965	3.315.796	1.356.689	1.510.774	2.867.463	6.183.259
14	19.178.162	1.504.000	20.682.162	2.228.527	1.547.707	3.776.234	24.458.396
15	-	1.537.600	1.537.600	1.555.724	1.628.616	3.184.341	4.721.941
16	-	1.572.141	1.572.141	1.555.724	1.628.616	3.184.341	4.756.482
17	-	1.432.565	1.432.565	1.555.724	1.669.071	3.224.795	4.657.360
18	819.305	1.461.082	2.280.387	2.228.527	1.706.003	3.934.531	6.214.918
19	-	1.490.259	1.490.259	1.555.724	1.746.458	3.302.182	4.792.441
20	216.137	1.519.812	1.735.948	1.559.012	1.746.458	3.305.470	5.041.418
21	-	855.247	855.247	1.559.012	1.746.458	3.305.470	4.160.717
22	-	864.659	864.659	1.559.012	1.746.458	3.305.470	4.170.128
23	-	874.071	874.071	1.559.012	2.178.207	3.737.219	4.611.290
24	-	883.765	883.765	1.559.012	2.178.207	3.737.219	4.620.984
25	-	893.459	893.459	1.559.012	2.178.207	3.737.219	4.630.678
26	-	903.341	903.341	1.559.012	2.178.207	3.737.219	4.640.560
27	-	913.224	913.224	1.559.012	2.237.127	3.796.138	4.709.362
28	-	923.294	923.294	1.559.012	2.237.127	3.796.138	4.719.433
29	-	933.459	933.459	1.559.012	2.237.127	3.796.138	4.729.597
30	-	933.459	933.459	1.559.012	2.237.127	3.796.138	4.729.597
Total	207.768.633	45.853.271	253.621.904	50.846.868	44.833.830	95.680.747	349.302.651
VP	126.234.125	16.222.217	141.456.342	15.173.006	7.178.898	22.351.705	163.808.046

000200



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		
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-	-	8.547.671	-	-	8.547.671	(8.547.671)
2	4.401.501	1.292.664	-	-	-	5.694.165	2.406.903	39.846.694	512.460	-	42.766.055	(37.071.891)
3	9.905.050	2.829.520	-	-	-	12.734.570	4.266.938	45.913.005	1.147.904	-	51.327.847	(38.593.277)
4	13.450.536	3.687.181	-	-	-	17.137.717	5.800.592	34.763.463	1.493.158	-	42.060.213	(24.922.496)
5	17.420.311	4.576.610	-	-	-	21.996.921	1.937.814	13.919.503	1.859.972	-	17.717.289	4.279.632
6	21.884.609	5.501.262	-	-	-	27.385.871	1.043.036	55.190.111	2.242.397	-	58.475.544	(31.089.673)
7	25.568.336	6.247.856	-	-	-	31.816.192	2.504.581	1.919.153	2.541.558	-	6.965.292	24.850.900
8	28.566.279	6.865.788	-	-	-	35.432.067	2.610.800	4.405.989	2.773.299	-	9.793.083	25.638.979
9	31.748.507	7.502.861	-	-	-	39.251.368	2.610.800	1.512.188	3.016.880	-	7.139.869	32.111.499
10	35.124.686	8.159.210	-	-	-	43.283.896	2.991.852	1.550.588	3.263.447	-	7.805.887	35.478.009
11	38.704.959	8.834.977	-	-	-	47.539.936	2.991.852	1.590.024	3.516.149	-	8.098.025	39.441.911
12	42.086.813	9.477.467	-	-	-	51.564.280	2.991.852	1.438.682	3.743.064	-	8.178.599	43.385.681
13	45.647.377	10.138.521	-	-	-	55.785.898	2.867.463	3.315.796	3.985.134	-	10.168.393	45.617.505
14	49.394.871	10.818.370	-	-	-	60.213.241	3.776.234	20.682.162	4.227.471	-	28.685.867	31.527.374
15	53.337.869	11.517.257	-	-	-	64.855.126	3.184.341	1.537.600	4.475.195	-	9.197.136	55.657.990
16	57.485.319	12.235.432	-	-	-	69.720.751	3.184.341	1.572.141	4.723.424	-	9.484.905	60.235.845
17	61.405.363	12.926.879	-	-	-	74.332.272	3.224.795	1.432.565	4.962.249	-	9.619.609	64.712.663
18	65.505.542	13.637.220	-	-	-	79.142.762	3.934.531	2.280.387	5.200.766	-	11.415.684	67.727.078
19	69.793.101	14.366.763	-	-	-	84.159.864	3.302.182	1.490.259	5.444.069	-	10.236.510	73.923.354
20	74.275.685	15.115.822	-	-	-	89.391.507	3.305.470	1.735.948	5.692.253	-	10.733.671	78.657.836
21	78.992.867	15.702.785	-	-	-	92.695.652	3.305.470	855.247	5.843.811	-	10.004.523	82.691.154
22	79.781.126	16.305.884	-	-	-	96.087.010	3.305.470	864.659	5.997.299	-	10.167.427	85.919.583
23	82.642.067	16.925.482	-	-	-	99.567.549	3.737.219	874.071	6.152.744	-	10.764.034	88.803.515
24	85.577.456	17.561.955	-	-	-	103.139.411	3.737.219	883.765	6.310.172	-	10.931.156	92.208.255
25	88.589.065	18.215.681	-	-	-	106.804.746	3.737.219	893.459	6.469.611	-	11.100.289	95.704.457
26	91.678.712	18.887.052	-	-	-	110.565.764	3.737.219	903.341	6.631.090	-	11.271.650	99.294.114
27	94.848.255	19.576.464	-	-	-	114.424.719	3.796.138	913.224	6.794.635	-	11.503.997	102.920.722
28	98.099.557	20.284.323	-	-	-	118.383.920	3.796.138	923.294	6.960.277	-	11.679.710	106.704.210
29	101.434.883	21.011.044	-	-	-	122.445.727	3.796.138	933.459	7.128.043	-	11.857.640	110.589.087
30	101.434.883	21.011.044	-	-	-	122.445.727	3.796.138	933.459	7.128.043	-	11.857.640	110.589.087
<b>VP</b>	<b>232.039.793</b>	<b>52.728.901</b>	-	-	-	<b>284.768.694</b>	<b>22.351.706</b>	<b>141.456.342</b>	<b>20.488.334</b>	-	<b>184.296.380</b>	<b>100.472.314</b>
											<b>TIR</b>	<b>18,90%</b>

Grupo 1 - Demanda residencial da RMF  
 Grupo 2 - Demanda industrial, comercial e pública da RMF

000201

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)	141.456.342	42.840.039	284.768.694	100.472.314	18,90%	
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> )						0,128
<b>Sensibilidade 1</b>						
Elasticidade preço-demanda residencial: -0,85 e industrial: -1,04	141.456.342	42.840.039	246.083.600	61.787.220		
<b>Sensibilidade 2</b>						
Redução de 15% na taxa de crescimento da demanda	141.456.342	42.840.039	185.337.496	1.041.116		
<b>Sensibilidade 3</b>						
Redução de 30% na taxa de crescimento da demanda	141.456.342	42.840.039	52.159.306	(132.137.075)		

Programa PROGRIRH  
 Componente Eixo Sertão Central - Metropolitanas  
 US\$ 1,00 = R\$ 1,70

Quadro 14  
 Custo Marginal da Água (US\$1,00)

CUSTO DO CAPITAL 12%

Consumo (m <sup>3</sup> /ano)	VPL ou PGJ	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Água Bruta		-	-	154.625.646	161.479.980	168.445.048	175.721.336	183.369.830	189.353.067	194.047.879	198.659.495	203.790.832	208.844.874	213.483.183	216.224.570
Água Tratada (residencial+ind/com/pub)	1.406.732.431	-	-												
Consumo Total	1.406.732.431														
Custos (US\$1,00)	VPL ou PGJ	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Operação e manutenção	77.388.004	-	-	3.133.379	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	3.412.909
Investimentos	153.218.241	-	10.307.889	41.578.928	53.208.166	39.871.573	14.174.161	64.519.318	-	3.591.434	-	-	-	-	2.256.272
Custo Total	130.606.244														
<b>Custo Marginal Total (US\$/m<sup>3</sup>)</b>	<b>0,128</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)**

2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
225.071.328	226.025.796	233.090.376	237.766.880	242.537.216	247.403.269	252.366.958	255.390.120	258.467.882	261.578.774	264.725.339	267.914.125	271.143.890	274.414.599	277.727.429	281.082.761	281.082.761
2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
4.590.650 23.461.975	3.809.721	3.806.721	3.850.426	4.753.042 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	4.440.617

000204

Programa PROGERIRH  
Componente Eixo Sertão Central - Metropolitanas

US\$1,00-R\$ 1,70

141

**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	0,36	0,36
Tarifa ind/com/pub 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	0,83	0,83
Tarifa média água bruta CC GERH US\$/m³	0,25															

<b>INCREMENTO COM PROJETO</b>		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Demanda (abastecimento residencial)				136.414.375	142.689.436	149.267.419	156.146.647	163.993.945	168.965.678	173.240.510	177.623.494	182.117.989	186.724.938	190.907.577	195.183.906
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	22.119.938	22.575.907	23.040.664
<b>Entradas</b>															
Água Tratada (abastecimento residencial)				6.444.995	8.733.518	11.132.547	13.642.171	16.264.574	18.315.618	19.875.674	21.474.174	23.113.117	24.793.525	26.318.958	27.878.560
Água Tratada (abastecimento ind/com/pub)				859.880	1.168.452	1.489.505	1.817.172	2.151.589	2.492.894	2.841.231	3.196.743	3.559.579	3.929.889	4.307.828	4.693.552
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	32.572.112
<b>VP Entradas:</b>				171.266.471											

<b>Saídas</b>		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Custos Incrementais de O&M Abastecimento				3.103.379	5.490.864	7.417.809	9.324.426	1.167.416	2.985.742	3.133.269	3.133.269	3.526.106	3.526.106	3.526.106	3.412.909
Custos custos Incrementais de produção				545.170	1.221.174	1.591.657	1.978.694	2.365.528	2.793.785	2.953.510	3.279.447	3.471.752	3.740.594	3.997.302	4.239.504
<b>Total das saídas</b>				3.648.549	6.712.038	9.009.524	11.303.119	3.532.945	5.689.527	6.086.779	6.412.716	6.997.858	7.266.699	7.523.408	7.652.414

<b>VP Custos</b>		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Depreciação				1.030.789	5.188.687	10.509.498	14.496.856	15.914.074	22.366.005	22.366.005	22.725.149	22.725.149	22.725.149	21.694.360	17.538.467
<b>Lucro antes do Imposto</b>				2.619.898	(2.001.750)	(6.886.970)	(3.340.432)	(1.030.865)	(7.246.020)	(5.735.879)	(4.396.947)	(3.050.311)	(1.268.426)	1.419.018	7.383.231
Imposto (35%)				916.628										496.656	2.584.131
<b>Fluxo de Caixa Operacional</b>				2.733.469	3.188.932	3.812.526	11.156.224	14.883.218	15.119.985	16.630.127	18.328.202	19.674.838	21.466.724	22.616.721	22.335.667
Investimentos			10.307.889	41.578.928	53.208.166	39.871.573	10.174.181	64.519.319		3.591.434					2.256.772
<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)	15.119.985	13.038.692	18.328.202	19.674.838	21.466.724	22.616.721	20.079.295

<b>FC INCREMENTAL</b>		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Taxa Interna de Retorno															
Valor Presente Líquido			(49.427.928,04)												

<b>IMPACTO FISCAL</b>		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Valor Presente Imposto				916.628										496.656	2.584.131
Valor Presente Líquido do Fluxo de Caixa			(49.427.928,04)												
<b>Subsídio Líquido</b>															(31.135.873,16)

000205

**Quadro 15**  
**Análise Financeira (US\$1,00)**

	0,36 0,35	0,36 0,33	0,36 0,33	0,35 0,33	0,36 0,33	0,36 0,33	0,36 0,35	0,36 0,33	0,36 0,33	0,36 0,33	0,36 0,33	0,36 0,33	0,36 0,33	0,36 0,33	0,36 0,33	0,36 0,33	
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
	99.556.026	204.026.080	209.596.285	212.768.193	217.023.653	221.364.024	225.791.305	228.275.006	230.786.034	233.324.681	235.891.252	238.486.056	241.109.402	243.761.606	246.442.983	249.153.656	249.153.656
	23.515.302	23.868.717	24.494.111	24.968.690	25.513.683	26.039.244	26.575.653	27.123.111	27.681.847	28.252.064	28.834.087	29.428.069	30.034.287	30.652.983	31.284.445	31.928.906	31.928.905
	29.473.088	31.103.353	32.770.126	34.291.652	35.843.608	37.426.603	39.041.258	39.947.080	40.862.666	41.788.725	42.724.789	43.671.108	44.627.859	45.595.133	46.573.047	47.561.718	47.561.718
	5.087.222	5.409.002	5.899.059	6.317.567	6.744.686	7.180.809	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	12.065.563
	34.560.320	38.582.354	38.659.184	40.609.213	42.588.294	44.607.212	46.666.772	48.028.861	49.405.869	50.804.688	52.223.454	53.662.449	55.127.004	56.602.440	58.104.088	59.627.282	59.627.282
	4.590.650	5.808.721	6.838.721	8.850.429	9.753.842	9.930.207	9.934.713	9.934.773	9.934.773	9.934.773	9.934.773	9.934.773	9.934.773	9.934.773	9.934.773	9.934.773	9.934.773
	4.497.310	4.780.846	5.030.236	5.270.984	5.532.730	5.791.563	6.055.586	6.216.820	6.380.105	6.545.472	6.712.849	6.882.585	7.054.351	7.229.336	7.404.550	7.583.024	7.583.024
	9.087.960	8.569.566	8.838.959	9.129.415	10.266.572	9.721.770	9.990.361	10.151.593	10.314.878	10.525.347	11.087.824	11.262.440	11.434.226	11.688.952	11.945.187	12.023.641	12.023.641
	12.441.276	10.000.318	9.382.900	2.930.968	7.930.968	2.677.204	2.672.204	2.688.685	2.688.685	2.688.685	2.473.053	126.860	126.860	126.860	126.860	26.481	26.481
	<b>13.031.062</b>	<b>17.222.470</b>	<b>20.447.325</b>	<b>28.548.831</b>	<b>29.370.754</b>	<b>32.213.238</b>	<b>34.004.207</b>	<b>35.176.384</b>	<b>36.382.306</b>	<b>37.190.666</b>	<b>38.687.572</b>	<b>42.273.149</b>	<b>43.560.917</b>	<b>44.806.628</b>	<b>46.132.061</b>	<b>47.577.160</b>	<b>47.577.160</b>
	4.580.879	6.027.885	7.156.584	9.992.081	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	16.652.006
	<b>20.911.481</b>	<b>21.894.924</b>	<b>22.673.661</b>	<b>21.487.708</b>	<b>22.821.958</b>	<b>23.610.809</b>	<b>24.774.939</b>	<b>25.563.334</b>	<b>26.353.684</b>	<b>26.866.118</b>	<b>27.600.479</b>	<b>27.604.407</b>	<b>28.441.456</b>	<b>29.251.168</b>	<b>30.112.700</b>	<b>30.951.635</b>	<b>30.951.635</b>
	23.461.975	-	-	-	1.003.790	-	264.806	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>(2.550.494)</b>	<b>21.994.924</b>	<b>22.673.661</b>	<b>21.487.708</b>	<b>21.018.162</b>	<b>23.610.809</b>	<b>24.510.132</b>	<b>25.563.334</b>	<b>26.353.684</b>	<b>26.866.118</b>	<b>27.600.479</b>	<b>27.604.407</b>	<b>28.441.456</b>	<b>29.251.168</b>	<b>30.112.700</b>	<b>30.951.635</b>	<b>30.951.635</b>
	<b>(7.550.494)</b>	<b>21.994.924</b>	<b>22.673.661</b>	<b>21.487.708</b>	<b>21.018.162</b>	<b>23.610.809</b>	<b>24.510.132</b>	<b>25.563.334</b>	<b>26.353.684</b>	<b>26.866.118</b>	<b>27.600.479</b>	<b>27.604.407</b>	<b>28.441.456</b>	<b>29.251.168</b>	<b>30.112.700</b>	<b>30.951.635</b>	<b>30.951.635</b>
	4.580.879	6.027.885	7.156.584	9.992.081	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	16.652.006

000206

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
2029	-	-	575.289	69.189	644.478	644.478
VP	27.984.116	27.984.116	4.814.278	222.022	5.036.299	33.020.415

000207

---

## 9. SÍNTESE

000208



## 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 15.5% 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, nos custos ou em 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\$49.666.435,30 resultando em uma TIR de 7,19%. O resultado negativo do VPL do Programa é comparado no Quadro 9.4 com o VP do Impacto Fiscal gerado pelo Programa, estimado em US\$51.049.826,48, resultando em um superávit fiscal de US\$1.383.391,18, a valor presente de 1999. O Quadro 9.5 apresenta o impacto fiscal cumulativo do Programa.

O Quadro 9.6 sintetiza o cronograma de investimentos do Progerirh, incluindo os componentes institucionais do Programa.

000209

Quadro 9.1  
Quadro Síntese - Avaliação Econômica - Programa Progerih

Avaliação e Sensibilidades	Custos Econômicos		Benefícios Econômicos			Indicadores		Custo Marginal de Longo Prazo: Invest. e O&M	Custo Marginal de Longo Prazo: somente O&M	Custo de Investimento por habilitação
	VP Investimentos	VP Oper. & Man.	VP Água Potável	VP Ypoca	VP Água Bruta	VPL	TIR	(US\$/m³)	(US\$/m³)	(US\$/hab)
<b>Avaliação Base - Carmina</b> Abastecimento de Catunda	1.503.080	251.164	2.192.710			138.466	14,38%	1,5825	0,2028	190,20
<b>Avaliação Base - Catu-Cinzeiro</b> 1- Água potável - Aquiaç, Praiaha, Demanda Sazonal (Turistas)	2.641.711	414.189	3.372.796			316.897	13,06%	0,4849	0,0610	138,45
<b>Avaliação Base - Itaipua</b> 1- Água Potável - Abastecimento de Cheval, Bairroquinhal, lagoa do Mato e Passagem do Vaz	3.200.754	409.922	2.255.839			(1.354.837)	6,75%	0,9901	2,1116	159,87
<b>Avaliação Base - Malcozinhado</b> 1- Água Potável - Abastecimento de Caponga e Pindoretama 2- Água Bruta para Ypoca - Tarifa - US\$0,147 (20% p/ uso ind. US\$0,67 e 80% p/ irrigação US\$0,017)	4.097.543	1.031.414	3.255.021	2.586.122		712.186	13,86%	0,2113	0,0383	196,90
<b>Avaliação Base - Rosário</b> 1- Água Potável - Abastecimento de Lavras da Mangabeiras, Outaíus e Amanituba	2.736.459	356.992	1.100.041			(1.993.009)	3,05%	0,8368	0,0910	122,41
<b>Avaliação Base - Eixo Sertão Central - Metropolitanas</b> Demanda residencial e industrial RMI (água tratada e água bruta)	141.456.342	42.840.039	284.768.694			100.472.314	18,90%	0,1284	0,0195	

000210

**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	<b>Componente</b>	Açude Malcozinhado	Açude Carmina	Açude Catu	Sertão Central Metropolitanas	Eixo A11 Pecém/Caucaia	Institucional/ Prodham/Outros
BASE CASE IERR	<b>15,5%</b>	13,86%	14,38%	13,06%	18,9%		
<b>NPV (12%)</b>							
Gross Benefits	<b>330.347.587</b>	5.841.143	2.192.710	3.372.796	284.768.694	-	-
Costs	<b>258.096.477</b>	5.128.957	1.754.244	3.055.900	184.296.380	-	41.745.430
Net Benefits	<b>72.251.110</b>	712.186	438.466	316.897	100.472.314	-	(41.745.430)
<b>Switch Value Net Benefits</b>							
Investment Costs	<b>10%</b>	(315.418)	269.700	(121.574)	73.738.947	-	(45.919.973)
Operating Costs	<b>10%</b>	(8.805)	394.891	101.178	84.783.973	-	(41.745.430)
Production Costs	<b>10%</b>	32.552	418.162	125.167	87.287.363	-	(41.745.430)
Benefits	<b>10%</b>	1.296.300	657.737	654.176	144.423.085	-	(41.745.430)

000211

**Quadro 9.3**  
**PROGERIRH - Análise de Sensibilidade da TIRE**  
**Progerirh Cumulativa**

*Base IERR*      15,5%

Sensitivity Level	Benefits	Investment Costs	Recurrent Costs	Cross Sensitivity	
+25%	19,3	11,9	13,8	- 25% B + 25% TC	8,7
+20%	18,5	12,3	13,9	- 20% B + 20% TC	10,0
+15%	17,8	12,8	14,0	- 15% B + 15% TC	11,3
+10%	17,0	13,3	14,1	- 10% B + 10% TC	12,6
+ 5%	16,3	13,8	14,3	- 5% B + 5% TC	14,0
- 5%	14,7	15,0	14,5	+ 5% B - 5% TC	17,1
-10%	14,0	15,7	14,6	+ 10% B - 10% TC	18,9
-15%	13,1	16,4	14,8	+ 15% B - 15% TC	20,8
-20%	12,3	17,2	14,9	+ 20% B - 20% TC	22,9
-25%	11,5	18,2	15,0	+ 25% B - 25% TC	25,3

000212

Programa PROGERIP II  
Análise Financeira Cumulativa  
Valores em US\$

Quadro B.4  
Análise Financeira Cumulativa (US\$1,00)

US\$ 1,00 = R\$ 1,70  
Custo Op. Capital: 12%  
Alíquota Imposto: 35%

<b>INCREMENTO COM PROJETO</b>	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Entradas</b>	-	-	6.089.364	10.660.264	13.692.777	16.546.740	19.545.367	21.939.794	23.869.694	25.847.826	27.875.522	29.954.152	31.884.173	33.858.605
<b>Saídas</b>	-	-	3.902.965	6.972.839	9.271.464	4.566.904	3.818.624	5.957.153	6.356.403	6.614.394	7.271.645	7.542.644	7.812.316	7.953.518
<b>Imposto (35%)</b>	-	-	918.828	-	-	-	-	499	6.613	13.535	21.036	167.269	827.010	2.823.903
<b>Fluxo de Caixa Operacional</b>	-	-	3.279.572	3.687.426	4.421.313	11.981.836	15.726.742	15.982.142	17.506.677	19.219.898	20.582.841	22.244.240	23.244.847	22.961.184
<b>Investimentos</b>	5.906.887	15.564.511	41.578.928	53.208.166	39.871.573	14.174.181	64.519.319	-	3.591.434	-	-	160.737	-	2.256.272
<b>Fluxo de Caixa com Projeto</b>	(5.906.887)	(15.564.511)	(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	22.083.503	23.244.847	20.724.912

\*Depreciação de ativos em 10 anos.

<b>FC INCREMENTAL US\$1,00</b>	(5.906.887)	(15.564.511)	(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	22.083.503	23.244.847	20.724.912
Taxa Interna de Retorno	7,19%													
Valor Presente Líquido (1999)	(49.666.435,30)													

<b>IMPACTO FISCAL US\$1,00</b>														
Imposto de renda gerado	-	-	918.828	-	-	-	-	499	6.613	13.535	21.036	167.269	827.010	2.823.903
Impostos gerados s/investimentos & CAM	3.142.308	8.576.969	10.709.990	9.012.703	3.033.757	11.977.445	503.468	1.704.956	544.977	556.867	558.975	567.065	391.067	5.132.500
Total de impostos gerados	3.142.308	8.576.969	11.625.818	9.012.703	3.033.757	11.977.445	503.468	1.205.455	561.591	570.402	578.011	724.354	1.818.066	8.056.402
Valor Presente dos Impostos (1999)	51.049.826,48													
VPL Financeiro do Programa (1999)	(49.666.435,30)													
Superávit fiscal	1.383.391,18													

000213

Quadro 9.4  
Análise Financeira Cumulativa (US\$1,00)

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
35.978.714	37.945.838	40.061.351	42.044.135	44.070.608	46.142.212	48.260.503	49.886.035	51.078.572	52.491.031	53.923.726	55.376.680	56.851.120	58.346.481	59.863.402	61.402.227
9.391.321	8.875.247	9.147.022	9.439.926	10.800.063	10.037.887	10.309.190	10.473.222	10.639.385	11.252.829	11.423.382	11.596.178	11.771.252	12.008.379	12.189.110	12.371.222
4.911.026	6.399.481	7.530.886	10.390.520	10.883.736	11.896.126	12.342.574	12.774.831	13.204.062	13.483.716	14.004.436	15.273.785	15.726.438	16.166.470	16.636.487	17.146.469
21.576.367	22.661.110	23.363.443	22.223.689	22.798.808	24.408.197	25.808.736	26.437.983	27.236.126	27.754.485	28.495.908	28.507.037	29.351.430	30.166.632	31.037.805	31.884.536
23.461.975	-	-	-	1.003.796	-	264.806	160.737	-	-	-	-	-	-	-	-
(1.885.908)	22.661.110	23.363.443	22.223.689	21.783.012	24.408.197	25.343.933	26.277.246	27.235.126	27.754.485	28.495.908	28.507.037	29.351.430	30.166.632	31.037.805	31.884.536

(1.885.908)	22.661.110	23.363.443	22.223.689	21.783.012	24.408.197	25.343.933	26.277.246	27.235.126	27.754.485	28.495.908	28.507.037	29.351.430	30.166.632	31.037.805	31.884.536
-------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

4.911.026	6.399.481	7.530.886	10.390.520	10.883.736	11.896.126	12.342.574	12.774.831	13.204.062	13.483.716	14.004.436	15.273.785	15.726.438	16.166.470	16.636.487	17.146.469
658.753	658.959	680.219	1.038.501	662.891	712.917	664.389	664.495	677.971	678.099	678.230	678.365	680.327	680.470	680.618	680.771
5.569.779	7.048.340	8.191.104	11.418.021	11.348.589	12.409.045	13.008.943	13.439.325	13.882.033	14.161.815	14.682.686	15.952.130	16.406.795	16.846.941	17.317.105	17.827.240

000214

Programa PROGERIRH  
Impacto Fiscal Cumulativo

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
1	3.142.309	-	-	3.142.309
2	7.830.493	696.477	-	8.526.969
3	9.460.808	1.248.182	916.828	11.625.818
4	7.373.804	1.638.899	-	9.012.703
5	2.625.031	408.727	-	3.033.757
6	11.830.855	146.590	-	11.977.445
7	-	503.468	-	503.468
8	660.081	544.875	499	1.205.455
9	-	544.977	6.613	551.591
10	-	556.867	13.535	570.402
11	-	556.975	21.036	578.011
12	-	557.085	167.269	724.354
13	411.441	579.616	827.010	1.818.066
14	4.283.813	848.686	2.923.903	8.056.402
15	-	658.753	4.911.026	5.569.779
16	-	658.859	6.389.481	7.048.340
17	-	660.219	7.530.886	8.191.104
18	184.491	854.010	10.380.520	11.419.021
19	-	662.851	10.683.738	11.346.589
20	48.670	664.248	11.696.128	12.409.045
21	-	664.369	12.342.574	13.006.943
22	-	664.495	12.774.831	13.439.325
23	-	677.971	13.204.062	13.882.033
24	-	678.099	13.483.716	14.161.815
25	-	678.230	14.004.436	14.682.666
26	-	678.365	15.273.765	15.952.130
27	-	680.327	15.728.438	16.408.765
28	-	680.470	16.168.470	16.848.941
29	-	680.618	16.636.487	17.317.105
30	-	680.771	17.146.469	17.827.240
VP (1999)	29.218.126	5.200.679	16.631.021	51.049.826

\* Inclui Energia Elétrica

000215

**Quadro 9.6**  
**PREVISÃO DE INVESTIMENTOS DO PROGERIRH (EM US\$1,00)**  
 US\$1,00=R\$ 1,70

COMPONENTE	ANO							VALOR US\$1,00
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
<b>1 - GESTÃO</b>	-	<b>2.021.000,00</b>	<b>5.620.000,00</b>	<b>5.246.000,00</b>	<b>5.306.000,00</b>	<b>4.441.000,00</b>	<b>2.366.000,00</b>	<b>25.000.000,00</b>
<b>1.1 - DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL*</b>								
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	1.610.000,00
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	650.000,00
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
<b>1.2 - INSTRUMENTOS DE GERENCIAMENTO</b>								
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
<b>1.3 - PROTEÇÃO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL</b>								
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
<b>1.4 - GERENCIAMENTO DA INFRA-ESTRUTURA*</b>								
1.4.1 - Operação Integrada da Infra-estrutura hidráulica		60.000,00	225.000,00	225.000,00	225.000,00	225.000,00	60.000,00	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		260.000,00	625.000,00	625.000,00	625.000,00	525.000,00	260.000,00	2.920.000,00
<b>1.5 - DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO DOS PLANOS DE GERENCIAMENTO</b>								
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
<b>1.6 - ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DO PROGRAMA</b>		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	8.000.000,00
<b>1.7 - INFRA-ESTRUTURA DE INFORMAÇÕES DOS RECURSOS HÍDRICOS</b>								
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>	-	<b>581.176,47</b>	<b>1.001.000,00</b>	<b>978.941,18</b>	<b>842.764,70</b>	<b>816.294,12</b>	<b>779.823,53</b>	<b>5.000.000,00</b>
<b>3 - PROJETO PILOTO PARA MONITORAMENTO DOS AQUÍFEROS CARIRI E LITORAL</b>	-	-	<b>500.000,00</b>	<b>2.500.000,00</b>	<b>2.000.000,00</b>	-	-	<b>5.000.000,00</b>
<b>4 - RECUPERAÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA EXISTENTE</b>	-	<b>2.000.000,00</b>	<b>5.000.000,00</b>	<b>7.000.000,00</b>	<b>7.000.000,00</b>	<b>2.200.000,00</b>	-	<b>23.200.000,00</b>
4.1 - Trecho A6 - Canal do Trabalhador	-	-	3.027.685,29	5.378.477,06	6.781.198,82	1.181.929,41	-	16.369.290,59
4.2 - Outras intervenções	-	2.000.000,00	1.972.314,71	1.621.522,94	218.801,18	1.018.070,59	-	6.830.709,41
<b>5 - AÇUDES</b>	-	<b>12.530.070,57</b>	<b>6.035.764,34</b>	<b>1.839.409,40</b>	<b>1.839.409,40</b>	-	-	<b>22.244.653,71</b>
5.1 - Aracniaba	-	6.623.183,14	4.125.833,09	-	-	-	-	10.749.016,23
5.2 - Matcozinhada	-	2.574.601,31	-	-	-	-	-	2.574.601,31
5.3 - Catu Cinzento	-	1.765.161,23	-	-	-	-	-	1.765.161,23
5.4 - Carmine	-	1.567.124,89	9.931,26	-	-	-	-	1.577.056,15
5.5 - Outros	-	-	1.900.000,00	1.839.409,40	1.839.409,40	-	-	5.578.818,80
<b>6 - EIXOS DE INTEGRAÇÃO*</b>	-	-	<b>28.898.350,48</b>	<b>29.064.983,03</b>	<b>33.090.374,23</b>	<b>12.992.251,14</b>	<b>64.519.318,66</b>	<b>168.565.277,54</b>
6.1 - Eixo RMF - Trecho A1	-	-	-	-	7.983.748,66	12.803.142,43	64.519.318,66	85.306.209,76
6.2 - Eixo RMF - Trecho A2	-	-	14.105.526,46	19.930.091,87	25.108.625,56	189.108,71	-	59.331.352,60
6.3 - Eixo RMF - Trecho A7	-	-	14.792.824,02	9.134.891,16	-	-	-	23.927.715,18
<b>TOTAL</b>	-	<b>17.132.247,04</b>	<b>47.055.114,82</b>	<b>46.629.333,61</b>	<b>50.078.548,33</b>	<b>20.449.545,26</b>	<b>67.665.142,19</b>	<b>249.009.931,25</b>

\*Inclui contingências de 25% (10% VBA e 15% BIRD)  
 Incluídos Custos ambientais para Açudes e Eixo RMF estimados em US\$

1.889.421,72

000216



000217

---

10. EQUIPE TÉCNICA

---

## 10 EQUIPE TÉCNICA

Diomira Maria Cicci Pinto Faria

Luz Claudio Souza Faria

Marco Antônio Mota Amorim

000218

01