

GOVERNO DO ESTADO



CEARÁ
AVANÇANDO NAS MUDANÇAS

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO SDU
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO, URBANO E GESTÃO DOS
RECURSOS HÍDRICOS PROURB CE
BANCO DO ESTADO DO CEARÁ BEC

AÇUDE PÚBLICO CASTRO

TOMO 7 AVALIAÇÃO ECONÔMICA

AGUASOLOS
CONSULTORIA DE ENGENHARIA LTDA

FORTALEZA- CE
OUTUBRO 1993



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO
PRO-URB / CE

AÇUDE PÚBLICO CASTRO
TOMO 7
AVALIAÇÃO ECONÔMICA

Lote: 00508 - Prep (X) Scan () Index ()
Projeto Nº 0065/07
Volume 1
Qtd A4 _____ Qtd A3 _____
Qtd A2 _____ Qtd A1 _____
Qtd A0 _____ Outros _____



SRH - SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS

AÇUDE PÚBLICO CASTRO

TOMO 7 - AVALIAÇÃO ECONÔMICA

Novembro/93



000003

SUMARIO

000004

SUMÁRIO

	PÁGINAS
APRESENTAÇÃO	4
1 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DO AÇUDE	6
1 1 - Arranjo Geral	7
1 2 - Localização	8
2 - GENERALIDADES	10
2 1 - Estudos Topográficos	11
2 2 - Estudos Geológicos	12
2 3 - Estudos Geotécnicos	12
2 4 - Estudos Hidrológicos	13
2 4 1 - Caracterização Física	13
2 4 2 - Caracterização Hidroclimatológica	13
2 4 3 - Vazão Regularizada pelo Acude Castro	14
2 4 4 - Cheia de Projeto	14
2 5 - Estudos Cadastrais	14
3 - USOS MÚLTIPLOS	15
3 1 - Introdução	16
3 2 - Abastecimento de Água para Consumo Humano e Animal	16
3 3 - Irrigação das Várzeas à Jusante e Vazantes e das Vazantes	17
3 4 - Piscicultura	17
4 - AVALIAÇÃO ECONÔMICA	18
4 1 - Considerações Gerais	19
4 2 - Fatores de Conversão Utilizados	20
4 3 - Identificação e Quantificação dos Custos	22
4 4 - Identificação e Quantificação dos Benefícios	26
4 4 1 - Benefícios Líquidos do Abastecimento D'água para Consumo Humano e Animal	26
4 4 2 - Benefícios Líquidos da Área Irrigada	28
4 4 3 - Benefícios Líquidos da Piscicultura	28
4 5 - Indicadores de Rentabilidade Econômica	30
4 6 - Resultados da Avaliação Econômica	32
ANEXOS	35
ANEXO 1 - ORÇAMENTO DO AÇUDE	36
ANEXO 2 - ABASTECIMENTO D'ÁGUA	38
ANEXO 3 - IRRIGAÇÃO	49
ANEXO 4 - PISCICULTURA	50

O presente relatório trata da Avaliação Econômica do Açude Público Castro e objetiva, basicamente, conhecer a viabilidade econômica do empreendimento, bem como avaliar a sensibilidade dos resultados econômicos a variações em fatores exógenos que provoquem redução nos benefícios e/ou acréscimos nos custos

A metodologia de avaliação econômica utilizada é aquela que considera todos os custos e benefícios dos diferentes usos múltiplos do açude, estimados com base nos respectivos preços de conta (shadow prices)

Em consonância com os demais tomos do projeto, os valores monetários apresentados na avaliação econômica estão expressos em Cruzeiros de julho de 1993, quando o valor do dólar, no câmbio oficial, era de Cr\$ 71 153,00

1 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DO AÇUDE

000008

1.1 - Arranjo Geral

Com o desenvolvimento dos estudos e das análises das potencialidades da região, sob o aspecto de engenharia, definiu-se o seguinte arranjo geral das obras, cujas características técnicas são sumarizadas a seguir

a) Localização

- Rio Rio Castro
- Sistema Choró
- Município Itapipubana
- Estado Ceará

b) Características Gerais

- Área da bacia hidrográfica	359,83 km ²
- Área da bacia hidráulica (cota 151,50)	753 ha
- Volume morto do reservatório	4,37 x 10 ⁶ m ³
- Volume máximo do reservatório	63,9 x 10 ⁶ m ³
- N. A. máximo normal	151,50
- N. A. máximo maximum	153,01
- N. A. mínimo operacional	136,30

c) Barragem Principal

- Tipo	Aterro homogêneo
- Cota de coroamento	154,70
- Altura máxima	25,90 m
- Comprimento da crista	606,00 m
- Largura da crista	6,00 m
- Volume total do maciço	441 920,0 m ³
- Taludes montante	2,5 1,0 e
	3,0 1,0 (H V)
jusante	2,0 1,0 e
	2,5 1,0 (H V)

d) Barragem Auxiliar

- Tipo	Aterro homogêneo
- Cota de coroamento	154,70
- Altura máxima	2,70 m
- Comprimento da crista	178,00 m
- Largura da crista	3,00 m
- Volume total do maciço	3 200,0 m ³
- Taludes montante	2,5 1,0 e (H V)
jusante	2,0 1,0 (H:V)

e) Sangradouro

- Tipo	Perfil "Creager"
- Cota da soleira	151,50 m
- Largura	80,0 m
- Vazão afluente (TR = 1 000 anos)	264,04 m ³ /s
- Vazão efluente	696,39 m ³ /s
- Lâmina d'água máxima	1,51
- Volume de corte	4 670,0 m ³
- Volume de concreto	2 677,0 m ³

f) Tomada D'água

- Tipo	Torre e conduto forçado
- Numero de conduto	01
- Diâmetro do conduto	800 mm
- Comprimento do conduto	98,0 m
- Vazão regularizável	0,55 m ³ /s
- Volume de escavação	1 869,0 m ³
- Volume de concreto	170,0 m ³

1.2 - Localização

A Figura 1.1, a seguir apresentada, mostra a localização do Açude Castro no município de Itapiúna

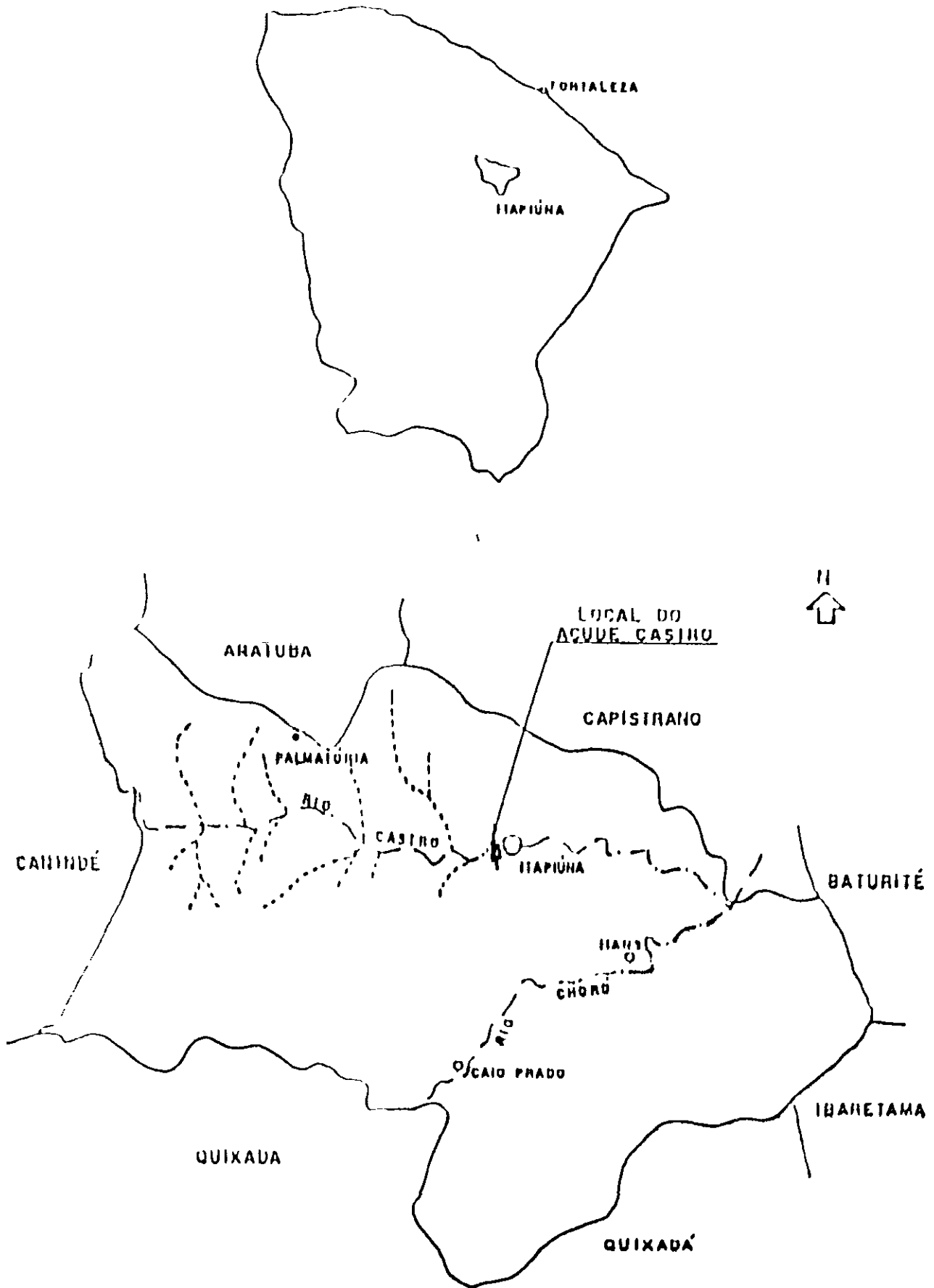


FIGURA-1.1
 LOCALIZAÇÃO DO AÇUDE CASTRO

000011

2 - GENERALIDADES

000012

Os estudos realizados na área de implantação do Projeto da Barragem Castro, tiveram como meta a obtenção dos elementos necessários para a perfeita caracterização dos dados naturais técnicos e probabilísticos a serem utilizados na definição dos parâmetros técnicos, nas normas do projeto, e no arranjo geral das obras

Os estudos realizados se concentram nos seguintes grupos de atividades

- Estudos Topográficos,
- Estudos Hidrológicos,
- Estudos Geológicos,
- Estudos Geotécnicos

Com base nos resultados obtidos desses estudos, durante essa fase no projeto, definiram-se algumas premissas técnicas iniciais para as obras, possibilitando a verificação de sua viabilidade técnica, e posteriormente após a conclusão dos trabalhos, as concertuações técnicas finais das obras

A seguir apresentar-se-á um resumo individual de cada estudo onde serão abordados os resultados obtidos

2.1 - Estudos Topográficos

Os estudos topográficos realizados na área de implantação das obras e bacia hidráulica, constaram de levantamentos planialtimétricos visando a obtenção de plantas em escalas compatíveis com os estudos a serem desenvolvidos

Na área da bacia hidráulica o levantamento foi realizado a partir de linhas de base, no leito do Rio Castro, com o objetivo de se obter uma planta planialtimétrica na escala 1 5 000, com curvas de nível equidistantes a cada metro. Com base neste levantamento elaborou-se o gráfico Cota x Área x Volume apresentado no Volume II do Projeto Executivo da Barragem

Na área de implantação das obras os estudos realizados constaram do levantamento planialtimétrico do eixo da barragem e sangradouro com piquetes locados e nivelados a cada 20 m e seções também a cada 20 m numa faixa de domínio mínima de 400 m. Deste levantamento foi confeccionada uma planta planialtimétrica das áreas de implantação das obras, na escala 1 1 000 com curvas de nível equidistantes a cada metro

Todos levantamentos foram baseados no marco topográfico do IBGE, situado na margem de estrada CE-021, próximo a cidade de Itapiúna

2.2 - Estudos Geológicos

Os estudos geológicos foram desenvolvidos em dois contornos diferentes um em âmbito regional, possibilitando assim, uma visão mais geral dos condicionantes geológicos da região e outro em escala local, permitindo uma visualização mais detalhada sobre o comportamento geológico estrutural dos locais de implantação das obras

A Figura 3.4 do Volume II - Estudos Básicos, do Projeto Executivo, apresenta uma compilação do levantamento geológico realizado no campo através de um caminhamento na região do boqueirão e sangradouro. Maiores detalhes sobre as características geológicas podem ser obtidas no Volume II - Estudos Básicos

2.3 - Estudos Geotécnicos

Os estudos geotécnicos realizados consistiram das investigações de superfícies através do mapeamento geotécnico, e de subsuperfície através da realização de sondagens a percussão, mistas e rotativas, complementadas pela execução de poços de inspeção realizados a pá e picareta ao longo do sítio barravel, área do sangradouro e jazidas de materiais terrosos e arenosos

Os materiais terrosos, arenosos e rochosos que serão utilizados nas obras, foram identificados, caracterizados e cubados

Os estudos de subsuperfície constaram de uma campanha de investigações, que teve por objetivo definir os parâmetros de permeabilidade, deformabilidade e resistência, a espessura da camada aluvionar e do solo de alteração e a estabilidade das fundações. Esta campanha constou de sondagens a percussão, rotativas e mistas, ensaios de perda d'água e infiltração e poços de inspeção realizados a pá e picareta

As áreas de empréstimos dos materiais terrosos e jazidas de areia foram estudadas através da abertura de poços de inspeção e ensaios laboratoriais, constando de caracterização, permeabilidade com cargas constante e variável, resistência ao cisalhamento, densidade real dos grãos e compactação

A distribuição espacial das investigações de subsuperfície pelo eixo da barragem e sangradouro, e dos poços de inspeção realizados nas áreas de empréstimos, foi programada em função das dimensões e do tipo das obras

Na área de implantação da barragem e sangradouro foi realizada uma campanha de sondagens rotativas, mistas e poços de inspeção ao longo de toda sua extensão, visando uma concreta definição das características geotécnicas

Através das investigações procurou-se identificar a espessura do pacote aluvionar, o horizonte de solo de alteração e de rocha alterada e caracterizar o substrato rochoso, sob o aspecto geomecânico e hidráulico

A determinação da permeabilidade da fundação foi feita através da realização de ensaios de infiltração em solos (Le Franc) e de perda d'água realizados na rocha de fundação (Lugeon) O pacote aluvionar é constituído basicamente de uma areia fina, siltosa, micácea, fofa, pouco compacta e um coeficiente de permeabilidade entre 10^5 e 10^3 cm/s O substrato rochoso no local do eixo da barragem apresenta índice de absorção específica, variando entre 0 e 4,5 l/min/m/atm

Na área de implantação das obras, o substrato rochoso é formado por gnaisses, que, associados aos sistemas de fraturamentos, definem uma compartimentação do maciço rochoso subjacente

2.4 - Estudos Hidrológicos

Os estudos hidrológicos realizados têm por objetivo fornecer informações e dados relativos ao clima da região onde será implantada a barragem, bem como estudar as cheias para dimensionamento do sangradouro e, por fim, determinar a disponibilidade hídrica do reservatório.

2.4.1 - Caracterização Física

A Bacia Hidrográfica do Castro abrange uma área de 360 km², do sistema do Rio Choró e é formada principalmente por terrenos cristalinos, tendo, em consequência, grande aptidão para formação de picos de cheias após a ocorrência de episódios chuvosos.

2.4.2 - Caracterização Hidroclimatológica

A bacia, como uma grande parte da Região Nordeste, por influência do peculiar regime das massas de ar, é caracterizada por um regime pluviométrico de ciclo tropical curto, sujeito

a elevados desvios interanuais e a um clima semi-árido. A precipitação média anual é de aproximadamente 800 mm e a evaporação média anual é de 2 408 mm.

A vazão afluyente média anual no sítio barrável é de 1,21 m³/s.

2.4.3 - Vazão Regularizada pelo Açude Castro

A vazão regularizada pelo Açude Castro foi determinada através do método de Simulação da Operação do Reservatório. O estudo foi feito assumindo-se diversas capacidades de acumulação para o reservatório.

Para uma capacidade de 63,96 hm³ e uma garantia mensal de 90% o açude é capaz de regularizar uma vazão 0,55 m³/s.

2.4.4 - Cheia de Projeto

A determinação da cheia de projeto foi feita através do método indireto, que parte do estudo das precipitações intensas e, através de uma relação chuva x deflúvio, calcula o hidrograma afluyente.

A cheia máxima ao passar pelo reservatório é atenuada, sendo a vazão efluente uma função do hidrograma afluyente, da largura e coeficiente de descarga do sangradouro e do volume acumulado acima da cota de sangria. Assim, para o vertedouro de 80 m de largura e cota da soleira 151,5, obtiveram-se:

Vazão milenar afluyente 696,4 m³/s

Vazão milenar efluente 264,04 m³/s

Altura d'água acima da cota do vertedouro 1,51 m

Cota do N.A. $151,5 + 1,51 = 153,01$ m

A vazão milenar foi a utilizada no dimensionamento da barragem.

2.5 - Estudos Cadastrais

Os estudos cadastrais consistiram do levantamento de uma Poligonal de Contorno com a demarcação das diferentes propriedades e levantamento das benfeitorias em cada uma dessas propriedades.

3 - USOS MÚLTIPLOS

000017

3 1 - Introdução

O Nordeste semi-árido partilha a sua história com ações governamentais de combate às secas

A solução dos problemas desta região sempre foi pautada na construção de barragens que, através do armazenamento de águas, amenizam em algumas sub-regiões os efeitos nocivos da estiagem prolongada

Em muitos casos estas barragens significam um importante aporte para as comunidades da área do projeto, porém em outras situações os açudes são sub-utilizados. Este segundo caso muitas vezes retrata a deficiência de ações complementares necessárias ao total aproveitamento das águas armazenadas

Os projetos de armazenamento de água no Nordeste apresentam como características a possibilidade de usos múltiplos, tais como irrigação, eletricidade, controle de inundações, água potável, etc

Especificamente no caso do Açude Público Castro identificou-se os seguintes usos, os quais terão seus custos e benefícios discutidos e quantificados nos itens subsequentes:

- Abastecimento de Água para Consumo Humano,
- Irrigação das Várzeas à jusante e das Vazantes;
- Piscicultura

3 2 - Abastecimento de Água para Consumo Humano e Animal

A população a ser atendida pelo Açude Público Castro é a urbana das sedes dos municípios de Itapiúna, Capistrano, Ocara e Chorozinho e das sedes dos distritos de Caio Prado, Ideal e Capivara estimada, para o ano 2013, em 27 022 hab. Essa população será abastecida por 3 (três) adutoras

A demanda média anual para o abastecimento humano, considerando-se um consumo diário "per capita" de 150 l, é de 1 270 053,39 m³ o que corresponde a uma vazão de 35,02 l/s, para Itapiúna, Caio Prado e Capistrano, de 11,1 l/s para Ideal, Capivara e Ocara e de 10,16 l/s para Chorozinho

O açude Castro abastecerá também a população ribeirinha dos rios Castro e Choró, cuja densidade populacional conforme dados cadastrais levantados no rio Castro para fins de

desapropriação da bacia hidráulica é de 38 hab/km, corresponde a um total de 3 000 pessoas aproximadamente ao longo dos rios, desde a barragem até a cidade de Chorozinho. A vazão necessária, considerando um consumo "per capita" de 100 l/dia, para este fim é de 3,4 l/s

3.3 - Irrigação das Várzeas à Jusante e Vazantes e das Vazantes

A área potencialmente irrigável à jusante do Açude, de acordo com o estudo de reconhecimento é de cerca de 3 854,58 ha de aluviões irrigáveis, ao longo dos rios Castro e Choró

A implementação da irrigação nestas áreas será realizada através do Programa de Apoio à Agricultura Irrigada - PROIR (FNE), adotando-se o modelo de exploração do PROJETO BEIRA D'ÁGUA, que a Secretaria de Recursos Hídricos (SRH-CE) desenvolve com o propósito de fixação do homem ao campo, utilizando "kits" de irrigação

A vazão regularizada da barragem é de 550 l/s. Assim, considerando a vazão necessária ao abastecimento através das adutoras igual a 56,66 l/s, e o abastecimento das populações ribeirinhas igual a 3,4 l/s, e 10% de perdas em trânsito (5,5 l/s), o saldo da vazão (484,37 l/s) permitiria a irrigação de 484 ha, considerando uma vazão unitária de 1,00 l/s/ha

O aproveitamento das várzeas à jusante será limitado a 378 ha, e o modelo de exploração utilizado para definir os custos e benefícios deste componente são os indicados no "Projeto Beira D'água", sendo considerados todos os parâmetros de módulos do "kit elétrico" de aspersão convencional com área igual a 3,0 ha

O perímetro do Açude Castro, propiciará ainda o aproveitamento de 105 ha, na zona de montante, incluindo os sítios de reassentamento das populações. Destes 105 ha, 70 ha serão destinados à população reassentada. O aproveitamento desta zona também será financiada pelo PROIR-FNE. O método adotado será o de aspersão convencional, através do mesmo módulo (3,0 ha) utilizado nas várzeas de jusante

3.4 - Piscicultura

Com o objetivo de incrementar a renda da população da região do açude, propõe-se que o açude seja utilizado também no desenvolvimento da atividade pesqueira

Esta atividade será de extrema importância para a população da região, uma vez que o lago inundará uma área de 753 ha, propiciando uma produção média anual de aproximadamente 50,00 toneladas de pescado

4 - AVALIAÇÃO ECONÔMICA

000020

4 1 - Considerações Gerais

Uma vez concluído o planejamento de um projeto público, é necessário estudar-se o seu mérito ou viabilidade econômica, que se diferencia da avaliação financeira usual nos projetos privados, por se incluir, na análise, as externalidades (positivas e negativas) e pelo fato de que os custos e benefícios do projeto serem avaliados com base em seus valores econômicos (shadow prices) e não em valores financeiros ou de mercado, os quais incluem impostos ou subsídios

Conceitualmente, os preços econômicos, também chamados de preço sombra ou de conta, são os valores dos bens e serviços para a sociedade, no melhor uso alternativo, são preços construídos a partir dos preços de mercado, despojando-os de distorções de mercado, impostos, defasagem cambial etc. Permitem assim, o cálculo do incremento dos benefícios líquidos do projeto para a sociedade, livres (i) dos impostos ou subsídios, que são meras transferências para o governo e, (ii) de distorções e defasagem cambial, que são transferências para grupos da sociedade e importadores, permitem, desta forma, **estimar a contribuição líquida do projeto para a renda nacional**

O cálculo dos preços econômicos (shadow prices, preço da sombra) é relativamente complexo. Duas abordagens metodológicas podem ser utilizadas. A primeira, proposta pela ONUDI - Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial é bastante complexa e requer o uso de matrizes de insumo-produto e de computadores. A segunda, proposta pelo Banco Mundial/Banco Interamericano de Desenvolvimento, é mais prática e, por isso, mais utilizada no cálculo dos preços sombra

Devido a essa grande dificuldade de cálculo (e também de informações), muitas vezes, essas estimativas já foram realizadas por instituições públicas nacionais e/ou internacionais para determinadas regiões ou países e incorporados a um "fator de conversão", que facilita bastante o cálculo dos preços econômicos, posteriormente

Matematicamente, o fator de conversão relativo a determinado insumo ou produto é estimado em função do seu preço de mercado e respectivo preço econômico, empregando a fórmula a seguir

$$\text{Fator de Conversão} = \frac{\text{Preço Econômico}}{\text{Preço de Mercado}}$$

4.2 - Fatores de Conversão Utilizados

Os fatores de conversão utilizados no cálculo dos valores econômicos foram os indicados pela SUDENE/PNUD/BANCO MUNDIAL, para o Programa de Apoio ao Pequeno Produtor Rural, próprios para a região do Nordeste Brasileiro¹

Para os insumos (sementes, mudas, corretivos e mão-de-obra) empregaram os fatores de conversão mostrados no Quadro 4 1

Especificamente para os investimentos, reinvestimentos e desinvestimento parcelares (comuns na irrigação das várzeas e no aproveitamento das vazantes), utilizaram-se os seguintes fatores de conversão

- Construção 0,739
- Equipamento de Irrigação Parcelar Observar os valores para cada item na planilha 3 do Anexo 3 - Dimensionamento do Modulo de Irrigação do Tomo 4 - Plano de Aproveitamento do Reservatório
- Equipamentos Agrícolas
 - Carroça 0,992
 - Cultivador 0,992
 - Pulverizador 0,978
 - Implementos leves 0,774
- Sistema elétrico parcelar 0,995
- Animais de trabalho, 0,992

Os fatores de conversão utilizados nos cálculos dos valores econômicos dos custos do açude estão indicados, detalhadamente, conforme os itens e sub-itens de custo, na planilha de custo, apresentada no Anexo 1 - Orçamento do Açude

Para todos os produtos, empregou-se o fator de conversão 1 000, pois a quase totalidade da produção prevista será comercializada a nível local e/ou estadual. Este fator é o recomendado para este tipo de situação, pois "para os produtos que serão vendidos em mercados maiores no estado, o preço econômico será o preço pago ao produtor, com o produto posto na plataforma da CEASA, menos o frete, com o fator 1.000"²

¹ Para detalhes veja Secretaria de Desenvolvimento Regional (SDR) SUDENE, Diretoria do Programa de Apoio ao Pequeno Produtor Rural, "Cálculo de Preços Econômicos Guia Prático", Projeto SUDENE/PNUD/BANCO MUNDIAL Recife, Maio, 1991

² Obs citação anterior

QUADRO 4 1 - FATORES DE CONVERSÃO

I - SERVIÇOS	
1 Mecanizados (H/T)	0,944
arado e sulcador	0,944
grade	0,818
2 Mão-de-obra Comum (H/D)	0,818
3 Mão-de-obra Especializada (H/D)	1,100
4 Administração (H/D)	1,100
II - INSUMOS	
1 Sementes	1,108
2 Adubos/Corretivos	
- Sulfato de Amônio	0,830
- Superfosfato Simples	0,879
- Sulfato/Cloreto de Potássio	0,870
- Calcário Dolomítico	0,730
- Adubo Orgânico	1,108
- Uréia	1,079
3 Energia elétrica parcelar	0,623
4 Combustível	0,630
III - DEFENSIVOS	
- Folidol EM 60 ou similar	0,650
- Carbaryl 85 PM	1,58
- Malathion ou similar	0,740
- Malatol	0,740
- Cymbush	0,979
- Metasystox	0,979
- Agridion	0,920
- Agril	0,979
- Azodrin	0,979
- Manzate	1,36
- Mirex ou similar	0,979
- Demais Defensivos	0,979

Da mesma forma, dada a pouca importância relativa, empregou-se, também, o fator de conversão igual a 1 000 para os custos e receitas relativas à situação "sem projeto"

Com base nesses fatores, foi possível estimar os fluxos de benefícios, custos e benefícios líquidos, expressos em valores econômicos, para cada um dos usos múltiplos do Açude Castro bem como os benefícios e custos, também econômicos, relativos ao próprio Açude

4.3 - Identificação e Quantificação dos Custos

Os custos do Açude Castro compreendem os investimentos, os custos anuais de operação e manutenção do açude e o custo de oportunidade da terra que será inundada com a barragem

- a) **Investimentos** - representados pelo valor econômico dos custos de construção, estudos e projetos, desapropriação, treinamento de monitores ambientais, reassentamento da população, desmatamento racional e recuperação de áreas degradadas

Os custos da construção apresentados de forma detalhada no Anexo 1 - Orçamento do Açude, e resumidos, conforme os tipos de serviços que devem ser efetuados, no Quadro 4.2

QUADRO 4.2 - CUSTO ECONÔMICO DE CONSTRUÇÃO DO AÇUDE CASTRO

DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	CUSTO ECONÔMICO	
	Cr\$ 1 000,00	US\$ 1,00
Administração e Fiscalização	6 349 551,41	89 238,00
Trabalhos Preparatórios	19 556 152,39	274 846,49
Barragem Principal e Auxiliar	92.686 039,32	1.302.630,10
Sangradouro	28 898.447,57	406 145,17
Muro de Proteção (Barragem Auxiliar)	1.348.965,38	18.958,66
Tomada D'água	17.614.703,96	247.680,95
TOTAL	166 453 860,03	2.339.379,37

Os custos relativos a estudos e projetos foram calculados como 5% do valor dos custos de construção e, portanto, estimados em Cr\$ 8 322 693,00 x 10³ (US\$ 116 968,97)

De acordo com o cadastro fundiário, os custos de desapropriação da área do açude Castro foram estimados em Cr\$ 7 617 930,78 x 10³ (US\$ 107 064,08)

Os custos relativos a treinamento de monitores ambientais, reassentamento da população, desmatamento racional e recuperação das áreas degradadas estão especificados no Quadro 4 3

QUADRO 4 3 - CUSTOS DE TREINAMENTO DE MONITORES, REASSENTADOS DA POPULAÇÃO, DESMATAMENTO E RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS

DISCRIMINAÇÃO	CUSTOS FINANCEIROS		F C	CUSTOS ECONÔMICOS	
	Cr\$ 1 000,00	US\$ 1,00		Cr\$ 1 000,00	US\$ 1,00
1 - Treinamento de Monitores Ambientais	85 383,60	1 200,00	1,108	94 605,03	1 329,60
2 - Reassentamento	22 730 290,48	319 456,53	1,025	23 298 547,74	327 442,94
3 - Desmatamento Racional do Reservatório					
3 1 - Gerenciamento	249 035,50	3 500,00	1,108	275 931,33	3 878,00
3 2 - Desmatamento	2 203 608,41	30 970,00	0,907	1 998 672,83	28 089,79
T O T A L (ITEM 3)	2 452 643,91	34 470,00	-	2 274 604,16	31 967,79
4 - Plano de Recuperação das áreas degradadas	3 073 809,42	43 200,00	0,907	2 787 945,14	39 182,40

Um resumo dos custos dos investimentos é apresentado no Quadro 4 4

b) Custos anuais de operação e manutenção - estes custos compreendem

- i) Manutenção - estimado com base em 2% dos custos de construção,
- ii) Operação - estimado como Cr\$ 426.918 000,00/ano, considerando-se os custos com a unidade técnica com dois técnicos e uma viatura,
- iii) Monitoramento da qualidade de água e monitoramento ambiental - o gerenciamento e monitoramento ambiental do açude e sua bacia de contribuição necessita de inversões para o treinamento de pessoal e implementação do plano de medidas mitigadoras sugeridas no EIA/RIMA Estes custos foram definidos pela Divisão do Meio Ambiente e Reassentamento de Populações da SRH e são indicados no Quadro 4 5, que resume os custos anuais de operação e manutenção

QUADRO 4.4 - RESUMO DOS CUSTOS DE INVESTIMENTO DO AÇUDE CASTRO

DISCRIMINACAO	CUSTO FINANCEIRO		CUSTO ECONOMICO	
	Cr\$ 1 000,00	US\$	Cr\$ 1 000,00	US\$
1 - Construção	193 441 745,62	2 718 673,08	166 453 860,02	2 339 379,37
2 - Estudos e Projetos (5% de 1)	9 672 087,28	135 933,65	8 322.693 00	116 968 97
3 - Desapropriação (1)	7 617 930,76	107 064 08	7 617 930 76	107 064,08
4 - Treinamento de Monitores Ambientais	85 383,60	1.200,00	94 605,03	1.329,60
5 - Reassentamento da População	22 730 290,48	319 456,53	23 293.290,69	327 369,06
6 - Desmatamento Racional	2.452.643,91	34 470,00	2.274 604,16	31.967,79
7 - Recuperação das Áreas Degradadas	3 073.809,60	43 200,00	2.787 945,30	39.182,40
TOTAL	239 073 891,25	3 359.997,35	210 844.928,96	2.963.261,27

(1) FC = 1,00

QUADRO 4.5 - RESUMO DOS CUSTOS ANUAIS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO AÇUDE CASTRO

DISCRIMINACAO	CUSTO FINANCEIRO		CUSTO ECONOMICO	
	Cr\$ 1.000,00	US\$	Cr\$ 1.000,00	US\$
1 - Operacao e Manutencao (1)	4.295.752,91	60.373,46	3.798.687,00	53.387,59
2 - Monitoramento da Qualidade da Agua	2.352.318,18	33.060,00	2.606.368,54	36.630,48
3 - Monitoramento Ambiental	2.988.426,00	42.000,00	3.311.176,00	46.536,00
TOTAL	9.636.497,09	135.433,46	9.716.231,54	136.554,07

(1) Custos de manutencao, estimados em 2% dos custos de construcao e de operacao em US\$ 6.000/ano, considerando-se a unidade tecnica com 2 tecnicos e uma viatura

RESUCUSTWOI

000027

- c) **Custo de oportunidade da terra que será inundada** - calculado com base na renda líquida/hectare atual na área que será inundada com a construção da barragem. Para fins de cálculo, considerou-se a renda líquida igual à renda da situação de referência da área irrigada, estimada em Cr\$ 9 060 623/ha/ano

Conforme levantamento de campo, a área inundada abrangerá 753 hectare o que resulta num custo de oportunidade anual da ordem de Cr\$ 6 822 649,12 x 10³. No entanto, considerando-se que grande parte dessa área não é cultivada, estimou-se o custo de oportunidade de terra em Cr\$ 3 411 324,56 x 10³/ano

4.4 - Identificação e Quantificação dos Benefícios

Os benefícios do açude Castro são expressos pela soma dos benefícios líquidos advindos de cada um dos seus usos múltiplos ou seja, abastecimento humano, irrigação e piscicultura

4.4.1 - Benefícios Líquidos do Abastecimento D'água para Consumo Humano e Animal

O uso projetado para o Açude Castro considerado de maior importância é o abastecimento de água para consumo humano e animal e este deverá atender as populações das cidades de Itaipúna, Capistrano, Ocara e Chorozinho e das localidades de Ideal, Capistrano e Caio Prado, estimadas em 27 022 habitantes para o ano 2 013, e ainda a população ribeirinha dos rios Castro e Choró, a partir da barragem até Chorozinho, estimada em 3 000 pessoas

Os benefícios líquidos para este importante uso foram estimados pela diferença entre os benefícios e custos projetados para esta finalidade. No cálculo utilizaram-se informações contidas no "Plano de Aproveitamento do Reservatório", Açude Público Castro, Tomo 4, pp /9-29, cujo resumo é apresentado no Anexo 2

a) Benefícios

Resultante do somatório dos benefícios econômicos estimados, calculados com base nas demandas anuais efetivas e no preço econômico da água (Quadro 4.6)

b) Custos

Os custos do abastecimento d'água referem-se aos investimentos específicos para este uso, expressos pelos custos de implantação das adutoras e obras complementares (captação, reservatório de distribuição e tratamento) e de operação e manutenção, apresentados, de forma resumida, no Quadro 4.6

QUADRO 4.6 - FLUXOS ANUAIS DE BENEFICIOS E CUSTOS RELATIVOS AO ABASTECIMENTO D'AGUA PARA CONSUMO HUMANO E ANIMAL.

(C=R\$ 1.000,00)

ESPECIFICACAO	ANOS DO PROJETO															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A. BENEFICIOS		13.923.385	14.230.906	15.985.515	17.071.691	21.282.808	21.762.827	22.256.995	22.765.770	22.765.770	22.765.770	22.765.770	22.765.770	22.765.770	22.765.770	22.765.770
B. CUSTOS	0	18.179.136	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898
B1 Investimentos		13.450.238														
B2 Operacao & Manutencao		2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898
C. Beneficio Liquido	0	4.253.751	11.511.007	13.265.617	14.351.793	18.562.910	19.042.928	19.537.096	20.045.872	20.045.872	20.045.872	20.045.872	20.045.872	20.045.872	20.045.872	20.045.872

ESPECIFICACAO	ANOS DO PROJETO														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A. BENEFICIOS	22.765.770	22.765.770	22.765.770	22.765.770	22.765.770	22.765.770	22.765.770	22.765.770	22.765.770	22.765.770	22.765.770	22.765.770	22.765.770	22.765.770	22.765.770
B. CUSTOS	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898
B1 Investimentos															
B2 Operacao & Manutencao	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898	2.719.898
C. Beneficio Liquido	20.045.872	20.045.872	20.045.872	20.045.872	20.045.872	20.045.872	20.045.872	20.045.872	20.045.872	20.045.872	20.045.872	20.045.872	20.045.872	20.045.872	20.045.872

FABRICA WQI

000029

4.4.2 - Benefícios Líquidos da Área Irrigada

Estimados pela diferença entre os benefícios e os custos, inclusive os de oportunidade da terra (situação sem projeto). As informações também foram retiradas do "Plano de Aproveitamento do Reservatório" do Açúde Público Castro, Tomo 4, pp 121-169. Um resumo dessas informações é apresentado no Anexo 3.

a) Benefícios

Estimados pelo somatório do valor econômico da produção agrícola e do valor residual (também econômico) dos investimentos específicos realizados pelos produtores rurais (Quadro 4.7).

b) custos

- Investimentos - representados pelos valores econômicos dos investimentos/reinvestimentos dos sistemas de irrigação parcelares
- Custos de Pressurização - estimado com base no consumo das bombas e no valor econômico da tarifa elétrica e do combustível
- Produção - envolvem os custos de aluguel de máquinas, sementes, defensivos, adubos, mão-de-obra, como especificado no planejamento agrícola
- Custo de oportunidade da terra - expresso pela receita líquida da situação de referência, isto é, pela diferença entre as receitas e despesas agrícolas na área onde será implantado o projeto de irrigação

O Quadro 4.7 indica os quantitativos parciais e os benefícios líquidos totais da área irrigada.

4.4.3 - Benefícios Líquidos da Piscicultura

Também estimados pela diferença entre os benefícios e custos econômicos relativos a esta atividade. No Anexo 4 estão apresentadas as informações necessárias aos cálculos, os quais foram retirados do "Plano de Aproveitamento do Reservatório", Açúde Público Castro, Tomo 4, pp 170 - 175 (Ver Anexo 4).

QUADRO 4.7 - FLUXOS ANUAIS DE BENEFICIOS E CUSTOS RELATIVOS A IRRIGAÇÃO

(Cr\$ 1.000,00)

ESPECIFICAÇÃO	ANOS DO PROJETO															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A. BENEFÍCIOS	0	31.261.377	57.484.253	75.876.905	105.294.415	138.640.468	149.717.496	156.621.656	161.820.237	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092
A1. Valor da Produção		31.261.377	57.484.253	75.876.905	105.294.415	138.640.468	149.717.496	156.621.656	161.820.237	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092
A2. Valor dos Desinvestimentos																
B. CUSTOS	2.718.187	27.478.991	51.399.625	64.340.846	83.925.254	108.336.845	113.143.805	112.728.883	113.702.835	113.870.941	131.510.131	125.270.424	114.637.839	125.809.791	125.884.579	115.857.426
B1. Investimentos		928.312	619.008	280.160	638.352	608.352										
B2. Reinvestimentos						928.512	619.008	290.160	638.352	638.352	17.880.899	11.920.599	5.587.781	12.293.118	12.293.118	1.861.786
B3. Operação e Manutenção		484.548	807.580	998.008	1.292.127	2.674.281	2.324.605	1.953.075	2.346.460	2.346.460	2.674.281	2.324.605	1.953.075	2.346.460	2.346.460	2.674.281
B4. Energia		350.925	828.117	1.098.946	1.417.222	1.825.716	1.992.949	1.992.949	1.992.949	1.992.949	1.992.949	1.992.949	1.992.949	1.992.949	1.992.949	1.992.949
B5. Produção	0	22.940.737	46.311.371	59.098.684	77.623.744	99.274.146	103.127.932	105.344.866	105.315.220	105.615.920	105.615.920	105.615.920	105.615.920	105.615.920	105.615.920	105.615.920
B6. Oportunidade da Terra	2.718.187	2.775.269	2.833.549	2.899.054	2.953.806	3.015.838	3.079.171	3.143.833	3.209.854	3.277.261	3.346.083	3.416.351	3.488.094	3.561.344	3.636.133	3.712.491
C. Benefício Líquido	2.718.187	3.781.336	6.084.628	11.536.059	21.369.162	30.783.623	36.375.830	43.892.773	48.117.407	51.096.151	33.456.961	39.696.668	46.329.273	39.157.301	39.082.513	49.109.666

ESPECIFICAÇÃO	ANOS DO PROJETO														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A. BENEFÍCIOS	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	174.993.980	171.651.684	168.100.494	171.860.577	171.860.577	171.860.577	164.967.092
A1. Valor da Produção	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092
A2. Valor dos Desinvestimentos									10.026.888	6.684.597	3.133.402	6.893.485	6.893.485	6.893.485	
B. CUSTOS	114.965.118	114.013.805	115.186.630	115.269.608	132.283.070	126.059.595	119.443.562	126.632.455	126.724.519	113.804.193	113.900.163	113.998.151	114.098.196	114.200.342	114.304.632
B1. Investimentos															
B2. Reinvestimentos	1.241.190	581.808	1.279.978	1.278.978	17.880.899	11.920.599	5.587.781	12.293.118	12.293.118						
B3. Operação e Manutenção	2.324.605	1.953.075	2.346.460	2.346.460	2.674.281	2.324.605	1.953.075	2.346.460	2.346.460	1.625.254	1.625.254	1.625.254	1.625.254	1.625.254	1.625.254
B4. Energia	1.992.949	1.992.949	1.992.949	1.992.949	1.992.949	1.992.949	1.992.949	1.992.949	1.992.949	1.992.949	1.992.949	1.992.949	1.992.949	1.992.949	1.992.949
B5. Produção	105.615.920	105.615.920	105.615.920	105.615.920	105.615.920	105.615.920	105.615.920	105.615.920	105.615.920	105.615.920	105.615.920	105.615.920	105.615.920	105.615.920	105.615.920
B6. Oportunidade da Terra	3.790.454	3.870.053	3.951.324	4.034.302	4.119.022	4.205.522	4.293.838	4.384.008	4.476.073	4.570.070	4.666.042	4.764.029	4.864.073	4.966.219	5.070.509
C. Benefício Líquido	50.001.974	50.953.287	49.780.462	49.697.484	32.684.022	38.907.497	45.523.530	38.334.637	48.269.461	57.847.491	54.200.330	57.862.426	57.767.381	57.660.236	50.662.460

FABCEIRR.WQ1

000031

a) Benefícios

Os benefícios foram calculados considerando-se a produção e o preço econômico do pescado. No cálculo da produção considerou-se a produtividade (kg/ha) e a superfície inundada de 753 ha. O preço foi de Cr\$ 61.300,00/kg, estimado com base em uma série histórica de três anos (ao nível de pescador), fornecida pelo DNOCS, corrigidos para julho de 1993.

b) Custos

Os custos de produção da atividade pesqueira referem-se aos custos de peixamento e pesca. Os custos de peixamento foram estimados com base em parâmetros fornecidos pela SEDAP. Compreendem as despesas com alevinos, transporte, embalagem, etc. Os custos de pesca foram considerados com 65% do valor da produção do pescado.

O Quadro 4.8 resume os quantitativos de benefícios, custos e benefícios líquidos anuais para esta atividade.

4.5 - Indicadores de Rentabilidade Econômica

Os indicadores de rentabilidade utilizados foram os comumente sugeridos pela literatura especializada, ou seja, valor presente líquido (VPL), relação benefício/custo (B/C) e a taxa interna de retorno (TIR).

O valor presente líquido (VPL) refere-se aos benefícios líquidos do projeto, atualizados à determinada taxa de desconto. O critério de decisão é o de concluir que o projeto é viável se o VPL for maior ou igual a zero, desde que a taxa de desconto aplicada seja equivalente ao custo de oportunidade do capital.

Como o próprio nome sugere, a relação B/C é o quociente entre o valor atual dos benefícios a serem obtidos e o valor atual dos custos, incluindo os investimentos. Da mesma maneira que para o valor presente líquido, a relação B/C permite ao tomador de decisão comprovar a viabilidade ou não de um projeto, desde que o fator de desconto adotado no processo de atualização dos fluxos dos custos e benefícios seja maior ou igual ao custo de oportunidade do capital. Neste caso, o critério formal de decisão para a relação benefício/custo é definir como viável o projeto que apresentem uma relação maior ou igual a um.

Observe-se que um dos aspectos mais controversos no emprego dos indicadores de avaliação já apresentados, diz respeito à escolha da taxa de desconto apropriada às condições econômicas da região onde será implantado o projeto. Para evitar essas dificuldades, a literatura sugere um método de avaliação denominado Taxa Interna de Retorno, definida como a taxa de desconto para a qual, em termos atuais, o valor de todos os custos seja igual ao valor de todos os benefícios do projeto.

QUADRO 4.8 - FLUXOS ANUAIS DE BENEFÍCIOS E CUSTOS ECONÔMICOS RELATIVOS A PISCICULTURA

(Cr\$ 1.000,00)

ESPECIFICAÇÃO	ANOS DO PROJETO																
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
A. BENEFÍCIOS			923.178	1.846.356	2.307.945	2.307.945	2.307.945	2.307.945	2.307.945	2.307.945	923.178	1.846.356	2.307.945	2.307.945	2.307.945	2.307.945	2.307.945
B. CUSTOS	0	60.885	430.156	799.427	984.063	984.063	984.063	984.063	984.063	430.156	799.427	984.063	984.063	984.063	984.063	984.063	
B1. Prontamento		60.885	60.885	60.885	60.885	60.885	60.885	60.885	60.885	60.885	60.885	60.885	60.885	60.885	60.885	60.885	
B2. Pesca			369.271	738.542	923.178	923.178	923.178	923.178	923.178	369.271	738.542	923.178	923.178	923.178	923.178	923.178	
C. Benefício Líquido	0	-60.885	493.022	1.046.929	1.323.883	1.323.883	1.323.883	1.323.883	1.323.883	493.022	1.046.929	1.323.883	1.323.883	1.323.883	1.323.883	1.323.883	

ESPECIFICAÇÃO	ANOS DO PROJETO															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
A. BENEFÍCIOS	2.307.945	2.307.945	2.307.945	2.307.945	2.307.945	2.307.945	2.307.945	2.307.945	2.307.945	2.307.945	2.307.945	2.307.945	2.307.945	2.307.945	2.307.945	
B. CUSTOS	984.063	984.063	984.063	984.063	984.063	984.063	984.063	984.063	984.063	984.063	984.063	984.063	984.063	984.063	984.063	
B1. Prontamento	60.885	60.885	60.885	60.885	60.885	60.885	60.885	60.885	60.885	60.885	60.885	60.885	60.885	60.885	60.885	
B2. Pesca	923.178	923.178	923.178	923.178	923.178	923.178	923.178	923.178	923.178	923.178	923.178	923.178	923.178	923.178	923.178	
C. Benefício Líquido	1.323.883	1.323.883	1.323.883	1.323.883	1.323.883	1.323.883	1.323.883	1.323.883	1.323.883	1.323.883	1.323.883	1.323.883	1.323.883	1.323.883	1.323.883	

FABCEPIS.WO'

000035

O critério formal de decisão empregando este indicador é definir como viável o projeto que apresente taxa interna de retorno igual ou maior do que o custo de oportunidade do capital

4.6 - Resultados da Avaliação Econômica

Os indicadores econômicos foram calculados com base nos fluxos anuais de benefícios e custos apresentados no Quadro 4 9, que indica a estrutura dos benefícios e custos totais do projeto do Açude Castro

Observa-se que os indicadores (Quadro 4 10) indicam boa rentabilidade econômica para o projeto, pois a relação benefício/custo é superior à unidade mesmo quando se atualiza os fluxos de benefícios e custos a uma taxa de desconto de até 14% a a, a taxa interna de retorno econômico é de aproximadamente 14%, bem superior ao custo de oportunidade econômico do capital Além disso, os resultados da análise de sensibilidade indicam uma excelente estabilidade dos indicadores de rentabilidade econômica do projeto

Ademais, é conveniente observar que no cálculo dos benefícios não se considera que resultariam da vazão destinada ao abastecimento da população ribeirinha. É lógico que se esses benefícios, além dos benefícios indiretos, fossem incorporados no cálculo dos indicadores, a rentabilidade econômica do Açude Público Castro seria bem maior

QUADRO 49 - FLUXOS ANUAIS DE BENEFÍCIOS E CUSTOS ECONÔMICOS DO AÇUDE CASTRO

(Cr\$ 1.000,00)

ESPECIFICAÇÃO	ANOS DO PROJETO															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A. BENEFÍCIOS	2.718.187	533.299	18.088.657	25.848.605	37.044.837	50.170.415	56.940.641	64.753.752	69.487.156	71.635.045	54.549.762	61.866.423	67.699.078	60.527.056	60.452.268	70.479.420
A1. Abast. d'Água para Consumo Humano e Animal	0	-4.253.711	11.311.007	13.265.617	14.355.798	16.542.888	19.042.888	19.597.888	20.845.872	20.845.872	20.845.872	20.845.872	20.845.872	20.845.872	20.845.872	20.845.872
A2. Irrigação	2.718.187	3.781.336	6.084.628	11.536.099	21.369.162	30.283.623	36.573.830	43.892.773	48.117.402	51.096.151	33.456.961	39.696.668	46.329.273	39.157.301	39.082.513	49.109.666
A3. Piscicultura	0	60.885	493.022	1.046.929	1.323.883	1.323.883	1.323.883	1.323.883	1.323.883	493.022	1.046.929	1.323.883	1.323.883	1.323.883	1.323.883	1.323.883
A4. Valor Residual dos Investimentos (a)																
B. CUSTOS	214.256.254	13.141.201	13.154.901	13.168.656	13.182.466	13.196.331	13.210.251	13.224.227	13.238.259	13.252.347	13.266.497	13.280.693	13.294.951	13.309.265	13.323.638	13.338.067
B1. Investimentos	210.844.929															
B2. Operação & Manutenção		9.716.232	9.716.232	9.716.232	9.716.232	9.716.232	9.716.232	9.716.232	9.716.232	9.716.232	9.716.232	9.716.232	9.716.232	9.716.232	9.716.232	9.716.232
B3. Custo de Oportunidade da Terra	3.411.325	3.424.970	3.438.670	3.452.424	3.466.234	3.480.099	3.494.019	3.507.996	3.522.028	3.536.116	3.550.260	3.564.461	3.578.719	3.593.034	3.607.406	3.621.836
C. Benefício Líquido	116.974.440	13.674.500	4.933.756	12.679.949	23.862.371	36.974.084	43.730.390	51.529.525	56.248.997	58.382.698	41.283.270	47.785.730	54.404.677	47.217.790	47.128.630	57.141.353

ESPECIFICAÇÃO	ANOS DO PROJETO															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
A. BENEFÍCIOS	71.371.729	72.323.042	71.150.216	71.067.238	54.053.776	60.277.252	66.893.284	59.704.392	69.639.215	79.217.245	75.570.084	79.292.180	79.132.136	79.029.990	156.370.186	
A1. Abast. d'Água para Consumo Humano e Animal	20.045.872	20.045.872	20.045.872	20.045.872	20.045.872	20.045.872	20.045.872	20.045.872	20.045.872	20.045.872	20.045.872	20.045.872	20.045.872	20.045.872	20.045.872	
A2. Irrigação	50.001.974	50.953.287	49.780.462	49.697.484	32.684.022	38.907.497	45.523.530	38.334.637	48.269.461	57.847.491	54.200.330	57.862.426	57.762.381	57.660.236	50.662.460	
A3. Piscicultura	1.323.883	1.323.883	1.323.883	1.323.883	1.323.883	1.323.883	1.323.883	1.323.883	1.323.883	1.323.883	1.323.883	1.323.883	1.323.883	1.323.883	1.323.883	
A4. Valor Residual dos Investimentos (a)															84.337.972	
B. CUSTOS	13.352.534	13.367.100	13.381.703	13.396.363	13.411.086	13.425.863	13.440.704	13.455.602	13.470.559	13.485.576	13.500.654	13.515.791	13.530.990	13.546.249	13.561.569	
B1. Investimentos																
B2. Operação & Manutenção	9.716.232	9.716.232	9.716.232	9.716.232	9.716.232	9.716.232	9.716.232	9.716.232	9.716.232	9.716.232	9.716.232	9.716.232	9.716.232	9.716.232	9.716.232	
B3. Custo de Oportunidade da Terra	3.636.333	3.650.868	3.665.472	3.680.134	3.694.854	3.709.634	3.724.472	3.739.370	3.754.327	3.769.345	3.784.422	3.799.560	3.814.758	3.830.017	3.845.337	
C. Benefício Líquido	58.019.174	58.955.942	57.768.513	57.670.873	40.642.690	46.851.387	53.452.580	46.248.790	56.168.656	65.731.669	62.069.431	65.716.389	65.601.146	65.483.742	142.808.617	

(a) Estimado em Cr\$ 84.337.972, considerado uma vida útil de 30 anos e, portanto, uma vida útil residual de 20 anos

FABCECON/UNQ

000035

QUADRO 4.10 - INDICADORES DE RENTABILIDADE RELATIVOS A AVALIACAO ECONOMICA - AÇUDE CASTRO

TAXA INTERNA DE RETORNO									
14,12%									
VALOR PRESENTE LIQUIDO (Cr\$ 1 000 00)									
4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%
548 763 508	352 397 720	217 548 549	122 414 977	53 562 082	2 525 988	-36 144 028	-66 035 507	-89 560 718	108 375 792
RELACAO BENEFICIO/CUSTO									
4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%
2,23	1,89	1,60	1,36	1,17	1,01	0,86	0,77	0,68	0,60
ANALISE DE SENSIBILIDADE									
SENSIBILIDADE COMPOSTA		VPL (a 10%)			B/C (a 10%)			TIR	
- 5% REC + 0% CUSTOS		99 333 108			1,29			13,4%	
10% REC + 0% CUSTOS		76 251 240			1,22			12,7%	
-15% REC + 0% CUSTOS		53 169 371			1,16			11,9%	
- 0% REC + 5% CUSTOS		105 453 857			1,30			13,4%	
- 0% REC + 10% CUSTOS		88 492 737			1,24			12,8%	
- 0% REC + 15% CUSTOS		71 531 618			1,18			12,2%	
- 5% REC + 10% CUSTOS		65 410 869			1,18			12,1%	

INDECON WO'

000036

ANEXOS

000037

ANEXO 1 - ORÇAMENTO DQ AÇUDE

000038

ORÇAMENTO				ACUDE PUBLICO CASTRO					
ITEM	DISCRIMINACAO	UNID	QUANT	CUSTO UNITARIO (Cr\$)	CUSTO FINANCEIRO		F.C.	CUSTO ECONOMICO	
					(Cr\$)	(US\$)		(Cr\$)	(US\$)
1	ADMINISTRACAO E FISCALIZACAO DO ACUDE CASTRO (ITAPIUNA-CE)								
1.1	Instalacao e manutencao do acampamento.	vb	1 0	2.490.355.000,00	2.490.355.000,00	35.000,00	0,834	2.076.956.070,00	29.190,00
1.2	Mobilizacao	vb	1 0	2.490.355.000,00	2.490.355.000,00	35.000,00	0,834	2.076.956.070,00	29.190,00
1.3	Desmobilizacao	vb	1 0	2.490.355.000,00	2.490.355.000,00	35.000,00	0,834	2.076.956.070,00	29.190,00
1.4	Divulgacao	vb	1,0	142.306.000,00	142.306.000,00	2.000,00	0,834	118.683.204,00	1.668,00
	TOTAL DO ITEM 1				7.613.371.000,00	107.000,00		6.349.551.414,00	89.238,00
2	TRABALHOS PREPARATORIOS								
2.1	Caminhos de servicos	Km	10 0	22.939.727,20	229.397.272,00	3.224,00	0,944	216.551.024,77	3.043,46
2.2	Desmatamento e destocamento tipo medio da area da barragem, sangradouro e emprestimo compreendendo arranca, queima, enleiramento e requieima.	ha	80 0	46.350.487,26	3.708.038.980,80	52.113,60	0,907	3.363.191.355,59	47.267,04
2.3	Expurgo nas areas da barragem, sangradouro e emprestimos com bota-fora ate 0,30 km, medido no corte	m3	80.000 0	108.152,56	8.652.204.800,00	121.600,00	0,907	7.847.549.753,60	110.291,20
2.4	Decapagem da pedreira em material de 1a. categoria com bota-fora ate 0,30 km.	m3	10.000 0	187.843,92	1.878.439.200,00	26.400,00	0,907	1.703.744.354,40	23.944,80
2.5	Remanejamento de uma rede de distribucao eletrica de 10kVA, projeto e execucao	Km	8,0	747.106.500,00	5.976.852.000,00	84.000,00	1,075	6.425.115.900,00	90.300,00
	TOTAL DO ITEM 2				20.444.932.252,80	287.337,60		19.556.152.388,35	274.846,49
3	BARRAGEM PRINCIPAL E AUXILIAR.								
3.1	Escavacao carga, transporte e descarga de material de 1a. categoria da fundacao com bota-fora de ate 0,30 km, utilizando-se caminhao basculante	m3	17.850,0	96.768,08	1.727.310.228,00	24.276,00	0,907	1.566.670.376,80	22.018,33
3.2	Escavacao carga, transporte e descarga de material de 2a. categoria da fundacao com bota-fora de ate 0,30 km, utilizando-se caminhao basculante	m3	10.503 0	148.709,77	1.561.898.714,31	21.951,27	0,907	1.416.642.133,88	19.909,80
3.3	Escavacao carga, transporte e descarga de material de 3a. categoria da fundacao com bota-fora de ate 0,30 km, utilizando-se caminhao basculante.	m3	10.450 0	640.377,00	6.691.939.650,00	94.050,00	0,907	6.069.589.262,55	85.303,35
3.4	Escavacao carga, transporte e descarga de material de 1a. categoria da fundacao com rebaxamento do lencol d'agua e bota-fora de ate 0,30 km, utilizando-se caminhao basculante	m3	8.300 0	227.689,60	1.889.823.680,00	26.560,00	0,907	1.714.070.077,76	24.089,92
3.5	Escavacao carga, descarga e transporte de material de 2a. categoria da fundacao com rebaxamento do lencol d'agua e bota-fora de ate 0,30 km, utilizando-se caminhao basculante	m3	5.300 0	297.419,54	1.576.323.562,00	22.154,00	0,907	1.429.725.470,73	20.093,68
3.6	Escavacao carga, transporte e descarga de material de 1a. categoria ate 0,30 km, utilizando caminhao basculante	m3	394.463 0	96.056,55	37.890.754.882,65	532.525,05	0,907	34.366.914.678,56	483.000,22
3.7	Escavacao carga, transporte e descarga de material de 3a. categoria ate 0,30 km, utilizando caminhao basculante	m3	3.000 0	640.377,00	1.921.131.000,00	27.000,00	0,907	1.742.465.817,00	24.489,00
3.8	Escavacao carga, transporte e descarga de area ate 0,30 km, utilizando-se caminhao basculante	m3	16.791 0	115.979,39	1.947.409.937,49	27.369,33	0,907	1.766.300.813,30	24.823,98
3.9	Transporte complementar de solo para o macaco da barragem, utilizando-se caminhao basculante	m3 L	254.321 0	35.576,50	9.047.851.056,50	127.160,50	0,907	8.206.400.908,25	115.344,57

000039

ORÇAMENTO				ACUDE PUBLICO CASTRO					
ITEM	DISCRIMINACAO	UND	QUANT	CUSTO UNITARIO (Cr\$)	CUSTO FINANCIEIRO		F.C.	CUSTO ECONOMICO	
					(Cr\$)	(US\$)		(Cr\$)	(US\$)
3 10	Transporte complementar de areia para o filtro da barragem, utilizando-se caminhao basculante	m3 k	6 716 00	35 576 50	238 931 774 00	3 358 00	0,790	188 756 101 46	2 652,82
3 11	Transporte complementar de pedra para dreno de pe da barragem, utilizando-se caminhao basculante	m3 k	10 988 0	35 579 50	390 947 546,00	5 494 46	0 790	308 848 561 34	4 340 63
3 12	Espalhamento, expurgo, umedecimento e compactacao inclusive da fundacao dos solos selecionados.	m3	445 120 0	42.691 80	19 002.974 016 00	267 072,00	0,907	17 235 697 432,51	242.234 30
3 13	Espalhamento expurgo, umedecimento e compactacao da areia.	m3	16 791 0	42.691 80	716 838 013 80	10 074 60	0 907	650 172.078,52	9 137 66
3 14	Fornecimento de brita para transicao grossa (inclusive carga, transporte e descarga)	m3	2.448 0	771 530 00	1 888 705 440,00	26 544 28	0,907	1 713 055 834 08	24 075 67
3 15	Espalhamento e compactacao da transicao grossa.	m3	2.448 0	35 576 50	87 091 272,00	1 224 00	0 907	78 991 783 70	1 110 17
3 16	Fornecimento e espalhamento de bica-corrída para rip-rip (inclusive carga, transporte ate 0,30 km, descarga e regularizacao)	m3	8 979 0	782.683 00	7 027 710 657 00	98 769 00	0 907	6 374 133 565 90	89 583 48
3 17	Fornecimento e espalhamento de seixo rolado, para rip-rip (inclusive carga, transporte ate 0 30 km, lavagem e descarga)	m3	4 835 0	711 530 00	3 440 247 550 00	48 350 00	0 907	3 120 304 527 85	43 853 45
3 18	Regularizacao dos taludes	m2	48 500 0	51 230 16	2 484 662 760 00	34 920 00	0 907	2 253 589 123 32	31 672,44
3 19	Canaleta e rapido de descida de concreto	m	90 0	1 778 825 00	160 094 250 00	2 250 00	0 907	145 205 484 75	2 040 75
3 20	Plantio de grama.	m2	21 500 0	54 787,81	1 177 937 915,00	16 555,00	0,907	1 068 389 688,91	15 015 39
3 21	Sondagem rotativa diametro BX.	m	20 0	5 336 475 00	106 729 500 00	1 500,00	0,907	96 803 656,50	1 360,50
3 22	Sondagem a percussao com medida de SPT	m	50,0	1.351 907,00	67 595 350,00	950 00	0 907	61.308 982,45	861 65
3 23	Ensaio de perda d agua (LUGEON)	un	5,0	1 778.825 00	8.894 125,00	125 00	0,907	8.066 971,38	113 38
3 24	Ensaio de infiltracao (LE FRANC)	un	10 0	1 423 060 00	14 230 600,00	200 00	0,907	12 907 154 20	181 40
3 25	Injecao de cimento para impermeabilizacao da rocha de fundacao incluindo fornecimento.	kg	1,0	56 922,60	56 922,60	0,80	0 907	51 628,80	0 73
3 26	Revestimento de pedrisco ou cascalho para o coroamento, inclusive extracao, medido no aterro, e = 0 30m.	m3	1 127 0	1 067 295 00	1 202.841 465 00	16 905 00	0,907	1 090 977 208,76	15 332,84
	TOTAL DO ITEM 3				102.270 931 867 35	1 437 338,30		92.686 039 323 25	1 302.630 10
4	SANGRADOURO								
4 1	Escavacao, carga, transporte e descarga de material de 1a. categoria ate 0 30 km, utilizando caminhao basculante	m3	1 072,0	96 768,00	103 735 296 00	1 457 92	0 907	94 087 913 47	1 322,33
4 2	Escavacao, carga, transporte e descarga de material de 2a. categoria ate 0 30 km, utilizando caminhao basculante	m3	2 502,0	148 709 77	372.071 844 54	5 229 18	0 907	337 469 163 00	4 742,87
4 3	Escavacao, carga, transporte e descarga de material de 3a. categoria ate 0 30 km, utilizando caminhao basculante	m3	1 096 0	640 377 00	701 853 192,00	9 864 00	0 907	636 580 845 14	8 946 65
4 4	Concreto ciclopico (200 kg de cimento m3), com ate 12" de pedra de mao.	m3	1 282,0	4 822 038,81	6 181 853 754 42	86 881 14	0 862	5 328 757 936 51	74 891 54
4 5	Concreto armado (fck = 15MPa) inclusive forma e ferragem.	m3	1 145 0	22 031 103 39	25 225 613 381 55	354 526 35	0 862	21 744 478 734 90	305 601 71
4 6	Junta Fungeband Tipo O-22 fornecimento e montagem.	m	245 0	2 761 477 93	676 562.092,85	9 508 55	1 110	757 072.981 90	10 640 07
	TOTAL DO ITEM 4				33 261 689 561 36	467 467 14		28 898 447 574,72	406 145 17

000040

ORÇAMENTO				ACUDE PUBLICO CASTRO					
ITEM	DISCRIMINACAO	UNID	QUANT	CUSTO UNITARIO (Cr\$)	CUSTO FINANCEIRO		F.C.	CUSTO ECONOMICO	
					(Cr\$)	(L\$S)		(Cr\$)	(L\$S)
5	MURO DE PROTECAO A BARRAGEM AUXILIAR								
5.1	Concreto ciclopico (200 kg de cimento/m3), com ate 12% de pedra de mao	m3	250,0	4 822.038,81	1 205 509 702,50	16 942,50	1,119	1 348 965 357,10	18 958,66
	TOTAL DO ITEM 5				1 205 509 702,50	16 942,50		1 348 965 357,10	18 958,66
6	TOMADA D'AGUA								
6.1	Escavacao, carga, transporte e descarga de material de 1a. categoria ate 0,30 km, utilizando caminhao basculante	m3	560,0	96 768,08	54 190 124,80	761,60	0,907	49 150 443,19	690,77
6.2	Escavacao, carga, transporte e descarga de material de 2a. categoria ate 0,30 km, utilizando caminhao basculante	m3	560,0	148 709,77	83 277 471,20	1 170,40	0,907	75 532.666,38	1 061,55
6.3	Escavacao, carga, transporte e descarga de material de 3a. categoria ate 0,30 km, utilizando caminhao basculante	m3	749,0	640 377,00	479 642.373,00	6 741,00	0,907	435 035 632,31	6 114,09
6.4	Concreto armado com fck = 150 kgf/cm2 para galeria, bacia de dissipacao e torre de comando (com forma e ferragem)	m3	320,0	22.031 103,39	7 049 953 084,80	99 081,60	0,862	6 077 059 559,10	85 408,34
6.5	Concreto ciclopico para regularizacao (200 kg de cimento/m3) com ate 30% de pedra de mao	m3	150,0	3 557 650,00	533 647 500,00	7 500,00	0,862	460 004 145,00	6 465,00
6.6	Junta Fungeband Tipo 0-22 - fornecimento e montagem.	m	30,0	2.761 447,93	82.843 437,90	1 164,30	1,119	92.701 807,01	1 302,85
6.7	Tubo de aco de 800 mm, espessura de 3/8", aco ASTM-36	m	104,0	30 464 868,48	3 168.346 321,92	44 528,64	0,512	1 622 193.316,82	22 798,66
6.8	Valvula dissipadora, diametro 750 mm, com acionamento electrico hidraulico (manual), blindagem de ancoragem e boca de visita.	ud	1,0	10 361 038 728,49	10 361 038 728,49	145 616,33	0,512	5 304 851 828,99	74 555,56
6.9	Grade de protecao de 157,60 cm x 150,20 cm inclusive instalacao	ud	1,0	85 383 600,00	85 383 600,00	1 200,00	0,512	43 716 403,20	614,40
6.10	Comporta quadrada para carga d'agua de 18 m com as dimensoes de 1200 x 1200 mm, inclusive haste de acionamento, pedestal, mancais e montagem.	ud	1,0	6 403 770 000,00	6 403 770 000,00	90 000,00	0,512	3 278 730 240,00	46 080,00
6.11	Tubo de aco diam. 150 mm p/a aeracao da galeria.	m	21,6	2.134 590,00	46 107 144,00	648,00	0,512	23 606 857,73	331,78
6.12	Tubo de aco diametro 250 mm K-7 p/a "By-Pass"	m	4,0	5 692.240,00	22 768.960,00	320,00	0,512	11 657 707,52	163,84
6.13	Registro p"By-Pass" de 250 mm.	ud	1,0	75 182.394,39	75 182.394,39	1 056,63	0,512	38 493.385,93	540,99
6.14	Escada de Marinheiro de 50 x 20 x 20 cm.	kg	328,0	226 266,54	74 215 425,12	1 043,04	0,512	37 998.297,66	534,04
6.15	Mastque plasto-elastico IGAS p 74 p/a aneis da galeria.	kg	200,0	624 723,34	124 944 668,00	1.756,00	0,512	63 971 670,02	899,07
	TOTAL DO ITEM 6				28.645 311 233,62	402.587,54		17 614 703 960,85	247 560,95
	TOTAL GERAL (CR\$/L\$S)				193 441 745 617,63	2.718.673,08		166 453 860 018,27	2.339 379,37

L.S

000041

ANEXO - 2 - ABASTECIMENTO D'ÁGUA

000042

1 - Introdução

O uso projetado para o Açude Castro considerado de maior importância é o abastecimento de água para consumo humano e animal e este deverá atender as populações das Cidades de Itapiuna, Capistrano, Ocara e Chorozinho e das localidades de Ideal, Capistrano e Caio Prado, estimada em 27 022 habitantes para o ano 2 013, e ainda a população ribeirinha estimada em 3.000 pessoas

Serão construídas três adutoras em ferro fundido

A adutora que abastecerá Itapiuna, Caio Prado e Capistrano terá uma vazão total de 35,02 l/s.

A adutora de Ideal, Capivara e Ocara terá vazão total de 11,1 l/s e a de Chorozinho de 10,16 l/s

2 - Demanda

A demanda anual foi estimada considerando a população atendida e o consumo diário "per capita" de 150 l. Os Quadros 1 a 3 mostram as demandas anuais até o ano de alcance do projeto

3 - Custos

Os custos do abastecimento d'água referem-se aos investimentos da implantação da adutora e obras complementares (captação, reservatório de distribuição e tratamento) e aos custos de operação e manutenção do sistema e ainda aos custos do açude que foi apropriado, conforme capítulo 2, a este uso

Estes custos estão apresentados resumidamente no Quadro 4 e os custos específicos detalhados da adutora podem ser observados no Anexo 1, em valores financeiros e econômicos

QUADRO 1 - EVOLUCAO DA DEMANDA DE AGUA
ADUTORA DE ITAPIUNA/CAIO PRADO/CAPISTRANO

ANOS DO PROJETO	POPULAÇÃO ATENDIDA (hab)			DEMANDA (1) (m3/ano)
	ITAPIUNA	CAIO PRADO	CAPISTRANO	
1	2.582	1.251	4.784	471.780,75
2	2.669	1.288	4.952	487.792,55
3	2.760	1.326	5.127	504.349,61
4	2.853	1.365	5.307	521.470,54
5	2.949	1.405	5.494	539.174,62
6	3.049	1.446	5.687	557.481,76
7	3.152	1.489	5.888	576.412,56
8	3.259	1.532	6.095	595.988,34
9	3.369	1.577	6.309	616.231,14
10	3.483	1.624	6.531	637.163,75
11	3.600	1.671	6.761	658.809,74
12	3.722	1.721	6.999	681.193,51
13	3.848	1.771	7.246	704.340,26
14	3.978	1.823	7.501	728.276,09
15	4.112	1.877	7.765	753.027,96
16	4.251	1.932	8.038	778.623,79
17	4.395	1.989	8.321	805.092,43
18	4.544	2.047	8.614	832.463,73
19	4.697	2.108	8.917	860.768,56
20	4.856	2.169	9.231	890.038,85
21	5.020	2.233	9.556	920.307,63
22	5.020	2.233	9.556	920.307,63
23	5.020	2.233	9.556	920.307,63
24	5.020	2.233	9.556	920.307,63
25 e +	5.020	2.233	9.556	920.307,63

VOLUME ANUAL MEDIO

746.785,23

(1) - Considerando consumo diario "per capita" igual
a 150 l, durante 365 dias

DEMANITA.WO'

000044

**QUADRO 2 - EVOLUCAO DA DEMANDA DE AGUA
ADUTORA DE IDEAL/CAPIVARA/OCARA**

ANOS DO PROJETO	POPULAÇÃO ATENDIDA (hab)			DEMANDA (1) (m3/ano)
	IDEAL	CAPIVARA	OCARA	
1	1.046	597	2.413	222.066,00
2	1.060	605	2.446	225.127,24
3	1.075	613	2.480	228.230,68
4	1.090	622	2.514	231.376,91
5	1.105	630	2.549	234.566,51
6	1.120	639	2.584	237.800,07
7	1.136	648	2.620	241.078,21
8	1.151	657	2.656	244.401,55
9	1.167	666	2.693	247.770,69
10	1.183	675	2.730	251.186,28
11	1.200	684	2.767	254.648,96
12	1.216	693	2.806	258.159,37
13	1.233	703	2.844	261.718,17
14	1.250	713	2.884	265.326,04
15	1.267	722	2.923	268.983,64
16	1.285	732	2.964	272.691,66
17	1.302	742	3.005	276.450,79
18	1.320	752	3.046	280.261,75
19	1.339	763	3.088	284.125,24
20	1.357	773	3.131	288.041,99
21	1.376	784	3.174	292.012,74
22	1.376	784	3.174	292.012,74
23	1.376	784	3.174	292.012,74
24	1.376	784	3.174	292.012,74
25 e +	1.376	784	3.174	292.012,74

VOLUME ANUAL MEDIO

266 471,31

(1) - Considerando consumo diario "per capita" igual a 150 l, durante 365 dias

DEMANIDE WQ'

000045

QUADRO 3 - EVOLUCAO DA DEMANDA DE AGUA
ADUTORA DE CHOROZINHO

ANOS DO PROJETO	POPULAÇÃO ATENDIDA (hab)	DEMANDA (1) (m3/ano)
1	4.349	238.107,75
2	4.374	239.481,63
3	4.399	240.863,44
4	4.425	242.253,22
5	4.450	243.651,02
6	4.476	245.056,89
7	4.502	246.470,87
8	4.528	247.893,01
9	4.554	249.323,35
10	4.580	250.761,94
11	4.607	252.208,84
12	4.633	253.664,09
13	4.660	255.127,73
14	4.687	256.599,81
15	4.714	258.080,39
16	4.741	259.569,52
17	4.768	261.067,23
18	4.796	262.573,59
19	4.824	264.088,64
20	4.851	265.612,43
21	4.879	267.145,02
22	4.879	267.145,02
23	4.879	267.145,02
24	4.879	267.145,02
25 e +	4.879	267.145,02

VOLUME ANUAL MEDIO 256.796,85

(1) - Considerando consumo diario "per capita" igual a 150 l, durante 365 dias

DEMANCHO WQ'

QUADRO 4 - RESUMO DOS CUSTOS DE ABASTECIMENTO D'AGUA

DISCRIMINACAO	CUSTOS ESPECIFICOS			
	FINANCEIRO		ECONOMICO	
	Cr\$ (1 000,00)	US\$	Cr\$ (1 000,00)	US\$
ABASTECIMENTO DE ITAPIUNA/CAIO PRADO/CAPISTRANO				
I- CUSTO DE CONSTRUCAO				
1 - CAPTACAO	314 889,31	4 425,52	209 114,34	2 938,94
2 - ADUTORA AGUA BRUTA	797 613,84	11 209,84	470 592,84	6 613,82
3 - TRATAMENTO	3 699 993,30	52 000,52	1 968 990,17	27 672,62
4 - ESTACAO ELEVATORIA	1 123 050,39	15 783,60	812 007,93	11 412,14
5 - ADUTORA DE AGUA TRATADA	7 286 272,73	102 402,89	4 527 266,36	63 627,20
6 - RESERVATORIOS DE DISTRIBUICAO	2 564 253,65	36 038,59	1 700 291,79	23 896,28
TOTAL	15 786.073,22	221 860,96	9 688 263,42	136.161,00
II- CUSTOS DE O & M (1)	1 755 882,20	24 677,56	1 565 206,72	21 997,76
ABASTECIMENTO DE IDEAL/CAPIVARA/OCARA				
I- CUSTO DE CONSTRUCAO				
1 - CAPTACAO	338 097,78	4 751,70	233 382,69	3 280,01
2 - ADUTORA AGUA BRUTA	443 130,40	6 227,85	258 149,53	3 628,09
3 - TRATAMENTO	1 304 565,67	18 334,65	742 531,22	10 435,70
4 - ESTACAO ELEVATORIA	695 988,35	9 781,57	503 270,73	7 073,08
5 - ADUTORA DE AGUA TRATADA	2 818 439,83	39 610,98	1 670 962,89	23 484,08
6 - RESERVATORIOS DE DISTRIBUICAO	1 357 658,57	19 080,83	865 312,68	12 161,30
TOTAL	6 957 880,58	97 787,59	4 273 609,75	60 062,26
II- CUSTOS DE O & M (1)	946 934,32	13 308,42	854 190,92	12 004,99
ABASTECIMENTO DE CHOROZINHO				
I- CUSTO DE CONSTRUCAO				
1 - CAPTACAO	396 875,62	5 577,78	284 100,80	3 992,82
2 - ADUTORA	483 930,47	6 801,27	313 091,86	4 400,26
3 - TRATAMENTO	1 580 081,59	22 206,82	900 171,73	12 651,21
TOTAL	2 460 887,69	34 585,86	1 497 364,38	21 044,29
II- CUSTOS DE O & M (1)	328 925,44	4 622,79	300 500,84	4 223,31
CUSTOS DISTRIBUIDOS (2)				
DISCRIMINACAO	CUSTOS DISTRIBUIDOS (2)			
	FINANCEIRO		ECONOMICO	
	Cr\$ (1 000,00)	US\$	Cr\$ (1 000,00)	US\$
ABASTECIMENTO DE ITAPIUNA/CAIO PRADO/CAPISTRANO				
1 - INVESTIMENTOS	48 724 413,65	684 783,69	42 971 214,80	603 926,96
2 - O & M e MONITORAMENTOS	1 963 964,65	27 601,99	1 980 214,91	27 830,38
ABASTECIMENTO DE IDEAL/CAPIVARA/OCARA				
1 - INVESTIMENTOS	17 386 067,13	244 347,63	15 333 184,52	215 495,97
2 - O & M e MONITORAMENTOS	700 790,81	9 849,07	706 589,30	9 930,56
ABASTECIMENTO DE CHOROZINHO				
1 - INVESTIMENTOS	16 754 852,12	235 476,40	14 776 501,05	207 672,21
2 - O & M e MONITORAMENTOS	675 348,04	9 491,49	680 936,01	9 570,03

(1) - CUSTOS REFERENTES AO ANO DE ALCANCE DO PROJETO

(2) - CUSTOS DEFINIDOS CONFORME RATEIO ESTIMADO NO CAPITULO 2

RESCABAG WO'

000047

4 - Cálculo da Tarifa d'água

O cálculo do preço da água bruta a ser cobrada foi estimada conforme metodologia sugerida no "Estudo Preliminar da Política de Preços para Alocação de Recursos Hídricos"

Segundo essa metodologia, o valor da tarifa é composto de:

- parcela correspondente à amortização dos investimento públicos nas obras de infra-estrutura,
- parcela correspondente ao valor das despesas anuais de administração, operação e manutenção da infra-estrutura.

Neste caso, a fórmula de cálculo para estimar a tarifa de água será:

$$T = (C_1 \times K_1 + C_2 \times K_2) / V$$

onde:

- T = tarifa de água paga pelo usuário, em Cr\$/m³;
- C₁ = coeficiente variável de zero à unidade, que possibilita subsidiar a parcela correspondente à amortização dos investimentos públicos nas obras de infra-estrutura,
- K₁ = valor correspondente à amortização anual dos investimentos públicos nas obras de infra-estrutura associados à finalidade consumo humano, em Cr\$/ano,
- C₂ = coeficiente variável de zero à unidade, que possibilita subsidiar a parcela correspondente ao valor das despesas anuais de administração, operação e manutenção da infra-estrutura;
- K₂ = valor correspondente às despesas anuais de administração, operação e manutenção da infra-estrutura, relativas ao consumo humano, em Cr\$/ano;
- V = volume de água disponível anual para consumo humano, em m³/ano.

Para o cálculo do coeficiente K_1 , pode-se utilizar a seguinte fórmula:

$$k_1 = I_0 \times F$$

onde

I_0 = valor atualizado dos investimentos públicos nas obras de infra-estrutura (para consumo humano), em Cr\$,

F = fator de recuperação do capital conceitualmente definido como

$$F = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

onde

i = custo de oportunidade do capital,

n = prazo de amortização

- Cálculo de K_1

No cálculo de K_1 , considerou-se

- i) vida útil dos investimentos de 50 anos, (para o açude) e 30 anos para adutoras,
- ii) taxa de juros de 6% a a (para o açude) e 12% a a (para a adutora),
- iii) investimentos públicos: rateio dos custos do açude, e os custos da construção das adutoras

- Cálculo de K_2

No cálculo de K_2 , utilizou-se

- i) Despesas com operação/manutenção dos sistemas de abastecimento
- ii) Despesas com administração, operação e manutenção do açude, conforme rateio dos custos

- Cálculo do Volume d'água (V)

O volume d'água foi calculado como o consumo anual médio durante o período de análise do projeto para cada adutora, sendo $V = 746\,785,23 \text{ m}^3/\text{ano}$ para Itapiúna, Caio Prado e Capistrano, $V = 266\,471,31 \text{ m}^3/\text{ano}$ para Ideal, Capivara e Ocara e $V = 256.796,85 \text{ m}^3/\text{ano}$ para Chorozinho.

- Cálculo da Tarifa Financeira

As tarifas calculadas foram:

Cr\$ 15.402,95/m³ (US\$ 0,22/m³), para Itapiúna, Caio Prado e Capistrano.

Cr\$ 17 275,08/m³ (US\$ 0,24/m³) para Ideal, Capivara e Ocara.

Cr\$ 12 958,48/m³ (US\$0,18/m³) para Chorozinho.

5 - Avaliação Econômica

5.1 - Benefícios

Os benefícios econômicos apresentados nos Quadros 5 a 7, respectivamente, para Irauçuba e Irauçuba, foram calculados com base nas demandas anuais efetivas e no preço econômico da água, calculado com base em um estudo elaborado pelo Banco Mundial e IPEA sobre a demanda d'água para o interior do Ceará³, que estimou a "disposição a pagar pela água". Segundo esse estudo, o benefício bruto da água é de US\$ 0,80/m³.

Por outro lado, os custos de adução, tratamento e distribuição, calculados com base nos custos da CAGECE, são de US\$ 0,38/m³, o que resultaria num benefício líquido de US\$ 0,42, ou Cr\$ 29 884,26/m³, preço utilizado nesta avaliação econômica, pois este é o valor dos benefícios que deveriam ser comparados com os custos econômicos aqui computados⁴.

Dado que, por uma série de razões, nem todos os habitantes urbanos desejam água tratada, admitiu-se que a incorporação dos usuários seria progressiva e da seguinte forma

Ano 1	- 50%
Ano 2	- 55%
Ano 3	- 60%
Ano 4	- 65%

³ Brisco e John, Castro Paulo, F., Griffin C., North Jamens, Olsen Orjan "Toward Equitable and Sustainable Rural Water Supplies: A Contingent Valuation Study in Brazil" The World Bank Economic Review, vol. 4, Number 2, May 1990

⁴ Aqui considerou-se apenas os custos do açude (rateio) e adução

Calculados com base na demanda anual estimada (item 2) e na tarifa econômica (item 4), são apresentados nos quadros 5 a 7

5.2 - Custos

Também apresentados no Quadro 5 a 7, e envolvem os custos dos investimentos apropriados do açude e os custos específicos, em valores econômicos, apresentados no Quadro 4

5.3 - Indicadores de Rentabilidade

Os Quadros 8 a 10 apresentam os respectivos indicadores de rentabilidade econômica quais sejam.

- Taxa Interna de Retorno (TIR),
- Relação Benefício/Custo (B/C) e
- Valor Presente Líquido (VPL)

Também observa-se nos Quadro 4 o resultado da análise de sensibilidade

QUADRO 5 - FLUXOS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFÍCIOS INERENTES A AVALIAÇÃO ECONÔMICA - ABASTECIMENTO DE ITAPIUNA/CAJO PRADO/CAPISTRANO

(C/R\$ 1.000,00)

ESPECIFICAÇÃO	ANOS DO PROJETO															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A. BENEFÍCIOS (1)		1.049.409	7.288.660	9.043.269	10.128.445	11.278.984	11.661.951	12.057.964	12.467.469	12.467.469	12.467.469	12.467.469	12.467.469	12.467.469	12.467.469	12.467.469
B. CUSTOS	42.971.215	13.233.465	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422
B1. Investimentos	42.971.215	9.698.263														
B11. Distribuídos (Ratão do Acorde)	42.971.215															
B12. Específicos		9.698.263														
B2. Operação & Manutenção		3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422
B21. Distribuídos (Ratão do Acorde)		1.980.215	1.980.215	1.980.215	1.980.215	1.980.215	1.980.215	1.980.215	1.980.215	1.980.215	1.980.215	1.980.215	1.980.215	1.980.215	1.980.215	1.980.215
B22. Específicos		1.565.207	1.565.207	1.565.207	1.565.207	1.565.207	1.565.207	1.565.207	1.565.207	1.565.207	1.565.207	1.565.207	1.565.207	1.565.207	1.565.207	1.565.207
C. Benefício Líquido	41.971.215	6.184.276	3.743.236	5.497.847	6.584.023	7.733.562	8.116.529	8.517.547	8.922.048	8.922.048	8.922.048	8.922.048	8.922.048	8.922.048	8.922.048	8.922.048

ESPECIFICAÇÃO	ANOS DO PROJETO														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A. BENEFÍCIOS	12.467.469	12.467.469	12.467.469	12.467.469	12.467.469	12.467.469	12.467.469	12.467.469	12.467.469	12.467.469	12.467.469	12.467.469	12.467.469	12.467.469	12.467.469
B. CUSTOS	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422
B1. Investimentos															
B11. Distribuídos (Ratão do Acorde)															17188.486
B12. Específicos															
B2. Operação & Manutenção	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422	3.545.422
B21. Distribuídos (Ratão do Acorde)	1.980.215	1.980.215	1.980.215	1.980.215	1.980.215	1.980.215	1.980.215	1.980.215	1.980.215	1.980.215	1.980.215	1.980.215	1.980.215	1.980.215	1.980.215
B22. Específicos	1.565.207	1.565.207	1.565.207	1.565.207	1.565.207	1.565.207	1.565.207	1.565.207	1.565.207	1.565.207	1.565.207	1.565.207	1.565.207	1.565.207	1.565.207
C. Benefício Líquido	8.922.048	8.922.048	8.922.048	8.922.048	8.922.048	8.922.048	8.922.048	8.922.048	8.922.048	8.922.048	8.922.048	8.922.048	8.922.048	8.922.048	8.922.048

(1) Incluiu-se no ano 30 o valor residual das inversões do acorde estimado em C/R\$ 4.204.039 a 10⁻³, considerando-se uma vida útil de 20 anos.

FXADTTA.WQ'

QUADRO 6 - FLUXOS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFICIOS INERENTES A AVALIAÇÃO ECONOMICA - ABASTECIMENTO DE IDEAL/CAPIVARA/OCARA

(Cr\$ 1 000,00)

ESPECIFICAÇÃO	ANOS DO PROJETO															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A. BENEFÍCIOS (1)		3.318.139	3.363.881	3.363.881	3.363.881	4.906.893	4.974.535	5.043.111	5.112.632	5.112.632	5.112.632	5.112.632	5.112.632	5.112.632	5.112.632	5.112.632
B. CUSTOS	15.333.185	5.834.990	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780
B1 Investimentos	15.333.185	4.273.610														
B11 Distribuídos (Ratão do Acordo)	15.333.185															
B12 Específicos		4.273.610														
B2 Operação & Manutenção		1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780
B21 Distribuídos (Ratão do Acordo)		706.589	706.589	706.589	706.589	706.589	706.589	706.589	706.589	706.589	706.589	706.589	706.589	706.589	706.589	706.589
B22 Específicos		854.191	854.191	854.191	854.191	854.191	854.191	854.191	854.191	854.191	854.191	854.191	854.191	854.191	854.191	854.191
C. Benefício Líquido	15.333.185	2.516.251	1.803.100	1.803.100	1.803.100	3.346.112	3.413.753	3.482.331	3.551.851	3.551.851	3.551.851	3.551.851	3.551.851	3.551.851	3.551.851	3.551.851

ESPECIFICAÇÃO	ANOS DO PROJETO														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A. BENEFÍCIOS	5.112.632	5.112.632	5.112.632	5.112.632	5.112.632	5.112.632	5.112.632	5.112.632	5.112.632	5.112.632	5.112.632	5.112.632	5.112.632	5.112.632	5.112.632
B. CUSTOS	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780
B1 Investimentos															
B11 Distribuídos (Ratão do Acordo)															6.133.274
B12 Específicos															
B2 Operação & Manutenção	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780	1.560.780
B21 Distribuídos (Ratão do Acordo)	706.589	706.589	706.589	706.589	706.589	706.589	706.589	706.589	706.589	706.589	706.589	706.589	706.589	706.589	706.589
B22 Específicos	854.191	854.191	854.191	854.191	854.191	854.191	854.191	854.191	854.191	854.191	854.191	854.191	854.191	854.191	854.191
C. Benefício Líquido	3.551.851	3.551.851	3.551.851	3.551.851	3.551.851	3.551.851	3.551.851	3.551.851	3.551.851	3.551.851	3.551.851	3.551.851	3.551.851	3.551.851	3.551.851

(1) Inclui-se no ano 30 o valor residual das inversões do acordo estimado em Cr\$ 4.204.039 x 10⁻⁶, considerando-se uma vida útil de 20 anos

FXADTIDE.WQ

000053

QUADRO 7 - FLUXOS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFÍCIOS INERENTES A AVALIAÇÃO ECONÔMICA - ABASTECIMENTO DE CIHOZINHO

(Cz\$ 1.000,00)

ESPECIFICAÇÃO	ANOS DO PROJETO																
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
A. BENEFÍCIOS (1)		3.557.837	3.578.366	3.578.366	3.578.366	3.578.366	5.096.931	5.126.341	5.155.820	5.185.669	5.185.669	5.185.669	5.185.669	5.185.669	5.185.669	5.185.669	5.185.669
B. CUSTOS	14.776.501	2.478.801	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437
B1 Investimentos	14.776.501	1.697.364															
B11 Distribuídos (Ratão do Acordo)	14.776.501																
B12 Específicos		1.697.364															
B2 Operação & Manutenção		981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437
B21 Distribuídos (Ratão do Acordo)		680.936	680.936	680.936	680.936	680.936	680.936	680.936	680.936	680.936	680.936	680.936	680.936	680.936	680.936	680.936	680.936
B22 Específicos		300.501	300.501	300.501	300.501	300.501	300.501	300.501	300.501	300.501	300.501	300.501	300.501	300.501	300.501	300.501	300.501
C. Benefício Líquido	14.776.501	1.079.036	2.596.929	2.596.929	2.596.929	4.115.495	4.144.904	4.174.463	4.204.232	4.204.232	4.204.232	4.204.232	4.204.232	4.204.232	4.204.232	4.204.232	4.204.232

ESPECIFICAÇÃO	ANOS DO PROJETO														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A. BENEFÍCIOS	5.185.669	5.185.669	5.185.669	5.185.669	5.185.669	5.185.669	5.185.669	5.185.669	5.185.669	5.185.669	5.185.669	5.185.669	5.185.669	5.185.669	5.185.669
B. CUSTOS	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437
B1 Investimentos															
B11 Distribuídos (Ratão do Acordo)															5.910.600
B12 Específicos															
B2 Operação & Manutenção	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437	981.437
B21 Distribuídos (Ratão do Acordo)	680.936	680.936	680.936	680.936	680.936	680.936	680.936	680.936	680.936	680.936	680.936	680.936	680.936	680.936	680.936
B22 Específicos	300.501	300.501	300.501	300.501	300.501	300.501	300.501	300.501	300.501	300.501	300.501	300.501	300.501	300.501	300.501
C. Benefício Líquido	4.204.232	4.204.232	4.204.232	4.204.232	4.204.232	4.204.232	4.204.232	4.204.232	4.204.232	4.204.232	4.204.232	4.204.232	4.204.232	4.204.232	4.204.232

(1) Inclui-se no ano 30 o valor residual das investições do acordo estimado em Cz\$ 4.204.039 x 10³, considerando-se uma vida útil de 20 anos

FXADTCHO WQ

000054

**QUADRO 8 - INDICADORES DE RENTABILIDADE RELATIVOS A AVALIACAO ECONOMICA
ABASTECIMENTO DE ITAPIUNA/CAIO PRADO/CAPISTRANO**

TAXA INTERNA DE RETORNO									
13,35%									
VALOR PRESENTE LIQUIDO (Cr\$ 1.000,00)									
4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%
81.758.091	51.437.385	30.603.479	15.955.265	5.437.824	2.256.696	-7.979.073	12.294.712	15.587.250	18.122.237
RELACAO BENEFICIO/CUSTO									
4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%
1,75	1,54	1,36	1,21	1,08	0,97	0,87	0,79	0,73	0,67
ANALISE DE SENSIBILIDADE									
SENSIBILIDADE COMPOSTA		VPL (a 10%)			B/C (a 10%)			TIR	
- 5% REC + 0% CUSTOS		11.284.724			1,15			12,4%	
-10% REC + 0% CUSTOS		6.614.183			1,09			11,4%	
-15% REC + 0% CUSTOS		1.943.641			1,03			10,4%	
- 0% REC + 5% CUSTOS		12.082.487			1,15			12,4%	
- 0% REC + 10% CUSTOS		8.209.709			1,10			11,6%	
0% REC + 15% CUSTOS		4.336.931			1,05			10,8%	
- 5% REC + 10% CUSTOS		3.539.168			1,04			10,7%	

INREITAE WQI

000055

**QUADRO 9 - INDICADORES DE RENTABILIDADE RELATIVOS A AVALIACAO ECONOMICA
ABASTECIMENTO DE IDEAL/CAPIVARA/OCARA**

TAXA INTERNA DE RETORNO									
14,31%									
VALOR PRESENTE LIQUIDO (Cr\$ 1.000,00)									
4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%
33.897.567	21.816.656	13.512.678	7.671.319	3.474.417	401.248	-1.886.920	3.615.199	-4.936.322	5.956.003
RELACAO BENEFICIO/CUSTO									
4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%
1,76	1,57	1,40	1,25	1,12	1,02	0,92	0,85	0,78	0,72
ANALISE DE SENSIBILIDADE									
SENSIBILIDADE COMPOSTA		VPL (a 10%)			B/C (a 10%)			TIR	
- 5% REC + 0% CUSTOS		5.745.407			1,19			13,3%	
10% REC + 0% CUSTOS		3.819.494			1,12			12,2%	
-15% REC + 0% CUSTOS		1.893.582			1,06			11,1%	
- 0% REC + 5% CUSTOS		6.128.973			1,19			13,3%	
- 0% REC + 10% CUSTOS		4.586.626			1,14			12,4%	
- 0% REC + 15% CUSTOS		3.044.279			1,09			11,5%	
- 5% REC + 10% CUSTOS		2.660.713			1,08			11,4%	

INREIDEE WQ1

000056

**QUADRO 10 - INDICADORES DE RENTABILIDADE RELATIVOS A AVALIACAO ECONOMICA
ABASTECIMENTO DE CHOROZINHO**

TAXA INTERNA DE RETORNO									
20,74%									
VALOR PRESENTE LIQUIDO (Cr\$ 1.000,00)									
4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%
48.545.133	33.928.941	23.805.229	16.616.132	11.391.333	7.512.820	4.578.187	2.319.689	555.398	840.834
RELACAO BENEFICIO/CUSTO									
4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%
2,52	2,21	1,94	1,72	1,53	1,37	1,24	1,13	1,03	0,95
ANALISE DE SENSIBILIDADE									
SENSIBILIDADE COMPOSTA		VPL (a 10%)		B/C (a 10%)		TIR			
- 5% REC + 0% CUSTOS		14.631.249		1,63		19,5%			
- 10% REC + 0% CUSTOS		12.646.367		1,55		18,3%			
- 15% REC + 0% CUSTOS		10.661.485		1,46		17,1%			
- 0% REC + 5% CUSTOS		15.462.056		1,64		19,6%			
- 0% REC + 10% CUSTOS		14.307.980		1,56		18,5%			
- 0% REC + 15% CUSTOS		13.153.905		1,50		17,6%			
- 5% REC + 10% CUSTOS		12.323.098		1,49		17,4%			

INRECHOE WQ1

000057

ANEXO 3 - IRRIGAÇÃO

000053

FLUXOS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFICIOS INERENTES A AVALIACAO ECONOMICA

(C\$1.000,00)

ESPECIFICACAO	ANOS DO PROJETO															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1 SITUACAO SEM PROJETO																
A. Receitas	9.027.608	9.217.188	9.410.749	9.608.374	9.810.150	10.016.163	10.226.503	10.441.759	10.660.526	10.884.397	11.112.969	11.346.342	11.584.615	11.827.882	12.076.277	12.329.879
B. Custos	6.908.421	6.441.919	6.577.109	6.715.320	6.856.342	7.000.325	7.147.332	7.297.426	7.450.672	7.607.136	7.766.886	7.929.991	8.096.321	8.266.547	8.440.145	8.617.388
C. Beneficio Liquido	2.718.187	2.775.269	2.833.549	2.893.054	2.953.808	3.015.838	3.079.171	3.143.833	3.209.854	3.277.261	3.346.083	3.416.351	3.488.088	3.560.344	3.634.133	3.712.491
2 SITUACAO COM PROJETO																
A. Receitas		31.261.327	57.484.253	75.876.905	105.294.415	138.640.468	149.717.496	156.621.656	161.820.237	164.967.097	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092
Valor da Producao		31.261.327	57.484.253	75.876.905	105.294.415	138.640.468	149.717.496	156.621.656	161.820.237	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092
Valor dos Desinvestimentos																
B. Custos	147.274.719	31.491.488	55.352.842	68.234.558	87.758.212	112.127.775	116.831.261	116.371.816	117.279.748	117.380.447	134.950.814	128.640.839	121.956.499	128.035.213	129.035.213	118.931.701
B1 Estrutura Privada	0	24.704.722	48.366.076	61.447.799	80.971.445	105.341.007	110.064.495	108.585.050	110.492.981	110.593.681	128.164.048	121.854.073	115.148.728	122.288.466	122.248.466	112.144.935
B11 Investimentos		928.512	619.008	290.160	638.352	638.352										
B12 Reinvestimentos					928.512	619.008	290.160	638.352	638.352	638.352	17.880.899	11.920.599	5.587.781	12.293.118	12.293.118	1.861.786
B13 Manutencao dos Investimentos		484.548	807.380	959.009	1.292.127	2.674.281	2.324.605	1.953.075	2.346.460	2.346.460	2.674.281	2.324.605	1.953.075	2.346.460	2.346.460	2.674.281
B14 Custos Diretos		16.435.496	31.922.604	40.123.355	52.856.218	67.309.234	70.462.846	70.462.846	70.462.846	70.462.846	70.462.846	70.462.846	70.462.846	70.462.846	70.462.846	70.462.846
B15 Mao de obra Contratada		2.117.896	4.405.855	5.671.839	7.411.197	9.490.519	10.113.787	10.113.787	10.113.787	10.113.787	10.113.787	10.113.787	10.113.787	10.113.787	10.113.787	10.113.787
B16 Mao de obra Familiar		3.386.987	8.143.415	10.875.429	13.986.907	18.037.898	19.760.339	19.760.339	19.760.339	19.760.339	19.760.339	19.760.339	19.760.339	19.760.339	19.760.339	19.760.339
B17 Custo de Pressurizacao		350.925	828.117	1.090.946	1.417.222	1.825.716	1.997.949	1.997.949	1.997.949	1.997.949	1.997.949	1.997.949	1.997.949	1.997.949	1.997.949	1.997.949
B18 Taxas/Cooperativa/Assistencia Tecnica		1.000.362	1.839.496	2.428.061	3.369.471	4.436.495	4.790.960	5.011.893	5.178.248	5.278.947	5.278.947	5.278.947	5.278.947	5.278.947	5.278.947	5.278.947
B2 Estrutura de Uso Comum	147.274.719	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766
B21 Investimentos	147.274.719															
B22 Operacao/Manutencao		6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766
C. Beneficio Liquido	147.274.719	230.161	2.131.411	7.642.347	17.536.203	36.512.695	32.866.235	40.249.840	44.540.489	47.586.643	50.016.278	56.326.253	63.030.601	65.931.879	66.031.391	46.031.391
3 BENEFICIO LIQUIDO INCREMENTAL	149.992.905	3.005.430	702.139	4.749.293	14.582.395	23.496.856	29.787.064	37.108.007	41.330.633	44.309.384	46.670.195	52.909.507	59.542.507	62.570.535	62.295.747	42.322.899

ESPECIFICACAO	ANOS DO PROJETO														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1 SITUACAO SEM PROJETO															
A. Receitas	12.588.807	12.853.172	13.123.088	13.398.673	13.680.045	13.967.326	14.260.640	14.560.114	14.865.876	15.178.099	15.496.799	15.822.231	16.154.488	16.493.743	16.840.311
B. Custos	8.798.333	8.983.119	9.171.764	9.364.371	9.561.023	9.761.804	9.966.802	10.176.105	10.389.403	10.607.989	10.830.757	11.058.203	11.290.425	11.527.224	11.769.682
C. Beneficio Liquido	3.790.474	3.870.053	3.951.324	4.034.302	4.119.022	4.205.522	4.293.838	4.384.008	4.476.073	4.570.070	4.666.042	4.764.029	4.864.073	4.966.519	5.070.509
2 SITUACAO COM PROJETO															
A. Receitas	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	174.999.980	171.651.684	168.100.494	171.860.577	171.860.577	171.860.577	164.967.092
Valor da Producao	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092	164.967.092
Valor dos Desinvestimentos (exceto terra)									10.026.888	6.684.592	3.133.402	6.893.485	6.893.485	6.893.485	
B. Custos	117.961.431	116.930.518	118.022.073	118.022.073	134.950.814	128.640.839	121.936.491	129.035.213	129.035.213	116.020.889	116.020.889	116.020.889	116.020.889	116.020.889	57.111.002
B1 Estrutura Privada	131.174.664	110.143.752	111.235.306	111.235.306	128.164.048	121.854.073	113.149.724	122.248.446	122.248.446	109.234.123	109.234.123	109.234.123	109.234.123	109.234.123	109.234.123
B11 Investimentos (Sem Terra)															
B12 Reinvestimentos	1.241.190	581.808	1.279.978	1.279.978	17.880.899	11.920.599	5.587.781	12.293.118	12.293.118						
B13 Manutencao dos Investimentos	2.324.605	1.953.075	2.346.460	2.346.460	2.674.281	2.324.605	1.953.075	2.346.460	2.346.460	1.625.254	1.625.254	1.625.254	1.625.254	1.625.254	1.625.254
B14 Custos Diretos	70.462.846	70.462.846	70.462.846	70.462.846	70.462.846	70.462.846	70.462.846	70.462.846	70.462.846	70.462.846	70.462.846	70.462.846	70.462.846	70.462.846	70.462.846
B15 Mao de obra Contratada	10.113.787	10.113.787	10.113.787	10.113.787	10.113.787	10.113.787	10.113.787	10.113.787	10.113.787	10.113.787	10.113.787	10.113.787	10.113.787	10.113.787	10.113.787
B16 Mao de obra Familiar	19.760.339	19.760.339	19.760.339	19.760.339	19.760.339	19.760.339	19.760.339	19.760.339	19.760.339	19.760.339	19.760.339	19.760.339	19.760.339	19.760.339	19.760.339
B17 Custo de Pressurizacao	1.992.949	1.992.949	1.992.949	1.992.949	1.992.949	1.992.949	1.992.949	1.992.949	1.992.949	1.992.949	1.992.949	1.992.949	1.992.949	1.992.949	1.992.949
B18 Impostos/FUNRURAL/Cooperativa	5.278.947	5.278.947	5.278.947	5.278.947	5.278.947	5.278.947	5.278.947	5.278.947	5.278.947	5.278.947	5.278.947	5.278.947	5.278.947	5.278.947	5.278.947
B2 Estrutura de Uso Comum	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	52.123.121
B21 Investimentos															58.909.888
B22 Operacao/Manutencao	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766	6.786.766
C. Beneficio Liquido	47.005.661	48.036.574	46.945.070	46.945.070	30.016.278	36.326.253	43.030.601	35.931.879	45.958.767	53.630.789	52.079.605	55.839.688	55.839.688	55.839.688	107.856.090
J. BENEFICIO LIQUIDO INCREMENTAL	43.213.208	44.166.521	42.903.691	42.910.717	25.897.253	32.120.731	38.736.763	31.547.871	41.482.694	51.060.728	47.413.564	51.075.660	50.975.651	50.873.468	102.785.581

FR/CB/ABC/04

000059

INDICADORES DE RENTABILIDADE RELATIVOS A AVALIACAO ECONOMICA

TAXA INTERNA DE RETORNO		14,3%							
VALOR PRESENTE LIQUIDO (Cr\$ 1 000 00)									
4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%
398 774 110	256 082 901	158 504 548	89 964 491	40 578 863	4 135 946	23 354 346	-44 511 152	-81 090 724	-74 295 419
RELACAO BENEFICIO/CUSTO									
4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%
1,21	1,17	1,13	1,09	1,04	1,00	0,96	0,92	0,89	0,85
ANALISE DE SENSIBILIDADE									
SENSIBILIDADE COMPOSTA		VPL (a 10%)		B/C (a 10%)		TIR			
- 5% REC + 0% CUSTOS		25 013 438		1,03		11,3%			
-10% REC + 0% CUSTOS		-34 432 765		0,97		8,1%			
- 0% REC + 5% CUSTOS		30 911 586		1,03		11,5%			
- 0% REC + 10% CUSTOS		-22 636 469		0,98		8,9%			

INDRETEC WQ!

000060

1 - Plano de Peixamento

O Plano de Peixamento do Açude Público Castro, recomenda a adaptação das espécies da ictiofauna já existentes nos rios daquela bacia hidrográfica às condições lânticas do novo meio

A escolha dos peixes a serem introduzidos no açude deverá obedecer os critérios ecológicos, ou seja, posição na cadeia trófica, elevado potencial reprodutivo, produtividade da biomassa, etc; e econômico-culturais, tais como, palabilidade, facilidade no manejo, fornecimento proteico e energético, boa cotação comercial. Inicialmente, o regime alimentar será um pré-requisito fundamental, capaz de possibilitar um elevado rendimento da pesca comercial, face a melhor conversão da produtividade primária do meio

O Programa de Povoamento foi definido em três etapas.

A primeira etapa consiste na formação de estoque de matrizes e reprodutores. Esta deverá ser executada dentro de um período máximo de 2 (dois) anos

As espécies deverão ser introduzidas em exemplares maiores ou iguais a cinco centímetros e devem ser as relacionadas a seguir:

- Curimatã-comum;
- Piau-comum,
- Sardinha,
- Camarão,
- Apaiari,
- Beiru,
- Pescada do Piauí

A segunda etapa consiste na utilização de espécies reofílicas que não se reproduzem nos rios intermitentes do Estado do Ceará. Sua execução deve ter início no terceiro ano após o enchimento da represa

As espécies, também em exemplares de, no mínimo, cinco centímetros, para o cultivo extensivo e de elevado valor comercial, a serem introduzidas nesta etapa, são

- Tambaqui;
- Pirapitinga;
- Curimatã pacu.

A terceira etapa consiste naquela dos povoamentos complementares. Nesta fase deverá ser feito um acompanhamento das espécies componentes da ictiofauna do açude, com a finalidade de verificar seu desempenho. A redução acentuada de qualquer espécie deve ser corrigida com peixamentos para a formação de novos estoques reprodutores.

A Secretaria de Recursos Hídricos deverá implantar a administração dos recursos pesqueiros do açude, onde vigorarão as leis e normas pertinentes à regulamentação da pesca em águas interiores, visando a proteção da ictiofauna. Entre as principais normas disciplinares a serem seguidas, destaca-se a proibição da captura de peixes durante a época das cheias (proteção do fenômeno da piracema) e o controle do tamanho da malha da rede de espera.

2 - Custos

Os custos de produção da Piscicultura referem-se à:

- custos de peixamento,
- custos de pesca

Os custos de peixamento foram estimados com base em parâmetros fornecidos pela SEDAP. Compreendem as despesas com alevinos, transporte, embalagem, etc e estão discriminados no Quadro 1.

QUADROS 1 - CUSTO DE PEIXAMENTO

DISCRIMINAÇÃO	VALOR FINANCEIRO (Cr\$)	FC	VALOR ECONÔMICO (Cr\$)
- Alevinos (57 500 unidades)	31 625.000,00	1,108	35 040 500,00
- Transporte	25 000 000,00	0,790	19 750 000,00
- Diárias (TNS e Motorista)	2 500 000,00	1,108	2.770 000,00
- Oxigênio	3 000 000,00	1,108	3 324 000,00
T O T A L	62.125 000,00	-	60.884 500,00

Os custos de pesca foram em 40% do valor da produção do pescado.

3 - Benefícios

Os benefícios foram estimados considerando a produção e o preço do pescado. No cálculo da produção considerou-se a produtividade (kg/ha) e a superfície inundada (269 ha). O preço foi estimado em Cr\$ 61 300,00/kg, com base em uma série histórica de três anos (a nível de pescador) a preços de mercado, fornecida pelo DNOCS e corrigidos para julho de 1993

O Quadro 2 mostra a evolução da produção e o respectivo valor

QUADRO 2 - PRODUÇÃO E VALOR DA PRODUÇÃO DE PESCADO

DISCRIMINAÇÃO	A N O S					
	2	3	4 a 9	10	11	12 a 30
Produtividade (kg/ha)	20	40	50	20	40	50
Produção (kg)	15 060 00	30 120 00	37 650,00	15 060 00	30 120,00	37 650 00
Valor da Produção (Cr\$ 1 000 00)	923 178 00	1 846 356,00	2 307 945,00	923 178 00	2 307 945,00	2 307 945,00

4 - Avaliação Financeira

O Quadro 3 apresenta os fluxos de receitas (entradas), custos (saídas) e benefícios líquidos da Piscicultura, inerentes à Avaliação Financeira, considerando os custos apropriados do Açude (ver Anexo 1), em valores financeiros

Os indicadores de rentabilidade utilizados na Avaliação Financeira, foram Valor Presente Líquido (VPL), e Taxa Interna de Retorno (TIR), e podem ser observados no Quadro 3.

5 - Avaliação Econômica

O Quadro 4 apresenta os fluxos de receitas, custos e benefícios, em valores econômicos. Considerou o fator de conversão para o pescado igual a 1,00

Os indicadores de rentabilidade (TIR e VPL) também são mostrados no Quadro 4

QUADRO - J - FLUXOS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFICIOS LIQUIDOS DA PISCICULTURA - INERENTES A AVALIAÇÃO FINANCEIRA

(Cr\$ 1 000,00)

ANOS DE PROJETO	VALOR DA PRODUÇÃO	CUSTOS					BENEFICIOS LIQUIDO
		(1) INVESTIM	(1) O & M	PEIXAMENTO	PESCA	TOTAL	
0	-	5 970.823,51	-	-	-	5 970 823,51	-5 970.823,51
1	-	-	240 669,62	62.125,00	-	302.794,62	-302.794,62
2	923 178,00	-	240 669,62	62.125,00	369 271,20	672.065,82	251 112,18
3	1 846 356,00	-	240 669,62	62.125,00	738 542,40	1 041 337,02	805.018,98
4	2.307 945 00	-	240 669,62	62.125,00	923 178,00	1 225 972,62	1 081 972,38
5	2.307 945 00	-	240 669,62	62.125,00	923 178,00	1 225 972,62	1.081.972,38
6	2.307 945 00	-	240 669,62	62.125,00	923 178,00	1 225 972,62	1.081.972,38
7	2.307 945,00	-	240 669 62	62.125,00	923 178,00	1 225 972,62	1.081.972,38
8	2.307 945,00	-	240 669 62	62.125,00	923 178,00	1 225 972,62	1.081.972,38
9	923 178 00	-	240 669,62	62.125,00	369 271,20	672.065,82	251 112,18
10	1 846 356,00	-	240 669 62	62.125,00	738 542,40	1 041 337,02	805 018,98
11	2.307 945 00	-	240 669,62	62.125,00	923 178 00	1 225 972,62	1.081.972,38
12	2.307 945,00	-	240 669,62	62.125,00	923 178,00	1 225 972,62	1.081.972,38
13	2.307 945,00	-	240 669,62	62.125,00	923 178,00	1 225 972,62	1.081.972,38
14	2.307 945 00	-	240 669 62	62.125,00	923 178,00	1 225 972,62	1.081.972,38
15	2.307 945,00	-	240 669,62	62.125,00	923 178,00	1 225 972,62	1.081.972,38
16	2.307 945,00	-	240 669,62	62.125,00	923 178,00	1 225 972,62	1.081.972,38
17	2.307 945,00	-	240 669,62	62.125,00	923 178,00	1 225 972,62	1.081.972,38
18	2.307 945,00	-	240 669,62	62.125,00	923 178,00	1 225 972,62	1.081.972,38
19	2.307 945 00	-	240 669,62	62.125,00	923 178,00	1 225 972,62	1.081.972,38
20	2.307 945,00	-	240 669,62	62.125,00	923 178,00	1 225 972,62	1.081.972,38
21	2.307 945 00	-	240 669 62	62.125,00	923 178,00	1 225 972,62	1 081.972,38
22	2.307 945 00	-	240 669,62	62.125,00	923 178,00	1 225 972,62	1.081.972,38
23	2.307 945,00	-	240 669,62	62.125,00	923 178,00	1 225 972,62	1.081.972,38
24	2.307 945 00	-	240 669,62	62.125,00	923 178,00	1 225 972,62	1.081.972,38
25	2.307 945,00	-	240 669,62	62.125,00	923 178 00	1 225 972,62	1.081.972,38
26	2.307 945 00	-	240 669,62	62.125,00	923 178,00	1 225 972,62	1.081.972,38
27	2.307 945,00	-	240 669,62	62.125,00	923 178,00	1 225 972,62	1.081.972,38
28	2.307 945 00	-	240 669,62	62.125,00	923 178 00	1 225 972,62	1.081.972,38
29	2.307 945 00	-	240 669,62	62.125,00	923 178,00	1 225 972,62	1.081.972,38
30 (2)	2.307 945 00	(2) -2.388 329 41	240 669 62	62.125,00	923 178,00	-1 162.356,78	3.470.301,78

(1) Rateio do Custo da Barragem, conforme estimado no Capítulo 2

(2) Valor residual do investimento, estimado em Cr\$ considerando uma útil de 30 anos

2.388 329 41

VALOR PRESENTE LIQUIDO (a 10%)

1.593.567,53

TAXA INTERNA DE RETORNO

12,50%

FXPISCUF WQ1

VALOR PRESENTE LIQUIDO, EXCETO CUSTO DA BARRAGEM(a 12%)

5.004.654,68

000065

QUADRO - 4 - FLUXOS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFÍCIOS LÍQUIDOS DA PISCICULTURA - INERENTES A AVALIAÇÃO ECONÔMICA

(Cr\$ 1.000,00)

ANOS DE PROJETO	VALOR DA PRODUÇÃO	CUSTOS					BENEFÍCIOS LÍQUIDO	
		(1)	INVESTIM	(1) O & M	PEIXAMENTO	PESCA		TOTAL
0	-		5 265 810,72	-	-	-	5 265 810,72	-5 265 810,72
1	-		-	242.660,98	60 884,50	-	303 545,48	-303 545,48
2	923 178,00		-	242.660,98	60 884,50	369 271,20	672.816,68	250.361,32
3	1 846 356,00		-	242.660,98	60 884,50	738 542,40	1 042.087,88	804 268,12
4	2 307 945,00		-	242.660,98	60 884,50	923 178,00	1 226 723,48	1 081 221,52
5	2 307 945,00		-	242.660,98	60 884,50	923 178,00	1 226 723,48	1 081 221,52
6	2 307 945,00		-	242.660,98	60 884,50	923 178,00	1 226 723,48	1 081 221,52
7	2 307 945,00		-	242.660,98	60 884,50	923 178,00	1 226 723,48	1 081 221,52
8	2 307 945,00		-	242.660,98	60 884,50	923 178,00	1 226 723,48	1 081 221,52
9	923 178,00		-	242.660,98	60 884,50	369 271,20	672.816,68	250 361,32
10	1 846 356,00		-	242.660,98	60 884,50	738 542,40	1 042 087,88	804 268,12
11	2 307 945,00		-	242.660,98	60 884,50	923 178,00	1 226 723,48	1 081 221,52
12	2 307 945,00		-	242.660,98	60 884,50	923 178,00	1 226 723,48	1 081 221,52
13	2 307 945,00		-	242.660,98	60 884,50	923 178,00	1 226 723,48	1 081 221,52
14	2 307 945,00		-	242.660,98	60 884,50	923 178,00	1 226 723,48	1 081 221,52
15	2 307 945,00		-	242.660,98	60 884,50	923 178,00	1 226 723,48	1 081 221,52
16	2 307 945,00		-	242.660,98	60 884,50	923 178,00	1 226 723,48	1 081 221,52
17	2 307 945,00		-	242.660,98	60 884,50	923 178,00	1 226 723,48	1 081 221,52
18	2 307 945,00		-	242.660,98	60 884,50	923 178,00	1 226 723,48	1 081 221,52
19	2 307 945,00		-	242.660,98	60 884,50	923 178,00	1 226 723,48	1 081 221,52
20	2 307 945,00		-	242.660,98	60 884,50	923 178,00	1 226 723,48	1 081 221,52
21	2 307 945,00		-	242.660,98	60 884,50	923 178,00	1 226 723,48	1 081 221,52
22	2 307 945,00		-	242.660,98	60 884,50	923 178,00	1 226 723,48	1 081 221,52
23	2 307 945,00		-	242.660,98	60 884,50	923 178,00	1 226 723,48	1 081 221,52
24	2 307 945,00		-	242.660,98	60 884,50	923 178,00	1 226 723,48	1 081 221,52
25	2 307 945,00		-	242.660,98	60 884,50	923 178,00	1 226 723,48	1 081 221,52
26	2 307 945,00		-	242.660,98	60 884,50	923 178,00	1 226 723,48	1 081 221,52
27	2 307 945,00		-	242.660,98	60 884,50	923 178,00	1 226 723,48	1 081 221,52
28	2 307 945,00		-	242.660,98	60 884,50	923 178,00	1 226 723,48	1 081 221,52
29	2 307 945,00		-	242.660,98	60 884,50	923 178,00	1 226 723,48	1 081 221,52
30	2 307 945,00	(2)	-2 106 324,29	242.660,98	60 884,50	923 178,00	-879 600,81	3 187 545,81

(1) Rateio do Custo da Barragem conforme estimado no Capítulo 2

(2) Valor residual do investimento, estimado em Cr\$

considerando uma útil de 30 anos

FXPISCUE WQ'

2.106 324,29

VALOR PRESENTE LÍQUIDO (a 10%)

2.213.381,41

TAXA INTERNA DE RETORNO

13,95%

000066

A TÉCNICA QUE CONDUZ AO FUTURO



Projeto Curu - Paraipaba



Prata de Iracema



Projeto Curu - Paraipaba

000067

Quando uma empresa acompanha a evolução de seu tempo utilizando inovadoras e avançadas técnicas para a execução de seus serviços com eficiência e responsabilidade, cumpre o seu papel perante o futuro, contribuindo, desta forma, para o progresso do homem.



FAZ PARTE DA EVOLUÇÃO