

Governo do Estado do Ceará
Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH
Programa de Gerenciamento e Integração dos Recursos
Hídricos do Estado do Ceará - PROGERIRH



Contrato Nº 11 / PROGERIRH / CE / SRH / 2003

ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DE VIABILIDADES TÉCNICAS, AMBIENTAIS, ECONÔMICAS, EIAS - RIMAS, PROJETOS EXECUTIVOS, LEVANTAMENTOS CADASTRAIS E PLANOS DE REASSENTAMENTOS DE POPULAÇÕES, MANUAIS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO E AVALIAÇÃO FINANCEIRA E ECONÔMICA REFERENTES ÀS BARRAGENS: MAMOEIRO, RIACHO DO MEIO, MELANCIA, JATOBÁ E JUCÁ E ADUTORAS DE ANTONINA DO NORTE, GRANJEIRO, CROATÁ E IPUEIRAS

BARRAGEM JUCÁ

MÓDULO II - ESTUDOS BÁSICOS, ANTEPROJETOS E AVALIAÇÕES

VOLUME III - AVALIAÇÕES FINANCEIRAS E ECONÔMICAS

TOMO 1 - Relatório de Avaliação Financeira e Econômica

BARRAGEM JUCÁ

MÓDULO II – ESTUDOS BÁSICOS, ANTEPROJETOS E AVALIAÇÕES

VOLUME III – AVALIAÇÕES FINANCEIRAS E ECONÔMICAS

TOMO 1 – RELATÓRIO DE AVALIAÇÕES FINANCEIRA E ECONÔMICA

EDITADO EM MARÇO DE 2006



ÍNDICE

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	5
1 – ANTECEDENTES E RACIONALIDADE DO PROJETO.....	9
2 – AVALIAÇÃO FINANCEIRA	17
2.1 – CONSIDERAÇÕES INICIAIS	17
2.2 – CUSTOS FINANCEIROS DA BARRAGEM.....	17
2.2.1 – Investimentos	17
2.2.2 – Operação e Manutenção	17
2.3 – BENEFÍCIOS E CUSTOS ASSOCIADOS À IRRIGAÇÃO INTENSIVA.....	20
2.3.1 – Área Irrigada Incremental	20
2.3.2 – Modelo Típico de Exploração	20
2.4 – BENEFÍCIOS E CUSTOS FINANCEIROS ASSOCIADOS À PISCICULTURA	21
2.4.1 – Produção Pesqueira	21
2.4.2 – Preço do Pescado.....	22
2.4.3 – Os Custos de Produção	23
2.5 – INDICADORES DE VIABILIDADE FINANCEIRA	23
3 – AVALIAÇÃO ECONÔMICA	33
3.1 – CONSIDERAÇÕES INICIAIS	33
3.2 – CUSTOS ECONÔMICOS DA BARRAGEM	34
3.2.1 – Investimentos	34
3.2.2 – Operação e Manutenção	34
3.3 – BENEFÍCIOS E CUSTOS ECONÔMICOS ASSOCIADOS À IRRIGAÇÃO	34
3.3.1 – Área Irrigável Incremental e Modelos de Exploração.....	34
3.3.2 – Valor Econômico dos Desinvestimentos	37

3.4 – BENEFÍCIOS E CUSTOS ECONÔMICOS ASSOCIADOS À PISCICULTURA....37

3.5 – INDICADORES DE VIABILIDADE ECONÔMICA.....37



APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

O consórcio KL – Serviços de Engenharia S/S Ltda., MABE – Infra-Estrutura e Serviços Ltda. e ENERCONSULT S/A, no âmbito do contrato Nº11/PROGERIRH/CE/SRH/2003 do Programa de Gerenciamento e Integração dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará – PROGERIRH tem por finalidade a Elaboração dos Estudos de Viabilidades Técnicas, Ambientais, Econômicas, Eias - Rimas, Projetos Executivos, Levantamentos Cadastrais e Planos de Reassentamentos de Populações, Manuais de Operação e Manutenção e Avaliação Financeira e Econômica referentes às Barragens: Jatobá, Mamoeiro, Melancia, Jucá e Riacho do Meio e Adutoras de Grangeiro, Granjeiro, Croatá e Ipueiras.

Os estudos desenvolvidos, em atendimento aos Termos de Referência, são constituídos por atividades multidisciplinares que permitem a elaboração de relatórios específicos organizados em Módulos, Volumes e Tomos. As partes e tomos que compõem o acervo do contrato são apresentados na seqüência:

Módulo I: Estudos de Alternativas de Localização das Barragens e Adutoras

VOLUME I: Estudo de Alternativas e Opções para a Localização dos Eixos Barráveis e Adutoras

Módulo II: Estudos Básicos, Anteprojetos e Avaliações

VOLUME I: Estudos Básicos

TOMO 1 – Relatório Geral – Textos

TOMO 2 – Estudos Hidrológicos

TOMO 3 – Estudos Cartográficos

TOMO 4 – Estudos Geológicos e Geotécnicos

TOMO 5 – Estudos Pedológicos

VOLUME II: Anteprojetos

TOMO 1 – Relatório de Concepção Geral

TOMO 1A – Desenhos e Plantas

TOMO 1B – Memória de Cálculo

VOLUME III: Avaliações Financeiras e Econômicas**TOMO 1 – Relatório de Avaliações Financeira e Econômica**Módulo III: Estudos dos Impactos no Meio Ambiente (EIA/RIMA)

VOLUME I: EIA

VOLUME II: RIMA

Módulo IV: Detalhamento do Projeto Executivo das Barragens

VOLUME I: Detalhamento do Projeto Executivo

TOMO 1 – Memorial Descritivo do Projeto

TOMO 2 – Desenhos do Projeto

TOMO 3 – Memória de Cálculo

TOMO 4 – Especificações Técnicas

TOMO 5 – Quantitativos e Orçamentos

TOMO 6 – Síntese

Módulo V: Levantamento Cadastral e Plano de Reassentamento

VOLUME I: Levantamento Cadastral

TOMO 1 – Relatório Geral

TOMO 2 – Laudos Individuais de Avaliação

TOMO 3 – Levantamentos Topográficos

VOLUME II: Plano de Reassentamento

TOMO 1 – Relatório Final do Reassentamento

Módulo VI: Projeto Executivo das Adutoras

VOLUME I: Estudos Básicos

TOMO 1 – Levantamentos Topográficos

TOMO 2 – Investigações Geotécnicas

VOLUME II: Anteprojeto

VOLUME III: Detalhamento do Projeto Executivo

TOMO 1 – Memorial Descritivo

TOMO 2 – Memória de Cálculo

TOMO 3 – Quantitativos e Orçamentos

TOMO 4 – Especificações Técnicas e Normas de Medições

Módulo VII: Elaboração dos Manuais de Operação e Manutenção

VOLUME I: Manuais de Operação e Manutenção

O presente relatório que trata da **Barragem Jucá**, aqui nomeado como Volume III: Avaliações Financeiras e Econômicas, Tomo 1 – Relatório de Avaliações Financeira e Econômica, é parte integrante do Módulo II – Estudos Básicos, Anteprojeto e Avaliações.

1 – ANTECEDENTES E RACIONALIDADE DO PROJETO

1 – ANTECEDENTES E RACIONALIDADE DO PROJETO

O programa PROGERIRH, dentro da política de desenvolvimento sustentável de recursos hídricos do semi-árido brasileiro, define a execução da Barragem Jucá e a criação do respectivo reservatório como fundamental na ampliação da oferta hídrica para o consumo humano e irrigação no Estado do Ceará.

Apesar de intensos esforços nos últimos vinte anos no sentido de tornar mais eficiente o uso e o gerenciamento dos recursos hídricos em todo o Estado do Ceará, a relação demanda/oferta de água continua em desequilíbrio. O crescimento populacional e a urbanização são fatores relevantes na demanda por água; à oferta, por outro lado, estão associadas inúmeras incertezas inerentes aos processo hidrológico, causadas pela variabilidade natural das vazões de seus rios, o que torna a determinação da quantidade de água efetivamente disponível muito imprecisa. Na Bacia do Rio Jaguaribe, a qual ocupa uma área equivalente a 55% do Estado do Ceará e na qual habitam 29,7% de sua população, a situação não é diferente. Embora o crescimento populacional venha experimentando valores abaixo do estadual (0,5% e 1,6%, respectivamente), a crescente urbanização é uma realidade.

Atualmente as crescentes demandas municipais e industriais estão a forçar uma realocação das águas destinadas à agricultura, uma vez que na bacia os arranjos institucionais para alocação da água tem encorajado, ao longo de anos, o uso de grandes volumes de água para este setor, principalmente através dos perímetros públicos de irrigação. Este uso, consome cerca de 82% (342 hm³) de toda a água demandada no interior da bacia, sendo 37% correspondentes à irrigação privada e 46%, à pública.

A Barragem Jucá, a construir no rio do mesmo nome, na bacia do rio Jaguaribe no Estado do Ceará, Brasil, foi estudada preliminarmente em 1991 (Projeto Básico realizado pela Serviços Integrados de Assessoria e Consultoria Ltda - SIRAC) e criará um grande reservatório cuja função será a satisfação das necessidades de água para consumo humano ribeirinho, possibilitando também o reforço dos projetos de irrigação previstos no alto Jaguaribe, além da perenização do rio.

Para além dos objetivos principais de irrigação, a barragem permitirá o desenvolvimento de atividades associadas ao turismo e piscicultura. A Barragem Jucá constitui-se como um importante elemento da infra-estrutura hídrica da Bacia do Alto Jaguaribe.

O reservatório, pelos múltiplos benefícios que poderá proporcionar, terá repercussão econômica e social na região e, de forma indireta, noutras áreas

circunvizinhas. Desta forma, a maior disponibilidade hídrica alcançada pela criação do novo açude permitirá fomentar o bem-estar e as condições de saúde pública de milhares de pessoas que serão beneficiadas pela oferta adicional de água e pela melhoria das condições econômicas induzidas pelo empreendimento.

A criação desta nova reserva de água conjuga-se designadamente com a da Barragem do Castanhão, de maior capacidade, sendo prevista a exploração integrada destes dois reservatórios que, num contexto regional atenderão às necessidades hídricas de uma extensa região, desde o alto Jaguaribe até a cidade de Fortaleza.

A tabela 01 abaixo apresenta a relação dos açudes de interesse para o gerenciamento da sub- bacia do Alto Jaguaribe

TABELA 01 - BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JAGUARIBE - Sub-Bacia: ALTO JAGUARIBE

Reservatório	Localização (Município)	Rio ou Riacho Barrado	Capacidade (hm³)	Área da Bacia Hidrográfica (km²)*
Trici	Tauá	Trici	16,50	537,21
Trussu	Iguatu	Trussu	263,00	1.579,94
Poço da Pedra	Campos Sales	Conceição	50,00	858,10
Orós	Orós	Orós	1956,30	18.393,30
Várzea do Boi	Tauá	Carrapateira	51,8	1.186,80
Broco	Tauá	Catingueira	17,50	71,40
Favelas	Tauá	Das Favelas	30,1	685,00
Rivaldo de Carvalho	Catarina	Condado	6,42	268,42
Canoas	Assaré	Riacho São Miguel	169,25	575,40

*Área da bacia hidrográfica não controlada pelos açudes de montante

Fonte: COGERH, 1996. Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe

Para a consolidação da demanda anual potencial de água na bacia, agregou-se as demandas humanas, agrícolas e industriais. A Tabela 02 sumariza os quantitativos por tipo de consumo, por município e por sub-bacia.

TABELA 02 - DEMANDA ANUAL AGREGADA, EM M³/ANO, CONFORME OS TIPOS DE CONSUMO NA BACIA DO JAGUARIBE, POR MUNICÍPIO

Município	Demanda				Total	%
	Humana	Irrigação Pública	Irrigação Privada	Industrial		
Acopiara	848.787			244.140	1.092.927	2.16%
Aiuaba	88.622			600	89.222	0.18%
Altaneira	141.408			780	142.188	0.28%
Antonina do Norte	166.652			16.380	183.032	0.36%
Araripe	308.375			60.000	368.375	0.73%
Arneiroz	78.480			780	79.260	0.16%
Assaré	328.968			31.200	360.168	0.71%
Campos Sales	684.180			262.560	946.740	1.87%
Cariús	166.246			15.780	182.026	0.36%
Catarina	209.205			30.600	239.805	0.47%
Farias Brito	239.587			46.980	286.567	0.57%
Iguatu	2.957.955	17.010.180		1.487.010	21.455.145	42.44%
Jucás	381.168	1.620.000		-	2.001.168	3.96%
Nova Olinda	258.981			60.540	319.521	0.63%
Orós	643.120			267.900	911.020	1.80%
Parambu	462.190			31.980	494.170	0.98%
Potengi	150.514			15.000	165.514	0.33%
Quixelô	166.922			60.600	227.522	0.45%
Saboeiro	240.804			600	241.404	0.48%
Salitre	146.502			46.200	192.702	0.38%
Santana do Cariri	188.289			15.780	204.069	0.40%
Tarrafas	65.543			-	65.543	0.13%
Tauá	1.072.751	6.426.000		91.980	7.590.731	15.02%
Total	9.995.249	25.056.180	12.710.356	2.787.390	50.549.175	100.00%

Fonte: COGERH, 1996. Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe

A Tabela 03 apresenta projetos de irrigação pública em operação na bacia do Rio Jaguaribe, com a área irrigada e a demanda anual de água.

TABELA 03 - FONTE HÍDRICA DOS PERÍMETROS IRRIGADOS PÚBLICOS NA BACIA DO RIO JAGUARIBE

Projeto	Situação	Fonte Hídrica	Área Irrigada (ha)	Demanda (1000m³/ano)
BANABUIÚ	OPERANDO - SRH	Rio Banabuiu a jusante do açude Banabuiu	94	1692,00
BARRO ALTO	OPERANDO - SRH	Barramento de bacias dos rios Cariús e Jaguaribe	945	17010,18
CACHOEIRINHA	OPERANDO - SRH	Açude Cachoeirinha c/ cap. De 2.5 hm ³	31	558,00
CHAPADA DO APODI	OPERANDO - DNOCS	Rio Quixere, barragem Pedrinhas	1750	31500,00
EMA	OPERANDO - DNOCS	Açude Ema	42	756,00
JAGUARUANA	OPERANDO - DNOCS	Rio Jaguaribe	466	8388,00
JUCÁS I E II	OPERANDO - SRH	Poços Amazonas no rio Jaguaribe	90	1620,00
LIMA CAMPOS	OPERANDO - DNOCS	Açude Lima Campos	2712	48816,00
MORADA NOVA	OPERANDO - DNOCS	Derivação d'água a partir do rio Banabuiu	3611	64998,00
PATU	OPERANDO - SRH	Açude Patu	68	1224,00
QUIXABINHA	OPERANDO - DNOCS	Açude Quixabinha	173	3114,00
QUIXERÉ	OPERANDO - SRH	Rio Quixeré/Riacho Cachoeirinha	200	3600,00
SANTO ANTÔNIO DE RUSSAS	OPERANDO - DNOCS	Açude Sto. Antonio de Russas	189	3402,00
SENADOR POMPEU	OPERANDO - SRH	Açude Patu	164	2952,00

Projeto	Situação	Fonte Hídrica	Área Irrigada (ha)	Demanda (1000m ³ /ano)
VÁRZEA DO BOI	OPERANDO - DNOCS	Açude Várzea do Boi	326	5868,00
XIQUI-XIQUI- 1A ETAPA	OPERANDO - SRH	Rio Jaguaribe perenizado	125	2250,00
RIACHO DO SANGUE	OPERANDO - SRH	Açude Riacho do Sangue	279	5018,94

Fonte: COGERH, 1996. Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe

No que se refere à Barragem Jucá, a vazão regularizada máxima seria de 0,123 m³/s (3.878 x 10³ m³/ano), totalmente disponível para atendimento das demandas de irrigação do vale a jusante, o que equivaleria a 216 ha de áreas públicas ou 377 ha de áreas privadas (seguindo o mesmo parâmetro de demanda hídrica das áreas irrigadas públicas apresentadas nas tabelas 03 e 04).

TABELA 04 - ÁREAS IRRIGADAS PRIVADAS E RESPECTIVAS FONTES HÍDRICAS DA SUB-BACIA DO ALTO JAGUARIBE

Áreas Irrigadas Privadas	Áreas do Diagnóstico	Demanda Diagnóstico (hm ³ /ano)	Fonte hídrica
A1	458.52	4.719	Lagoas
A2	201.23	2.071	Açude Trussu
A3	575.31	5.921	Açude Orós
Total	1.235.06	12.711	-

Fonte: COGERH, 1996. Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe

O Quadro 01 apresenta o balanço hídrico concentrado da sub-bacia do Alto Jaguaribe. Dos 18,86 m³/s da oferta superficial na sub-bacia do Alto Jaguaribe, 15,77 m³/s advém da vazão regularizada pelo açude Orós, e como o Orós está localizado no exutório da sub-bacia, sua vazão regularizada beneficia essencialmente as bacias do Médio e Baixo Jaguaribe, além de exportar água para o açude Lima Campos, na sub-bacia do Salgado, em detrimento do atendimento às demandas localizadas no Alto Jaguaribe. Mesmo assim, se for excluída a vazão regularizada pelo açude Orós do total ofertado para o Alto Jaguaribe, a sub-bacia apresenta superávit de 1,71 m³/s.

O QUADRO 01 - BALANÇO HÍDRICO CONCENTRADO DA SUB-BACIA DO ALTO JAGUARIBE

Parâmetro	Vazão (m ³ /s)
Oferta Superficial	18,86
Oferta Subterrânea	0,22
Oferta Total	19,08
Demanda	1,60
Demanda/Oferta	0,08
Oferta – Demanda	17,48

Fonte: COGERH, 1996. Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe

O superávit no balanço hídrico concentrado demonstra que a oferta instalada atual é maior do que a demanda, o que não implica, como já explicado anteriormente, que não haja déficits na bacia do Jaguaribe. A questão da distribuição espacial da água e das perdas em trânsito quando do deslocamento da água, a qual é bastante significativa nos rios do semi-árido, não estão consideradas neste balanço.

Não se deve também inferir destes resultados, que não haja crises periódicas. O próprio modelo de avaliação das disponibilidades admite deficiência na oferta em 10% dos meses a demanda deixa de ser atendida. Sabe-se também que a potencialidade em termos de solos é bem superior à capacidade de irrigação das potencialidades em água.

De acordo com os resultados apresentados no Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe das pode-se concluir que o Balanço Hídrico da Rede da Grande Açudagem, no Alto Jaguaribe, para um ano normal, não apresenta déficits no atendimento às demandas interligadas à rede, no entanto, quando se tem a situação de um ano seco, o perímetro de irrigação Várzea do Boi é a única demanda que apresenta déficit, atendendo somente 85% do perímetro de irrigação Várzea do Boi.

Quando se parte para a análise do atendimento das demandas que são supridas por sistemas localizados, com relação aos perímetros irrigados públicos e áreas irrigadas privadas, a situação deficitária se repete no caso do Balanço Hídrico Localizado. Os Perímetros Públicos de Irrigação que não são supridos pelo sistema de grande açudagem são o de Cachoeirinha, abastecido pelo açude de mesmo nome, cuja capacidade é de 2,5 hm³, e Jucás I e II, abastecido por poços amazonas no leito do rio Jaguaribe. Quando da ocorrência de um ano normal, o Perímetro de Irrigação Cachoeirinha é atendido em 45%, enquanto que Jucás I e II é atendido em 50%. Para o

cenário simulado ano seco, o nível de atendimento destes perímetros cai para 0% e 15%, respectivamente. Ver Tabela 05 abaixo.

TABELA 05 - BALANÇO HÍDRICO LOCALIZADO NA BACIA DO ALTO JAGUARIBE - ANO NORMAL

Balanço Hídrico Oferta x Demanda Localizada na bacia do Alto Jaguaribe - ANO NORMAL

Identificação da Demanda	Demanda (m3/ano)	Fonte Hídrica	Capacidade do Reservatório Superficial (m3)	Disponibilidade Reservatório Superficial ou Disp. Efetiva Subterrânea(m3/ano)	Déficit / Superávit no Atendimento a Demanda (m3/ano)
Per. Irrig. Cachoeirinha	558000	Aç. Cachoeirinha	2500000	250000	-308000
Santa Teresa	59457	subterrânea	-	87600	28143
Monte Sion	45348	Aç. Público	3100000	310000	264652
Parambu	448822	Aç. Parambu	8533000	853300	404478
Arnelroz	79260	Aç. Macaum	7310000	731000	651740
Catarina	239805	Aç. Buenos Aires	500000	50000	-189805
Saboeiro	188799	Aç. Caldeirão	5000000	500000	311201
Salitre	192702	subterrânea	-	34164	-158538
Antonina do Norte	183032	Aç. do Coronel	1530000	153000	-30032
Aluaba	89222	Açude Camarão	810000	81000	-8222
Jucaá	310396	subterrânea	-	447600	137204
Paju	64235	subterrânea	-	52560	-11675
Araripe	239814	Aç. João Luiz	5500000	550000	310186
Brejinho	64326	subterrânea	-	32000	-32326
Potengi	165514	Aç. Pau Preto	3000000	300000	134486
Tarnaías	65543	subterrânea	-	29200	-36343
Santana do Cariri	204069	subterrânea	-	432000	227931
Nova Olinda	319521	subterrânea	-	423792	104271
Altaneira	142188	subterrânea	-	35040	-107148
Farias Brito	227786	subterrânea	-	427524	199738
Cariutaba	58781	subterrânea	-	94608	35827
Cariús	182026	Açude	25083	2508	-179518
São Pedro do Norte	70772	subterrânea	-	17520	-53252
Irrig. Privada (A1)	4718784	lagoa	471870	47187	-4671597
Iguatu	4354224	subterrânea	-	3697200	-657024
Per. Irrig. Jucaá I e II	1620000	subterrânea	-	810000	-810000
Trussau	45844	Açude	36061	3606	-42238
Flamengo	52605	Açude Público	209010	20901	-31704
Acopiara	1047083	Açude Quilçoe	7135000	713500	-333583
José de Alencar	90741	subterrânea	-	84096	-6645
Quixeló	227522	subterrânea	-	262800	35278
Palestina	50036	subterrânea	-	109644	59608

2 – AVALIAÇÃO FINANCEIRA

2 – AVALIAÇÃO FINANCEIRA

2.1 – CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A avaliação financeira de um projeto investiga o retorno aos investimentos, valorando os custos e os benefícios a preços de mercado. Consideram-se, assim, todos os custos (investimentos e operacionais) e receitas, avaliados com base nos preços de mercado, incluindo impostos ou subsídios. Como se trata de uma análise de investimento, envolvendo, portanto, um horizonte temporal, os preços devem ser expressos em termos reais, isto é, em relação a um determinado ponto no tempo. Nessa análise, todos os valores monetários foram expressos em Reais de novembro de 2004.

O horizonte de planejamento é de 31 anos, sendo 01 (um) para implantação do projeto, e 30 anos de geração de benefícios (operação).

A barragem terá finalidades múltiplas, prioritariamente, irrigação e piscicultura. Naturalmente, comunidades vizinhas porventura ainda não abastecidas também serão beneficiadas. Nas análises, contudo, devido aos usos prioritários e, sobretudo, devido ao pequeno uso de água para abastecimento humano, não foram quantificados os benefícios associados ao abastecimento humano.

2.2 – CUSTOS FINANCEIROS DA BARRAGEM

2.2.1 – Investimentos

O valor dos investimentos realizados na Barragem Jucá, expresso em preços de mercado, conforme o ano de implantação do projeto, está orçado em R\$ 15.871.142,09 apresentado no Quadro 2.1, discriminado de acordo com os tipos de inversões.

2.2.2 – Operação e Manutenção

Os custos de operação e manutenção da barragem foram estimados como um percentual (0,5%) sobre o valor dos investimentos, exceto os investimentos em Serviços Preliminares e Desmatamento do Reservatório. Em termos financeiros, o custo anual de operação, administração e manutenção da barragem Jucá importa em R\$ 62.681,55 (Quadro 2.2).

Quadro 2.2

Custos Financeiros - Açude Jucá

Anos	Custos			Total (2)
	Periódicos	Investimento	V. Produção	
1	-	15.871.142	-	15.871.142
2	62.682	-	-	62.682
3	62.682	-	-	62.682
4	62.682	-	-	62.682
5	62.682	-	-	62.682
6	62.682	-	-	62.682
7	62.682	-	-	62.682
8	62.682	-	-	62.682
9	62.682	-	-	62.682
10	62.682	-	-	62.682
11	62.682	-	-	62.682
12	62.682	-	-	62.682
13	62.682	-	-	62.682
14	62.682	-	-	62.682
15	62.682	-	-	62.682
16	62.682	-	-	62.682
17	62.682	-	-	62.682
18	62.682	-	-	62.682
19	62.682	-	-	62.682
20	62.682	-	-	62.682
21	62.682	-	-	62.682
22	62.682	-	-	62.682
23	62.682	-	-	62.682
24	62.682	-	-	62.682
25	62.682	-	-	62.682
26	62.682	-	-	62.682
27	62.682	-	-	62.682
28	62.682	-	-	62.682
29	62.682	-	-	62.682
30	62.682	-	-	62.682
31	62.682	-	-	62.682

2.3 – BENEFÍCIOS E CUSTOS ASSOCIADOS À IRRIGAÇÃO INTENSIVA

2.3.1 – Área Irrigada Incremental

Os benefícios incrementais diretos para a irrigação foram calculados considerando-se a área irrigável incremental e a renda do fator água bruta por hectare irrigado.

De acordo com os estudos do Consórcio KL/MABE/ENERCONSULT, a oferta de água bruta do açude Jucá para irrigação é de 0,123 m³/s, após serem descontados o consumo para abastecimento humano. Admitindo-se um consumo médio de 0,6 l/s para cada hectare irrigado. O potencial de hectares irrigáveis do açude é de 205,00 ha, localizados na área destinada a agrovilva.

2.3.2 – Modelo Típico de Exploração

O valor dos benefícios anuais por hectare, definido como renda do fator água bruta por hectare irrigado, foi calculado considerando-se uma exploração com os cultivos de feijão, milho, melão/melancia, goiaba, maracujá e banana. Assim, para o presente estudo, a renda residual para pagar a água bruta (renda da água) foi estimada, a preços de novembro de 2004, atualizada com base na variação do IGP-DI, em R\$ 16.753,56 por hectare. O Quadro 2.3 a seguir mostra os resultados encontrados para renda líquida.

QUADRO 2.3 - RENDA LÍQUIDA TOTAL E POR HA DO MODELO DE EXPLORAÇÃO

Discriminação	Valor (R\$)
Valor da Produção (anual)	93.692,12
Custos (anual)	43.431,43
Diretos	23.913,29
Manutenção/Reparos	753,27
Mão-de-Obra	7.382,21
Energia Parcelar	639,17
Depreciação	2.257,36
Impostos	4.809,54
Assistência Técnica	1.946,70
Juros sobre o Capital (6% a.a.)	1.729,89
Receita Residual	50.260,69

Discriminação	Valor (R\$)
Área cultivada (em ha)	3,00
Renda da Água	16.753,56

Para cálculo dos benefícios incrementais da irrigação, buscou-se quantificar os benefícios anuais a partir da seguinte equação:

$B = RL * A$, onde:

B: Benefício econômico anual,

RL: Renda líquida média anual por ha,

A: Área irrigável.

Para cálculo dos benefícios da irrigação, foram consideradas ainda três hipóteses para o valor da renda da água, com a justificativa de que este valor apresenta-se uma larga variabilidade em função de muitos fatores, especialmente, da tecnologia de produção. Para tanto, considerou-se que o valor médio da renda líquida da hipótese pessimista representa 60% do valor da hipótese otimista, enquanto que a hipótese intermediária o percentual de 80%. Assim, foram utilizados na simulação dos benefícios da irrigação os seguintes valores financeiros:

Hipótese Pessimista: R\$ 10.052,13/ha

Hipótese Intermediária: R\$ 13.402,84/ha

Hipótese Otimista: R\$ 16.753,56/ha

Admitiu-se ainda uma evolução nos benefícios da irrigação ao longo de 5 anos nas seguintes porcentagens: 50, 70, 90 e 100, no 1º ano, no 2º ano, no 3º ano e 4º ano e seguintes, respectivamente.

2.4 – BENEFÍCIOS E CUSTOS FINANCEIROS ASSOCIADOS À PISCICULTURA

2.4.1 – Produção Pesqueira

A literatura, conforme técnicos da Diretoria de Pesca e Piscicultura do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), sugere que a produção pesqueira em açudes públicos pode ser estimada com base na produtividade anual (kg de pescado/ha/ano) e na superfície inundada (espelho d'água/bacia hidráulica) da Barragem.

Conforme dados técnicos da equipe de engenharia do **Consórcio KL/MABE/ENERCONSULT**, a Barragem Jucá teria cerca de 450 hectares de superfície inundada.

Considerou-se ainda na evolução dos benefícios líquidos da piscicultura, a partir do enchimento do reservatório, que esta atingiria a sua estabilidade somente no 4º ano de exploração. Começa no 3º ano e aumentará ao longo dos próximos 5 anos nas seguintes porcentagens: 50, 60, 70, 80, 90 e 100. Continuará no valor integral a partir do 8º ano até o 32º ano.

Com relação à produtividade, técnicos da Diretoria de Pesca e Piscicultura do DNOCS afirmam que em condições normais de peixamento, envolvendo, principalmente, tilápia, tambaqui e/ou tucunaré, obtém-se, regularmente, produções que variam de 120 a 150 quilos de pescado por hectare ano. Dada a necessidade inicial de trabalhos de peixamento, admitiu-se, neste ensaio, que a produtividade seria crescente até atingir um máximo, estimado em 150 kg/ha.

2.4.2 – Preço do Pescado

Nesta análise, utilizou-se o preço estimado em estudo da Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará (1993) para o Açude Público Jerimum¹, o qual foi obtido a partir de uma série histórica de três anos (ao nível do pescador), que corrigido para Novembro de 2004 representa cerca de R\$ 2,56/kg.

Um estudo de mercado realizado em Agosto de 1996 para o Sertão Central do Estado do Ceará, considerando uma série histórica de quatro anos, estimou o preço anual médio do pescado, que corrigido para Novembro de 2004, ao nível do pescador, seria de R\$2,36/kg (CONFEDERAÇÃO DAS COOPERATIVAS DE REFORMA AGRÁRIA DO BRASIL, 1996)².

Apesar da pequena disparidade das estimativas, estimaram-se os benefícios incrementais brutos da atividade pesqueira com base no preço de R\$2,56/kg, por representar uma hipótese mais realística: informações obtidas em dezembro de 2000, no escritório do DNOCS, no município de Pentecoste, Estado do Ceará, indicam preço de pescado, ao nível do pescador, variando de \$2,50-R\$3,00/kg.

¹ Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará (SRH), Açude Público Jerimum, Tomo 4: Plano de Aproveitamento do Reservatório, AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda. Fortaleza. Novembro, 1993.

² CONFEDERAÇÃO DAS COOPERATIVAS DE REFORMA AGRÁRIA/CCA/Universidade Federal do Ceará, Estudo de Mercado Agrícola no Sertão Central do Estado do Ceará, Fortaleza, 1996.

2.4.3 – Os Custos de Produção

Praticamente não se dispõe de informações acerca dos custos de produção de peixe em açudes (públicos ou privados). É que a pesca nestes reservatórios é eminentemente artesanal e, em geral, sem controle dos custos. Alguns estudos, subjetivamente, estimam os custos de pesca em 50% do valor da produção do pescado. Este, também, foi o critério empregado nesta análise.

O Quadro 2.4 resume os quantitativos relativos à produção, custos e benefícios da piscicultura neste projeto.

2.5 – INDICADORES DE VIABILIDADE FINANCEIRA

Os fluxos anuais de benefícios, conforme as três hipóteses, e de custos, para o projeto Barragem Jucá estão apresentado nos Quadro 2.5 a 2.8. Com base nestes fluxos, foram estimados os indicadores de viabilidade financeira do projeto, os quais estão apresentados nos Quadros 2.9 a 2.11, considerando, inclusive, os resultados relativos à análise de sensibilidade.

Observa-se que os resultados indicam uma taxa interna de retorno financeira estimada em 11,99% (hipótese intermediária), estando dentro do limite aceitável principalmente se considerar que se trata de um projeto, até certo ponto, de cunho social.

Ademais, é conveniente ressaltar que muitos benefícios líquidos (indiretos e intangíveis), devido às dificuldades naturais de quantificação, não estão computados nos fluxos de benefícios que deram origem aos indicadores citados.

Quadro 2.4
Benefícios Econômicos Incrementais do Uso Piscicultura

Anos	Área Inundada (ha)	Produtividade (kg/ha)	Produção (kg/ano)	Valor da Produção (R\$/ano)	Custos (R\$/ano)	Benef. Líq. (R\$/ano)
1	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-
4	450	150	67.500	120.960	60.480	60.480
5	450	150	67.500	129.600	64.800	64.800
6	450	150	67.500	138.240	69.120	69.120
7	450	150	67.500	146.880	73.440	73.440
8	450	150	67.500	155.520	77.760	77.760
9	450	150	67.500	172.800	86.400	86.400
10	450	150	67.500	172.800	86.400	86.400
11	450	150	67.500	172.800	86.400	86.400
12	450	150	67.500	172.800	86.400	86.400
13	450	150	67.500	172.800	86.400	86.400
14	450	150	67.500	172.800	86.400	86.400
15	450	150	67.500	172.800	86.400	86.400
16	450	150	67.500	172.800	86.400	86.400
17	450	150	67.500	172.800	86.400	86.400
18	450	150	67.500	172.800	86.400	86.400
19	450	150	67.500	172.800	86.400	86.400
20	450	150	67.500	172.800	86.400	86.400
21	450	150	67.500	172.800	86.400	86.400
22	450	150	67.500	172.800	86.400	86.400
23	450	150	67.500	172.800	86.400	86.400
24	450	150	67.500	172.800	86.400	86.400
25	450	150	67.500	172.800	86.400	86.400
26	450	150	67.500	172.800	86.400	86.400
27	450	150	67.500	172.800	86.400	86.400
28	450	150	67.500	172.800	86.400	86.400
29	450	150	67.500	172.800	86.400	86.400
30	450	150	67.500	172.800	86.400	86.400
31	836	150	67.500	172.800	86.400	86.400

Quadro 2.5
Benefícios Financeiros Incrementais do Uso Irrigação

Anos	Área Irrigável	Benefícios conforme as hipóteses		
	Incremental (ha/ano)	Pessimista	Intermediária	Otimista
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-
3	205	1.030.344	1.373.792	1.717.240
4	205	1.442.482	1.923.309	2.404.136
5	205	1.854.619	2.472.825	3.091.032
6	205	2.060.688	2.747.584	3.434.480
7	205	2.060.688	2.747.584	3.434.480
8	205	2.060.688	2.747.584	3.434.480
9	205	2.060.688	2.747.584	3.434.480
10	205	2.060.688	2.747.584	3.434.480
11	205	2.060.688	2.747.584	3.434.480
12	205	2.060.688	2.747.584	3.434.480
13	205	2.060.688	2.747.584	3.434.480
14	205	2.060.688	2.747.584	3.434.480
15	205	2.060.688	2.747.584	3.434.480
16	205	2.060.688	2.747.584	3.434.480
17	205	2.060.688	2.747.584	3.434.480
18	205	2.060.688	2.747.584	3.434.480
19	205	2.060.688	2.747.584	3.434.480
20	205	2.060.688	2.747.584	3.434.480
21	205	2.060.688	2.747.584	3.434.480
22	205	2.060.688	2.747.584	3.434.480
23	205	2.060.688	2.747.584	3.434.480
24	205	2.060.688	2.747.584	3.434.480
25	205	2.060.688	2.747.584	3.434.480
26	205	2.060.688	2.747.584	3.434.480
27	205	2.060.688	2.747.584	3.434.480
28	205	2.060.688	2.747.584	3.434.480
29	205	2.060.688	2.747.584	3.434.480
30	205	2.060.688	2.747.584	3.434.480
31	205	2.060.688	2.747.584	3.434.480

Quadro 2.9
Resultados da Avaliação Financeira e Análise de Sensibilidade
Hipótese Pessimista

Discriminação	Relação B/C (*)	Valor Presente Líquido (R\$ 1,00) (*)	TIR (%)
. Fluxos Normais de Benefícios e Custos	0,7563	-3.990.668,75	9,23%
. Análise de Sensibilidade			
- 5% nos Benefícios	0,7185	-4.610.031,38	8,76%
- 10% nos Benefícios	0,6807	-5.229.394,02	8,27%
- 5% nos Benef. e + 5% nos Custos	0,6843	-5.428.927,46	8,31%
- 5% nos Benef. e + 10% nos Custos	0,6532	-6.247.823,54	7,90%
- 10% nos Benef. e + 5% nos Custos	0,6483	-6.048.290,10	7,83%
- 10% nos Benef. e + 10% nos Custos	0,6188	-6.867.186,18	7,43%

Quadro 2.10

Resultados da Avaliação Financeira e Análise de Sensibilidade

Hipótese Intermediária

Discriminação	Relação B/C (*)	Valor Presente Líquido (R\$ 1,00) (*)	TIR (%)
Fluxos Normais de Benefícios e Custos	0,9992	-12.410,21	11,99%
. Análise de Sensibilidade			
- 5% nos Benefícios	0,9493	-830.685,77	11,46%
- 10% nos Benefícios	0,8993	-1.648.961,34	10,91%
- 5% nos Benef. e + 5% nos Custos	0,9041	-1.649.581,85	10,96%
- 5% nos Benef. e + 10% nos Custos	0,8630	-2.468.477,93	10,50%
- 10% nos Benef. e + 5% nos Custos	0,8565	-2.467.857,42	10,42%
- 10% nos Benef. e + 10% nos Custos	0,8176	-3.286.753,49	9,97%

Quadro 2.11

Resultados da Avaliação Financeira e Análise de Sensibilidade

Hipótese Otimista

Discriminação	Relação B/C (*)	Valor Presente Líquido (R\$ 1,00) (*)	TIR (%)
Fluxos Normais de Benefícios e Custos	1,2421	3.965.848,33	14,40%
. Análise de Sensibilidade			
- 5% nos Benefícios	1,1800	2.948.659,83	13,81%
- 10% nos Benefícios	1,1179	1.931.471,34	13,20%
- 5% nos Benef. e + 5% nos Custos	1,1238	2.129.763,76	13,26%
- 5% nos Benef. e + 10% nos Custos	1,0728	1.310.867,68	12,75%
- 10% nos Benef. e + 5% nos Custos	1,0647	1.112.575,27	12,67%
- 10% nos Benef. e + 10% nos Custos	1,0163	293.679,19	12,17%

3 – AVALIAÇÃO ECONÔMICA

3 – AVALIAÇÃO ECONÔMICA

3.1 – CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Na análise de viabilidade econômica da Barragem Jucá consideraram-se os fluxos de custos e de benefícios incrementais. Os custos compreendem os custos da implementação da barragem, inclusive os ambientais, e os custos associados às atividades de irrigação e piscicultura, principais usos da água do empreendimento. Os benefícios compreendem os benefícios oriundos dos subprojetos irrigação e piscicultura.

a) Conversão a Preços de Eficiência

Como se requerem valores a preços econômicos³, devem-se utilizar fatores de conversão para transformar os custos a preços de mercado para preços sociais. Para isso, sugere-se utilizar os mesmos fatores de conversão já utilizados e recomendados pelo PROGERIRH, ou seja:

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

b) Taxa de Desconto Social e Horizonte de Planejamento.

A taxa social de desconto que convencionalmente se emprega e recomendada pelo BIRD para este tipo de projeto para cálculo do valor presente dos custos e receitas

³ Denomina-se preço econômico, sombra, social, ou de eficiência como aquele que ocorreria em uma economia em equilíbrio, em condições de concorrência perfeita e ausência de distorções de mercado - impostos discriminatórios, subsídios, externalidades, etc. Embora o rigor técnico distinga diferenças metodológicas de cálculo desses preços, cabe aqui lembrar que, na prática, a conversão de um orçamento de um projeto a preços financeiros ou de mercado para preços sociais sempre se efetua empregando fatores de conversões, sejam específicos para cada insumo empregado no projeto, ou generalizados: mão-de-obra, insumos importados, energia elétrica, ou componentes nacionais etc.

é de 12% ao ano. O horizonte de planejamento é de 31 anos, sendo 01 (um) para implantação do projeto, e 30 anos de geração de benefícios (operação).

Como se trata de uma análise de investimentos, envolvendo, portanto, um horizonte temporal, os preços devem ser expressos em **termos reais**. Neste ensaio, todos os valores monetários foram expressos em Reais de Novembro de 2004.

3.2 – CUSTOS ECONÔMICOS DA BARRAGEM

3.2.1 – Investimentos

O valor dos investimentos realizados na Barragem Jucá, expresso em preços econômicos, conforme o ano de implantação do projeto, está orçado em R\$ 12.435.124,33 apresentado no Quadro 3.1, discriminado de acordo com os tipos de inversões.

3.2.2 – Operação e Manutenção

Da mesma forma que para a análise financeira, os custos de operação e manutenção da barragem, em termos financeiros, foram estimados como 0,5% do valor dos investimentos, exceto os investimentos em Serviços Preliminares e Desmatamento da Barragem. Em termos econômicos, o custo anual de operação, administração e manutenção importa em R\$ 57.465,17 (Quadro 3.2).

3.3 – BENEFÍCIOS E CUSTOS ECONÔMICOS ASSOCIADOS À IRRIGAÇÃO

3.3.1 – Área Irrigável Incremental e Modelos de Exploração

Os benefícios e os custos econômicos associados à irrigação foram estimados considerando os parâmetros apresentados e discutidos no Capítulo anterior – Avaliação Financeira.

A área total irrigada (205 hectares). Os modelos empregados são os mesmos utilizados na Avaliação Financeira. Os fluxos de custos e benefícios destes modelos estão apresentados, em valores econômicos, estimados considerando os respectivos fluxos financeiros e os fatores de conversão citados anteriormente.

Da mesma forma que na análise financeira, foram consideradas três hipóteses para o valor da renda da água, sendo que o valor médio da renda líquida da hipótese pessimista representa 60% do valor da hipótese otimista, enquanto que a hipótese intermediária o percentual de 80%. Assim, foram utilizados na simulação dos benefícios da irrigação os seguintes valores econômicos, estes últimos calculados com base no fator de conversão padrão de 0,94.

Quadro 3.2
Custos Econômicos - Açude Jucá

Anos	Custos			Total (2)
	Periódicos	Investimento	V. Produção	
1	-	12.435.124	-	12.435.124
2	-	-	-	-
3	-	-	-	-
4	-	-	-	-
5	-	-	-	-
6	-	-	-	-
7	-	-	-	-
8	-	-	-	-
9	-	-	-	-
10	-	-	-	-
11	-	-	-	-
12	-	-	-	-
13	-	-	-	-
14	-	-	-	-
15	-	-	-	-
16	-	-	-	-
17	-	-	-	-
18	-	-	-	-
19	-	-	-	-
20	-	-	-	-
21	-	-	-	-
22	-	-	-	-
23	-	-	-	-
24	-	-	-	-
25	-	-	-	-
26	-	-	-	-
27	-	-	-	-
28	-	-	-	-
29	-	-	-	-
30	-	-	-	-
31	-	-	-	-

Hipótese Pessimista: R\$ 9.449,01/ha

Hipótese Intermediária: R\$ 12.598,67/ha

Hipótese Otimista: R\$ 15.748,35/ha

Assim como na avaliação financeira, admitiu-se ainda uma evolução nos benefícios da irrigação ao longo de 5 anos nas seguintes porcentagens: 50, 70, 90 e 100, no 1º ano, no 2º ano, no 3º ano e 4º ano e seguintes, respectivamente.

3.3.2 – Valor Econômico dos Desinvestimentos

Por tratar-se de um projeto que, teoricamente, tem uma vida útil de 50 anos, e levando-se em conta que o horizonte de planejamento com vistas ao cálculo dos benefícios foi de apenas 30 anos, considerou-se no final do projeto como benefício o valor do desinvestimento da barragem. O valor econômico deste benefício, incluído no último ano do horizonte de análise, estimado com 30% do valor dos investimentos, é correspondente a R\$ 3.730.537, a preços econômicos.

3.4 – BENEFÍCIOS E CUSTOS ECONÔMICOS ASSOCIADOS À PISCICULTURA

Da mesma forma que para a atividade irrigação, os benefícios econômicos relativos à piscicultura foram estimados considerando-se os pressupostos discutidos no Capítulo anterior – Avaliação Financeira.

Nos cálculos considerou-se o preço econômico do pescado como R\$ 2,41/kg, obtido a partir do preço financeiro (R\$ 2,56/kg) e do fator de conversão padrão de 0,94. O Quadro 3.3 resume os cálculos efetuados.

3.5 – INDICADORES DE VIABILIDADE ECONÔMICA

Os Quadros 3.4 a 3.7 apresentam o fluxo de caixa global do projeto para cada uma das três alternativas, envolvendo os benefícios e custos das atividades de irrigação e piscicultura, além dos custos do projeto (barragem) e em infraestrutura para abastecimento para irrigação.

Os principais indicadores econômicos do projeto, apresentados nos Quadros 3.8 a 3.10 indicam uma taxa interna de retorno, estimada em 13,93% (hipótese intermediária), que pode ser considerada excelente por se tratar de um projeto, até certo ponto, de cunho social e ser superior ao limite aceitável por instituições internacionais como BID e BIRD (12%).

Os Quadros 3.8 a 3.10 apresentam também os resultados de simulações envolvendo os custos e os benefícios do projeto. Observa-se que mesmo quando se considera uma redução nos benefícios da ordem de 10% e, simultaneamente, um acréscimo nos custos de 5%, o projeto ainda se mostra rentável (TIR maior que 12%). A conclusão é de que o projeto é economicamente viável.

Quadro 3.3
Benefícios Econômicos Incrementais do Uso Piscicultura

Anos	Área Inundada (ha)	Produtividade e (kg/ha)	Produção (kg/ano)	Valor da Produção (R\$/ano)	Custos (R\$/ano)	Benef. Líq. (R\$/ano)
1	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-
4	450	150	67.500	113.702	56.851	56.851
5	450	150	67.500	121.824	60.912	60.912
6	450	150	67.500	129.946	64.973	64.973
7	450	150	67.500	138.067	69.034	69.034
8	450	150	67.500	146.189	73.094	73.094
9	450	150	67.500	162.432	81.216	81.216
10	450	150	67.500	162.432	81.216	81.216
11	450	150	67.500	162.432	81.216	81.216
12	450	150	67.500	162.432	81.216	81.216
13	450	150	67.500	162.432	81.216	81.216
14	450	150	67.500	162.432	81.216	81.216
15	450	150	67.500	162.432	81.216	81.216
16	450	150	67.500	162.432	81.216	81.216
17	450	150	67.500	162.432	81.216	81.216
18	450	150	67.500	162.432	81.216	81.216
19	450	150	67.500	162.432	81.216	81.216
20	450	150	67.500	162.432	81.216	81.216
21	450	150	67.500	162.432	81.216	81.216
22	450	150	67.500	162.432	81.216	81.216
23	450	150	67.500	162.432	81.216	81.216
24	450	150	67.500	162.432	81.216	81.216
25	450	150	67.500	162.432	81.216	81.216
26	450	150	67.500	162.432	81.216	81.216
27	450	150	67.500	162.432	81.216	81.216
28	450	150	67.500	162.432	81.216	81.216
29	450	150	67.500	162.432	81.216	81.216
30	450	150	67.500	162.432	81.216	81.216
31	836	150	67.500	162.432	81.216	81.216

Quadro 3.4
Benefícios Econômicos Incrementais do Uso Irrigação

Anos	Área Irrigável	Benefícios conforme as hipóteses		
	Incremental (ha/ano)	Pessimista	Intermediária	Otimista
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-
3	205	774.819	1.033.092	1.291.364
4	205	1.084.746	1.446.328	1.807.910
5	205	1.394.674	1.859.565	2.324.456
6	205	1.549.637	2.066.183	2.582.729
7	205	1.549.637	2.066.183	2.582.729
8	205	1.549.637	2.066.183	2.582.729
9	205	1.549.637	2.066.183	2.582.729
10	205	1.549.637	2.066.183	2.582.729
11	205	1.549.637	2.066.183	2.582.729
12	205	1.549.637	2.066.183	2.582.729
13	205	1.549.637	2.066.183	2.582.729
14	205	1.549.637	2.066.183	2.582.729
15	205	1.549.637	2.066.183	2.582.729
16	205	1.549.637	2.066.183	2.582.729
17	205	1.549.637	2.066.183	2.582.729
18	205	1.549.637	2.066.183	2.582.729
19	205	1.549.637	2.066.183	2.582.729
20	205	1.549.637	2.066.183	2.582.729
21	205	1.549.637	2.066.183	2.582.729
22	205	1.549.637	2.066.183	2.582.729
23	205	1.549.637	2.066.183	2.582.729
24	205	1.549.637	2.066.183	2.582.729
25	205	1.549.637	2.066.183	2.582.729
26	205	1.549.637	2.066.183	2.582.729
27	205	1.549.637	2.066.183	2.582.729
28	205	1.549.637	2.066.183	2.582.729
29	205	1.549.637	2.066.183	2.582.729
30	205	1.549.637	2.066.183	2.582.729
31	205	1.549.637	2.066.183	2.582.729

Quadro 3.8
Resultados da Avaliação Econômica e Análise de Sensibilidade
Hipótese Pessimista

Discriminação	Relação B/C (*)	Valor Presente Líquido (R\$ 1,00) (*)	TIR (%)
Fluxos Normais de Benefícios e Custos	0,7628	-2.923.668,12	9,46%
. Análise de Sensibilidade			
- 5% nos Benefícios	0,7246	-3.393.682,11	9,02%
- 10% nos Benefícios	0,6865	-3.863.696,10	8,57%
- 5% nos Benef. e + 5% nos Custos	0,6901	-4.009.879,50	8,61%
- 5% nos Benef. e + 10% nos Custos	0,6588	-4.626.076,90	8,23%
- 10% nos Benef. e + 5% nos Custos	0,6538	-4.479.893,49	8,17%
- 10% nos Benef. e + 10% nos Custos	0,6241	-5.096.090,89	7,80%

Quadro 3.9

Resultados da Avaliação Econômica e Análise de Sensibilidade

Hipótese Intermediária

Discriminação	Relação B/C (*)	Valor Presente Líquido (R\$ 1,00) (*)	TIR (%)
Fluxos Normais de Benefícios e Custos	0,9965	-43.194,12	11,96%
. Análise de Sensibilidade			
- 5% nos Benefícios	0,9467	-657.231,81	11,45%
- 10% nos Benefícios	0,8968	-1.271.269,50	10,92%
- 5% nos Benef. e + 5% nos Custos	0,9016	-1.273.429,20	10,97%
- 5% nos Benef. e + 10% nos Custos	0,8606	-1.889.626,60	10,53%
- 10% nos Benef. e + 5% nos Custos	0,8541	-1.887.466,89	10,45%
- 10% nos Benef. e + 10% nos Custos	0,8153	-2.503.664,29	10,02%

Quadro 3.10

Resultados da Avaliação Econômica e Análise de Sensibilidade

Hipótese Otimista

Discriminação	Relação B/C (*)	Valor Presente Líquido (R\$ 1,00) (*)	TIR (%)
Fluxos Normais de Benefícios e Custos	1,2392	2.948.456,30	14,30%
. Análise de Sensibilidade			
- 5% nos Benefícios	1,1773	2.184.836,09	13,73%
- 10% nos Benefícios	1,1153	1.421.215,88	13,14%
- 5% nos Benef. e + 5% nos Custos	1,1212	1.568.638,70	13,20%
- 5% nos Benef. e + 10% nos Custos	1,0703	952.441,30	12,70%
- 10% nos Benef. e + 5% nos Custos	1,0622	805.018,48	12,62%
- 10% nos Benef. e + 10% nos Custos	1,0139	188.821,09	12,14%