

AVALIAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DO PROJETO DE IRRIGAÇÃO AÇU  
ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

Raimundo Eduardo Silveira Fontenele

A20330  
~~C326494~~  
FC00005322.3

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À COORDENAÇÃO DO CURSO DE  
PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA RURAL, COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Fortaleza - Ceará  
1989

UFC/BU/BEA 02/03/1998



R744/58 Avaliação econômico-financeira  
C326494 do projet  
T330 F763a



Aos meus pais AIRTON e HELENA (in memoriam), dos quais herdei o exemplo de uma vida digna, honesta e perseverante.

**Meu Reconhecimento.**

À minha esposa SIU-LAN,  
pelo constante estímulo  
e companheirismo.

**Dedico.**



## AGRADECIMENTOS

À SIRAC - Serviços Integrados de Assessoria e Consultoria Ltda - na pessoa de seus diretores Cornélio Nogueira Diógenes, Sila Xavier Gouveia e, em especial, Francisco Pardaillan Farias Lima, cuja amizade tive o prazer de solidificar no dia a dia.

Ao professor José Valdeci Biserra, pela cooperação e orientação no transcorrer desses últimos quatro anos.

Aos professores Roberto Cláudio de Almeida Carvalho e Lúcia Maria Ramos Silva, pelas sugestões dadas na fase final da elaboração deste trabalho.

À Universidade Federal do Ceará, através do Departamento de Economia Agrícola, pela acolhida e ensinamentos.

AO CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - pela concessão de recursos financeiros durante o cumprimento das disciplinas curriculares.

À Fundação Ford, pela concessão de parte dos recursos financeiros para a edição deste trabalho.

A todos que direta e indiretamente contribuíram para o êxito deste trabalho.

## SUMÁRIO

	Página
LISTA DE QUADROS .....	viii
LISTA DE FIGURAS .....	xiv
RESUMO .....	xv
ABSTRACT .....	xvii
1 - <u>INTRODUÇÃO</u> .....	1
1.1 - <u>O Problema e sua Importância</u> .....	1
1.2 - <u>Objetivos</u> .....	3
1.2.1 - Geral .....	3
1.2.2 - Específicos .....	3
2 - <u>METODOLOGIA</u> .....	4
2.1 - <u>A Área do Estudo</u> .....	4
2.1.1. <u>Clima</u> .....	4
2.1.2 - <u>Vegetação</u> .....	4
2.1.3 - <u>Solos</u> .....	6
2.1.4 - <u>Recursos hídricos</u> .....	6
2.1.5 - <u>Infra-estrutura ligada ao setor agrícola existente na área</u> .....	6
2.2 - <u>Modelo Conceitual</u> .....	7
2.3 - <u>Situação sem Projeto</u> .....	9
2.3.1 - <u>O meio humano da área estudada</u> .....	9
2.3.2 - <u>O meio físico da área estudada</u> .....	11
2.3.3 - <u>A agricultura da área estudada</u> .....	11
2.3.4 - <u>Aspectos econômicos da área estudada</u> .....	11
2.4 - <u>Situação com Projeto</u> .....	12
2.4.1 - <u>Introdução</u> .....	12
2.4.2 - <u>Planejamento agrícola</u> .....	14
2.4.3 - <u>Avaliação financeira dos lotes</u> .....	18
2.4.3.1 - <u>Objetivos básicos</u> .....	18
2.4.3.2 - <u>Definição das variáveis</u> .....	20
2.4.3.3 - <u>Indicadores de rentabilidade</u> .....	26
2.4.4 - <u>Consolidação das variáveis</u> .....	29



2.5 - <u>Avaliação Econômico-Financeira do Projeto</u> ....	30
2.5.1 - Distinções entre a avaliação econômica e financeira .....	30
2.5.2 - Avaliação financeira .....	31
2.5.3 - Avaliação econômica .....	32
2.5.3.1 - Benefícios indiretos .....	41
2.5.3.2 - Benefícios intangíveis .....	45
2.5.3.3 - Estimativa dos benefícios indiretos e intangíveis .....	46
2.6 - <u>Critérios de Avaliação</u> .....	48
2.7 - <u>Análise de Sensibilidade</u> .....	59
2.8 - <u>Natureza dos Dados</u> .....	61
3 - <u>RESULTADOS E DISCUSSÃO</u> .....	62
3.1 - <u>Introdução</u> .....	62
3.2 - <u>Situação sem Projeto</u> .....	62
3.3 - <u>Situação com Projeto</u> .....	73
3.3.1 - Planejamento agrícola .....	73
3.3.1.1 - Descrição das unidades agrícolas familiares .....	76
3.3.1.2 - Descrição do planejamento das pequenas empresas agrícolas .....	85
3.3.1.3 - Meios de produção (demanda de insumos) ....	88
3.3.1.4 - Rendimento e produção .....	98
3.3.2 - Avaliação financeira das unidades de exploração .....	103
3.3.2.1 - Preços de produtos e insumos .....	103
3.3.2.2 - Avaliação das unidades agrícolas familiares .....	105
3.3.3 - Consolidação das variáveis .....	142
3.3.3.1 - Estrutura privada (produtiva) .....	142
3.3.3.2 - Estrutura de uso comum .....	153
3.4 - <u>Avaliação Financeira</u> .....	158
3.4.1 - Projeções financeiras .....	158
3.4.2 - Resultados da avaliação financeira .....	158



	Página
3.5 - <u>Avaliação Econômica</u> .....	164
3.5.1 - Projeções econômicas .....	164
3.5.2 - Resultados da avaliação econômica .....	164
3.6 - <u>Impactos Sócio-Econômicos</u> .....	169
4 - <u>CONCLUSÃO - RECOMENDAÇÕES E LIMITAÇÕES</u> .....	173
5 - <u>LITERATURA CITADA</u> .....	176

## LISTA DE QUADROS

QUADRO		Página
1	Comparação dos critérios de avaliação que atualizam os fluxos de custos e benefícios dos projetos .....	58
2	Produção total da área coberta pela pesquisa .....	67
3	Valor bruto da produção (VBP) .....	69
4	Renda líquida (RL) .....	71
5	Valor bruto da produção e custos anuais na área do projeto-situação "SEM PROJETO" .....	74
6	Valor bruto da produção e custos anuais na área do projeto - situação "SEM PROJETO" (Projeção) .....	75
7	Unidades de exploração .....	77
8	Ocupação do solo e calendário cultural - unidade agrícola "A" .....	80
9	Ocupação do solo e calendário cultural - unidade agrícola "B" .....	82
10	Ocupação do solo e calendário cultural - unidade agrícola "C" .....	84
11	Evolução do efetivo animal - unidade agrícola "C" .....	86
12	Balanço das necessidades alimentares em unidades forrageiras (U.F.) - unidade agrícola "C" .....	87
13	Ocupação do solo e calendário cultural das pequenas empresas - 1º ano da exploração ....	89

## QUADRO

## Página

14	Ocupação do solo e calendário cultural das pequenas empresas - 2º ano da exploração ...	90
15	Ocupação do solo e calendário cultural das pequenas empresas - 3º ano da exploração ...	91
16	Ocupação do solo e calendário cultural das pequenas empresas - 4º ano e seguintes da exploração .....	92
17	Empresas agrícolas - evolução do efetivo animal .....	93
18	Balanço das necessidades alimentares (U.F.) - Empresas agrícolas .....	94
19	Meios de produção (demanda de insumos) das unidades de exploração .....	95
20	Rendimento das culturas .....	99
21	Produção agropecuária das unidades agrícolas familiares .....	100
22	Produção agropecuária das pequenas empresas .....	102
23	Custo da água conforme as unidades de exploração, em Cz\$/lote/ano .....	106
24	Evolução do valor do produto bruto - unidade agrícola "A" .....	107
25	Investimentos da unidade agrícola "A" .....	109
26	Custos operacionais da unidade agrícola "A" .....	110
27	Fluxos de receitas, custos e benefícios da unidade agrícola "A" .....	112
28	Relação benefício/custo, valor presente líquido a diferentes taxas de desconto e taxa interna de retorno da unidade agrícola "A" .....	113



QUADRO

Pagina

29 Relação benefício/custo e valor presente líquido à uma taxa de desconto de 12% e taxa interna de retorno da unidade agrícola "A" - análise de sensibilidade ..... 114

30 Índices econômicos da unidade agrícola "A" - ano de estabilização ..... 115

31 Evolução do valor do produto bruto - unidade agrícola "B" ..... 117

32 Investimentos da unidade agrícola "B" ..... 118

33 Custos operacionais da unidade agrícola "B" ..... 119

34 Fluxos de receitas, custos e benefícios da unidade agrícola "B" ..... 120

35 Relação benefício/custo, valor presente líquido a diferentes taxas de desconto e taxa interna de retorno para os fluxos financeiros da unidade agrícola "B" ..... 121

36 Relação benefício/custo e valor presente líquido à uma taxa de desconto de 12% e taxa interna de retorno para os fluxos financeiros da unidade agrícola "B" - análise de sensibilidade ..... 122

37 Índices econômicos da unidade agrícola "B" - ano de estabilização ..... 124

38 Evolução do valor do produto bruto - unidade agrícola "C" ..... 125

39 Investimentos da unidade agrícola "C" ..... 127

40 Custos operacionais da unidade agrícola "C" ..... 128

41 Fluxos de receitas, custos e benefícios da unidade agrícola "C" ..... 129

## QUADRO

## Página

42	Relação benefício/custo, valor presente líquido a diferentes taxas de desconto e taxa interna de retorno para os fluxos financeiros da unidade agrícola "C" .....	130
43	Relação benefício/custo e valor presente líquido à uma taxa de desconto de 12% e taxa interna de retorno para os fluxos financeiros da unidade agrícola "C" - análise de sensibilidade .....	131
44	Índices econômicos da unidade agrícola "C" - ano de estabilização .....	133
45	Evolução do valor do produto bruto - pequenas empresas .....	134
46	Investimentos parcelares - pequenas empresas .....	136
47	Custos operacionais das pequenas empresas agrícolas .....	138
48	Fluxos de receitas, custos e benefícios das pequenas empresas .....	139
49	Relação benefício/custo, valor presente líquido a diferentes taxas de desconto e taxa interna de retorno para os fluxos financeiros das pequenas empresas .....	140
50	Relação benefício/custo e valor presente líquido à uma taxa de desconto de 12% e taxa interna de retorno para os fluxos financeiros das pequenas empresas - análise de sensibilidade .....	141
51	Índices econômicos das pequenas empresas - ano de estabilização .....	143
52	Cronograma de execução do projeto .....	144



QUADRO		Página
53	Número de produtores a serem atendidos, conforme os tipos de unidades agrícolas ....	146
54	Área efetivamente cultivada, segundo as culturas - ano de estabilização .....	147
55	Demanda de insumos do projeto, conforme os tipos .....	148
56	Produção agropecuária do projeto .....	149
57	Valor da produção agropecuária do projeto ..	150
58	Valor dos investimentos e reinvestimentos parcelares do projeto .....	151
59	Custos diretos, despesas com mão-de-obra e manutenção dos investimentos parcelares ....	152
60	Resumo geral dos investimentos de uso comum do Projeto-Piloto Açú .....	154
61	Equipe necessária para operar os equipamentos de uso comum .....	156
62	Despesas com operação e manutenção do projeto .....	159
63	Custo anual da assistência técnica .....	160
64	Fluxos de receitas, custos e benefícios inerentes à análise financeira .....	161
65	Relação benefício/custo, valor presente líquido a diferentes taxas de desconto e taxa interna de retorno para os fluxos financeiros do Projeto-Piloto Açú .....	163
66	Fluxos de receitas, custos e benefícios inerentes à análise econômica.....	165



## QUADRO

## Página

67	Relação benefício/custo, valor presente líquido a diferentes taxas de desconto e taxa interna de retorno para os fluxos econômicos do Projeto-Piloto Açú .....	167
68	Relação benefício/custo e valor presente líquido à uma taxa de desconto de 12% e taxa interna de retorno para os fluxos econômicos do Projeto-Piloto Açú - Análise de sensibilidade .....	168
69	Efeitos diretos do projeto .....	170

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA		Página
1	Mapa de localização e acessos .....	5
2	Esquematização do modelo conceitual ....	8
3	Fluxograma de avaliação econômica e financeira do projeto .....	10
4	Fluxograma da pesquisa agro - socioeconômica (caracterização da situação atual da área do Projeto Piloto Açú .....	13
5	Fluxograma do desenvolvimento dos estudos de planejamento agrícola .....	19
6	Efeitos induzidos .....	44
7	Variação do valor presente líquido em função da taxa de desconto .....	54
8	Ocupação dos solos em 1985 .....	66
9	Afolhamento das culturas - unidade - Tipo "A" .....	79
10	Afolhamento das culturas - unidade - Tipo "B" .....	81
11	Afolhamento das culturas - unidade - Tipo "C" .....	83

## RESUMO

O trabalho se propõe a conhecer a viabilidade econômica e financeira do Projeto Piloto Açú, bem como seus impactos, principalmente no que se refere ao nível de produção, estrutura da oferta, renda, nível de emprego e utilização de insumos modernos.

As avaliações econômica e financeira e a estimação dos impactos do projeto na área em estudo foram conduzidas segundo a ótica incremental. Assim, considerou-se dois cenários: o primeiro - SEM PROJETO - refere-se às estimativas realizadas sob a hipótese de que o projeto não venha a ser implementado, o segundo - COM PROJETO - resulta de uma simulação do comportamento da agropecuária local sob a hipótese de que o projeto será implementado e todas as metas concretizadas. A diferença entre os dois cenários representa os benefícios do projeto.

As informações básicas para a caracterização da situação atual da área, parâmetro indispensável para projetar a situação SEM PROJETO, foram obtidas através de uma pesquisa de campo nas propriedades situadas na área do futuro projeto.

Os valores para a situação COM PROJETO foram estimados com base no planejamento agrícola preconizado para a área do projeto e nos elementos que compõem a estrutura de uso comum.

A partir desse planejamento agrícola, verificou-se a rentabilidade financeira do projeto para os seus beneficiários diretos, utilizando-se, como instrumentos de avaliação, os relativos à análise de investimentos (relação benefício/custo, valor presente líquido e taxa interna de retorno) e os associados às medidas de resultados econômicos. Os resultados apresentados confirmam a rentabilidade financeira para todas as unidades de exploração, com destaque para aquelas que praticam somente a atividade agrícola; as unida



des - tipo que incluem atividades pecuárias apresentam resultados menos satisfatórios, em decorrência dos maiores investimentos envolvidos na implantação e no prazo mais longo de retorno a esses dispêndios.

Para o projeto como um todo as análises foram efetuadas tanto do ponto de vista financeiro como do econômico. A análise financeira do projeto foi procedida levando em conta os fluxos financeiros estimados com base em seus respectivos preços de mercado, que incluem taxas e subsídios. Os indicadores dessa análise demonstraram que o projeto é financeiramente viável. Quanto à análise econômica, que avalia todos os custos e benefícios do projeto com base nos seus respectivos custos de oportunidade (shadow prices), os indicadores apresentam uma taxa interna de retorno de 14,1%, comprovando a economicidade do projeto. Todavia, esses resultados se alteram quando são simuladas variações nos parâmetros básicos do projeto, isto é, diminuindo 10% das receitas e aumentando 10% dos custos, por exemplo.

Contudo, convém observar que a avaliação econômica não incluiu certos benefícios comuns a maioria dos projetos, especialmente os de irrigação. Trata-se de um volume significativo de benefícios indiretos e intangíveis, que, em virtude das dificuldades naturais de quantificação, não puderam ser incluídos nos fluxos convencionais do projeto. Mesmo assim, as análises efetuadas levam a conclusão de que o Projeto Piloto Açú é financeiramente e economicamente viável.

## ABSTRACT

This study aims to investigate the economic and financial feasibility of the Açú Pilot Project in the State of Rio Grande do Norte, as well as its impacts, such as the on level of production, supply structure, income, employment level and utilization of modern inputs.

The economic and financial evaluation, and the project impacts, were conducted according to the fundamental principal of the incremental analysis. The condition of incrementality is achieved by comparing the benefits and costs "with project" with "without project" situations.

The basic information for the characterization of the actual situation, an indispensable parameter to project the "without project", was obtained by interviewing the land owners in the project area.

The figures for the "with project" situation were estimated considering the project Agricultural Planning and the public investments within the project.

The parameters relative to investment analysis, such as cost/benefit ratio, net present value and internal rate of return indicated that all proposed farm-models are profitable. However, the farm models that enclose cattle activities are less profitable, probably because of the large amount of investments and the long pay back period.

In the aggregated terms, the project was analysed economically and financially. In financial evaluation, the project cash-flow, estimated based on market prices, includes taxes and subsidies. The parameters relative to investment analysis indicate the project is feasible, financially. For the economic evaluation, in which the value of all benefits and costs were estimated considering the opportunity cost, the internal rate of return of 14,1% confirms the project economic feasibility. Nevertheless, a 10 percent decrease in the benefits flow and, simultaneously, an increase of the same amount in the costs flow would reduce the internal rate of return to 9,47%.



However, it is important to observe that the economic analysis performed did not include "secondary" and "intangible" benefits, which are very high in a public irrigation project. These kind of benefits were not included due to the normal difficulties in estimating them.

## 1 - INTRODUÇÃO

### 1.1 - O Problema e sua Importância

Um dos condicionamentos mais graves para o desenvolvimento rural do Nordeste brasileiro fundamenta-se num problema vital: o da obtenção de água para uso humano e agrícola, consequência secular da deficiência, irregularidade e má distribuição das chuvas e do não aproveitamento de reservatórios d'água.

Na verdade, os reflexos de irregularidades nas precipitações pluviométricas é reconhecidamente um problema histórico, o que tem comprometido seriamente a produção do setor agrícola e afetado o nível de renda da população nas últimas décadas.

Dentro do contexto das soluções possíveis na resolução desses problemas, a irrigação consiste numa das tentativas relevantes de modernização da economia agrícola da Região Nordeste, abrindo as possibilidades de melhoria das condições de renda e bem estar da grande maioria de sua população.

A tentativa de se expandir a produção agrícola mediante o uso da irrigação é uma idéia antiga. Pressume-se que a primeira participação do setor público no Nordeste data do século passado, em 1881, com a construção do Açude do Cedro, em Quixadá, Estado do Ceará, através de uma rede de 50km de canais concluída em 1906 (SUDENE<sup>28</sup>).

Posteriormente, com a criação da Inspeção Federal de Obras Contra as Secas (IFOCs), hoje DNOCS, em 1909, iniciaram-se os primeiros estudos de valorização da região, ao serem retratadas às condições físicas, os recursos e as potencialidades hídricas.

Sentindo a necessidade de dar maior incentivo ao aproveitamento agrícola, até então feito de forma bastante



tímida, o governo federal criou, em 1971, um grupo denominado GEIDA (Grupo Executivo de Irrigação e Desenvolvimento Agrícola). Este grupo elaborou um documento, uma espécie de plano-diretor, que serviu de base metodológica para a execução do "Programa Plurianual de Irrigação - PPI". Com o advento do programa, deu-se início a uma nova mentalidade ao desenvolvimento da agricultura irrigada no Brasil, com ênfase no Nordeste. Com isso, a partir da resolução governamental de dar maiores incentivos a irrigação, foram iniciados os estudos e projetos sob a responsabilidade e/ou orientação de consultores internacionais no âmbito da CODEVASF e do DNOCS, de modo que essa transferência de "know how" contribuiu na formação técnica das equipes nacionais.

Mais recentemente, de conformidade com a estratégia governamental de dar maiores incentivos a Região Nordeste, comprometida secularmente com os reflexos das irregularidades nas precipitações pluviométricas e pelo não aproveitamento dos recursos hídricos, o atual governo tem lançado programas que visam desenvolver a Região, com especial atenção ao setor agrícola. Nesse sentido, o plano de metas considerando a irrigação como setor prioritário entre as linhas básicas de suas atividades, elaborou o Programa de Irrigação do Nordeste - PROINE, cuja meta é irrigar 1 milhão de hectares no período de 1986/1990 (MINTER<sup>23</sup>).

Tendo em vista a magnitude e a relevância que se tem dado ao PROINE, na promoção do desenvolvimento sócio-econômico do Nordeste, e no qual o Rio Grande do Norte está inserido, que deverá provocar impactos na produção, na renda, no nível de emprego e na utilização de insumos modernos, faz-se necessário avaliar os impactos econômicos e financeiros do programa.

Vale acrescentar que o programa de irrigação deverá incrementar substancialmente a demanda por insumos modernos, tais como, fertilizantes, corretivos, pesticidas em geral, máquinas e equipamentos e de sementes selecionadas, além dos fatores de produção tradicionais, a terra e a mão-de-obra. Trata-se, portanto, de impactos diretos prove

nientes do programa de irrigação, com consequências relevantes no mercado de insumos e produtos.

Não obstante a sua importância de detectar e analisar os possíveis impactos sócio-econômicos na região do projeto, este estudo objetiva também servir de guia na padronização de idéias, conceitos e metodologias nas áreas específicas de planejamento agrícola e avaliação econômico-financeira de projetos de irrigação nas condições prevaletentes no Nordeste do Brasil, a partir da revisão da abundante literatura acerca dos referidos temas.

## 1.2 - Objetivos

### 1.2.1 - Geral

A partir de um programa de aproveitamento agropecuário para as unidades tipo de exploração do Projeto-Piloto de 1.000ha no Vale do Açu, Estado do Rio Grande do Norte, investigar a viabilidade econômica e financeira do programa de irrigação na região do projeto, bem como seus impactos.

### 1.2.2 - Específicos

- (a) Determinar a viabilidade econômica e financeira do Projeto-Piloto no Vale do Açu;
- (b) Analisar o grau de sensibilidade dos resultados do Projeto quanto a fatores exógenos, tais como, variações dos preços dos produtos e insumos, variações nas disponibilidades de recursos, etc.;
- (c) Detectar e analisar os prováveis impactos sócio-econômicos da irrigação na região do projeto, principalmente no que se refere ao nível de produção, estrutura da oferta, renda, nível de emprego e utilização de insumos modernos.



## 2 - METODOLOGIA

### 2.1 - A Área do Estudo

Conforme mostra a FIGURA 1, a área do Projeto-Piloto, composta de uma superfície de 1.024ha, está situada no Estado do Rio Grande do Norte, município de Alto do Rodrigues, junto à margem oeste da rodovia RN-118, que liga a BR-304 à cidade de Macau, cerca de 45km a jusante do Açude Armando Ribeiro Gonçalves.

O acesso à área é fácil, a 33km de seu entroncamento com o km 120 da BR-304. As cidades mais próximas são Alto do Rodrigues (7,5km), Pendências (12,0km), Ipanguaçu (16,0 km), Açú (40,0km) e Macau (40,0km).

#### 2.1.1 - Clima

A área do Projeto-Piloto tem um clima tipo BSh'w' segundo a classificação de Köppen, semi-árido com curta estação chuvosa (verão-outono). A média termométrica anual é superior a 26°C com variação de 2°C. O período mais quente vai de novembro a janeiro, com valores superiores a 28°C, enquanto que os meses de maio a julho, são os mais frios, com valores em torno de 26°C.

#### 2.1.2 - Vegetação

A cobertura vegetal da área do Projeto-Piloto é constituída por caatinga hipoxerófila, não se verificando a exploração de culturas anuais e permanentes.

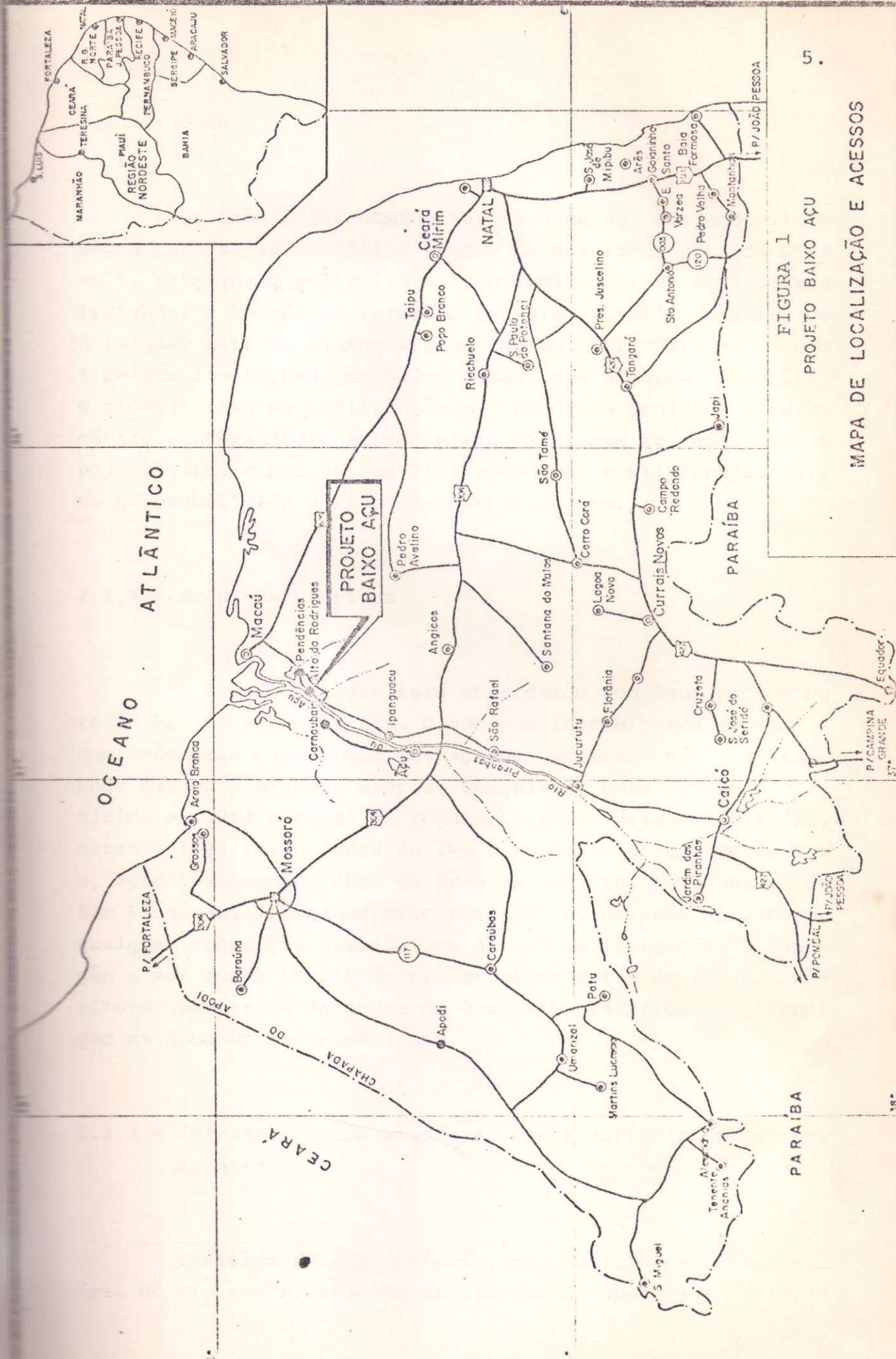


FIGURA 1

PROJETO BAIXO AÇU

MAPA DE LOCALIZAÇÃO E ACESSOS



### 2.1.3 - Solos

Os três solos dominantes na área do Projeto-Piloto são o Cambissolo eutrófico argila de atividade alta da Classe I, aptos para a policultura, sem limitações à agricultura irrigada; o Podzólico Vermelho Amarelo eutrófico argila de atividade alta da classe 2s, aptos para a policultura, com ligeiras limitações por baixa capacidade de água disponível e elevada taxa de infiltração e Rendzina profunda C carbônico textura média relevo plano da classe 2s, aptos para a policultura, com ligeiras limitações por consistência, baixa permeabilidade e risco de encharcamento.

### 2.1.4 - Recursos hídricos

O Projeto-Piloto será abastecido com água proveniente do Rio Piranhas ou Açu. O caráter intermitente do rio é dominado pela existência dos açudes Coremas - Mãe d'Água, Eng<sup>o</sup> Avidos e Armando Ribeiro Gonçalves, este último concluído em 1983 e capaz de regularizar uma vazão de  $14\text{m}^3/\text{s}$ , estando localizado cerca de 5km a montante da cidade de Açu e, aproximadamente, 40km da área do projeto. As águas do Rio Piranhas, liberadas pelo referido açude, não apresentam qualquer restrição qualitativa ao uso em irrigação. A captação a ser feita no rio deverá recalcar cerca de  $1\text{m}^3/\text{s}$  a uma altura geométrica da ordem de 30m, para posterior distribuição na área do Projeto-Piloto.

### 2.1.5 - Infra-estrutura ligada ao setor agrícola existente na área

Verifica-se uma carência, nos municípios próximos a área do Projeto-Piloto, de um sistema de apoio às atividades

des agropecuárias, muito embora seja evidente que, no município de Açu, encontram-se algumas entidades públicas e privadas que polarizam suas atividades no Vale, tais como, a COAPEVAL (Cooperativa Agropecuária do Vale do Açu Ltda), com filial em Pendências, e a Companhia Brasileira de Armazenagem - CIBRAZEM.

## 2.2 - Modelo Conceitual

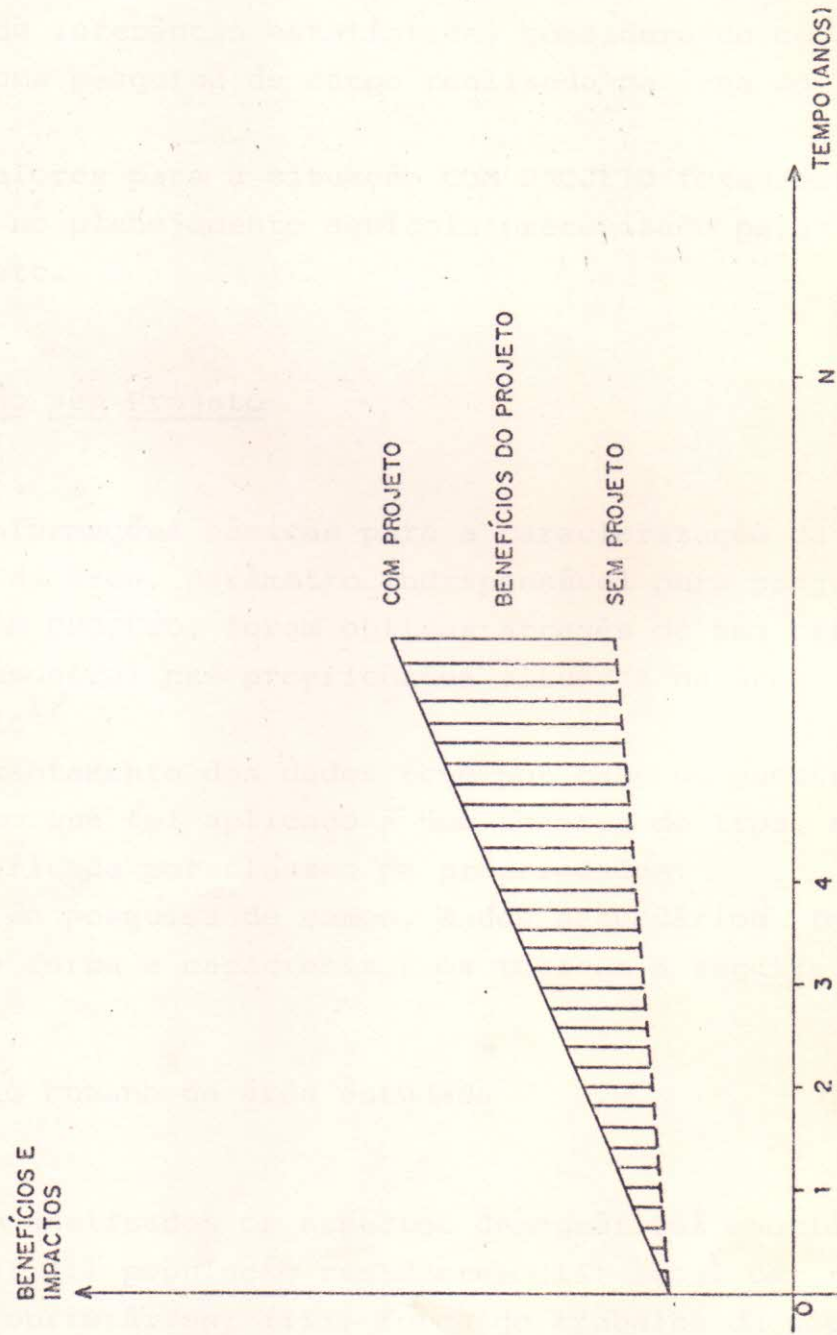
As avaliações econômica e financeira, bem como a estimativa dos impactos do projeto na área em estudo, foram conduzidas segundo a ótica incremental. São considerados, então, dois cenários: o primeiro - SEM PROJETO - refere-se as estimativas realizadas sob a hipótese de que o projeto não venha a ser implementado; o segundo - COM PROJETO - resulta de uma simulação do comportamento da agropecuária local sob a hipótese de que o projeto será implementado e todas as metas concretizadas (GITTINGER<sup>19</sup>). A partir da diferença entre esses dois cenários é que estimamos os benefícios do projeto (FIGURA 2).

Todavia, vale ressaltar que não podemos confundir esse método de análise com a simples comparação entre a situação ANTES e DEPOIS DO PROJETO. O argumento é que esse tipo de enfoque (a situação ANTES e DEPOIS) exclui, no horizonte (tempo) de análise, o que poderia ocorrer se o projeto não fosse implementado, o que corresponde afirmar que a situação atual será a mesma no futuro. De fato, uma simples comparação da situação ANTES e DEPOIS não identifica e não quantifica o escalonamento em ordem cronológica dos benefícios e impactos do projeto. O que ocorre na maioria dos casos é a existência, ao longo de uma série histórica correspondente ao horizonte das projeções (estimativas) da situação COM O PROJETO, de uma certa diferença, mesmo que de pequena magnitude, na situação SEM PROJETO, identificada, como já foi mencionado, como sendo o comportamento da agropecuária local sob a hipótese de que o projeto não fosse implantado.



FIGURA 2

# ESQUEMATIZAÇÃO DO MODELO CONCEITUAL



Para melhor compreensão, o fluxograma a seguir (FIGURA 3), indica a sequência de operações que devem ser conduzidas para identificar e quantificar os benefícios COM E SEM PROJETO e avaliar financeira e economicamente o projeto.

Os valores para a situação SEM PROJETO foram estimados através de inferência estatística, considerando os resultados de uma pesquisa de campo realizada na área do Projeto-Piloto.

Os valores para a situação COM PROJETO foram estimados com base no planejamento agrícola preconizado para a área do projeto.

### 2.3 - Situação sem Projeto

As informações básicas para a caracterização da situação atual da área, parâmetro indispensável para projetar a situação SEM PROJETO, foram obtidas através de uma pesquisa de campo amostral nas propriedades situadas na área do futuro projeto<sup>1/</sup>.

O levantamento dos dados teve por base um questionário específico que foi aplicado a uma amostra do tipo aleatória-estratificada por classes de propriedades.

Além da pesquisa de campo, dados secundários foram utilizados de forma a caracterizar os tópicos a seguir:

#### 2.3.1 - O meio humano da área estudada

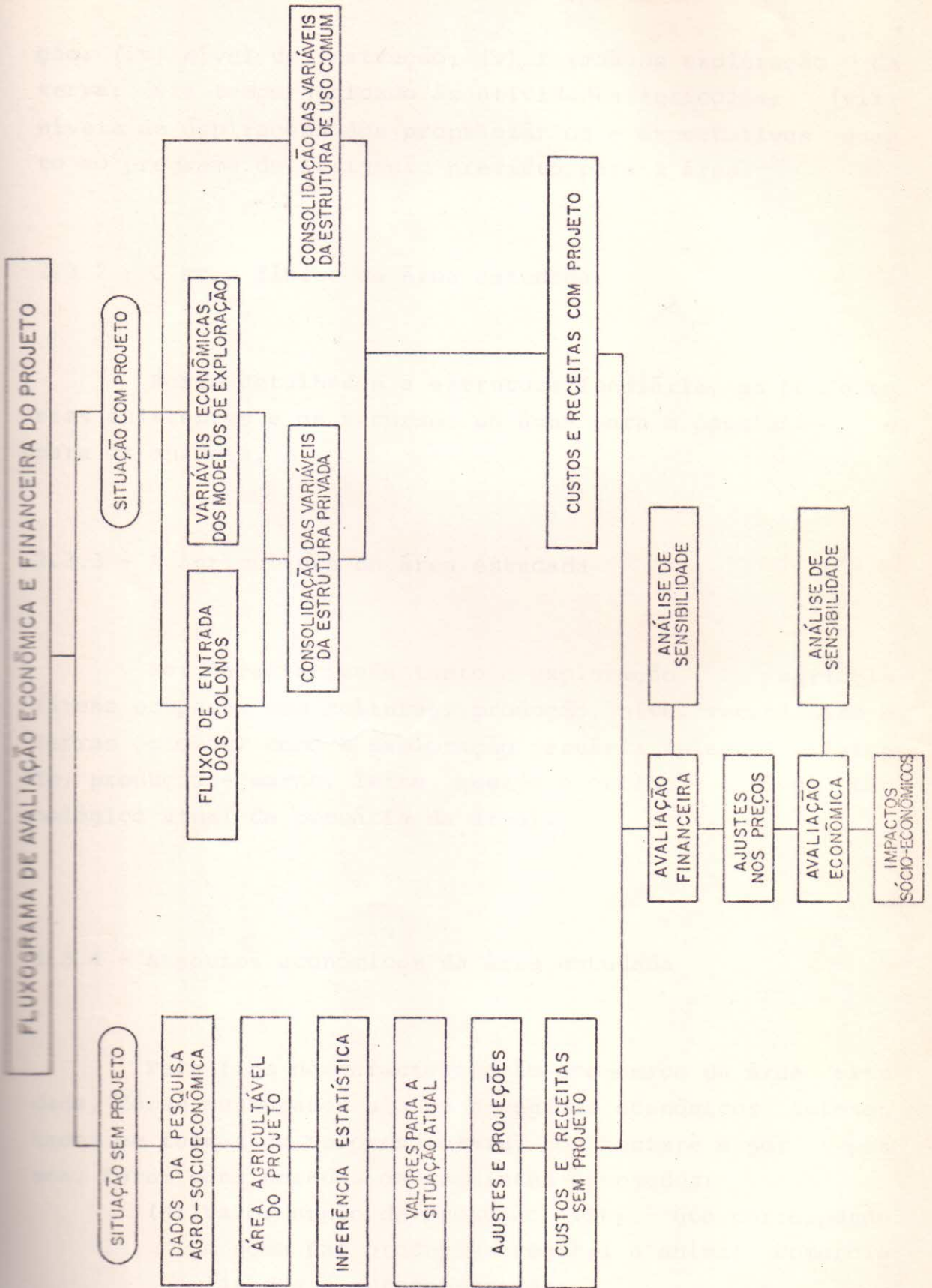
Foram analisados os aspectos demográficos e sociais, destacando-se: (i) população residente; (ii) local de residência dos proprietários; (iii) força do trabalho da população.

---

<sup>1/</sup>Para maiores detalhes, consultar o item 2.8, que trata da natureza dos dados.



FIGURA - 3



ção; (iv) nível de instrução; (v) formas de exploração da terra; (vi) tempo dedicado às atividades agrícolas; (vii) níveis de aspirações dos proprietários e expectativas quanto ao programa de irrigação previsto para a área.

#### 2.3.2 - O meio físico da área estudada

Foram detalhados a estrutura fundiária, as benfeitorias existentes e os recursos de água para a população e para os animais.

#### 2.3.3 - A agricultura da área estudada

Foi caracterizada tanto a exploração agrícola (áreas ocupadas com culturas, produção, nível tecnológico e terras ociosas) como a exploração pecuária (plantel existente, produção - carne, leite, queijo e outros - e nível tecnológico atual da pecuária da área).

#### 2.3.4 - Aspectos econômicos da área estudada

Para fins de caracterização econômica da área estudada, foram mensurados alguns agregados econômicos apresentados em termos de valores totais, por hectare e por pessoa. Foram considerados os seguintes agregados:

- (a) Valor Bruto da Produção (VBP) - que corresponde a soma das produções vegetal e animal comercializadas e autoconsumidas;
- (b) Renda Líquida (margem bruta) - correspondendo ao Valor Bruto da Produção menos as despesas cor



rentes desembolsados nos seguintes encargos: mão-de-obra contratada para os trabalhos da agropecuária, aquisição de insumos, valor da locação de máquinas e equipamentos e mão-de-obra familiar.

Os valores para a situação ATUAL foram estimados através de inferência estatística, considerando os resultados da referida pesquisa de campo realizada na área do projeto. Ressalte-se que a inferência estatística foi feita a partir das cifras referentes ao valor bruto da produção e aos custos e investimentos praticados na região pesquisada, por unidade de área (1 hectare), sendo extrapoladas para a área do projeto (1.000ha).

Para melhor visualização, a FIGURA 4 indica a sequência de atividades que foram conduzidas para quantificar a situação ATUAL. Naturalmente, os resultados da pesquisa agro-sócioeconômica (produtividade, área cultivada, custos, receitas, etc) representam os quantitativos referentes a situação atual. A partir destes dados básicos é possível projetar a situação sem projeto, considerando, taxas históricas de crescimento e outros indicadores conjunturais pertinentes.

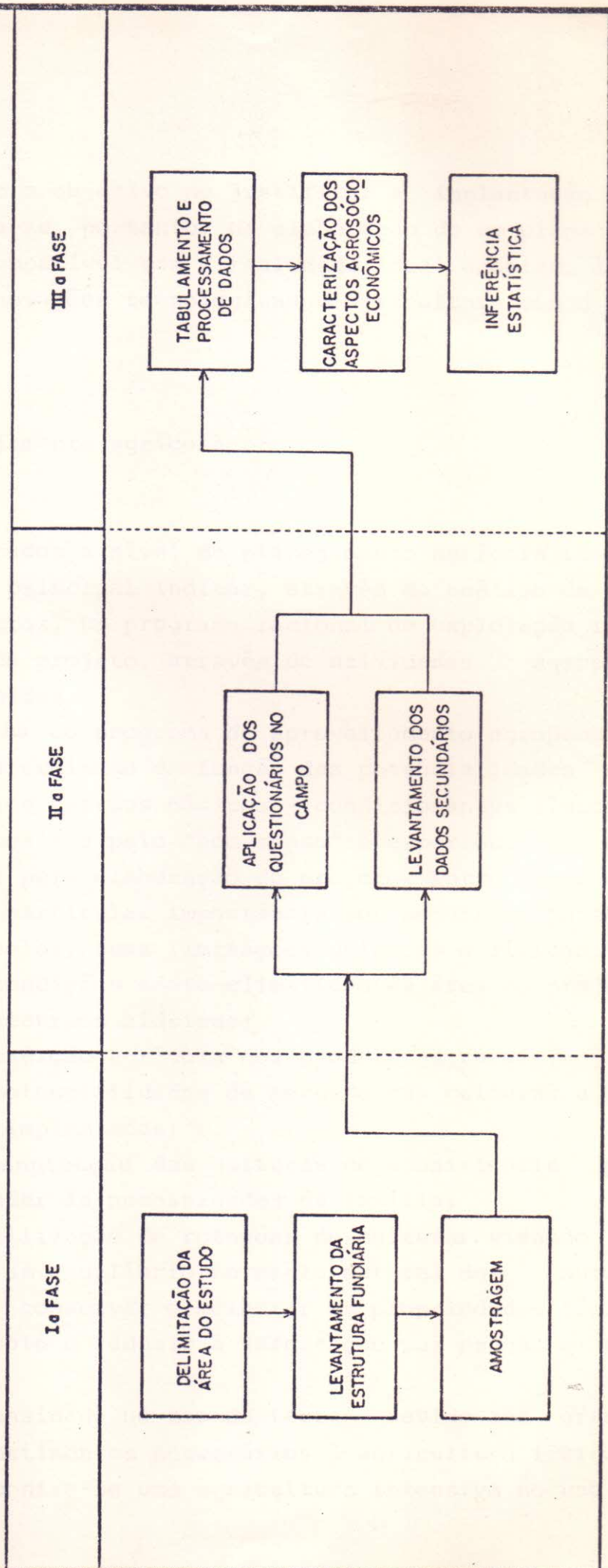
## 2.4 - Situação com Projeto

### 2.4.1 - Introdução

Tratando-se de comparar os custos e benefícios do projeto para fins de determinação da rentabilidade econômica e financeira do empreendimento, faz-se necessário conhecer as potencialidades de aproveitamento hidroagrícola futuro da área, ou seja, a combinação dos fatores e dos meios de produção (terra, mão-de-obra, capital, etc) que serão

FIGURA 4

# FLUXOGRAMA DA PESQUISA AGRO-SOCIOECONÔMICA (CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA DO PROJETO PILOTO AÇU)





utilizados com o objetivo de justificar a implantação do projeto. Trata-se, portanto, da elaboração de um planejamento agrícola compatível com a realidade local adaptado à introdução de inovações tecnológicas na agricultura com o uso da irrigação.

#### 2.4.2 - Planejamento agrícola

Os estudos a nível de planejamento agrícola têm como finalidade principal indicar, através da análise de diversos parâmetros, um programa racional de exploração intensiva da área do projeto, através de atividades agropecuárias bem definidas.

A escolha do programa de aproveitamento agropecuário da área foi determinado em função das potencialidades diagnosticadas pelos estudos básicos - condicionantes físicos e sócio-econômicos - e pelo "bom senso" e experiência da equipe responsável pela elaboração do projeto. Entre esses critérios, dá-se particular importância aos seguintes pontos:

- Os solos, suas limitações químicas e físicas;
- as condições edafo-climáticas da área do projeto;
- os recursos hídricos;
- a tradição agrícola dos produtores rurais;
- as potencialidades de mercado das culturas a serem implantadas;
- a manutenção das culturas de subsistência para atender às necessidades da família;
- a utilização de rotações de culturas, visando obter um equilíbrio no ciclo natural dos nutrientes, conservar e melhorar as propriedades físicas do solo e reduzir a infestação por pragas e doenças;
- intensidade no uso da terra - devido aos grandes investimentos necessários à agricultura irrigada, preconiza-se uma agricultura intensiva no uso da

terra, com o fim de aumentar a rentabilidade do empreendimento e amortizar, no prazo mais curto possível, os investimentos.

No que diz respeito ao dimensionamento das unidades de exploração, considerou-se, naturalmente, critérios específicos de planejamento, principalmente os relacionados com renda, política de emprego, aspirações, nível de instrução, qualidade e quantidade dos fatores de produção, sistema de irrigação a ser utilizado, entre outros.

No caso específico dos projetos de irrigação pública do Nordeste, para a determinação do tamanho dos lotes e a combinação de culturas a explorar, leva-se em consideração vários parâmetros, destacando-se:

- (a) O nível mínimo de renda - geração de renda capaz de assegurar a subsistência e ascensão social da família dos produtores, principalmente no que tange às aspirações quanto à alimentação, saúde, habitação, educação e entretenimento;
- (b) o caráter social do Programa de Irrigação do Nordeste - que visa atender o maior número possível de famílias rurais e, assim, garantir uma melhor distribuição de renda, além de fixar o homem ao campo;
- (c) redução da sazonalidade de ocupação do trabalho familiar, procurando-se garantir maior ocupação da mesma, além de uma maior absorção da mão-de-obra disponível da área do projeto e periferia.

Comumente, diversos métodos de planejamento que consideram simultaneamente todos esses parâmetros podem ser utilizados, com destaque para a programação linear.

Todavia, no caso do Projeto Piloto Açu, a equipe da SIRAC responsável pela elaboração do planejamento agrícola dimensionou, provisoriamente, o tamanho dos lotes e a combinação de atividades que atendessem as restrições de ren



da, solo, clima, subsistência, mercado e ocupação de mão-de-obra.

Especial atenção foi dada ao nível de renda a ser obtido pelas famílias dos colonos, isto é, que seja capaz de remunerar o trabalho familiar em 8-10 salários mínimos mensais. Desta forma, simulações com o tamanho dos lotes foram efetuadas visando obter esse nível mínimo de renda, considerado indispensável face ao objetivo primordial de ascensão social dos colonos.

Para o cálculo da renda líquida de todos os modelos simulados, utilizaram-se as informações sobre rendimentos, preços dos insumos, preços dos produtos, preços dos custos dos equipamentos de irrigação e coeficientes técnicos referentes a projetos similares elaborados pelo (DNOCS<sup>13</sup>).

A renda líquida compreende a soma dos valores dos produtos animais e vegetais produzidos (vendidos, consumidos e/ou estocados), subtraindo-se o custo dos recursos e serviços utilizados no processo de produção (sementes, adubos, defensivos, mão-de-obra contratada, aluguel de máquinas, taxa d'água, manutenção e amortização dos investimentos e impostos) no período em análise, exceto o pagamento do trabalho familiar.

No cálculo da amortização anual dos investimentos, foi utilizada como procedimento a seguinte equação (HOFFMANN et alii<sup>20</sup>).

$$a = bo \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$$

sendo:

- a, valor da anuidade no período de vida útil de cada investimento;
- bo, valor atualizado dos investimentos a uma taxa de desconto de 10%;
- r, taxa anual real de juros (considerou-se a taxa de 10%);
- n, número de anos de pagamento, considerado com base na vida útil de cada investimento.

Desse modo, o ponto de partida para a análise, tanto financeira como econômica do presente estudo, se fundamentou na elaboração dos modelos de exploração, cujos respectivos planos agrícolas foram analisados para o período de funcionamento (vida econômica)<sup>2/</sup> do projeto, o que correspondeu a 20 anos, não apenas a um respectivo ano.

Para cada modelo de exploração estabeleceu-se um calendário e um afolhamento cultural, apresentando a ocupação dos solos pelas culturas ao longo do ano, bem como a rotatividade das mesmas. Por conseguinte, considerando o público-meta a ser beneficiado com o projeto, representado, em sua maioria, por produtores rurais da região do projeto, foi projetado um conjunto específico de inovações tecnológicas ajustado à realidade local, o que correspondeu a uma combinação de atividades fundamentadas na tradição agrícola dos produtores rurais e na adaptação de novas práticas exigidas pela agricultura irrigada, notadamente com o plantio de culturas nobres, que visem amortizar, num prazo mais curto, os investimentos realizados.

A partir desta fundamentação, para cada uma das atividades (agrícola e pecuária) consideradas no planejamento agrícola do projeto, foram elaborados os coeficientes técnicos e os orçamentos culturais.

Conceitualmente, os coeficientes técnicos expressam as quantidades dos diversos recursos necessários à exploração de uma unidade de área (em geral, um hectare) de uma dada atividade. Observa-se, assim, que os coeficientes técnicos, além de expressarem o nível tecnológico a ser utilizado, são peças fundamentais na elaboração e avaliação do projeto. Por sua vez, os orçamentos representam a monetização dos coeficientes técnicos. A propósito, para cada atividade foi formulada uma ficha técnica e econômica onde foram

<sup>2/</sup> Geralmente, considera-se que a vida econômica dos projetos de irrigação seja correspondente ao tempo de vida útil das principais obras da infra-estrutura do perímetro. Para (FERNANDEZ<sup>14</sup>), que tem a mesma opinião, um elemento de peso nesta determinação é a vida útil do investimento principal, como também, o período pelo qual os fluxos de custos e benefícios podem ser estimados com certa margem de segurança.



incluídos, para fins de avaliação econômico-financeira do lote, as despesas com sementes, fertilizantes, defensivos, aluguel de máquinas, mão-de-obra, etc, bem como os gastos com a pecuária.

No que se refere ao rendimento e produção das atividades, estas foram projetadas de forma gradativa, pois o produtor (irrigante) dificilmente conseguirá, dado uma série de fatores, os níveis preconizados de rendimento na estabilização do projeto<sup>3/</sup> já nos anos iniciais de instalação do mesmo. Na determinação dos rendimentos das atividades, considerou-se, principalmente, os seguintes pontos:

- Os resultados de pesquisas agronômicas;
- as produtividades obtidas em projetos de irrigação já em funcionamento;
- os rendimentos obtidos atualmente na área com a agricultura de sequeiro e/ou irrigada;
- a experiência de técnicos e extensionistas.

Por fim, a produção foi obtida de forma multiplicativa, considerando a área efetivamente cultivada e a produtividade por ciclo da cultura.

Para melhor compreensão, a FIGURA 5 indica a sequência de atividades que foram conduzidas para os estudos de planejamento agrícola.

### 2.4.3 - Avaliação financeira dos lotes<sup>4/</sup>

#### 2.4.3.1 - Objetivos básicos

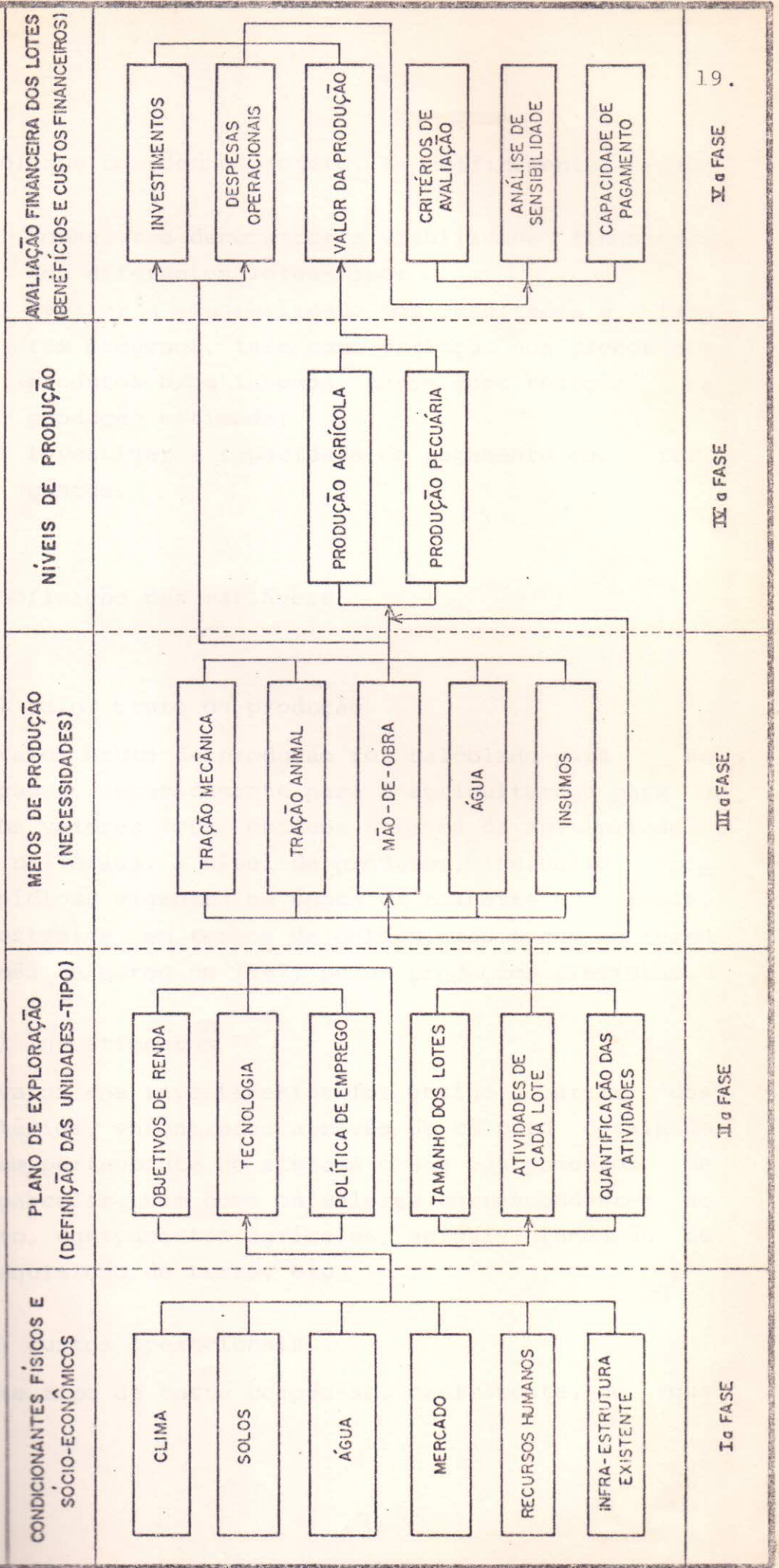
O objetivo geral da avaliação financeira dos lotes é investigar a rentabilidade dos diferentes tipos de lotes

<sup>3/</sup>A estabilização do projeto corresponde ao período de maturação das atividades normais do projeto, ou seja, aproveitamento de todos os recursos desenvolvidos na área do perímetro.

<sup>4/</sup>Os critérios de decisão utilizados são apresentados e descritos no item 2.6.

FIGURA 6

# FLUXOGRAMA DO DESENVOLVIMENTO DOS ESTUDOS DE PLANEJAMENTO AGRÍCOLA





(lotes-tipo) que compõem o projeto. Especificamente, visa-se:

- (a) Conhecer e demonstrar a viabilidade financeira dos diferentes lotes-tipo;
- (b) avaliar a sensibilidade dos resultados a fatores exógenos, tais como variação nos preços dos produtos e/ou insumos, assim como redução na produção estimada;
- (c) investigar a capacidade de pagamento dos irrigantes.

#### 2.4.3.2 - Definição das variáveis

##### (a) Valor bruto da produção

O valor bruto da produção foi calculado para as áreas irrigadas, separadamente para a agricultura e para a pecuária. Os valores foram obtidos através da multiplicação dos preços unitários, a nível de produtor, inclusive impostos ou subsídios, vigentes na época da colheita e reais, isto é, constantes em termos de determinado ponto no tempo, no caso o mês de março de 1987, pelas produções previstas.

##### (b) Investimentos

O valor dos investimentos foi obtido a partir dos custos unitários, encontrados através do cálculo detalhado de cada item pertencente ao sistema e aos equipamentos de irrigação parcelar, bem como os valores correspondentes ao desmatamento, equipamentos agrícolas, animais, fundação de culturas, aquisição de terra, etc.

##### (c) Custos operacionais

Este tipo de custo compõe-se, basicamente, de quatro itens:

- Os custos diretos de produção, calculados tomando-se por base as fichas culturais de cada cultura componente do modelo proposto, multiplicando-se os valores unitários pelas respectivas áreas a serem cultivadas. Nesses custos incluem-se o valor das sementes, fertilizantes, defensivos, aluguel de máquinas, etc. Não se inclui, porém, o valor da mão-de-obra, que será considerado separadamente;
- os custos de manutenção dos investimentos foram estimados pelas despesas previstas para manutenção e conservação dos investimentos parcelares, isto é, efetuados diretamente pelos colonos;
- os custos com a mão-de-obra assalariada, representados pelo valor do déficit de mão-de-obra familiar, evidenciado pelo balanço entre as necessidades e as disponibilidades deste fator nos modelos de exploração. Considerou-se a diária local como custo unitário;
- os custos com a mão-de-obra familiar, estimados com base na utilização deste fator e no preço da diária local.

(d) Custo da água

O custo da água foi calculado com base na legislação existente que define o valor da tarifa d'água nos projetos públicos de irrigação e é composto de duas parcelas (BISERRA<sup>7</sup>).

- Parcela correspondente à amortização dos investimentos públicos nas obras de infra-estrutura de irrigação de uso comum (coeficiente de subsídio  $C_1$ );
- parcela correspondente às despesas de administração, operação (inclusive energia) e manutenção das infra-estruturas (coeficiente de subsídio  $C_2$ ).



Naturalmente, o custo da água deve ser diferenciado para os diversos tipos de lotes, uma vez que as unidades agrícolas podem utilizar métodos de irrigação diferentes, ocasionando diferentes valores no consumo de água e energia.

Considerando estes aspectos, utilizou-se a seguinte fórmula para calcular a tarifa anual d'água:

$$T_{ij} = C_1 K_1 A_{ij} + C_2 (K_2 + K_{3j}) V_{ij} \quad (1)$$

onde:

$T_{ij}$  = tarifa anual d'água para o lote "i" que irriga com o sistema de irrigação "j", em Cz\$/lote/ano;

$C_1$  e  $C_2$  = coeficientes variáveis de zero à unidade, que possibilitam subsidiar as tarifas d'água;

$K_1$  = valor correspondente à amortização anual dos investimentos públicos em infra-estrutura de uso comum, em Cz\$/ha/ano;

$K_2$  = valor correspondente às despesas anuais de administração, manutenção e operação, em Cz\$/1.000m<sup>3</sup>;

$K_{3j}$  = valor correspondente às despesas com energia para os lotes que irrigam com o sistema de irrigação "j", em Cz\$/1.000m<sup>3</sup>;

$A_{ij}$  = área irrigável do lote "i" que irriga com o sistema de irrigação "j", em ha;

$V_{ij}$  = consumo d'água no lote "i" que irriga com o sistema de irrigação "j", em 1.000m<sup>3</sup>.

(i) Cálculo do Coeficiente  $K_1$

$$K_1 = \frac{I_o}{A_t} F \quad (2)$$

onde:

$I_o$  = valor atualizado dos investimentos públicos nas obras de infra-estrutura de irrigação, em Cruzados;

$A_t$  = área irrigável total no perímetro, em ha;

$F$  = fator de recuperação do capital, calculado como (HOFFMANN et alii<sup>20</sup>), estimado como:

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

$r$  = taxa anual real de juros (considerou-se a taxa de 10%);  
 $n$  = número de anos, considerado com base na vida útil dos investimentos.

(ii) Cálculo do Coeficiente  $K_2$

$$K_2 = \frac{D_o}{V_t} \quad (3)$$

onde:

$D_o$  = despesa operacional anual do perímetro, referente à administração, manutenção e operação, em Cruzados/ano;

$V_t$  = volume total anual de água fornecido ao perímetro, em  $1.000m^3$ /ano.

O valor de  $D_o$  é, em geral, estimado como 3,5% do valor atualizado dos investimentos públicos nas obras de infraestrutura de irrigação, isto é,

$$D_o = 0,035 I_o \quad (4)$$

(iii) Cálculo do Coeficiente  $K_{3j}$

$$K_{3j} = \frac{\Psi \text{ energia } j}{V_j} \quad (5)$$

$$V_j = \sum_{i=1}^n V_{ij} \quad (6)$$

onde:

$\Psi$  energia = despesa anual do perímetro com energia para os lotes que irrigam com o sistema  $j$ , em Cruzados/ano;



$V_j$  = volume total anual de água fornecido a todos os lotes que irrigam com o sistema j;

$n$  = número de lotes que irrigam com o sistema j.

$$\Psi \text{ energia } j = \sum_{i=1}^n (P_{ij} \cdot t_{ij} \cdot \psi_c + P_{ij}^* \cdot \psi_D) \dots \quad (7)$$

onde:

$P_{ij}$  = potência instalada, em megawatts, para a estação de bombeamento i que abastece lotes que irrigam com o sistema j;

$t_{ij}$  = tempo anual de funcionamento da estação de bombeamento i que abastece lotes que irrigam com o sistema j, em horas;

$\psi_c$  = tarifa energética de consumo, em Cruzados/MW.h;

$P_{ij}^*$  = potência instalada, em Kw, para a estação de bombeamento i que abastece lotes que irrigam com o sistema j;

$\psi_D$  = tarifa energética de demanda, em Cruzados/Kw;

$n$  = Número de estações de bombeamento do perímetro que abastecem lotes que irrigam com o sistema j.

Os coeficientes  $C_1$  e  $C_2$  que subsidiam, respectivamente, a recuperação dos investimentos públicos nas obras de infra-estrutura de irrigação e as despesas de administração, operação e manutenção, tiveram os seguintes valores propostos:

Ano	$C_1$	$C_2$
1	zero	1,0
2	zero	1,0
3	0,5	1,0
4 e +	1,0	1,0

(e) Impostos e taxas

Ao nível da unidade de exploração os impostos referem-se ao ICM. Estes custos foram estimados conforme a legislação em vigor.

Quanto às taxas, considerou-se apenas o pagamento ao FUNRURAL, que foi calculado com base em 2,5% sobre o valor comercializável da produção.

(f) Crédito

Compõe-se dos créditos de longo e curto prazos. O crédito de longo prazo refere-se aquele destinado aos investimentos parcelares (desmatamento, sistema de irrigação e equipamentos de irrigação, equipamentos agrícolas, animais, fundação de culturas, aquisição de terra) e o de curto prazo visa financiar o custeio da produção. O montante de crédito fornecido aos colonos foi determinado conforme as normas em vigor.

(g) Serviço da dívida

Para o cálculo do serviço da dívida considerou-se as condições de pagamento vigentes, isto é, taxas de juros, período de carência e prazo de pagamento, conforme os tipos de investimento e custeio.

(h) Fluxo de caixa

O fluxo de caixa indica se as receitas do plano de produção são suficientes para pagar todos os custos, inclusive o serviço da dívida. Desta forma, considerou-se apenas as operações efetivamente monetárias, isto é, ignorou-se, por exemplo, a produção consumida e o valor da mão-de-obra familiar, que, embora, sejam benefícios e custos, não representam nem receitas nem dispêndios efetuados.



### 2.4.3.3 - Indicadores de rentabilidade

Na análise financeira dos lotes utilizou-se dois grupos de indicadores econômicos: os relativos à análise de investimento e os associados às medidas de resultados econômicos.

Os critérios mais empregados para a análise global de projetos são os da análise de investimentos, em geral conhecidos como análise de benefício/custo. Dentre esses critérios, destacam-se a relação benefício/custo, o valor presente líquido e a taxa interna de retorno, definidos posteriormente no item 2.6.

Todavia, aliado a estes critérios universais de avaliação, na análise das explorações, deve-se dispor de outras medidas que permitam determinar a eficiência econômica no uso dos recursos produtivos tradicionais, ou seja, a terra, o trabalho e o capital.

A apuração desses resultados econômicos é feita a partir das informações sobre rendimentos, preços dos insumos, preços dos produtos, investimentos e coeficientes técnicos das atividades para cada um dos lotes (explorações) do Projeto-Piloto Açú.

No cálculo dos índices econômicos classificou-se os custos em fixos e variáveis. Os custos fixos, aqueles que não variam com a quantidade produzida (HOFFMANN et alii<sup>20</sup>), compreendem a soma dos valores dos seguintes itens: depreciação, juros sobre o capital, manutenção dos investimentos, custo da terra e custo de amortização da água.

No cálculo da depreciação anual utilizou-se o método linear, estimado simplesmente pela divisão da diferença entre o valor inicial e final de cada bem de capital pelo respectivo número de anos de duração provável. Assim, o valor anual de depreciação é dado pela seguinte fórmula (HOFFMANN et alii<sup>20</sup>).

$$a = \frac{C_i - C_f}{n} \quad \text{ou, se } C_f = 0 \quad a = \frac{C_i}{n}$$

sendo:

$a$ , valor da depreciação no período de vida útil de cada bem de capital;

$C_i$ , custo inicial;

$C_f$ , valor final;

$n$ , número de anos de pagamento, considerado com base na vida útil de cada investimento.

Do mesmo modo que para os juros sobre capitais dispendidos a favor de terceiros, os bens de produção de cada lote sofrerão uma despesa, correspondente a perda de uma remuneração que poderia ser obtida pela aplicação de seus capitais em outras alternativas. Esta despesa, denominada juros sobre o capital, é comumente calculada sobre o valor médio do capital empatado. O valor anual dos juros sobre o capital, bem como do custo da terra, é dado pela seguinte fórmula:

$$j = \frac{C_i + C_f}{2} \cdot n$$

onde:

$j$ , juros anuais no período de vida útil de cada investimento;

$C_i$ , custo inicial;

$C_f$ , valor final;

$n$ , taxa anual de juros (considerou-se a taxa real de 10%).

A definição do restante dos custos fixos, ou seja, dos custos de manutenção dos investimentos e de amortização da água, pode ser verificada no item 2.4.3.

Os custos variáveis, definidos como aqueles que variam de acordo com o nível de produção, compreendem a soma dos valores dos seguintes itens: custos diretos, mão-de-obra familiar, mão-de-obra contratada, custo operacional da água, taxas e impostos variáveis e juros sobre empréstimos de custo.



As conceituações que se seguem visam sobretudo a determinação dos índices econômicos, instrumentos de análise da rentabilidade econômica dos diferentes tipos de lote.

As seguintes variáveis foram utilizadas: receita total; despesas; renda líquida; custo total; lucro puro; renda da terra; remuneração do capital; taxa de remuneração do capital; remuneração do trabalho familiar; valorização da mão-de-obra e período de retorno do capital.

- Receita total: definido no item 2.4.3.2;
- Despesas: incluem o valor de todos os recursos e serviços utilizados no processo de produção, isto é, os custos fixos e variáveis, exceto os juros sobre o capital, custo da terra, mão-de-obra familiar e juros sobre empréstimos de custeio;
- Renda líquida: obtida subtraindo-se as despesas da receita total;
- Custo total: compreende a soma dos custos fixos e variáveis;
- Lucro puro: obtido subtraindo-se o custo total da receita total;
- Renda da terra: calculado subtraindo da renda líquida as remunerações pré-atribuídas ao capital (juros sobre o capital e empréstimos de custeio) e mão-de-obra familiar;
- Remuneração do capital: obtida pela diferença entre a renda líquida e as remunerações pré-atribuídas à terra (custo da terra) e à mão-de-obra familiar;
- Taxa de remuneração do capital: obtida dividindo-se a remuneração do capital pelo capital médio empatado durante o ano (Investimentos e crédito de custeio), e multiplicando-se o resultado por 100;
- Remuneração do trabalho familiar: obtida subtraindo-se da renda líquida as remunerações pré-atribuídas ao capital (juros sobre o capital e empréstimos de custeio) e à terra (custo da terra);

- Valorização da mão-de-obra familiar: obtida dividindo-se a remuneração do trabalho familiar pelo número de dias/homens (diárias) utilizado pela mão-de-obra familiar;
- Período de retorno do capital: definido como o período necessário para monetizar o investimento, ou seja, a solução matemática para a seguinte equação:

$$\text{PRC}(\text{anos}) = \frac{\text{Investimentos}}{\text{Lucro puro}}$$

#### 2.4.4 - Consolidação das variáveis

Todas as variáveis (fluxos) referentes à estrutura privada (parcelar), necessárias à avaliação econômica e financeira do projeto, foram estimadas de forma multiplicativa agregativa, considerando o cronograma de execução do projeto; o fluxo de entrada dos irrigantes para os diferentes tipos de unidades de exploração (lotes) e os respectivos quantitativos (produção por produto, demanda de insumos, receitas, custos, investimentos, etc). Do mesmo modo, foram apresentados os dispêndios referentes aos investimentos de uso comum necessários à implantação de obras e equipamentos do projeto, segundo as diversas categorias de investimentos, bem como as atividades de operação e manutenção do sistema de irrigação do perímetro, ou seja:

##### (a) Investimentos de uso comum

Os investimentos de uso comum referem-se aos dispêndios necessários à implantação das obras e equipamentos do projeto, segundo as diversas categorias de investimentos.

##### (b) Despesas com operação e manutenção do projeto

Referem-se as despesas com as atividades de operação e manutenção do sistema de irrigação do perímetro, que



serão de responsabilidade do órgão executor do projeto. Compreende as despesas com operação e manutenção do projeto, ou seja, os custos correspondentes: (i) demanda de energia; (ii) manutenção dos equipamentos; (iii) ao pessoal necessário a operação do projeto e (iv) outras despesas consideradas como imprevistas.

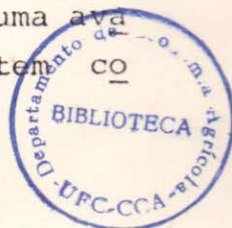
(e) Despesas com assistência técnica.

Os custos com a assistência técnica e social foram estimados levando-se em conta os custos com pessoal (extensionistas, assistentes sociais, datilógrafos, etc), material de consumo (combustível, óleos lubrificantes, material de escritório, etc), serviços de terceiros (aluguel dos escritórios e outros serviços) e material permanente (veículos, arquivos, máquinas de datilografia, móveis, etc.).

## 2.5 - Avaliação Econômico-Financeira do Projeto

### 2.5.1 - Distinções entre a avaliação econômica e financeira

A determinação da viabilidade econômica e financeira é a fase final e a principal atividade dos analistas de projetos. É a partir da diferença entre os benefícios gerados e os custos imputados e as possibilidades alternativas de obter melhores resultados com estes mesmos custos em outros projetos que se determina a viabilidade de um empreendimento. Entretanto, dependendo do ponto de vista em que se situa o avaliador é que se faz a análise dos resultados, o que corresponde a distinguir a rentabilidade do projeto nos dois enfoques: um financeiro e um econômico. O primeiro, refere-se a avaliação do ponto de vista da empresa privada, cujo objetivo é a maximização do valor presente dos benefícios líquidos, enquanto que a avaliação econômica é uma avaliação do ponto de vista da sociedade, sendo assim, tem co





mo objetivo perseguido, a maximização da renda nacional (BUARQUE<sup>4</sup>). A avaliação econômica caracteriza-se por incluir, além da eficiência econômica ou alocativa, os efeitos distributivos do projeto, cujo objetivo é verificar se os projetos se destinam a promover o bem estar da sociedade (NORONHA<sup>25</sup>).

Exemplificando, a avaliação financeira considera os fluxos de benefícios e custos levando em conta a distribuição dos benefícios, conforme a posse dos recursos, distinguindo-se da avaliação econômica que considera o custo e o retorno total para a sociedade de todos os recursos (fatores) utilizados no projeto, não importando quem paga os custos, nem quem recebe os benefícios, além de despreocupar-se nas análises quantitativas, com a posse dos recursos e com a distribuição dos benefícios (renda). Por isto é que os subsídios são considerados custos numa avaliação econômica, pois são custos do projeto que são pagos pela sociedade. Na avaliação financeira, naturalmente, os subsídios são benefícios. Da mesma forma, as taxas são consideradas benefícios numa avaliação econômica, porque são benefícios (parte do valor da produção) do projeto que são transferidos para o Governo na forma de impostos. Para a empresa, isto é, numa avaliação financeira, elas (as taxas) são tratadas como custos, pois os empresários realmente as pagam.

Conceitualmente, a avaliação econômica considera todos os custos e benefícios do projeto, avaliados com base nos respectivos custos de oportunidade (preço sombra). A avaliação financeira, por outro lado, considera os custos e benefícios do projeto, avaliados a preços de mercado, incluindo taxas e subsídios.

### 2.5.2 - Avaliação financeira

A análise financeira do projeto foi procedida na identificação dos elementos que integram os fluxos de cus



tos e benefícios diretos<sup>5/</sup>. Por conseguinte, todas as variáveis (custos e benefícios) referentes aos fluxos financeiros necessários à avaliação financeira do projeto, foram estimadas com base em seus respectivos preços de mercado, ao invés do "preço sombra", usado na avaliação econômica.

### 2.5.3 - Avaliação econômica

Uma vez determinado a rentabilidade do projeto do ponto de vista financeiro, estudou-se o seu mérito ou viabilidade econômica que, neste caso, se diferencia da avaliação financeira unicamente pelo fato de que os custos e os benefícios do projeto são estimados de acordo com seus valores econômicos e não financeiros (ou de mercado) (BUARQUE<sup>4</sup>). Deste modo, a avaliação econômica consiste em transformar os fluxos de custos e benefícios do projeto, de seus valores econômicos, isto é, avaliados com base nos respectivos custos de oportunidade ou preços sombra (Shadow Prices)<sup>6/</sup>.

Assim sendo, o ponto de partida para a análise econômica são os preços financeiros, ajustando-se, caso seja necessário, a fim de refletirem para a sociedade em conjunto o valor tanto de insumos como dos produtos do projeto (GITTINGER<sup>3</sup>).

Em sentido mais amplo, o preço (ou custo) econômico de um produto (ou de um insumo) é igual a quantidade de utilidade ou benefício que a coletividade obtém ao utilizar esse produto (ou que deixa de obter ao usar esse insumo) (BUARQUE<sup>4</sup>).

<sup>5/</sup>Para detalhes veja o item 2.4.4 - Consolidação das Variáveis.

<sup>6/</sup>O termo aqui difere do que é utilizado na programação matemática, cujos valores dos preços sombras indicam a magnitude do acréscimo de receita na função objetivo quando é utilizado uma unidade adicional dos recursos disponíveis, o que implica também no máximo que a empresa está disposta a pagar pelo insumo (MISHAN<sup>25</sup>).



Se um determinado insumo (ou produto) é muito escasso em decorrência das muitas alternativas de uso dos mesmos (ou seja, há uma maior competição pelo recurso produtivo), então, o preço sombra ou custo de oportunidade do insumo (ou produto) será alto. Se, por outro lado, a oferta dos mesmos for muito grande, a tendência do preço sombra ou custo de oportunidade, em virtude do decréscimo da ordem de importância das alternativas de uso do insumo (ou produto), será de queda (SQUIRE et alii<sup>28</sup>).

Há diferentes metodologias que permitem transformar os preços de mercado dos produtos e dos insumos em preços econômicos (ou preços sombra).

Contudo, antes de entrar em detalhes nos ajustes a serem efetuados para que os valores financeiros reflitam valores econômicos, alguns aspectos importantes devem ser considerados. Em primeiro lugar, a literatura especializada reconhece que a principal limitação nesses ajustes refere-se à complexidade da transformação de valores financeiros em econômicos. Em segundo lugar, é preciso ressaltar que os métodos de ajustes não se aplicam a todos os projetos agrícolas, nem tampouco os ajustes aqui utilizados serão necessariamente aplicáveis a outros projetos. O que é preciso recordar, além da distinção entre avaliação financeira e econômica, é o fato de que não se pode fugir, em meio a complexidade de cálculos e a importância relativa de alguns ajustes, que o objetivo central da análise econômica de projetos é aprimorar as questões envolvidas nas análises de investimentos. De fato, alguns ajustes podem influenciar de alguma maneira a rentabilidade econômica de um projeto, outros, todavia, por se tratarem de ajustes de menor importância pouco modificariam a decisão de investir.

Considerando esses aspectos, os ajustes devem enfatizar, principalmente, as variáveis da análise financeira que modificam com maior relevância essa questão (GITTINGER<sup>19</sup>).

Na prática, são óbvias as inúmeras dificuldades em aplicar esses princípios para a estimativa dos preços sombras. Para se fazer uma estimativa direta da contribuição



de cada insumo (ou produto) para a produção nacional total, seria necessário uma enorme quantidade de informações relacionadas com as interrelações econômicas entre um determinado projeto e os demais setores econômicos, bem como o uso de avançadas técnicas computacionais. Em decorrência da magnitude dos estudos envolvidos para o cálculo dos preços sombra, nenhum país tem sido bem sucedido no seu cálculo para uso prático (WOOD<sup>30</sup>).

Teoricamente, o primeiro passo para converter valores financeiros em econômicos consiste em determinar o padrão de medida a ser utilizado, ou seja, o numerário.

Conceitualmente, o numerário corresponde ao padrão monetário utilizado normalmente como indicador de gastos e dos ganhos de cada atividade (BUARQUE<sup>4</sup>). No caso específico da análise econômica, o uso de um numerário para a medição da rentabilidade econômica do projeto implica no uso de preços diferentes daqueles de mercado, pois, do ponto de vista da sociedade, a definição de valores depende dos objetivos econômicos previamente definidos para toda a economia e que, portanto, dependem das metas sociais e de objetivos globais definidos politicamente.

Atualmente, utiliza-se, basicamente, dois numerários<sup>7/</sup>, com distintas metodologias para os cálculos de preços sombra: o numerário da ONUDI (Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial) e o numerário desenvolvido pelo Banco Mundial (BIRD), juntamente com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID).

No caso da ONUDI, o valor econômico de cada insumo ou produto de um projeto deve ser medido em termos de seu efeito sobre o nível de consumo da sociedade, portanto da oferta global de bens e serviços de consumo para toda a eco

---

<sup>7/</sup>Em decorrência do grau de detalhes requerido para a apresentação didática das duas metodologias e, em particular, dos objetivos do presente estudo, procurou-se simplificar, para fins de melhor compreensão, os conceitos e aplicações envolvidos em cada uma delas. Maiores detalhes em torno do assunto podem ser encontrados nos trabalhos de (SQUIRE<sup>28</sup>).



nomia. Assim sendo, o custo de um insumo corresponderia à redução no consumo devido ao uso deste insumo no projeto que, por conseguinte, teria como valor de seu benefício líquido a sua contribuição ao aumento da oferta global de bens de consumo para a sociedade.

O numerário da ONUDI consiste em aplicar a própria definição do valor econômico, ou seja, a determinação do preço sombra do capital corresponde a quanto a economia deixa de produzir (em termos de consumo) pelo fato de aplicar esses recursos em um determinado projeto. O que significa que o custo econômico do capital a investir num projeto é igual aos benefícios que tal investimento geraria, se não fosse aplicado nesse projeto, ou melhor, deve ser equivalente ao valor do fluxo de consumo produzido na economia por uma unidade de investimento.

No caso, por exemplo, da mão-de-obra, o seu valor corresponderia ao sacrifício econômico que o emprego provoca devido ao deslocamento do empregado, desde seu antigo trabalho abandonado para o novo emprego criado pelo projeto (BUARQUE<sup>4</sup>). Dessa observação, pode-se concluir que se a economia tem um nível muito elevado de desemprego, o fato de criar uma nova oportunidade de emprego não resulta em nenhum custo para a economia, significando que o preço sombra da mão-de-obra será zero.

No que se refere à metodologia proposta pelo Banco Mundial, ela parte do princípio de que se os projetos consomem insumos que são importados ou que poderiam ter sido exportados, bem como dos produtos gerados que evitariam importações ou que poderiam ser exportados, o custo de oportunidade de qualquer atividade econômica dentro de um país seria dado pelo ganho ou perda dessa economia em relação ao exterior, devido a produção ou ao uso de insumos no projeto. Sendo assim, os preços sombra devem por isso ser medidos em termos de possibilidades sacrificadas e criadas pelos projetos em relação ao comércio com o exterior (BUARQUE<sup>4</sup>).

Esse método, que combina alguns pontos teóricos fortes com a grande vantagem de sua praticidade, tem como fun



damento central, o uso de preços internacionais como estimativa aproximada dos preços sombra (WOOD<sup>30</sup>). Verifica-se, portanto, que a principal contribuição desse numerário consiste em simplificar o processo de avaliação, através do artifício prático de oferecer um método que permite transformar os valores financeiros domésticos em preços sombra, a partir dos chamados preços de fronteira, ou seja, os preços internacionais na fronteira do país onde se situa o projeto: FOB para exportações ou CIF para importações.

Observa-se, além disso, que essa metodologia não oferece nenhum problema do ponto de vista de avaliação, quando se trata de produtos típicos de exportação/importação. A dificuldade maior dessa metodologia diz respeito àqueles produtos e/ou insumos que não podem ser comercializados internacionalmente, como é o caso da mão-de-obra, água, energia elétrica e produtos de subsistência, entre outros. Apesar disso, a metodologia sugere um processo que permite determinar os preços sombra de quaisquer produtos e/ou insumos a partir dos preços sombra dos componentes que integram direta ou indiretamente, a formação dos mesmos (BUARQUE<sup>4</sup>).

Estes ajustes, todavia, na maioria dos casos, são extremamente difíceis e, em alguns casos, quase impossíveis de serem efetuados. Apesar disto, um esforço foi desenvolvido para converter os preços de mercado em preços econômicos.

O primeiro passo para o ajuste de preços financeiros a valores econômicos foi a eliminação dos pagamentos de transferência direta. Os pagamentos de transferência direta são pagamentos que não representam a utilização de recursos reais de uma pessoa da sociedade a outra. Nos projetos agrícolas os pagamentos de transferência direta mais comuns são os impostos, subsídios diretos e transações creditícias que incluem empréstimos recebidos, reembolsos do principal e pagamento de juros (GITTINGER<sup>19</sup>).

A seguir, focalizaremos de que forma prática alguns ajustes podem ser feitos para que os preços de mercado melhor representem valor.

## (a) Ajuste nos preços dos produtos

Para os produtos típicos de exportação / importação deveriam ser utilizados os preços internacionais, corrigidos a nível de fazenda.

No caso específico dos produtos de importação é preciso observar que o preço de mercado tem dois componentes: o primeiro, corresponde ao preço pago até o porto nacional (ou seja, o brasileiro). Esse preço (CIF) inclui, portanto, além do preço FOB do produto (se for o caso) no porto internacional, os gastos de transporte, seguro, etc, efetuados em divisas no exterior; o segundo refere-se ao custo de transporte até o local do projeto (a nível de fazenda), somado aos outros gastos de internação do produto (por exemplo, custo do beneficiamento, se houver).

Desta forma, para os produtos típicos de importação, estes ajustes foram feitos através da seguinte equação (SIRAC<sup>27</sup>).

$$X/R + B + PA = FOB + IB + BA$$

onde:

X = preço do produto ao nível da fazenda (US\$/t);

R = rendimento no processo de beneficiamento, se houver (%);

B = custo de beneficiamento, se houver (US\$/t);

PA = custo de transporte do ponto de comercialização interno à fazenda (US\$/t);

FOB = preço FOB do produto beneficiado (se for o caso) no porto importador (US\$/t);

IB = custo de transporte (incluindo seguro e demais custos) do porto importador ao porto exportador (US\$/t);

BA = custo de transporte do porto brasileiro ao ponto de comercialização interna (US\$/t).



Para os produtos típicos de exportação utilizou-se a seguinte equação, que corrige os preços internacionais para o nível de fazenda (Farm Gate Price) (SIRAC<sup>27</sup>):

$$P = PE + T$$

onde:

P = preço do produto ao nível da fazenda (US\$/t);

PE = preço de exportação do produto, isto é, FOB no porto do país exportador (US\$/t);

T = custo de transporte do porto exportador à fazenda (US\$/t).

Como vimos, os preços dos produtos deveriam ser ajustados com base nos preços internacionais. Contudo, para a maioria dos produtos do projeto - melão, melancia, tomate e feijão macassar - não se dispõe de dados a nível do mercado mundial. Assim, os benefícios foram avaliados utilizando-se os preços do mercado regional, a nível de fazenda, excluindo-se os impostos (15% do ICM).

Da mesma forma, para os demais produtos, milho, leite e carne, utilizou-se, também, os preços de mercado, dado o pequeno volume de produção destes produtos no projeto.

#### (b) Ajuste nos preços dos insumos

Basicamente, os ajustes referem-se à eliminação dos Impostos sobre Circulação de Mercadorias (ICM) e sobre Produtos Industrializados (IPI) e subsídios incidentes sobre os preços financeiros.

##### (b.1) Custos (serviços) diretos

Conforme informações contidas nos relatórios apresentados pela SIRAC ao DNOCS, todos os itens deste tipo de custo (adubos, defensivos, rações, medicamentos, vacinas, energia, etc) são isentos de impostos e subsídios. Assim, admitiu-se que os valores de mercado refletiam os valores econômicos.

## (b.2) Investimentos parcelares

Todos os itens de investimentos parcelares são isentos de ICM. O único imposto cobrado é o IPI de 8% sobre os equipamentos de irrigação.

## (b.3) Investimentos de uso comum

Da mesma forma que para os investimentos parcelares, os investimentos de uso comum são isentos de ICM. Ademais, o IPI cobrado depende do tipo de investimento, ou seja:

- Captação e adução - 73% dos custos das obras de captação e adução referem-se a equipamentos hidromecânicos, sobre os quais há a incidência de 8% de IPI;
- Rede primária - 8% de IPI sobre 37% do total dos custos;
- Rede secundária - 8% de IPI sobre 77% do total dos custos;
- Rede de drenagem e viária - não se fez ajustes, pois os custos referem-se à mão-de-obra (serviços) e material local isento de impostos;
- Rede elétrica - 8% de IPI sobre 70% do total dos custos.

## (b.4) Mão-de-obra e terra

Destaque-se, todavia, que para os fatores mão-de-obra e terra algumas considerações devem ser feitas. Por tratar-se de casos atípicos, ou seja, não são ajustados com base na eliminação dos pagamentos de transferência direta, é extremamente importante fazer algumas distinções no cálculo de seus preços econômicos.

- Mão-de-obra - como para todos os demais fatores, o preço sombra da mão-de-obra deve equivaler, em princípio, ao sacrifício, em algum setor da economia, decorrente do deslocamento da mão-de-obra que passa a trabalhar no projeto; ou seja, o preço econômico equivale a transferência da mão-de-obra em sua ocupação na situação sem o projeto a sua utilização no projeto.



Considerando este aspecto, nota-se que em virtude do elevado número de mão-de-obra necessária para a execução dos projetos de irrigação, principalmente nas condições do Nordeste brasileiro, ocorrerá um significativo aumento na oferta de emprego para trabalhadores que de outra forma (sem projeto) estariam desempregados ou sub-empregados. Assim, o custo de oportunidade da mão-de-obra, em termos globais, será menor que o valor da diária local. O ajuste, isto é, a redução é, evidentemente, função do nível de ociosidade do fator trabalho na situação sem projeto. No caso do Projeto Piloto Açú, considerou-se que o custo de oportunidade do trabalho representasse 50% do valor da diária local<sup>8/</sup>.

- Terra - no caso específico do custo econômico da terra, este deve ser calculado tomando-se como base o seu custo de oportunidade ou valor de uso alternativo. Portanto, o custo de oportunidade da terra é o valor líquido da produção a que se renuncia quando se troca o uso da terra na situação sem o projeto com o seu aproveitamento na situação com o projeto. Assim sendo, o custo da terra foi calculado, automaticamente, através do benefício líquido incremental do projeto.

---

<sup>8/</sup>(BACHA et alii<sup>1</sup>) estimaram o custo social da mão-de-obra no Brasil, levando em conta a origem do fluxo migratório, o preço de uma unidade de investimento em termos de consumo e a produtividade marginal do trabalho na agricultura por Região.

Em suma, foram os seguintes os resultados alcançados, os quais podem ser utilizados, na falta de informações específicas do projeto:

- (a) Para o Centro-Sul: custo social da mão-de-obra varia entre 60 e 70% do custo privado.
- (b) Para o Nordeste: custo social da mão-de-obra varia entre 50 a 60% do custo privado.

### 2.5.3.1 - Benefícios indiretos

Ressalte-se, ainda, que a avaliação econômica deve incluir certos custos e benefícios que não estão computados nos fluxos econômicos diretos dos projetos, mas que são importantes e devem ser considerados, por se tratarem de custos e benefícios para a sociedade como um todo.

Levando em conta este aspecto, a decisão a respeito da viabilidade de um projeto de irrigação não se restringe apenas a análise de seus custos e benefícios diretos. Os efeitos "indiretos (secundários)" e "intangíveis" devem ser também considerados, pois tratam-se de externalidades oriundas dos estágios de construção e operação do projeto, seja em forma de custo ou de benefício.

Conforme a literatura, no que se refere aos benefícios indiretos (secundários), considera-se, geralmente, os seguintes aspectos<sup>9/</sup>:

(a) Benefícios induzidos no estágio de implantação - referem-se aos benefícios gerados por ocasião dos trabalhos de construção das obras que compõem o projeto, podendo ser estimados com base na distribuição cronológica dos investimentos e em sua composição segundo a natureza dos trabalhos e a categoria dos custos componentes.

Um exemplo comum de benefício que ocorre nesse estágio diz respeito ao recrutamento e formação de mão-de-obra da região no âmbito do projeto, cujas consequências influem diretamente na diminuição do fenômeno do êxodo rural. Outro tipo de benefício decorrente da etapa de instalação do perímetro refere-se às compras de materiais de origem local,

<sup>9/</sup>Para detalhes, veja (MINISTÉRIO DO INTERIOR<sup>24</sup>), "Baixo Jaguaribe - Estudo de Viabilidade", Tomo II - O Projeto, Parte VI - Estudo Econômico e Financeiro. Avaliação Econômica, DNOCS/SIRAC/SCET INTERNACIONAL, 1973.



sejam destinadas à construção das obras (areia, seixo, pedras, etc) como as induzidas pelas atividades agropecuárias, tais como, compra de animais e sementes, entre outras.

(b) Benefícios "para a frente" - traduzidos na criação de novas rendas e novos empregos, derivados das etapas intermediárias de beneficiamento ou industrialização e comercialização que têm lugar e são geradas na região, entre o produtor e o consumidor final.

Estes benefícios são constituídos por um certo número de hipóteses relativas à apropriação à região das rendas geradas nas etapas intermediárias. Um caso típico de benefício "para a frente" gerado nos projetos de irrigação, diz respeito à instalação de agroindústrias, a partir do aproveitamento das culturas exploradas na região do projeto. Quanto aos processos de comercialização, estes geram benefícios nos seguintes níveis: o primeiro, entre o produtor e o revendedor do produto final, correspondente a atividade grossista na região que pode vir a ser assegurada, no todo ou em parte, segundo os produtos, pelo próprio órgão de gestão do perímetro ou por uma cooperativa dos produtores; o segundo, referente a arrecadação tributária decorrente dos mecanismos próprios de compra de equipamentos e insumos e venda de produtos. Obviamente, estas rendas, isto é, estes benefícios, não existiriam caso o projeto não fosse executado. Vale citar, ainda, a parcela da renda referente a transportes apropriada à região em função do deslocamento da produção até os mercados mais distantes, como é o caso de caminhoneiros locais.

(c) Benefícios "para traz" - traduzidos na criação de novas rendas e novos empregos gerados a partir das compras que resultarão do funcionamento do projeto, referentes a despesas de produção e despesas de consumo das famílias.

Entre os efeitos induzidos "para traz", a partir das despesas de produção, podemos citar, por exemplo, o aumento na demanda de concentrados, adubos e produtos fitossan



nitários. Estas despesas geram, por outro lado, um incremento nas atividades das indústrias químicas, resultando, também, no aumento da demanda por energia e matérias primas por essas indústrias em forma de efeito multiplicador (BERGMANN et alii<sup>2</sup>).

Os benefícios indiretos "para traz", associados às compras de consumo das famílias, são estimados a partir das despesas de consumo das famílias dos irrigantes, estimadas sobre um percentual da renda disponível adicional líquida (renda disponível adicional menos o custo de oportunidade da mão-de-obra).

Consequentemente, em razão das sucessivas relações entre os efeitos induzidos dos projetos de irrigação, é comum observar um aumento no volume das transações econômicas em diferentes etapas a partir de um dado momento, resultando em efeitos primários, secundários, terciários, etc. Como os efeitos diretos correspondem ao primeiro estágio das transações, eles são também identificados como efeitos primários. Subsequentemente, por outro lado, cada tipo de benefício indireto ("para traz", "para frente" ou poupança/consumo) gerará seus próprios efeitos secundários, terciários, etc.

Além disso, cada benefício indireto (com exceção dos benefícios "para frente") induz efeitos, tanto no estágio de implantação, como de operação do projeto.

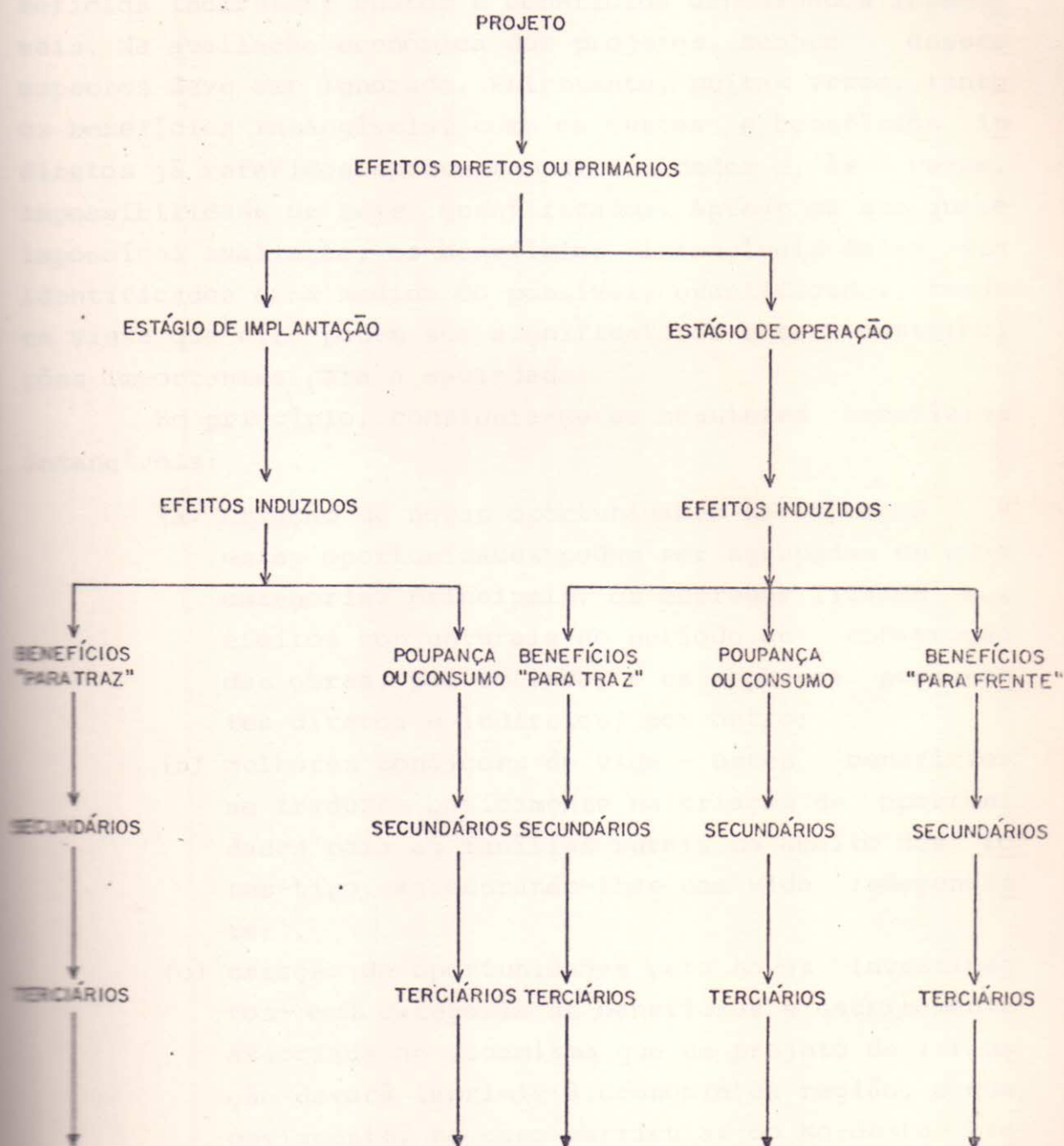
A FIGURA 6, a seguir, mostra as interrelações e as diversas etapas identificadas nos efeitos induzidos dos projetos de irrigação (BERGMANN et alii<sup>2</sup>).

Além dos benefícios induzidos pelos trabalhos de implantação e dos benefícios indiretos propriamente ditos, analisados anteriormente, a literatura menciona uma outra categoria de efeitos indiretos, envolvendo os chamados benefícios públicos, também chamados intangíveis, devido às dificuldades ligadas à sua quantificação.



FIGURA 6

## EFEITOS INDUZIDOS



ORIGEM: (BERGMANN *et alii*<sup>2</sup>).

### 2.5.3.2 - Benefícios intangíveis

Quase todos os projetos agrícolas têm, além dos benefícios indiretos, custos e benefícios denominados intangíveis. Na avaliação econômica dos projetos, nenhum desses aspectos deve ser ignorado. Entretanto, muitas vezes, tanto os benefícios intangíveis, como os custos e benefícios indiretos já referidos apresentam dificuldades e, às vezes, impossibilidade de serem quantificados. Apesar de sua quase impossível avaliação, os benefícios intangíveis devem ser identificados e, na medida do possível, quantificados, tendo em vista que eles podem ser significativos e ter contribuições importantes para a sociedade.

Em princípio, considera-se os seguintes benefícios intangíveis:

- (a) Criação de novas oportunidades de empregos - estas oportunidades podem ser agrupadas em duas categorias principais, os empregos ligados aos efeitos conjunturais do período de construção das obras, por um lado, e os empregos permanentes diretos e indiretos, por outro;
- (b) melhores condições de vida - estes benefícios se traduzem basicamente na criação de oportunidades para as famílias rurais no âmbito dos lotes-tipo, assegurando-lhes uma vida independente;
- (c) criação de oportunidades para novos investimentos - esta categoria de benefícios é estritamente associada ao dinamismo que um projeto de irrigação deverá imprimir à economia da região, o que obviamente, no caso particular do Nordeste brasileiro, é mais importante quando se atenta para as fracas oportunidades de investimentos atualmente oferecidas no meio rural da região;
- (d) ampliação e melhoria da infra-estrutura sócio-econômica e dos serviços - esta categoria de benefícios



nefícios está particularmente vinculada a determinados aspectos de transformação a que será submetida a região em decorrência do projeto, principalmente em decorrência do crescimento populacional e do aumento da arrecadação tributária.

- (e) redução dos riscos e estabilização da economia local e regional - esta categoria de benefícios está particularmente vinculada aos períodos de seca a que é submetida a região onde o projeto está inserido, assumindo importância fundamental ao nível de segurança dos irrigantes, bem como dos mercados abastecidos pela produção do projeto.

Não obstante, a maioria dos projetos de irrigação tem, por outro lado, custos intangíveis. Os casos mais típicos são gerados a partir do descontrole ambiental nas áreas irrigadas, como, por exemplo, o uso indiscriminado de pesticidas, contaminando o ar e a água drenada aos rios, e as erosões e os efeitos da salinização excessiva dos solos, como consequência da irrigação intensiva e da falta de um sistema adequado de drenagem, impossibilitando a evasão do excesso de sais na água.

No caso dos custos intangíveis, a sua quantificação é, também, extremamente difícil, às vezes impossível. Toda via, toda decisão relacionada com um projeto deverá incluir, para fins de análise, esses fatores (benefícios e/ou custos) mediante uma avaliação subjetiva, haja vista que eles podem influir significativamente nos objetivos sociais do programa de irrigação.

#### 2.5.3.3 - Estimativa dos benefícios indiretos e intangíveis

A análise econômica dos benefícios indiretos e intangíveis de um projeto de irrigação do tipo do que consti



tui o Projeto-Piloto Açú, destina-se a determinar o impacto do projeto sobre o conjunto da economia da região. Numa região como o Vale do Açú estes benefícios por certo são relevantes, haja vista a própria racionalidade na elaboração do projeto, o estado de sub-utilização dos fatores econômicos, notadamente os tradicionais, a terra e a mão-de-obra.

Um dos primeiros problemas metodológicos levantados nesse tipo de análise, diz respeito ao alcance geográfico destes benefícios, função das "fronteiras" de seus efeitos multiplicadores. Afinal, a natureza e a importância dos benefícios indiretos e intangíveis podem envolver discrepâncias substanciais, quando se analisa a inserção do projeto no âmbito das economias do Vale do Açú, do Rio Grande do Norte, do Nordeste ou do Brasil. No caso específico do Projeto-Piloto Açú, optou-se, em função das dificuldades naturais de quantificação dessas externalidades, pela análise dos benefícios indiretos e intangíveis ao nível da "fronteira" que delimita o projeto em questão, ou seja, em torno da área do projeto piloto e, também, em relação aos municípios que circunscrevem a área do projeto.

Em princípio, os benefícios indiretos e intangíveis podem ser quantificados a partir da análise particular de cada um dos efeitos já referidos, em relação ao conjunto do meio sócio-econômico. Entretanto, considerando que os fatores econômicos são interdependentes, significando que qualquer efeito, por menor que seja, provoca de alguma forma uma modificação nas transações econômicas, o único caminho prático de quantificação diz respeito as tabelas de input-output (BERGMANN *et alii*<sup>2</sup>).

Em vista a estas considerações, que demonstram um alto grau de dificuldade, principalmente por se estar tratando de uma análise ex-ante, é que abordaremos a estimativa dos benefícios indiretos e intangíveis através do princípio incremental, ou seja, por meio da análise "COM e SEM PROJETO". Por outro lado, a avaliação destes benefícios, em muitos casos, apenas identificados, dada a impossibilidade de quantificação, foi efetuada considerando o período de pleno funcionamento (ano de estabilização) do projeto, tanto para a situação com projeto, como para a situação de



referência resultante de uma projeção da situação atual, retratando, assim, o comportamento previsível da agropecuária local sob a hipótese de que o projeto não fosse implantado.

## 2.6 - Critérios de Avaliação

Um dos principais problemas encontrados nas avaliações econômica e financeira dos projetos, diz respeito a identificação da melhor maneira de avaliá-los, pois, em geral, tratamos de valores correntes de custos e benefícios que futuramente se adaptarão de formas diferentes.

De fato, não há uma técnica perfeita para a resolução desse problema. Há algumas que são melhores que as outras, e há algumas que são mais deficientes. Ademais, não se pode afirmar que medidas financeiras e econômicas de avaliação são os únicos instrumentos que permitem tomar decisões relacionadas a (i) identificar a viabilidade do projeto; (ii) comparar projetos entre si e, (iii) medir a exequibilidade do projeto. Há muitos critérios não quantitativos e não econômicos que são levados em consideração e socialmente importantes para determinar a viabilidade ou não de projetos, como, por exemplo, a geração de divisas, criação de empregos, localização em áreas pobres, capacidade de iniciar novos projetos, etc.

Em termos de resultados globais, a literatura sugere distinguir a avaliação de projetos em dois tipos de abordagens. O primeiro, denominado critérios em termos correntes, ignora a dimensão tempo nos valores monetários. O segundo, considerado o mais adequado na avaliação de projetos agrícolas, é conhecido por considerar a dimensão tempo nos fluxos de custos e benefícios. A esse tipo de análise, alguns autores denominam de critérios de desconto (MARKQUE<sup>4</sup>).

No primeiro caso, o critério mais utilizado é o da rentabilidade simples, definido como sendo a relação do lucro médio provável que o investimento gerará em cada ano,



pelo total desse investimento (BUARQUE<sup>4</sup>).

Esse índice permite saber quanto gerará, em cada ano, cada unidade de capital investido no projeto. Assim, ao se comparar duas diferentes alternativas de investimentos (projetados), pode-se selecionar aquela que permita uma maior quantidade de recuperação de recursos por cada unidade de investimento.

Todavia, há sérias desvantagens no uso da rentabilidade simples como instrumento determinante na tomada de decisão de investir. Segundo (BUARQUE<sup>4</sup>), esse índice não considera, por exemplo, os efeitos do tempo sobre o valor do dinheiro. Isso ocorre quando se compara dois projetos que têm a mesma rentabilidade; entretanto, pode acontecer que um determinado projeto tem mais méritos do que outro, quando permite obter lucros em menor espaço de tempo.

Outra medida de avaliação, em termos correntes, diz respeito ao período de retorno do capital ou "pay back period".

Conceitualmente, esse método considera como elemento de decisão o número de anos necessários para que a empresa recupere o capital inicial investido no projeto (NORONHA<sup>26</sup>).

A principal vantagem deste método, segundo (NORONHA<sup>26</sup>), é a sua simplicidade de cálculo, mencionada pela literatura especializada como sendo a única vantagem. A limitação mais séria deste método é de que o critério do período de recuperação não leva em conta a vida útil que possa ter o projeto, além do tempo necessário para o retorno (BUARQUE<sup>4</sup>). Para (NORONHA<sup>26</sup>), a principal desvantagem é o fato de não considerar o valor do dinheiro no tempo.

Outra medida de avaliação que ignora a dimensão tempo é definida como classificação por Inspeção (GITTINGER<sup>19</sup>). Este método corresponde à simples inspeção dos gastos referentes aos investimentos comparado com o benefício líquido do projeto.

O método de classificação por inspeção, além de tratar os valores com base em termos correntes, tem a desvantagem de impedir uma melhor avaliação de múltiplos projetos entre si.



Outro critério de avaliação, que ignora a dimensão tempo nos valores monetários, é definido por (GITTINGER<sup>19</sup>) como prazo de amortização e diz respeito ao período compreendido entre o começo do projeto e o momento em que o valor líquido da produção incremental atinge o montante total dos investimentos de capital. Trata-se, portanto, de medir qual o projeto que atinge, em menor espaço de tempo, um retorno líquido aos investimentos.

Tal como as demais medidas já citadas, o método do prazo de amortização apresenta algumas deficiências. Primeiramente, este método não leva em conta o retorno líquido a ser obtido depois do prazo de amortização. A segunda corresponde à impossibilidade de se determinar qual o projeto que obtém benefício em menor espaço de tempo, o que, obviamente, resulta na possibilidade de reinvestir (ou consumir) num prazo mais curto (GITTINGER<sup>19</sup>).

Como ficou constatado, os critérios de avaliação que ignoram a dimensão tempo apresentam mais desvantagens do que vantagens, haja vista que não levam em consideração o escalonamento cronológico dos custos e benefícios do projeto.

Para evitar esses problemas, a literatura sugere atribuir um valor ao tempo, de forma a diferenciar os valores dos fluxos de custos e benefícios ao longo de diferentes anos. Para quantificar essa diferença entre o valor de hoje e o valor do futuro, utiliza-se, comumente, um mecanismo de cálculo financeiro, cujo objetivo é transferir os valores de custos e benefícios futuros a valores de hoje, ou seja, atuais. Por essa razão, o método é denominado de atualização (BUARQUE<sup>4</sup>).

A técnica de atualização representa a melhor alternativa de se avaliar valores monetários em tempos diferentes. Como todo investimento é uma troca entre custos presentes e benefícios futuros, uma comparação desses valores exige a utilização da técnica da atualização.

A técnica da atualização consiste na aplicação de fatores de atualização (ou desconto) diretamente aos fluxos de custos e benefícios do projeto. Esses fatores dependem de duas variáveis: a taxa de desconto e o tempo.



Conceitualmente, a taxa de desconto ideal assemelha-se a definição do custo de oportunidade do capital, ou seja, corresponde a taxa de rentabilidade que o capital pode ganhar na melhor alternativa de utilização, além do projeto. O custo de oportunidade do capital é, portanto, um custo financeiro que equivale à perda que o capital investido sofre por estar vinculado ao projeto e não pode ser investido em nenhuma outra alternativa oferecida pelo mercado (BUARQUE<sup>4</sup>).

Ademais, a técnica de atualização permite determinar a rentabilidade de vários projetos que apresentam formas diversas quanto à ordem cronológica dos valores de custos e benefícios, em decorrência dos diferentes períodos de vida útil de cada empreendimento. Esta técnica consiste em transferir ano por ano o horizonte dos custos e benefícios, revalorizando-os para um mesmo ano tomado como base, geralmente o ano previsto para início da execução do projeto (GITTINGER<sup>19</sup>).

Por outro lado, o uso da técnica de atualização apresenta um certo grau de dependência quanto à escolha da taxa de desconto, que de certa forma depende do ponto de vista em que se situa o avaliador.

Para as análises financeiras, a taxa de desconto ideal equivale ao custo de oportunidade do capital, ou seja, o custo financeiro do dinheiro do país, ajustada aos custos de administração e supervisão específicas do empreendimento, tomado pelo empresário.

No caso das análises econômicas, cujos fluxos de custos e benefícios se apresentam em termos de seus respectivos valores econômicos, o custo de oportunidade do capital corresponde à remuneração que os recursos poderiam receber, se não fossem investidos no projeto em avaliação. Todavia, isto se apresenta de maneira bastante teórica em decorrência da impossibilidade de se estimar, de forma precisa, qual o real valor do custo de oportunidade do capital.

Na prática, a maioria dos organismos internacionais e demais órgãos responsáveis pela elaboração e avaliação de projetos, em geral, e, de irrigação, em particular, sugere



para os países em desenvolvimento, um custo de oportunidade do capital em torno de 8 a 15% reais. Uma taxa média de 12% é considerada padrão para a análise dos projetos financia dos pelo Banco Mundial (GITTINGER<sup>19</sup>).

Após a escolha da taxa de desconto a ser utilizada no processo de atualização dos fluxos de custos e benefí cios do projeto, ou seja, a transformação desses valores em tempos diferentes, de modo a tomá-los comparáveis em termos de "hoje"<sup>10</sup>, é indispensável a aplicação de instrumentos de análise que permitam avaliar a rentabilidade dos recursos a serem empregados <sup>11</sup>/ . O argumento é que só se justifica a implantação de um projeto se os retornos esperados (atuali zados) forem comprovadamente superiores ao montante de re cursos que é necessário investir (HOFFMANN et alii<sup>20</sup>).

Comumente a literatura sugere a aplicação do valor presente líquido (VPL), a relação benefício/custo (B/C) e a taxa interna de retorno (TIR) como instrumentos de avalia ção, tanto para a análise financeira como para a econômica.

O valor presente líquido (VPL) refere-se ao benefí cio líquido do projeto, atualizado à determinada taxa de desconto. Do mesmo modo, o VPL pode ser interpretado como o valor atual dos benefícios líquidos obtidos por um determi nado investimento, seja pelo empresário, no caso de uma aná lise financeira, seja pela sociedade como um todo, para as análises econômicas.

No que se refere ao resultado obtido para o valor presente líquido, o critério de decisão consiste, no caso de um projeto independente de outras alternativas de inves

<sup>10</sup> A palavra "hoje" significa qualquer data dentro do hori zonte do projeto, mas, convencionalmente, refere-se a da ta zero, isto é, ao primeiro ano.

<sup>11</sup> A análise detalhada dos objetivos, metas e metodologia da avaliação de projetos a serem implantados tem como ba se os prováveis resultados (estimados), o que correspon de a uma avaliação do tipo "ex-ante".

VARIACAO DO VALOR PRESENTE LIQUIDO  
EM FUNCAO DA TAXA DE DESCONTO

timento<sup>12/</sup>, concluir que um 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.

De fato, o critério formal de decisão para o valor presente líquido (VPL) é definir como viável todos os projetos independentes, atualizados com base no custo de oportunidade do capital, que apresentam um valor atual do benefício líquido maior ou igual a zero. Todavia, o critério do VPL não permite distinguir a melhor alternativa de investimento entre projetos independentes, pois trata-se de uma medida absoluta, não relativa (GITTINGER<sup>30</sup>). Por outro lado, o VPL é o melhor critério de avaliação para se fazer a escolha entre projetos que se excluem mutuamente. Isto é possível quando se compara, em tais projetos, qual o valor presente líquido utilizando o custo de oportunidade do capital.

O valor presente líquido (VPL) é, por definição, o valor numérico para a seguinte função:

$$VPL = \sum_{i=0}^n \frac{R_i - C_i}{(1+r)^i}$$

onde:

$R_i$  = benefícios do projeto no ano  $i$ ;

$C_i$  = custos do projeto no ano  $i$ , inclusive investimentos;

$r$  = taxa real de desconto constante até  $n$ ;

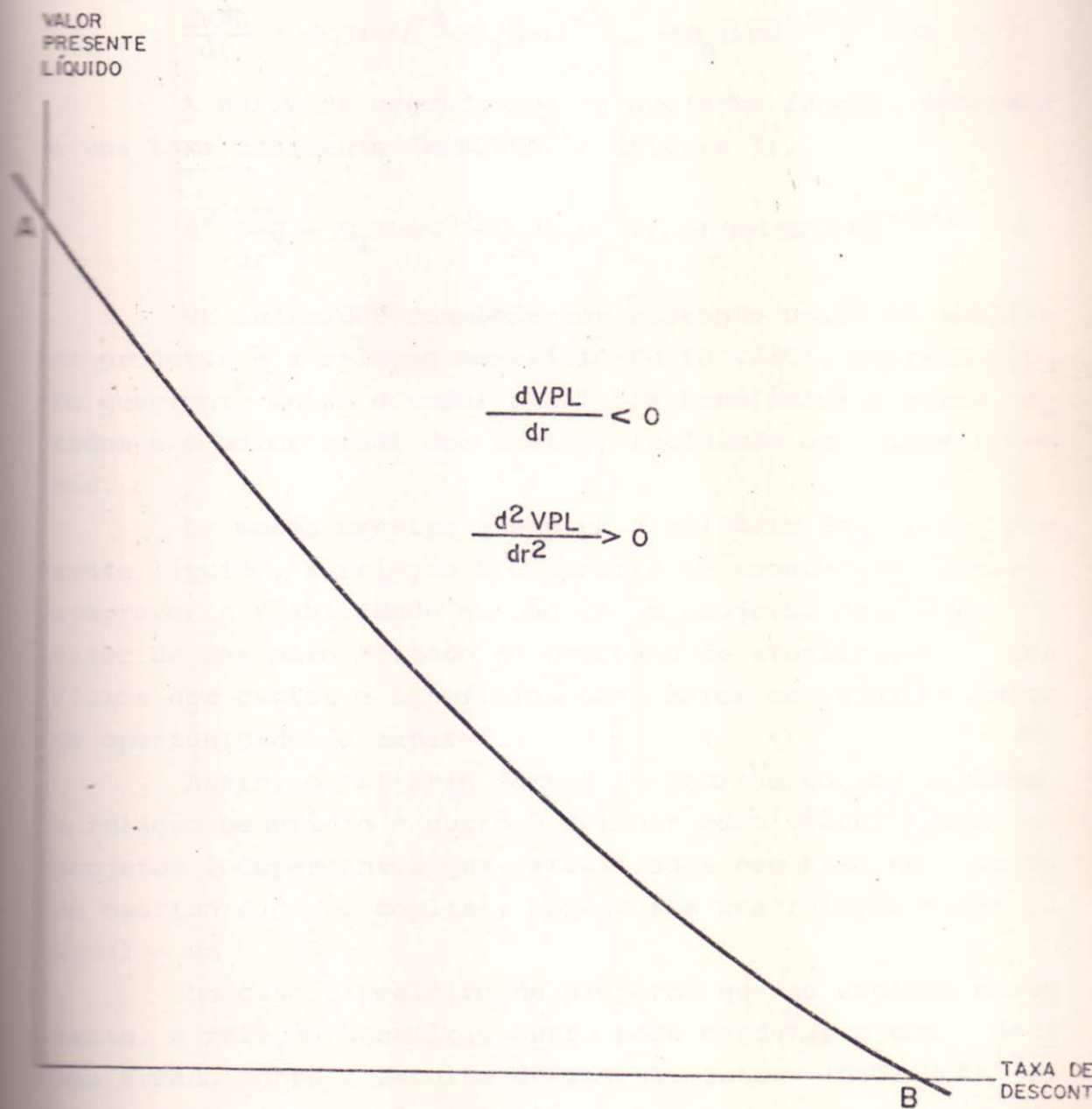
$n$  = período em anos.

Graficamente, verifica-se que o VPL decresce monotonicamente em relação aos aumentos na taxa de desconto (FIGURA 7).

<sup>12/</sup>Projetos independentes são aqueles que não se excluem mutuamente, ou seja, quando um determinado número de projetos não descarta necessariamente a execução de outro.



# VARIAÇÃO DO VALOR PRESENTE LÍQUIDO EM FUNÇÃO DA TAXA DE DESCONTO



Reescrevendo a fórmula do VPL, convenientemente, e derivando em relação a  $r$  temos:

Seja  $B_i = R_i - C_i$ , então:

$$VPL = B_0 + B_1(1+r)^{-1} + B_2(1+r)^{-2} + \dots + B_n(1+r)^{-n}$$

$$\frac{dVPL}{dr} = -B_1(1+r)^{-2} - 2B_2(1+r)^{-3} + \dots - nB_n(1+r)^{-(n+1)} < 0$$

A derivada segunda mostra que esta função decresce a uma taxa crescente (NORONHA<sup>26</sup>) (Figura 7).

$$d^2 \frac{VPL}{dr^2} = 2B_1(1+r)^{-3} + 6B_2(1+r)^{-4} + \dots + n(n+1)B_n(1+r)^{-(n+2)} > 0$$

Um indicador complementar bastante usado na análise de projetos é a relação benefício-custo (B/C), expresso pelo 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 critério do 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.

Assim, o critério formal de decisão considerando-se a relação benefício - custo é definir como viável todos os projetos independentes que, atualizados com base no custo de oportunidade do capital, apresentem uma relação maior ou igual a um.

No caso específico de projetos que se excluem mutuamente, a relação benefício-custo pode conduzir a uma decisão errada sobre a escolha de investimentos (GITTINGER<sup>19</sup>). Nesse caso, é preferível utilizar o valor presente líquido (VPL) como critério de decisão. Outra limitação encontrada na relação benefício-custo, refere-se a uma possível conclusão errônea quando se compara várias alternativas de investimentos. Isto ocorre nos casos em que um determinado proje



to, por apresentar benefícios brutos e custos operacionais relativamente elevados, demonstre uma relação benefício-custo menor do que a de outro projeto (com custos e benefícios mais baixos), o que necessariamente não signifique que o último apresente uma maior capacidade de gerar riquezas (Mc KEAN<sup>22</sup>).

A relação Benefício-Custo (B/C) é, por definição, o valor numérico para a seguinte função:

$$B/C = \sum_{i=0}^n \frac{R_i}{(1+r)^i} / \sum_{i=0}^n \frac{C_i}{(1+r)^i}$$

onde:

$R_i$  = benefícios do projeto no ano  $i$ ;

$C_i$  = custos do projeto no ano  $i$ , inclusive investimentos;

$r$  = taxa real de desconto constante até  $n$ ;

$n$  = período em anos.

Observa-se que um dos aspectos mais controvertidos no emprego dos métodos de avaliação ora apresentados diz respeito à escolha da taxa de desconto apropriada ao processo de atualização de custos e benefícios. O que ocorre em certos casos é que se for escolhida uma alta taxa de desconto, reduzindo, assim, o valor presente líquido, bem como o numerador da relação benefício-custo, um determinado número de investimentos certamente não seria viável. Por outro lado, uma baixa taxa de desconto incrementaria positivamente o resultado desses métodos, tornando viável um número maior de projetos (BURKHEAD et alii<sup>5</sup>).

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.

Da mesma maneira que os demais métodos de avaliação, é necessário que se diferencie, a fim de evitar confusões no emprego da taxa interna de retorno, o conceito de análise financeira e análise econômica, cujos objetivos e



características se apresentam de formas distintas quanto à sua participação na economia. A propósito, adotaremos no desenrolar do presente estudo uma terminologia diferenciadora quanto ao resultado da taxa interna de retorno. Quando referirmos a avaliação financeira, trataremos da taxa interna financeira de retorno e quando analisarmos o resultado da taxa interna econômica de retorno, estaremos tratando da avaliação econômica.

O critério formal de decisão para o método da taxa interna de retorno (TIR) é definir como viável todos os projetos que apresentem uma taxa interna de retorno igual ou maior do que o custo de oportunidade do capital, ou seja, igual ou maior do que 12%.

Uma exceção deve ser feita aos casos em que se compara diretamente projetos mutuamente exclusivos. Nesses casos, o valor presente líquido é reconhecidamente o melhor critério de decisão. Ressalte-se, ainda, que a TIR apresenta algumas particularidades que devem ser consideradas. No caso de projetos com grandes diferenças entre os valores de investimentos, podem ocorrer contradições entre os critérios da taxa interna de retorno e de valor presente líquido. Isso ocorre porque um pequeno projeto (baixo investimento) pode apresentar uma alta taxa interna de retorno, mas ainda assim ter um reduzido valor atual (BUARQUE<sup>4</sup>). De fato, o importante é que existe uma relação recíproca entre os critérios de avaliação com base na atualização, tornando imprescindível a aplicação e comparação desses instrumentos de análise para avaliar um ou vários projetos entre si.

O QUADRO 1, a seguir, apresenta, de forma sintética, alguns dos contrastes e similaridades existentes entre o valor presente líquido, a relação benefício-custo e a taxa interna de retorno.

Mesmo assim, a taxa interna de retorno é considerada um dos principais instrumentos na determinação da viabilidade do projeto, principalmente por instituições financeiras como o Banco Mundial e o Banco Interamericano de Desenvolvimento, pois não apresenta as dificuldades dos demais



QUADRO 1 - Comparação dos critérios de avaliação que atualizam os fluxos de custos e benefícios dos projetos.

Critérios de Avaliação		
Discriminação	Valor Presente Líquido (VPL) Relação Benefício-Custo (B/C) Taxa Interna de Retorno (TIR)	
Critério de decisão	Considera viável todos os projetos independentes com um VPL maior ou igual a zero, deste que atualizado com base no custo de oportunidade do capital.	Considerar viável todos os projetos independentes com uma TIR igual ou maior que o custo de oportunidade do capital.
Classificação	Não classifica a ordem de execução de projetos.	Pode classificar incorretamente projetos independentes.
Projetos que se excluem mutuamente	Considerar viável o projeto com o maior VPL, desde que atualizado com base no custo de oportunidade do capital (o VPL é o melhor critério de avaliação para projetos que se excluem mutuamente).	Não pode ser utilizado diretamente.
Taxa de desconto	Utilizar uma taxa adequada de atualização, se possível o custo de oportunidade do capital.	Determinada internamente. Considerar o custo de oportunidade do capital como sendo a taxa de rentabilidade mínima aceitável.
Definição matemática	$VPL = \sum_{i=0}^n \frac{B_i - C_i}{(1+r)^i}$	$B/C = \frac{\sum_{i=0}^n \frac{B_i}{(1+r)^i}}{\sum_{i=0}^n \frac{C_i}{(1+r)^i}}$ $\sum_{i=0}^n \frac{B_i - C_i}{(1+r^*)^i} = 0$

FONTE: Adaptado do estudo de (GITTINGER<sup>19</sup>).

critérios de avaliação, como é o caso de escolher a taxa de desconto apropriada para atualizar os fluxos de custos e benefícios do projeto. Ademais, pela existência de uma semelhança entre o conceito da taxa interna de retorno e o conceito tradicional de rentabilidade de um investimento, fica mais fácil comparar a viabilidade de um determinado projeto em relação ao custo de oportunidade do capital.

Conceitualmente, a taxa interna de retorno (TIR) é a solução matemática para a seguinte equação:

$$\sum_{i=0}^n \frac{R_i - C_i}{(1+r^*)^i} = 0$$

onde:

$R_i$  = benefícios do projeto no ano  $i$ ;

$C_i$  = custos do projeto no ano  $i$ , inclusive investimentos;

$r^*$  = taxa interna de retorno;

$n$  = período em anos.

## 2.7 - Análise de Sensibilidade

Após a determinação da rentabilidade financeira e econômica do projeto, deve-se analisar o grau de sensibilidade dos resultados obtidos quanto a fatores exógenos, tendo em vista a busca de uma melhor precisão e fidedignidade dos elementos utilizados para a elaboração dos benefícios, custos e investimentos do projeto. Assim, é importante testar a influência desses fatores sobre os resultados básicos estimados, uma vez que durante a vida útil dos projetos de irrigação poderão ocorrer mudanças significativas, tais como, variações nas produtividades físicas, preço de insumos e produtos, adaptação lenta às novas técnicas, disponibilidade de insumos, etc.

Tradicionalmente, a análise de sensibilidade é o método mais utilizado na avaliação de projetos, em função de



la conferir a fidedignidade da rentabilidade estimada, a partir de variações nos parâmetros mais importantes que de terminam custos e benefícios. A análise de projetos em condições de risco é empregada somente em casos especiais, tais como, nos projetos agrícolas situados nas áreas de sequeiro do Nordeste brasileiro, bastante sensíveis às intempéries climáticas (SQUIRE et alii<sup>28</sup>).

Em geral, torna-se necessário avaliar a influência de variações eventuais e/ou imprevistas que possam afetar a rentabilidade inicialmente estimada, tais como (HOLANDA<sup>21</sup>):

- (a) Subestimação dos custos de capital, como decorrência de previsão falha em relação ao investimento total necessário;
- (b) superestimação de rendimentos técnicos ou da eficiência de mão-de-obra nos estágios de produção;
- (c) ausência de predição com relação às tendências futuras de custos, em especial no que se refere a custos de matéria-prima e de mão-de-obra;
- (d) insuficiente consideração das tendências futuras dos preços.

Todavia, a análise de sensibilidade torna-se das mais complexas quando as flutuações atingem um vasto número de parâmetros e, principalmente, quando as flutuações não são independentes entre si. Quando isto acontece, a solução prática mais simples é descontar a determinadas taxas os benefícios líquidos futuros daqueles projetos e atividades mais sujeitas a incerteza (CONTADOR<sup>6</sup>).

A propósito, no caso específico do projeto - piloto Açú foram consideradas, na análise de sensibilidade, cinco alternativas, tanto para a avaliação financeira como para a econômica, descritas a seguir:

- (a) Receitas e custos normais;
- (b) Redução de 10% nas receitas e custos normais;
- (c) Receitas normais e aumento de 10% nos custos;
- (d) Receitas normais e aumento de 20% nos custos;
- (e) Redução de 10% nas receitas e aumento de 10% nos custos.

## 2.8 - Natureza dos Dados

As informações referentes à caracterização da situação atual foram obtidas através de dados primários apropriados pela SIRAC na área do projeto-piloto. Esses dados correspondem ao ano agrícola de 1985 e foram coletados através de entrevistas, realizadas no mês de julho de 1986, utilizando-se questionários próprios (DNOCS<sup>9</sup>). Do mesmo modo, os dados referentes aos custos e benefícios da situação com projeto foram obtidos nos relatórios apresentados ao DNOCS pela SIRAC (DNOCS<sup>7, 8, 10, 11 e 12</sup>), destacando-se os concernentes a estrutura privada (planejamento agrícola) e a estrutura de uso comum (avaliação econômico-financeira e quantitativos e custos).



### 3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 - Introdução

Dados os objetivos geral e específicos, a análise dos resultados foi conduzida de forma a comparar a situação atual da área do projeto-piloto Açu, com a implementação do projeto sob a hipótese que todas as metas serão concretizadas. Desta forma, a discussão dos resultados foi conduzida segundo a ótica incremental, considerando a comparação entre os dois cenários: o primeiro - SEM PROJETO e o segundo - COM PROJETO, o que possibilitou a identificação e a quantificação dos benefícios e impactos do projeto.

#### 3.2 - Situação sem Projeto

Os valores para a situação atual foram estimados através de inferência estatística, considerando os resultados de uma pesquisa de campo, já referida, realizada na área do projeto.

A pesquisa, utilizando questionários próprios, foi realizada em julho de 1986 em 49 propriedades situadas na área onde se instalará o projeto, as quais compreendem uma área de 1.770,2ha. Os dados, porém, referem-se ao ano agrícola de 1985.

##### (a) O meio humano da área estudada

Na área estudada residem 343 pessoas distribuídas em 71 famílias, o que corresponde a um tamanho médio de 4,8 pessoas por família.

Para a área da pesquisa a densidade demográfica (19,4 hab./km<sup>2</sup>) apresenta-se um pouco maior que os valores encontrados nos municípios que circunscrevem a área do projeto (média dos municípios de Afonso Bezerra, Ipanguaçu e Alto do Rodrigues, que é de 13,0 hab./km<sup>2</sup>). Todavia, considerando os estratos de propriedades, os valores oscilam desde um extremo de 146,5 hab./km<sup>2</sup> nas propriedades com menos de 10ha, até um mínimo de 5,5 hab./km<sup>2</sup> nas propriedades entre 100-200ha, indicando uma correlação inversa entre a densidade demográfica e o tamanho das propriedades.

No que se refere ao local de residência dos proprietários, constatou-se que a maior parte dos proprietários (77,6%) reside na própria terra, sendo que aqueles que não moram na propriedade têm domicílio relativamente próximo, residindo, no distrito de Estreito, cerca de 60% daqueles que moram fora da propriedade, enquanto o restante, ou seja, 40%, têm domicílio em Macau e Carnaubais.

Cerca de 61% da população residente na área dedica-se aos trabalhos agrícolas, enquanto que para a população residente fora das propriedades, isto é, a família dos proprietários que se deslocam para trabalhar na terra, atinge o percentual de 46%.

Tomando por base os valores absolutos das informações acima referidas e aplicando os coeficientes técnicos para o cálculo da força de trabalho real da população, bem como o número total de famílias residentes na área, temos um valor médio de 2,7 jornadas/família/dia como uma estimativa da força de trabalho familiar da área.

É bastante elevado o percentual de analfabetos, pois mais da metade dos entrevistados não sabem ler nem escrever. Considerando a população maior de oito anos, quase 60% enquadram-se como analfabetos e semi-analfabetos, o que pode ser considerado como um número bastante elevado, mesmo tratando-se de uma área situada no meio rural nordestino.

Quanto à forma atual de exploração, constata-se uma predominância da exploração feita diretamente pelo proprietário (84,3% da área total), apresentando-se as outras for



mas com valores pouco significativos, merecendo citação apenas a parceria, que atinge 10%.

Destaque-se, além disso, que a grande maioria dos proprietários (87,7%) tem como única atividade ou fonte de renda a agricultura, sendo bastante reduzido o número daqueles que têm, paralelamente, outra atividade.

No que diz respeito à expectativa reinante entre os proprietários acerca do programa de irrigação previsto para a área, constatou-se que 81,6% dos entrevistados já ouviram falar do programa, sendo que, desse total, 57,5% acreditam no seu sucesso; 15% desconfiam do seu sucesso; 20% pensam que poderá lhes trazer benefícios e somente 7,5% acham que poderá lhe ser prejudicial.

#### (b) O meio físico da área estudada

No que se refere a estrutura fundiária, de uma maneira geral, a característica dominante é a existência de um elevado número de propriedades pequenas ocupando um baixo percentual da área total, fato que mais se destaca no município de Ipanguaçu, onde quase 80% dos estabelecimentos têm menos de 10ha e ocupam um pouco mais de 6% da área total. Por outro lado, na área como um todo, as propriedades com mais de 200ha representam 4,7% das propriedades e cobrem aproximadamente 63% da área.

Como esperado, o nível de investimento, isto é, o estoque de capital fixo é baixo. As benfeitorias resumem-se, basicamente, em casas de moradia (a maioria de taipa), armazéns rústicos, alguns poços e cercas de arame, utilizadas, principalmente, como divisória de propriedades. Entre os implementos agrícolas merecem destaque apenas os cultivadores à tração animal. Observa-se que o pequeno estoque de capital, na forma de máquinas e equipamentos, explica, em parte, uma prática bastante generalizada na área que é o aluguel de equipamentos agrícolas para os mais diversos fins.

Os recursos de água para o abastecimento da população, bem como para o consumo dos animais são sempre repre

sentados pelo rio, riachos e lagoas existentes na área, se ja no inverno ou no verão.

(c) A agropecuária da área estudada

Da mesma forma que para o Nordeste como um todo, o nível de utilização das terras é bastante reduzido: dos 1770,2ha cobertos pela pesquisa apenas 229,37ha são cultivados, revelando, assim, um elevado percentual de terras não aproveitadas (cerca de 87%). Levando em conta, separadamente, o grau de aproveitamento das terras, temos que nos aluviões o aproveitamento é da ordem de 64%, enquanto que na área seca (solos mais altos) é de apenas 6%.

Em termos de área plantada, destaca-se o algodão como a cultura mais importante, seguido pelo Consórcio milho/feijão/algodão, o milho e o feijão (FIGURA 8).

Levando-se em conta o efetivo bovino e a área ocupa da pelas propriedades, temos uma densidade bovina (30,8 cab./km<sup>2</sup>) superior ao valor obtido pelo Estado (16,9 cab./km<sup>2</sup>). Verificou-se, também, que o leite é produzido em todos os estratos de propriedades; o queijo não foi produzido na área no ano em estudo; o autoconsumo de animais é mais representativo a partir dos animais de médio porte (suínos, ovinos e caprinos) e os bovinos são mais significativos no que diz respeito à venda de animais em pé.

O QUADRO 2 retrata a produção total da área coberta pela pesquisa e representa as produções provenientes das culturas puras e consorciadas e da atividade pecuária.

Os rendimentos obtidos pelas principais culturas podem ser considerados como satisfatórios, superando em três a quatro vezes os números obtidos para o Estado como um todo, como pode ser verificado, a seguir:

Produtividade média (kg/ha)

<u>Culturas</u>	<u>Área da Pesquisa</u>	<u>Rio Grande do Norte</u>
Milho	540,8	144,0
Feijão	472,3	150,0
Algodão	500,4	101,0

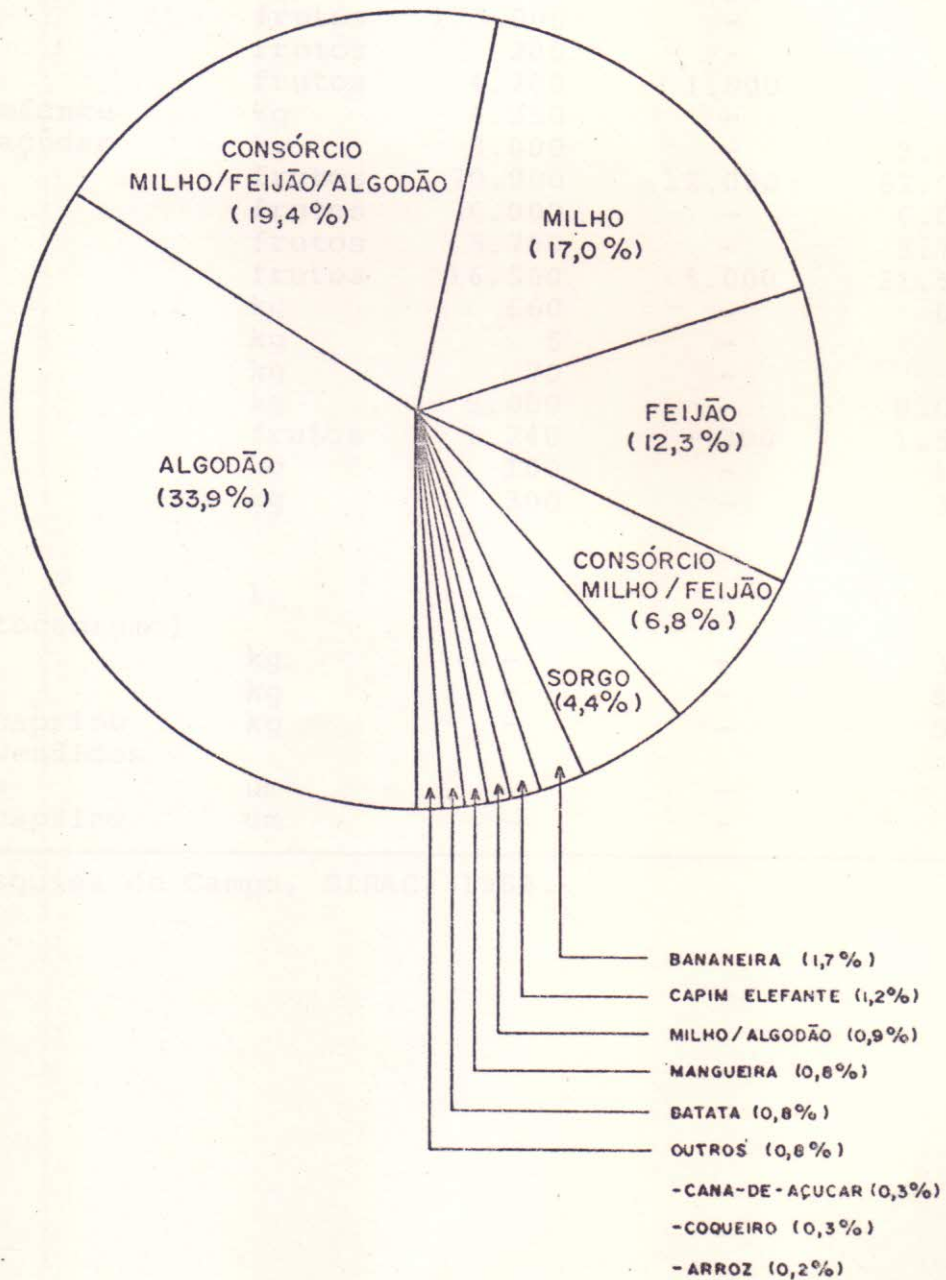


FIGURA 8

# VALE DO AÇU

## OCUPAÇÃO DOS SOLOS

### EM 1985



QUADRO 2 - Produção total da área coberta pela pesquisa.

Produtos	Unidade	Produção		
		Aluvião	Terra Seca	Total
<b>AGRICULTURA</b>				
algodão	kg	10.880	28.060	38.940
Milho	kg	15.230	5.830	21.060
Feijão	kg	11.190	2.180	13.370
Banana	frutos	173.000	-	173.000
Mamão	frutos	280	-	280
Côco	frutos	4.700	1.000	5.700
Capim elefante	kg	4.350	-	4.350
Cana-de-açúcar	kg	3.000	-	3.000
Manga	frutos	70.000	12.000	82.000
Caju	frutos	6.000	-	6.000
Goiaba	frutos	5.700	-	5.700
Limão	frutos	16.500	5.000	21.500
Batata	kg	660	-	660
Arroz	kg	5	-	5
Castanha	kg	70	-	70
Sorgo	kg	9.000	-	9.000
Graviola	frutos	1.240	300	1.540
Melão	kg	100	-	100
Jerimum	kg	300	-	300
<b>PECUÁRIA</b>				
Leite	l	-	-	67.935
Carne (autoconsumo)				
- Bovino	kg	-	-	315
- Suíno	kg	-	-	870
- Ovino/caprino	kg	-	-	565
Animais vendidos				
- Bovinos	um	-	-	64
- Ovino/caprino	um	-	-	43

FONTES: Pesquisa de Campo, SIRAC, 1986.



Por outro lado, a assistência técnica é bastante carente na área, com a maioria dos agricultores não recebendo assistência de nenhuma entidade; a prática de adubação orgânica e química é pouco adotada; o emprego de defensivos agrícolas é feito por cerca da metade dos entrevistados e o uso de implementos agrícolas se restringe, em maior proporção, a cultivadores à tração animal. Pelo inexpressivo número de motobombas encontrado pode-se admitir que a irrigação é praticamente inexistente na área.

Alguns indicadores foram também levantados com vistas a aferir o nível da pecuária bovina da área. Os números revelam uma produtividade leiteira muito baixa, pois considerando-se um período de lactação médio de 210 dias por ano temos, para a área como um todo, uma média de 1,7 litro por vaca e por dia. Observa-se, também, que somente um terço dos proprietários utilizam vacinas e medicamentos no seu rebanho e um percentual ainda menor (18%) utilizam concentrados na alimentação dos animais.

#### (d) Aspectos econômicos da área estudada

A partir dos valores mostrados no QUADRO 3, que trata do Valor Bruto da Produção (VBP) da área coberta pela pesquisa, pode-se verificar a importância das atividades agropecuárias na geração da renda da população. Constata-se uma maior importância da pecuária na formação do VBP da área, com 54,7%, contra 45,3% originados da agricultura, observando-se que um maior domínio da agricultura ocorre nas propriedades com menos de 10ha. Vale destacar a relação direta entre o tamanho das propriedades e a sua participação na formação do VBP da área. Por outro lado, isto não ocorre se verificarmos o VBP por hectare em cada classe de propriedade, apresentando-se de forma decrescente a medida que aumenta o tamanho das propriedades. Para a área como um todo o VBP/ha é de Cr\$ 269,3mil/ha/ano, a preços de julho de 1985, valor muito baixo se considerarmos que este valor é 2,4 vezes menor do que o obtido pelas propriedades com menos de 10ha.

QUADRO 3 - Valor bruto da produção (VBP).

Classes de Propriedades (ha)	(Cr\$ de junho de 1985)									
	Agricultura		Pecuária		Total	% Sobre o Total da Área	Por Hectare	Por Família	Por Pessoa	
	Valor	%	Valor	%						
< 10	9.935.000	57,5	7.355.000	42,5	17.290.000	3,6	633.333	2.881.666	432.250	
10 - 20	20.948.800	30,4	47.956.000	69,6	68.904.800	14,5	308.575	4.306.550	569.461	
20 - 50	56.220.830	52,1	51.650.000	47,9	107.870.830	22,6	146.147	3.595.694	700.460	
50 - 100	80.885.000	40,8	117.540.000	59,2	198.425.000	41,6	519.573	18.038.636	3.100.391	
100 - 200	47.835.000	56,7	36.475.000	43,3	84.310.000	17,7	210.986	10.538.750	3.832.273	
Área Total	215.824.630	45,3	260.976.000	54,7	476.800.630	100,0	269.348	6.715.502	1.189.029	

FONTE: Pesquisa de Campo, SIRAC, 1986.



No cálculo do VBP por família e por pessoa considerou-se a população total residente e não-residente (famílias dos proprietários da terra), haja vista que a apropriação da renda da terra é feita, também, pelo dono não-residente na propriedade. Uma análise dos números permite as seguintes observações:

- O VBP/família/ano para a área total é de cerca de Cr\$ 6.715.502, representando 11,2 salários mínimos por família/ano<sup>13/</sup>, ou seja, 0,9 salários mínimos por mês/família;
- O VBP/pessoa/ano é de Cr\$ 1.189.029 para a área total, apresentando-se com valores mais elevados nas propriedades maiores de 100ha, em função da menor densidade demográfica dessas propriedades.

No que se refere especificamente ao nível de renda "per capita" rural da área, o QUADRO 4 apresenta a Renda Líquida (RL) distribuída por classes de propriedades e em valores totais, por hectare, por família e por pessoa. A Renda Líquida foi estabelecida deduzindo-se do VBP as despesas agropecuárias, estando incluído, no seu valor, o autoconsumo dos produtos vegetais e animais que ocorre na área. Ressalte-se que desta renda não foram deduzidos os juros bancários dos empréstimos agrícolas contraídos, nem o valor total desses empréstimos foi considerado, seja a sua entrada ou o seu reembolso.

Observando-se os valores destacados no Quadro 4, algumas considerações sobre o nível de renda da população residente na área podem ser feitas:

- A Renda Líquida para a área total pesquisada é de Cr\$ 3.256.881/família/ano, que corresponde a 0,5 salário mínimo por família/mês, o que pode ser considerado como alarmante;

<sup>13/</sup>Para o cálculo foi considerado o salário mínimo regional vigente em novembro de 1985 e que era igual a Cr\$ 600.000.

QUADRO 4 - Renda Líquida - RL.

(Cr\$ 1,00 de junho 1985)

Classes de Propriedades (ha)	Renda Líquida			
	Total	Por Hectare	Por Família	Por Pessoa
< 10	16.585.000	607.509	2.764.167	414.625
10 - 20	42.502.300	190.337	2.656.394	351.259
20 - 50	14.590.830	19.768	486.361	94.746
50 - 100	109.060.400	285.573	9.914.582	1.704.069
100 - 200	48.500.000	121.371	6.062.500	2.204.545
Área Total	231.238.530	130.628	3.256.881	576.655

FONTE: Pesquisa de Campo, SIRAC, 1986.



- a renda "per capita" atinge para a área como um todo um valor mensal de Cr\$ 576.656, correspondente a US\$ 5,39/mês<sup>14/</sup>, o que, em termos de salários mínimos mensais, representa cerca de 8% do valor vigente na época, o que vem confirmar o estado crônico de pobreza dos rurícolas, principalmente se levarmos em conta a má distribuição da renda, pois os valores calculados diminuem quando se consideram as propriedades menores.

Todavia, convém destacar, que esta renda, em alguns casos, deve ser acrescida de outros rendimentos auferidos por outras atividades paralelas exercidas pelos proprietários, entretanto, os valores indicados correspondem a quase totalidade da renda das famílias da área e, de modo particular, nos fornecem a renda agrícola propriamente dita, parâmetro que tem maior interesse no estudo da renda da população ora efetuado.

Desta forma, a partir da caracterização dos principais aspectos sociais, agropecuários e econômicos da área estudada, identificou-se os valores para a situação atual na área do projeto.

Conforme levantamento local, especificamente na área onde se instalará o projeto, não existe, atualmente, nenhuma exploração, isto é, a terra encontra-se totalmente ociosa. Desta forma, o benefício líquido atual, isto é, o custo de oportunidade da terra seria zero. Todavia, estimou-se que 10% da área ocupada por pastagem nativa é, esporadicamente, aproveitada pela pecuária extensiva, em alguns meses do ano, o que resulta que o custo de oportunidade da terra é igual a receita líquida da pecuária proporcional a este período (50% da receita líquida, em função do período que a pecuária extensiva aproveita a pastagem nativa, em geral, 6 meses do ano).

<sup>14/</sup>Para o cálculo foi considerado o valor do dólar oficial americano em novembro de 1985 que era de US\$ 1,00 = Cr\$ 8.915.

Ademais, é possível que, mesmo sem o projeto, com o decorrer dos anos, esta terra seja gradativamente incorporada ao processo produtivo com atividades (culturas e criações) e tecnologia de produção semelhantes às atualmente exploradas na região.

Assim, as cifras para a situação atual foram estimadas considerando os valores obtidos atualmente pela pecuária (ano zero), levando em conta, também, que a terra será gradualmente utilizada, de forma que em 50 anos ela estará totalmente ocupada.

O QUADRO 5 apresenta o valor bruto da produção e os custos por hectare para a região pesquisada e os valores extrapolados para a área do projeto (1.000ha), quando a mesma for totalmente ocupada.

Ressalte-se que o valor bruto da produção por hectare compreende a soma da produção vegetal comercializada, produção animal comercializada, produção vegetal e animal autoconsumidas e/ou estocadas divididos pela área total das propriedades pesquisadas. Os custos referem-se às despesas correntes desembolsadas nos seguintes encargos: mão-de-obra assalariada empregada nos trabalhos da agropecuária, aquisição de insumos, valor da locação de máquinas e equipamentos e mão-de-obra familiar. Todos os valores foram atualizados para março de 1987.

Com base nestes critérios e informações, estimou-se as cifras referentes à situação "sem projeto" no horizonte do planejamento da situação "com projeto", apresentadas no QUADRO 6.

### 3.3 - Situação com Projeto

#### 3.3.1 - Planejamento agrícola

Tendo por base as considerações anteriores foram de



QUADRO 5 - Valor bruto da produção e custos anuais quando a área for totalmente ocupada  
 Situação "SEM PROJETO".

Especificação	Número de Hectares	Agricultura		Total (Cz\$)
		Por Hectare	Pecuária (Cz\$)	
Valor Bruto da Produção <sup>a/</sup>	1.000	522,69	632,04	1.154.730
Custos <sup>b/</sup>	1.000	513,78	416,27	930.050

a/Calculado com base no Quadro 42 do relatório da pesquisa já referido, ajustando-se os valores para março de 1987 (inflação no período de julho de 1985 à março de 1987, estimada em 328,7%).

b/Calculado com base nos Quadros 1, 40, 41 e 44 do relatório da pesquisa já referido, ajustando-se os valores para março de 1987 (inflação no período de julho de 1985 à março de 1987, estimada em 328,7%).

QUADRO 6 - Valor bruto da produção e custos anuais na área do projeto - situação "SEM PROJETO".

Anos	Valores	
	Valor Bruto da Produção (Cz\$)	Custos (Cz\$)
0	31.602,00	20.813,50
1	33.959,59	22.455,70
2	36.492,90	24.227,40
3	39.215,20	26.139,00
4	42.140,70	28.201,30
5	45.284,40	30.426,40
6	48.662,60	32.827,10
7	52.292,80	35.417,10
8	56.193,90	38.211,50
9	60.385,90	41.226,40
10	64.890,70	44.479,20
11	69.731,50	47.988,60
12	74.933,50	51.774,90
13	80.523,50	55.859,90
14	86.530,60	60.267,30
15	92.985,70	65.022,40
16	99.922,50	70.152,60
17	107.377,00	75.687,70
18	115.387,00	81.659,40
19	123.995,00	88.102,30
20	133.245,00	95.053,60
21	143.185,00	102.553,00



finidos 3 modelos-tipo de exploração para as unidades familiares. Nesses modelos preconizam-se linhas de produção diversificadas, capazes de atender as necessidades de subsistência e de geração de renda.

A diversificação, obviamente, proporciona uma diluição e conseqüente diminuição dos riscos, principalmente na área mercadológica. Além disso, a diversificação resulta numa distribuição mais uniforme de renda e ocupação de mão-de-obra.

Por se tratar de um projeto-piloto, o planejamento hidroagrícola da área considerou, além das unidades agrícolas familiares, o aproveitamento agropecuário através de pequenas empresas, com áreas individuais que variam de 23 a 38ha, totalizando 273ha, isto é, 258ha de superfície agrícola útil (S.A.U.), considerando uma perda de cerca de 5% para estradas e canais internos.

Dado o caráter empresarial que prevalecerá nestas empresas agrícolas, a individualidade na tomada de decisões e, portanto, a natural dificuldade em planejar-se as atividades a serem exploradas em cada uma destas empresas, o planejamento proposto para elas será global, isto é, para toda a superfície agrícola útil.

O QUADRO 7 resume as atividades de cada unidade-tipo<sup>15/</sup>.

### 3.3.1.1 - Descrição das unidades agrícolas familiares

(a) Unidade agrícola "A"

- Superfície Explorada

. Irrigada: 8,0ha

<sup>15/</sup>Os resultados do Planejamento Agrícola do Projeto-Piloto Açú encontram-se de forma detalhada no relatório de Planejamento Agrícola já referido. Assim, recapitula-se, a seguir, de forma resumida, os aspectos mais importantes do Planejamento Agrícola preconizado para o Projeto-Piloto Açú.

QUADRO 7 - Unidades de exploração.

Unidades Tipo	Atividades
A	<p>Exploração agrícola com a seguinte distribuição de atividades:            área irrigada - 8,0ha, sendo 4,0ha ocupados com laranja; 4,0ha com algodão no inverno; 1,0ha com milho e 1,0 com tomate no verão e 2,0ha com feijão no verão.</p>
B	<p>Exploração agrícola com a seguinte distribuição de atividades:            área irrigada - 8,0ha, sendo 6,0ha ocupados com algodão no inverno, 1,0ha ocupado com tomate no inverno e 1,0ha ocupados com milho; 1,0ha com melão, 1,0ha com melancia e 5,0ha ocupados com feijão no verão.</p>
C	<p>Exploração agropecuária com a seguinte distribuição de atividades:            área irrigada - 8,0ha, sendo 1,5ha ocupados com capim elefante; 1,0ha ocupado com tomate no inverno em rotação com milho no inverno; 0,5ha ocupado com sorgo forrageiro e 5,0ha ocupados com algodão em rotação com 5,0ha de feijão, no verão.</p>
Pequenas Empresas	<p>Exploração agropecuária com a seguinte distribuição de atividades:            área irrigada - 258,0ha, sendo 78,0ha ocupados com laranja; 60,00ha ocupados com capim elefante e 120,0ha com culturas anuais cultivadas no verão e no inverno (tomate, melão, melancia, algodão, milho, feijão e sorgo forrageiro).</p>



- Sistema Cultural

A exploração agrícola é representada pelas culturas irrigadas de laranja, algodão, milho, tomate e feijão que serão cultivadas em rotação; a laranja, o algodão e o tomate como culturas geradoras de renda para as famílias engajadas no programa e o milho e feijão formando à base da alimentação. A FIGURA 9 ilustra a organização do afolhamento proposto.

o QUADRO 8 retrata a ocupação do solo e apresenta o calendário cultural.

(b) Unidade agrícola "B"

- Superfície Explorada

. Irrigada: 8,0ha

- Sistema Cultural

A exploração agrícola é representada pelas culturas do algodão, melão, tomate, milho, feijão e melancia que serão cultivadas em rotação. A FIGURA 10 ilustra a organização do afolhamento proposto e o QUADRO 9 retrata a ocupação dos solos e apresenta o calendário cultural.

(c) Unidade agrícola "C"

- Superfície Explorada

. Irrigada: 8,0ha

- Sistema Cultural

. Agricultura

A parte agrícola desta exploração é representada pelas culturas irrigadas de tomate, milho, algodão e feijão. A FIGURA 11 ilustra a organização do afolhamento proposto, enquanto o QUADRO 10 retrata a ocupação do solo e apresenta o calendário cultural.

. Pecuária

A pecuária baseia-se na criação de animais de grande porte (bovinos), visando a produção de carne e leite.

FIGURA 9

AFOLHAMENTO DAS CULTURAS  
UNIDADE - TIPO "A"

ANO N

ESTACÃO CHUVOSA	ESTACÃO SECA
CULTURA	ÁREA (ha)
LARANJA 4,0	
CULTURA	ÁREA (ha)
ALGODÃO 4,0	CULTURA
	FEIJÃO 2,0
	MILHO 1,0
	TOMATE 1,0

ANO N+1

ESTACÃO CHUVOSA	ESTACÃO SECA
CULTURA	ÁREA (ha)
LARANJA 4,0	
CULTURA	ÁREA (ha)
ALGODÃO 4,0	CULTURA
	MILHO 1,0
	TOMATE 1,0
	FEIJÃO 2,0



QUADRO II - Ocupação do solo e calendário cultural-unidade agrícola "A".

Especificação	Área Cultivada (ha)														
	Inverno	Verão	Total	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
Laranja	4,0	4,0	4,0												
Algodão	4,0	-	4,0												
Milho	-	1,0	1,0												
Tomate	-	1,0	1,0												
Feijão	-	2,0	2,0												

AFOLHAMENTO DAS CULTURAS  
UNIDADE - TIPO "B"

ANO N

ESTACÃO CHUVOSA		ESTACÃO SECA	
CULTURA	ÁREA (ha)	CULTURA	ÁREA (ha)
ALGODÃO	6,0	FEIJÃO	3,0
		CULTURA	ÁREA (ha)
		MILHO	1,0
CULTURA	ÁREA (ha)	CULTURA	ÁREA (ha)
		MELÃO	1,0
		CULTURA	ÁREA (ha)
TOMATE	1,0	MELANCIA	1,0
CULTURA	ÁREA (ha)	CULTURA	ÁREA (ha)
		MILHO	2,0

ANO N + 1

ESTACÃO CHUVOSA		ESTACÃO SECA	
CULTURA	ÁREA (ha)	CULTURA	ÁREA (ha)
ALGODÃO	6,0	FEIJÃO	3,0
		CULTURA	ÁREA (ha)
		MELÃO	1,0
CULTURA	ÁREA (ha)	CULTURA	ÁREA (ha)
		MELANCIA	1,0
		CULTURA	ÁREA (ha)
TOMATE	1,0	MILHO	1,0
CULTURA	ÁREA (ha)	CULTURA	ÁREA (ha)
		MILHO	2,0





FIGURA 11  
 AFOLHAMENTO DAS CULTURAS  
 UNIDADE-TIPO "C"

ANO N

ESTACÃO CHUVOSA		ESTACÃO SECA	
CULTURA	ÁREA (ha)	CULTURA	ÁREA (ha)
CAPIM ELEFANTE 1,5			
CULTURA	ÁREA (ha)	CULTURA	ÁREA (ha)
TOMATE 1,0		MILHO 1,5	
CULTURA	ÁREA (ha)	CULTURA	ÁREA (ha)
SORGO 0,5		FEIJÃO 5,0	
CULTURA	ÁREA (ha)		
ALGODÃO 5,0			

ANO N + 5

ESTACÃO CHUVOSA		ESTACÃO SECA	
CULTURA	ÁREA (ha)	CULTURA	ÁREA (ha)
ALGODÃO 5,0		FEIJÃO 5,0	
CULTURA	ÁREA (ha)		
TOMATE 1,0			
CULTURA	ÁREA (ha)	CULTURA	ÁREA (ha)
SORGO 0,5		MILHO 1,5	
CULTURA		ÁREA (ha)	
CAPIM ELEFANTE 1,5			





Com vistas à alimentação dos animais é previsto o plantio das seguintes forrageiras:

- 1,5ha de capim elefante;
- 0,5ha de sorgo forrageiro cultivado no inverno.

A capacidade de suporte da pastagem irrigada permite a exploração de um plantel formado a partir de 8 matrizes. O rebanho estabiliza-se com 21 cabeças.

O QUADRO 11 apresenta a evolução do efetivo do rebanho e tem por base as normas estabelecidas nos Estudos Agrônômicos, elaborados pela SIRAC para o DNOCS<sup>16/</sup>.

O QUADRO 12 apresenta um balanço das necessidades alimentares para o rebanho bovino, calculado a partir das especificações contidas nos Estudos Agrônômicos já referidos.

Uma análise do Quadro permite observar que em todos os anos o balanço é positivo. Este balanço positivo resulta numa sobra bastante satisfatória, o que permite a aquisição de um boi de trabalho, cuja exigência alimentar foi calculada em torno de 1800 UF/ano.

Convém observar que tendo em vista a necessidade da formação da pastagem (capim elefante), o rebanho somente será introduzido na exploração a partir do 2º ano de sua instalação.

### 3.3.1.2 - Descrição do planejamento das pequenas empresas agrícolas

Com base nas considerações anteriores, preconiza-se, para os 258ha de S.A.U, objeto de exploração pelas pequenas empresas, no ano de estabilização, a seguinte ocupação:

<sup>16/</sup>Programa Nacional de Irrigação - "Estudos a nível de Projeto Executivo de 1.000ha, no Vale do Açu, no Estado do Rio Grande do Norte", Estudos Agrônômicos, DNOCS/SIRAC, 1987.



Anos da Exploração	Compra de		< 1 Ano		1-2 Anos		2-3 Anos		> 3 Anos		Mortalidade		Vendas			
	Matrizes		M		F		M		F		Total		Machos			
	Touros											Jovens	Adultos	Ol Ano	Novilha (o)	Descarte
2	8	-	3	3	-	-	-	-	-	8	14	1	-	2	-	-
3	-	-	3	3	-	3	-	-	-	8	17	1	-	2	-	-
4	-	-	3	3	-	3	-	3	-	8	20	1	1	3	-	-
5	-	-	3	3	-	3	-	2	-	10	21	1	1	2	2	-
6	-	-	3	3	-	2	-	3	-	10	21	1	1	2	3	-
7 e +	-	-	3	3	-	3	-	2	-	10	21	1	1	2	3	2

QUADRO 12 - Balanço das necessidades alimentares em unidades forrageiras (U.F.) - Unidade Agrícola "C".

Anos da Exploração	Exigências Alimentares (U.F.)	Disponibilidade Alimentar (U.F.)		Balanço
		Volumoso	Deficit	
2	19.245	23.300	-	4.055
3	23.011	29.800	-	6.789
4	25.125	29.800	-	4.675
5	27.637	29.800	-	2.163
6	27.637	29.800	-	2.163
7	27.637	29.800	-	2.163
8	27.637	29.800	-	2.163



- 30%, ou seja, 78ha com cultura perene (laranja);
- 23%, ou seja, 60ha com forrageira (capim elefante);
- 47%, ou seja, 120ha com culturas anuais, cultivadas no verão e no inverno (tomate, melão, melancia, algodão, milho, feijão e sorgo).

As culturas indicadas ocuparam o solo conforme o esquema de ocupação proposto nos QUADROS 13 a 16, que apresentam, também, o calendário cultural do primeiro ao quarto ano do projeto.

Devido a grande área a explorar e a possibilidade de não utilizar mão-de-obra familiar nas pequenas empresas, optou-se pelo emprego da tecnologia à tração mecânica para as culturas de algodão, milho e feijão, cujas fichas culturais constantes nos Estudos Agronômicos serviram de base para o cálculo da demanda de insumos. Para as demais culturas, considerou-se que os pequenos empresários utilizarão a tecnologia proposta para os colonos.

Com relação à pecuária, propõe-se a criação de animais de grande parte (bovinos), visando a produção de carne e leite, que serão alimentados com capim elefante, sorgo forrageiro (silo) e concentrados. O QUADRO 17 apresenta a evolução do efetivo do rebanho, formado a partir de 230 matrizes e 12 reprodutores, e teve por base as normas estabelecidas nos Estudos Agronômicos.

O QUADRO 18 apresenta o balanço alimentar para o rebanho, calculado a partir das especificações contidas nos Estudos Agronômicos. Observa-se que, para todos os anos, o balanço é positivo, com uma sobra bastante satisfatória, o que permite a aquisição de bois de trabalho, cuja exigência alimentar é em torno de 1800 UF/ano/animal.

### 3.3.1.3 - Meios de produção (demanda de insumos)

O QUADRO 19 apresenta os quantitativos relativos a demanda de insumos por parte das unidades agrícolas familia

QUADRO 13 - Ocupação do solo e calendário cultural das pequenas empresas - 1º ano da exploração.

Especificação	Área Cultivada (ha)														
	Inverno	Verão	Total	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
Laranja	78,00	78,00	78,00												
Capim elefante	30,0	30,0	30,0												
Tomate	15,0	-	15,0												
Melão	7,5	-	7,5												
Melancia	7,5	-	7,5												
Algodão	120,0	-	120,0												
Milho	-	20,0	20,0												
Feijão	-	120,0	120,0												
Sorgo	-	10,0	10,0												









QUADRO 16 - Ocupação do solo e calendário cultural das pequenas empresas - 4º ano e seguintes da exploração.

Especificação	Área Cultivada (ha)														
	Inverno	Verão	Total	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
Laranja	78,0	78,0	78,0												
Capim elefante	60,0	60,0	60,0												
Tomate	15,0	-	15,0												
Melão	7,5	-	7,5												
Melancia	7,5	-	7,5												
Algodão	90,0	-	90,0												
Milho	-	20,0	20,0												
Feijão	-	90,0	90,0												
Sorgo	-	10,0	10,0												

QUADRO 17 - Empresas agrícolas - Evolução do efetivo animal.

Anos da Exploração	Compra de		1-2 Anos		2-3 Anos		>3 Anos		Total	Mortalidade		Verdas
	Matrizes Touros		M	F	M	F	M	F		Jovens Adultos	Novilha(o) Descarte	
	M	F	M	F	M	F	M	F				
2	12	86	86	-	-	-	12	230	414	5	12	-
3	-	82	82	83	84	-	-	11	219	16	11	-
4	-	78	78	78	78	79	80	10	209	16	11	-
5	-	85	86	74	74	74	74	88	279	16	26	125
6	-	86	86	82	82	70	70	78	286	16	26	76
7 e +	-	86	86	82	82	78	78	78	278	16	26	68
									848			46



QUADRO 18 - Balanço das necessidades alimentares em unidades forrageiras (U.F.) - Empresas Agrícolas.

Anos de Exploração	'Exigências Alimentares (U.F.)' Disponibilidade Alimentar (U.F.)'			Balanço	
	Exigências Alimentares (U.F.)	Volumoso	Concentrado	Deficit	Sobra
2	445.776	452.000	52.049	-	58.283
3	707.321	722.800	52.049	-	67.528
4	903.407	908.000	52.049	-	56.642
5	929.502	1.090.000	52.049	-	212.547
6	1.120.972	1.132.000	52.049	-	63.077
7	1.132.372	1.132.000	52.049	-	51.677
8	1.156.612	1.132.000	52.049	-	27.437
9 e +	1.156.612	1.132.000	52.049	-	27.437

QUADRO 19 - Meios de produção (Demanda de insumos) das unidades de exploração.

Discriminação	Unidade	Anos das Explorações								
		1	2	3	4	5	6	7	8 e +	
<b><u>TRAÇÃO MECÂNICA</u></b>										
Unidade agrícola "A"	horas	125	57	57	57	57	57	57	57	57
Unidade agrícola "B"	horas	113	113	113	113	113	113	113	113	113
Unidade agrícola "C"	horas	112	92	92	92	92	92	92	92	92
Pequenas empresas	horas	4.821	5.635	5.635	5.635	6.635	5.635	5.635	5.635	5.635
<b><u>MÃO-DE-OBRA FAMILIAR</u></b>										
Unidade agrícola "A"	diárias	660	650	650	686	704	704	704	704	704
Unidade agrícola "B"	diárias	749	749	749	749	749	749	749	749	749
Unidade agrícola "C"	diárias	776	793	793	793	793	793	793	793	793
Pequenas empresas	diárias	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b><u>MÃO-DE-OBRA CONTRATADA</u></b>										
Unidade agrícola "A"	diárias	495	429	429	489	535	607	655	727	727
Unidade agrícola "B"	diárias	778	778	778	778	778	778	778	778	778
Unidade agrícola "C"	diárias	635	736	736	736	736	736	736	736	736
Pequenas empresas	diárias	29.288	29.660	30.966	39.548	35.660	37.190	38.084	39.494	39.494
<b><u>TRAÇÃO ANIMAL</u></b>										
Unidade agrícola "A"	jornadas	163	114	114	122	134	158	178	214	214
Unidade agrícola "B"	jornadas	182	182	182	182	182	182	182	182	182
Unidade agrícola "C"	jornadas	190	203	203	203	203	203	203	203	203
Pequenas empresas	jornadas	3.899	3.508	3.898	3.868	4.258	4.720	5.116	5.818	5.818





res e pelas pequenas empresas agrícolas, de acordo com o calendário cultural de cada tipo de lote e com base nas informações contidas nas fichas culturas apresentadas nos Estudos Agronômicos.

(a) Tração mecânica

A tração mecânica será utilizada, no caso específico das unidades agrícolas familiares, apenas para os trabalhos de preparação do terreno (aração e gradagem) e fundação de culturas. Tendo em vista as poucas horas de tração mecânica necessárias pelas explorações, concluiu-se que estas terão de recorrer à prática de aluguel de equipamentos, pois os quantitativos necessários estimados inviabilizam a compra de um trator.

No que se refere a demanda deste insumo por parte das pequenas empresas, constatou-se, com base nos valores apresentados no QUADRO 19, a necessidade de aquisição de apenas um trator para o conjunto delas.

(b) Mão-de-obra

Os quantitativos referentes a necessidade de mão-de-obra para os lotes familiares foram apropriados a partir do balanço mensal entre as disponibilidades de mão-de-obra familiar e as necessidades das culturas e criações, o que evidencia, em alguns meses do ano, a ocorrência de déficit de mão-de-obra familiar, sendo necessário, nesses períodos, a contratação de trabalho assalariado.

A disponibilidade de mão-de-obra familiar foi obtida a partir da pesquisa agro-socioeconômica, retratada no item 3.2 (situação sem projeto), estimada em 2,7 pessoas ativas por família, dispondo, assim, em média, uma força de trabalho familiar mensal de 70 dias.

No caso das pequenas empresas agrícolas, admitiu-se que toda a mão-de-obra necessária seria contratada, isto é, não haveria utilização de trabalho familiar, em decorrência do caráter empresarial desse tipo de exploração.



## (c) Tração animal

A tração animal será utilizada, tanto pelos lotes familiares como pelas pequenas empresas, para os diversos transportes necessários à exploração, bem como para as operações de cultivos, principalmente as capinas. Com base nas estimativas das jornadas de trabalho de tração animal necessárias às explorações, verificou-se que, para os lotes familiares, apenas um boi de trabalho por lote seria capaz de executar todas as operações. Do mesmo modo, a tração animal será utilizada pelas pequenas empresas na maioria das operações culturais, como também no transporte de produtos e insumos agrícolas. Os quantitativos referentes a necessidade de tração animal por parte das pequenas empresas revelam que elas deverão adquirir um total de 20 (vinte) bois de trabalho.

## (d) Necessidade d'água

Da mesma forma que para os outros insumos, as necessidades em água para as atividades propostas nos modelos de exploração foram calculadas de acordo com o calendário cultural e com os valores contidos nos Estudos Agronômicos.

## (e) Necessidades de adubos e defensivos

De forma semelhante, os quantitativos referentes as necessidades de adubos e defensivos para cada um dos modelos de exploração, também foram apropriados.

## 3.3.1.4 - Rendimento e produção

Os QUADROS 20 a 22 apresentam os rendimentos esperados das culturas, bem como as produções agrícola e animal de cada lote. O produto da bovinocultura é representado pela venda de leite, novilho(as) e vacas de descarte, estimado conforme os parâmetros estabelecidos nos Estudos Agronômicos, relativos à atividade pecuária.

QUADRO 20 - Rendimento das culturas <sup>1/</sup>.

Culturas	Unidade	Anos da Exploração							
		1	2	3	4	5	6	7	8 e +
Laranja	kg/ha	-	-	-	6.000	12.000	15.000	18.000	20.000
Algodão	kg/ha	1.500	1.800	2.000	2.300	2.500	2.500	2.500	2.500
Tomate	kg/ha	22.000	25.000	28.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
Milho	kg/ha	2.000	2.200	2.500	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Feijão	kg/ha	800	1.000	1.200	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
Melão	kg/ha	8.000	10.000	12.000	14.000	15.000	15.000	15.000	15.000
Melancia	kg/ha	12.000	14.000	16.000	18.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Capim elefante	kg/ha	-	100.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000
Sorgo forrageiro	kg/ha	20.000	23.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000

<sup>1/</sup>Por ciclo.









QUADRO 22 - Produção agropecuária das pequenas empresas.

Discriminação	Unidade	Anos da Exploração							
		1	2	3	4	5	6	7	8 e +
<b>PRODUÇÃO AGRÍCOLA</b>									
Laranja	t	-	-	-	468	936	1.170	1.404	1.560
Capim elefante	t	-	3.000	4.900	6.200	7.500	6.900	7.500	7.500
Tomate	t	330	375	420	450	450	450	450	450
Melão	t	60	75	90	105	112,5	112,5	112,5	112,5
Melancia	t	90	105	120	135	150	150	150	150
Algodão	t	180	198	200	207	225	225	225	225
Milho	t	40	44	50	60	60	60	60	60
Feijão	t	96	100	120	135	135	135	135	135
Sorgo	t	200	230	250	250	250	250	250	250
<b>PRODUÇÃO PECUÁRIA</b>									
Leite	Litro	-	288.960	275.520	262.080	288.960	288.960	288.960	288.960
Novilho(a)	cabeça	-	-	-	-	125	76	68	84
Vacas de descarte	cabeça	-	-	-	-	-	46	46	46

### 3.3.2 - Avaliação financeira das unidades de exploração

No cálculo dos custos e benefícios diretos considerou-se os preços (em cruzados de março de 1987) indicados a seguir:

#### 3.3.2.1 - Preços de produtos e insumos

##### (a) Produtos agrícolas

Produto	Unidade	Preço <sup>1/</sup>
		(Cz\$ 1,00)
Laranja	kg	4,00
Algodão	kg	8,67
Milho	kg	4,00
Feijão	kg	15,00
Tomate	kg	6,00
Melão	kg	6,00
Melancia	kg	3,00

<sup>1/</sup>Preços ao nível do produtor, inclusive ICM.

##### (b) Produtos pecuários

Produto	Unidade	Preço <sup>1/</sup>
		(Cz\$ 1,00)
Pecuária bovina		
Leite	litro	8,00
Bezerro 1 ano	cab.	4.522,00
Novilho (a)	cab.	16.800,00
Vaca de descarte	cab.	10.500,00

<sup>1/</sup>Preços ao nível do produtor, inclusive ICM.



## (c) Fertilizantes e defensivos

Discriminação	Unidade	Preço <sup>1/</sup>
		(Cz\$ 1,00)
Uréia	kg	4,00
Sulfato de amônia	kg	3,20
Superfosfato triplo	kg	4,80
Cloreto de potássio	kg	3,20
Calcário	t	800,00
Superfosfato simples	kg	3,20
Salitre do Chile	kg	3,00
Metasystox	l	120,00
Phosdrin	l	184,00
Malatol	l	60,00
Aldrin 40 pm	kg	180,00
Fungicidas	kg	112,00
Malatol 50E	l	50,00
Rhodiatox	l	35,00
Folidol	l	130,00
Folidol + DDT	l	120,00

<sup>1/</sup>Preços ao nível do varejista.

## (d) Custo horário do equipamento mecânico

Hora do trator: Cz\$ 300,00

## (e) Custo da mão-de-obra

Diária: Cz\$ 40,00

## (f) Despesas com os animais

Incluem a aquisição de vacinas, medicamentos, sais minerais (mistura mineral) e material de limpeza. Foi estipulada uma verba por U.A. (Unidade Animal): Cz\$ 70,00/U.A./ano.

## (g) Custo da água

O QUADRO 23 ilustra o custo da tarifa d'água, separando-o em amortização e operação, para as diferentes unidades de exploração<sup>17/</sup>.

## 3.3.2.2 - Avaliação das unidades agrícolas familiares

## (a) Unidade agrícola "A"

## (a.1) Valor bruto da produção

Do ano de implantação ao ano de plena produção, o valor do produto bruto evoluirá conforme os resultados apresentados no QUADRO 24. No vigésimo ano do projeto incluiu-se o valor presente das receitas líquidas da laranjeira correspondentes aos anos 21 ao 30.

## (a.2) Investimentos da exploração

A unidade agrícola deverá realizar investimentos necessários à exploração, tais como:

- Galpão para armazenar parte da safra, adubos e material de exploração;
- fundação de cultura;
- equipamentos de irrigação;
- equipamentos agrícolas;
  - . carroça;
  - . sulcador + cultivador;
  - . pulverizador;
  - . implementos leves;
- aquisição de animais;
- aquisição da terra.

<sup>17/</sup>Para detalhes, consultar o item 2.4.3.2.



QUADRO 23 - Custo da água conforme as unidades de exploração, em Cz\$/lote/ano.

Anos das Explorações	Unidades Familiares						Pequenas Empresas	
	Modelos							
	A		B		C			
	Amortização	Operação	Amortização	Operação	Amortização	Operação	Amortização	Operação
1	-	62.952	-	45.895	-	59.711	-	2.190.453
2	-	62.952	-	45.895	-	59.711	-	2.190.453
3	51.760	62.952	51.760	45.895	51.760	59.711	1.669.260	2.190.453
4 e +	103.520	62.952	103.520	45.895	103.520	59.711	3.338.520	2.190.453

QUADRO 24 - Evolução do valor do produto bruto - Unidade Agrícola "A".

Discriminação	Anos da Exploração									
	1	2	3	4	5	6	7	8 e +	20	
Tomate	132.000	150.000	168.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000
Laranja	-	-	-	96.000	192.000	240.000	288.000	320.000	320.000	770.002
Algodão	52.020	62.424	69.360	79.764	86.700	86.700	86.700	86.700	86.700	86.700
Milho	8.000	8.800	10.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Feijão	24.000	30.000	36.000	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000
Total	216.020	251.224	283.360	412.764	515.700	563.700	611.700	643.700	643.700	1093.702

(Cz\$ 1,00)



O QUADRO 25 mostra o esquema dos investimentos ao longo do período de atividades da unidade de exploração. Na sua elaboração foram utilizados os seguintes critérios técnicos:

- Reinvestimentos com base na vida útil dos diversos itens de investimento, assumindo, exceto para o animal de trabalho, valor de sucata igual a zero;
- Reinvestimentos, a cada 5 anos, da ordem de 50% do investimento inicial para o reprodutor. Os 50% restantes correspondem ao valor residual da renda do animal descartado;
- Reinvestimento, a cada 5 anos, da ordem de 25% do investimento inicial para o animal de trabalho. Os 75% restantes correspondem ao valor residual da venda do animal descartado;
- No vigésimo ano da unidade de exploração, final do horizonte de planejamento, fez-se o desinvestimento do galpão, da terra, e do animal de trabalho com os seguintes valores sobre o investimento inicial: galpão 30%, terra 70% e animal de trabalho 75%.

#### (a.3) Custos operacionais

No QUADRO 26 apresenta-se a evolução anual dos custos operacionais da unidade agrícola "A", correspondentes aos custos diretos, aos gastos de manutenção dos investimentos e aos custos da mão-de-obra. No referido QUADRO é apresentada a participação percentual de cada item no total das despesas operacionais.

#### (a.4) Crédito

Calculado considerando que o governo financiaria 100% das despesas de investimento e de custeio, inclusive mão-de-obra e custo da água.

QUADRO 25 - Investimentos da unidade agrícola "A".

Discriminação	Vida Útil (Anos)	Unidade	Custo Unitário (Cz\$1,00)	Quantidade	Anos da Exploração					
					1	5	10	15	20	
<u>EDIFICAÇÕES</u>										
Galpão	50	m <sup>2</sup>	370	40	14.800	-	-	-	-	-4.440
<u>FUNDAÇÃO DE CULTURA</u>										
Laranja	30	ha	16.024	4	64.096	-	-	-	-	-
<u>EQUIPAMENTO DE IRRIGAÇÃO</u>										
Sistema de irrigação	10	ha	26.267,66	8	210.141	-	210.141	-	-	-
<u>EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS</u>										
Carroça	20	um	10.000	1	10.000	-	-	-	-	-
Sulcador + cultivador	10	um	800	2	1.600	-	1.600	-	-	-
Pulverizador	5	um	710	2	1.420	1.420	1.420	1.420	-	-
Implementos leves	5	um	310	3	930	930	930	930	-	-
<u>ANIMAL</u>										
Boi de trabalho	5	um	15.000	1	15.000	3.750	3.750	3.750	3.750	-11.250
<u>AQUISIÇÃO DA TERRA</u>										
Terra irrigada	-	ha	2.000	8	16.000	-	-	-	-	-11.200
<b>TOTAL</b>					333.987	6.100	217.841	6.100	-26.890	



QUADRO 26 - Custos operacionais da unidade agrícola "A".

(Cz\$ 1,00)

Especificação das Despesas

Anos da Exploração	Especificação das Despesas										Total	%						
	Custos Diretos	%	Manut. dos Invest.	%	Mão-de-Obra	%	Mão-de-obra Familiar	%	Oper. da Água	Custo Amortiz. da Água			%	Funrural	%	Impostos	%	
1	42.984	23,6	-	-	19.800	10,8	26.400	14,5	62.952	34,5	-	-	4.320	3,4	25.922	14,2	182.378	100,0
2	54.792	26,7	8.927	4,4	17.160	8,4	26.000	12,7	62.952	30,7	-	-	5.024	2,4	30.146	14,7	205.001	100,0
3	56.200	21,4	8.927	3,4	17.160	6,5	26.000	9,9	62.952	24,0	51.760	19,7	5.667	2,2	34.003	12,9	262.669	100,0
4	57.784	17,1	8.927	2,7	19.560	5,8	27.440	8,1	62.952	18,6	103.520	30,6	8.255	3,4	49.531	14,7	337.969	100,0
5	57.864	16,2	10.350	2,9	21.400	6,0	28.160	7,9	62.952	17,7	103.520	29,0	10.314	2,9	61.884	17,4	356.444	100,0
6	57.864	15,9	8.927	2,4	24.280	6,7	28.160	7,7	62.952	17,3	103.520	28,4	11.274	3,1	67.644	18,5	364.621	100,0
7	57.864	15,5	8.927	2,4	26.200	7,0	28.160	7,5	62.952	16,9	103.520	27,7	12.234	3,3	73.404	19,7	373.261	100,0
8	57.864	15,2	8.927	2,3	29.080	7,7	28.160	7,4	62.952	16,5	103.520	27,2	12.874	3,4	77.244	20,3	380.621	100,0
9	57.864	15,2	8.927	2,3	29.080	7,7	28.160	7,4	62.952	16,5	103.520	27,2	12.874	3,4	77.244	20,3	380.621	100,0
10	57.864	15,2	1.880	0,5	29.080	7,8	29.160	7,5	62.952	16,9	103.520	27,7	12.874	3,4	77.244	20,7	373.574	100,0
11 a 14	57.864	15,2	8.927	2,3	29.080	7,7	28.160	7,4	62.952	16,5	103.520	27,2	12.874	3,4	77.244	20,3	380.621	100,0
15	57.864	15,1	10.350	2,7	29.080	7,6	28.160	7,4	62.952	16,5	103.520	27,1	12.784	3,4	77.244	20,7	383.044	100,0
16 a 19	57.864	15,2	8.927	2,3	29.080	7,7	28.160	7,4	62.952	16,5	103.520	27,2	12.874	3,4	77.244	20,2	380.621	100,0
30	57.864	13,0	8.927	2,0	29.080	6,6	28.160	6,4	62.952	14,2	103.520	23,3	21.874	4,9	131.244	29,6	442.621	100,0

## (a.5) Análise financeira do modelo

O QUADRO 27 apresenta os fluxos de receitas, custos e benefícios sem e com financiamento. Esses fluxos apresentam, conforme QUADRO 28, relação benefício/custo maior que um e valor presente líquido positivo para taxas de descontos acima do custo real do capital, o que confere um ótimo grau de retorno aos investimentos. Semelhantemente, os dados do QUADRO 29 ratificam a alta rentabilidade dos investimentos neste modelo de exploração, através da análise de sensibilidade, com taxas internas de retorno acima de 12% em todas as simulações realizadas.

## (a.6) Análise dos resultados econômicos do modelo

O QUADRO 30 apresenta os índices econômicos estimados para a unidade agrícola "A", a partir dos valores de custos fixos e variáveis apropriados no ano de estabilização, isto é, em geral, no nono ano da exploração.

Verifica-se que, com relação a renda líquida, a unidade agrícola "A" possibilita um valor de Cz\$ 22.112 mensais, correspondente a 16,2 salários mínimos/mês, bastante superior ao valor obtido na área pela pesquisa, que é de apenas 0,5 salário mínimo/família/mês. É importante destacar a valorização da mão-de-obra familiar (Cz\$ 327,00/dia/homem), superando largamente o preço da diária no Vale do Açu, que era de Cz\$ 40,00. No que se refere à taxa de remuneração do capital, esta apresenta-se bastante superior às taxas reais de juros do mercado, em geral, 12% ao ano.

Finalmente, em termos de período de retorno do capital, percebe-se que apenas 1 ano e 8 meses é necessário para que a unidade agrícola "A" recupere os recursos dispendidos na implantação do lote, confirmando a sua ótima economicidade.

## (b) Unidade agrícola "B"

## (b.1) Valor bruto da produção

A receita da exploração é constituída pelo valor do



* ESPECIFICACAO *	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	
<b>A. DOS RECURSOS PROPRIOS</b>																					
RECEITAS	216020	251224	283360	412764	515700	563700	611700	643700	643700	643700	643700	643700	643700	643700	643700	643700	643700	643700	643700	643700	1953702
CUSTOS**	516365	205901	262669	337969	362544	366621	373261	380621	380621	391415	390621	390621	390621	390621	390621	390621	390621	390621	390621	390621	416731
-INVESTIMENTOS	333987	0	0	0	0	6100	0	0	0	0	217941	0	0	0	6100	0	0	0	0	0	-26890
.EDIFICACOES	14800																				-4440
.CONSTRUCOES																					
.FUNDACAO DE CULTURAS	64086																				
.FUNDACAO DE PASSAGENS																					
.EQUIPAMENTO DE ABRIGACAO	210141									210141											
.EQUIPAMENTOS AGRICOLAS	13950					2350				3750											
.ANUAL	15000					3750															
.ADQUISICAO DA TERRA	16000																				
-CUSTOS OPERACIONAIS	482378	205001	262669	337969	356444	366621	373261	380621	380621	373574	380621	380621	380621	380621	380621	380621	380621	380621	380621	380621	-11230
.DIREITOS	42984	54672	58200	57784	57844	57844	57844	57844	57844	57844	57844	57844	57844	57844	57844	57844	57844	57844	57844	57844	57844
.ARRETECADO NOS INVESTIMENTOS																					
.ANO-DE-OBRA FAMILIAR	26400	26000	26000	27400	28160	28160	28160	28160	28160	28160	28160	28160	28160	28160	28160	28160	28160	28160	28160	28160	28160
.ANO-DE-OBRA CONTRARIA	19000	17160	17160	19360	21400	24280	26200	29080	29080	29080	29080	29080	29080	29080	29080	29080	29080	29080	29080	29080	29080
.CUSTO DA AGUA	62952	62952	114712	166472	166472	166472	166472	166472	166472	166472	166472	166472	166472	166472	166472	166472	166472	166472	166472	166472	166472
.ARRETECADO																					
.OPERACIONAL	62952	62952	62952	62952	62952	62952	62952	62952	62952	62952	62952	62952	62952	62952	62952	62952	62952	62952	62952	62952	62952
.FUNERAL	4320	5024	5667	6265	6863	7461	8059	8657	9255	9853	10451	11049	11647	12245	12843	13441	14039	14637	15235	15833	16431
.IMPOSTOS	23922	30146	34003	49531	61884	67644	73404	77244	77244	77244	77244	77244	77244	77244	77244	77244	77244	77244	77244	77244	77244
BENEF.LIQ. SER.FINANCIAMENTO#	-273945	71223	46691	102235	181316	227239	266599	291239	30445	30445	291239	291239	291239	291239	291239	291239	291239	291239	291239	291239	705131
BENEF.LIQ. SER.FINANCIAMENTO#*	-300345	46223	20691	74795	153156	199077	238439	263079	263079	32285	263079	263079	263079	263079	263079	263079	263079	263079	263079	263079	703661
<b>B. DOS FINANCIAMENTOS</b>																					
-CREDITO DE INVESTIMENTO	333987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-CREDITO DE CUSTEIO	152136	169831	225999	280163	284246	285703	287623	290503	290503	283456	290503	290503	290503	291926	290503	290503	290503	290503	290503	290503	290503
TOTAL DE RECEITAS	702143	421055	506359	679247	799946	849403	893323	934203	934203	927156	934203	934203	934203	934203	934203	934203	934203	934203	934203	934203	1411995
-SERVIDO DA DIVIDA	181303	200059	256417	383829	394128	381665	378922	378737	307933	300463	307933	307933	307933	307933	307933	307933	307933	307933	307933	307933	307933
.INVESTIMENTO	20039	20039	20039	36836	82828	74812	70804	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
.ARRETECADO																					
JUROS	20039	20039	20039	66797	66797	66797	66797	66797	66797	66797	66797	66797	66797	66797	66797	66797	66797	66797	66797	66797	66797
.CUSTEIO	161264	180020	236378	296993	301300	302645	304880	307933	307933	300463	307933	307933	307933	307933	307933	307933	307933	307933	307933	307933	307933
.ARRETECADO	152136	169831	225999	280163	284246	285703	287623	290503	290503	283456	290503	290503	290503	291926	290503	290503	290503	290503	290503	290503	290503
JUROS	9128	10169	13379	16810	17054	17142	17257	17430	17007	17430	17430	17430	17430	17430	17430	17430	17430	17430	17430	17430	17430
TOTAL DE CUSTOS**	697665	405060	519085	721778	746572	746286	759358	788554	891678	888554	888554	888554	888554	888554	888554	888554	888554	888554	888554	888554	724684
BENEF.LIQ. DEP.CO.FINANCIAMENTO**	4475	15995	-12727	-28851	58274	103117	146370	174843	245849	35278	245849	245849	245849	245849	238041	245849	245849	245849	245849	245849	688431
SALDO DO ANO ANTERIOR	-185134	-8249	-43399	-83963	-21706	18537	52190	74265	145069	-65302	145069	145069	145069	137461	145069	145069	145069	145069	145069	145069	145069
FLUXO DE CAIXA	-185134	-8249	-43399	-83963	-21706	18537	52190	74265	145069	-65302	145069	145069	145069	137461	145069	145069	145069	145069	145069	145069	468960

#EXCETO MAO-DE-OBRA FAMILIAR  
\*\*INCLUSIVE MAO-DE-OBRA FAMILIAR

QUADRO 28 - Relação Benefício/custo, valor presente líquido a diferentes taxas de desconto e taxa interna de retorno para os fluxos financeiros da Unidade Agrícola "A".

Discriminação	Com Recursos Próprios		Com Financiamento	
	Relação B/C	Valor Presente Líquido (Cz\$ 1,00)	Relação B/C	Valor Presente Líquido (Cz\$ 1,00)
8%	1,38	1.403.800	1,29	1.170.040
10%	1,35	1.099.030	1,26	891.696
12%	1,31	864.655	1,23	678.863
14%	1,28	682.334	1,20	514.348
16%	1,25	538.959	1,16	385.868
Taxa Interna de Retorno (%)		36,08		28,63



QUADRO 29 - Relação benefício/custo e valor presente líquido à uma taxa de desconto de 12% e taxa interna de retorno para os fluxos financeiros da Unidade Agrícola "A" - análise de sensibilidade.

Discriminação	Com Recursos Próprios			Com Financiamento		
	Relação B/C	Valor Presente Líquido (Cz\$ 1,00)	Taxa Interna de Retorno (%)	Relação B/C	Valor Presente Líquido (Cz\$ 1,00)	Taxa Interna de Retorno (%)
Receitas e custos normais	1,31	864.655	36,08	1,23	678.863	28,63
Receitas menos 10% e custos <u>nor</u> mais	1,18	501.744	25,78	1,11	315.952	19,70
Receitas normais e custos mais 10%	1,19	588.210	26,69	1,12	383.838	20,51
Receitas normais e custos mais 20%	1,09	311.764	19,15	1,02	88.814	13,82
Receitas menos 10% e custos mais 10%	1,07	225.298	17,65	1,01	20.926	12,47

QUADRO 30 - Índices econômicos da unidade agrícola "A" -  
ano de estabilização.

Discriminação	Valor (Cz\$ 1,00)
<u>CUSTOS FIXOS</u>	<u>156.169</u>
Depreciação	25.567
Juros sobre o capital	16.462
Manutenção dos investimentos	9.260
Custo da terra	1.360
Custo de amortização da água	103.520
<u>CUSTOS VARIÁVEIS</u>	<u>285.604</u>
Custos diretos	57.864
Mão-de-obra familiar	28.160
Mão-de-obra contratada	29.080
Custo operacional da água	62.952
Funrural	12.874
Impostos	77.244
Juros sobre empréstimos de custeio	17.430
<u>CUSTO TOTAL</u>	<u>441.773</u>
<u>RECEITA TOTAL</u>	<u>643.700</u>
<u>LUCRO PURO</u>	<u>201.927</u>
<u>DESPESAS</u>	<u>378.361</u>
<u>RENDA LÍQUIDA</u>	<u>265.339</u>
<u>RENDA DA TERRA</u>	<u>203.287</u>
<u>REMUNERAÇÃO DO CAPITAL</u>	<u>235.819</u>
<u>TAXA DE REMUNERAÇÃO DO CAPITAL (%)</u>	<u>37,8</u>
<u>REMUNERAÇÃO DO TRABALHO FAMILIAR</u>	<u>230.087</u>
<u>VALORIZAÇÃO DA MÃO-DE-OBRA FAMILIAR</u>	<u>327</u>
<u>PERÍODO DE RETORNO DO CAPITAL (anos)</u>	<u>1,7</u>



produto da agricultura. O QUADRO 31 resume a evolução do valor da produção.

(b.2) Investimentos da exploração

A exploração deverá efetuar os seguintes investimentos:

- Galpão para armazenar parte da safra, adubos, etc;
- equipamentos de irrigação;
- equipamentos agrícolas;
- aquisição de animais;
- aquisição de terras.

O QUADRO 32 fornece o valor total dos investimentos, indicando, inclusive, quando eles devem ser efetuados. No cálculo dos investimentos considerou-se os mesmos critérios técnicos utilizados na exploração "A".

(b.3) Custos operacionais

No QUADRO 33 verifica-se a evolução anual dos custos operacionais da unidade agrícola "B", correspondente aos custos diretos, aos gastos de manutenção dos investimentos e aos custos da mão-de-obra.

(b.4) Crédito

Calculado considerando que o governo financiaria 100% das despesas de investimentos e de custeio, inclusive mão-de-obra e custo da água.

(b.5) Análise financeira do modelo

O QUADRO 34 apresenta os fluxos de receitas, custos e benefícios sem e com financiamento. Percebe-se, conforme QUADRO 35, que esses fluxos apresentam relação benefício/custo maior que um e valor presente líquido positivo para taxas de desconto acima do custo real do capital, o que demonstra um alto grau de retorno aos investimentos. No que se refere a análise de sensibilidade, os dados do QUADRO 36 confirmam excelente rentabilidade dos investimentos neste

QUADRO 31 - Evolução do valor do produto bruto - Unidade Agrícola "B".

Discriminação	Anos da Exploração					
	1	2	3	4	5	6 e +
Algodão	78.030	93.636	104.040	119.646	130.050	130.050
Tomate	132.000	150.000	168.000	180.000	180.000	180.000
Milho	16.000	17.600	20.000	24.000	24.000	24.000
Feijão	60.000	75.000	90.000	112.500	112.500	112.500
Melão	48.000	60.000	72.000	84.000	90.000	90.000
Melancia	36.000	42.000	48.000	54.000	60.000	60.000
Total	370.030	438.236	502.040	574.146	596.550	596.550



QUADRO 32 - Investimentos da Unidade Agrícola "B".

Discriminação	'Vida Útil (anos)	Unidade	Custo Unitário (Cz\$1,00)	Quantidade	Anos de Exploração					
					1	5	10	15	20	
<u>EDIFICAÇÕES</u>										
Galpão	50	m <sup>2</sup>	370	40	14.800	-	-	-	-	-4.440
<u>EQUIPAMENTO DE IRRIGAÇÃO</u>										
Sistema de irrigação	10	ha	26.267,66	8	210.141	-	210.141	-	-	-
<u>EQUIPAMENTOS PARCELAR</u>										
Carroça	20	um	10.000	1	10.000	-	-	-	-	-
Sulcador + cultivador	10	um	800	2	1.600	-	1.600	-	-	-
Pulverizador	5	um	710	2	1.420	1.420	1.420	1.420	-	-
Implementos leves	5	um	310	3	930	930	930	930	-	-
<u>ANIMAL</u>										
Boi de trabalho	5	um	15.000	1	15.000	3.750	3.750	3.750	-11.250	-
<u>AQUISIÇÃO DA TERRA</u>										
Terra irrigada	-	ha	2.000	8	16.000	-	-	-	-	-11.200
Total					269.891	6.100	217.841	6.100	-26.890	

QUADRO 33 - Custos operacionais da unidade agrícola "B".

(Cz\$ 1,00)

Anos da Exploração	Especificação das Despesas											Total	%					
	Custos Diretos	%	Manut. dos Invest.	%	Mão-de-Obra Contratada	%	Mão-de-Obra Familiar	%	Oper. da Água	%	Amortiz. da Água			%	Funrural	%	Impostos	%
1	83.646	34,5	-	-	31.120	12,8	29.960	12,4	45.895	18,9	-	-	7.400	3,1	44.403	18,3	242.424	100,0
2	83.646	32,1	8.927	3,4	31.120	11,9	29.960	11,5	45.895	17,6	-	-	8.764	3,3	52.588	20,2	260.900	100,0
3	83.646	26,0	8.927	2,8	31.120	9,7	29.960	9,3	45.895	14,3	51.760	16,1	10.040	3,1	60.244	18,7	321.592	100,0
4	83.646	21,8	8.927	2,3	31.120	8,1	29.960	7,8	45.895	12,0	103.520	27,0	11.482	3,0	68.297	18,0	383.447	100,0
5	83.646	21,6	10.350	2,7	31.120	8,0	29.960	7,7	45.895	11,8	103.520	26,7	11.931	3,0	71.586	18,5	388.008	100,0
6	83.646	21,6	8.927	2,3	31.120	8,1	29.960	7,7	45.895	11,9	103.520	26,8	11.931	3,1	71.586	18,5	386.585	100,0
7	83.646	21,6	8.927	2,3	31.120	8,1	29.960	7,7	45.895	11,9	103.520	26,8	11.931	3,1	71.586	18,5	386.585	100,0
8	83.646	21,6	8.927	2,3	31.120	8,1	29.960	7,7	45.895	11,9	103.520	26,8	11.931	3,1	71.586	18,5	386.585	100,0
9	83.646	21,6	8.927	2,3	31.120	8,1	29.960	7,7	45.895	11,9	103.520	26,8	11.931	3,1	71.586	18,5	386.585	100,0
10	83.646	22,0	1.880	0,5	31.120	8,8	29.960	7,9	45.895	12,1	103.520	27,3	11.931	3,1	71.586	18,5	379.538	100,0
11 a 14	83.646	21,6	8.927	2,3	31.120	8,1	29.960	7,7	45.895	11,9	103.520	26,8	11.931	3,1	71.586	18,5	386.585	100,0
15	83.646	21,6	10.350	2,7	31.120	8,0	29.960	7,7	45.895	11,8	103.520	26,7	11.931	3,0	71.586	18,5	388.008	100,0
16 a 19	83.646	21,6	8.927	2,3	31.120	8,1	29.960	7,7	45.895	11,9	103.520	26,8	11.931	3,1	71.586	18,6	386.585	100,0
20	83.646	21,6	8.927	2,3	31.120	8,1	29.960	7,7	45.895	11,9	103.520	26,8	11.931	3,1	71.586	18,5	386.585	100,0



\* ESPECIFICACAO \* ANO 1 ANO 2 ANO 3 ANO 4 ANO 5 ANO 6 ANO 7 ANO 8 ANO 9 ANO 10 ANO 11 ANO 12 ANO 13 ANO 14 ANO 15 ANO 16 ANO 17 ANO 18 ANO 19 ANO 20

A. COM RECURSOS PROPRIOS

	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	
RECEITAS	370030	43236	502040	574146	596550	596550	596550	596550	596550	596550	596550	596550	596550	596550	596550	596550	596550	596550	596550	596550	596550
CUSTOS**	512315	269900	321592	363447	394108	386585	386585	386585	386585	397379	386585	386585	386585	386585	394108	386585	386585	386585	386585	386585	386585
- INVESTIMENTOS	269971	0	0	0	0	0	0	0	0	217841	0	0	0	0	6100	0	0	0	0	0	-26990
- EDIFICIOS	14300																				-4440
- CONSTRUÇÕES																					
- FUNÇAO DE CULTURAS																					
- FUNÇAO DE PASTAGENS																					
- EQUIPAMENTO DE IRRIGACAO	210141										210141										
- EQUIPAMENTOS AGRICOLAS	13750										3750										
- AMPLIAÇAO	15000										3750										
- AQUISIÇÃO DA TERRA	16000																				
- CUSTOS OPERACIONAIS	242424	260900	321592	383447	388008	386585	386585	386585	386585	379538	386585	386585	386585	386585	386585	386585	386585	386585	386585	386585	386585
- DIREITOS	83646	83646	83646	83646	83646	83646	83646	83646	83646	83646	83646	83646	83646	83646	83646	83646	83646	83646	83646	83646	83646
- MANUTENÇÃO DOS INVESTIMENTOS	8927	8927	8927	8927	8927	8927	8927	8927	8927	1800	8927	8927	8927	8927	8927	8927	8927	8927	8927	8927	8927
- MAO-DE-OBRA FAMILIAR	29960	29960	29960	29960	29960	29960	29960	29960	29960	29960	29960	29960	29960	29960	29960	29960	29960	29960	29960	29960	29960
- MAO-DE-OBRA CONTRATADA	31120	31120	31120	31120	31120	31120	31120	31120	31120	31120	31120	31120	31120	31120	31120	31120	31120	31120	31120	31120	31120
- CUSTO DA AGUA	45895	45895	45895	45895	45895	45895	45895	45895	45895	45895	45895	45895	45895	45895	45895	45895	45895	45895	45895	45895	45895
- MANUTENÇÃO	51760	103520	103520	103520	103520	103520	103520	103520	103520	103520	103520	103520	103520	103520	103520	103520	103520	103520	103520	103520	103520
- OPERACIONAL	45895	45895	45895	45895	45895	45895	45895	45895	45895	45895	45895	45895	45895	45895	45895	45895	45895	45895	45895	45895	45895
- FUNERAL	7400	8764	10040	11482	11931	11931	11931	11931	11931	11931	11931	11931	11931	11931	11931	11931	11931	11931	11931	11931	11931
- JUROS	44403	52588	60244	68977	71586	71586	71586	71586	71586	71586	71586	71586	71586	71586	71586	71586	71586	71586	71586	71586	71586
- BENEF.LIQ. SEM FINANCIAMENTO*	-112325	207266	210408	220659	232402	239925	239925	239925	239925	29131	239925	239925	239925	239925	239925	239925	239925	239925	239925	239925	239925
- BENEF.LIQ. SEM FINANCIAMENTO**	-142285	177336	180448	198679	202442	209965	209965	209965	209965	-829	209965	209965	209965	209965	209965	209965	209965	209965	209965	209965	209965

B. COM FINANCIAMENTO

- CREDITO DE INVESTIMENTO	268891	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- CREDITO DE CUSTEIO	190621	199548	251308	303068	304491	303068	303068	303068	303068	294021	303068	303068	303068	303068	304491	303068	303068	303068	303068	303068	303068
TOTAL DE RECEITAS	830542	637784	753348	877214	901041	899618	899618	899618	899618	892571	899618	899618	899618	899618	901041	899618	899618	899618	899618	899618	899618
- SERVIÇO DA DÍVIDA	218251	227713	282579	391423	389892	384946	381707	378468	374252	313782	321252	321252	321252	321252	322760	321252	321252	321252	321252	321252	321252
- INVESTIMENTO	16193	16193	16193	16193	16193	16193	16193	16193	16193	16193	16193	16193	16193	16193	16193	16193	16193	16193	16193	16193	16193
- AMORTIZACAO																					
- JUROS	16193	16193	16193	16193	16193	16193	16193	16193	16193	16193	16193	16193	16193	16193	16193	16193	16193	16193	16193	16193	16193
- CUSTEIO	202058	211520	266386	321252	322760	321252	321252	321252	321252	313782	321252	321252	321252	321252	322760	321252	321252	321252	321252	321252	321252
- AMORTIZACAO	190621	199548	251308	303068	304491	303068	303068	303068	303068	294021	303068	303068	303068	303068	304491	303068	303068	303068	303068	303068	303068
- JUROS	11437	11972	15078	18184	18269	18184	18184	18184	18184	17761	18184	18184	18184	18184	18269	18184	18184	18184	18184	18184	18184
TOTAL DE CUSTOS**	730566	888413	1041171	1248272	1248272	1248272	1248272	1248272	1248272	111164	1248272	1248272	1248272	1248272	1248272	1248272	1248272	1248272	1248272	1248272	1248272
BENEF.LIQ. DEP. DO FINANCIAMENTO**	99976	149171	149177	102344	117241	128087	131326	136585	191781	-18559	191781	191781	191781	191781	164473	191781	191781	191781	191781	191781	191781
SALDO DO ANO ANTERIOR	-240083	91483	78729	17474	27891	38737	41976	45215	102431	-107940	102431	102431	102431	102431	94823	102431	102431	102431	102431	102431	102431
FLUXO DE CAIXA	-240083	91483	78729	17474	27891	38737	41976	45215	102431	-107940	102431	102431	102431	102431	94823	102431	102431	102431	102431	102431	102431

QUADRO 35 - Relação benefício/custo, valor presente líquido a diferentes taxas de desconto e taxa interna de retorno para os fluxos financeiros da Unidade Agrícola "B".

Discriminação	Com Recursos Próprios		Com Financiamento	
	Relação B/C	Valor Presente Líquido (Cz\$ 1,00)	Relação B/C	Valor Presente Líquido (Cz\$ 1,00)
8%	1,41	1.570.380	1,32	1.343.330
10%	1,39	1.321.280	1,31	1.120.700
12%	1,38	1.123.820	1,30	944.753
14%	1,37	965.333	1,29	803.955
16%	1,36	836.591	1,28	689.948
Taxa Interna de Retorno (%)				
		> 50		> 50



QUADRO 36 - Relação benefício/custo e valor presente líquido à uma taxa de desconto de 12% e taxa interna de retorno para os fluxos financeiros da Unidade Agrícola "B" - análise de sensibilidade.

Discriminação	Com Recursos Próprios			Com Financiamentos		
	Relação B/C	Valor Presente Líquido (Cz\$ 1,00)	Taxa Interna de Retorno (%)	Relação B/C	Valor Presente Líquido (Cz\$ 1,00)	Taxa Interna de Retorno (%)
Receitas e custos normais	1,38	1.123.820	> 50	1,30	944.753	> 50
Receitas menos 10% e custos mais 10%	1,24	719.230	> 50	1,17	540.160	> 50
Receitas normais e custos mais 10%	1,26	831.612	> 50	1,19	634.635	> 50
Receitas normais e custos mais 20%	1,15	539.401	48,77	1,09	324.517	30,62
Receitas menos 10% e custos mais 10%	1,13	427.019	43,45	1,07	230.041	26,30

modelo de exploração, com taxas internas de retorno superiores a 12% em todas as simulações realizadas.

(b.6) Análise dos resultados econômicos do modelo

O QUADRO 37 apresenta os índices econômicos estimados. Verifica-se que, com relação a renda líquida, a unidade agrícola "B" possibilita um valor de Cz\$ 18.014 mensais, correspondente a 13,2 salários mínimos/mês, bastante superior ao valor obtido na área pela pesquisa, que é de apenas 0,5 salário mínimo/família/mês. Em termos de valorização da mão-de-obra familiar, percebe-se que o valor encontrado (Cz\$ 245,00/dia/homem), supera 6,1 vezes o preço da diária no Vale do Açu, que era de Cz\$ 40,00. A taxa de remuneração do capital, estimada em 32,3%, apresenta-se bem superior as taxas reais de juros do mercado, em geral, 12% ao ano. E, por fim, em termos de período de retorno do capital, verifica-se que apenas 1 ano e 9 meses é necessário para que a unidade agrícola "B" recupere os recursos dispendidos na implantação do lote, confirmando a sua ótima economicidade.

(c) Unidade agrícola "C"

(c.1) Valor bruto da produção

As receitas da exploração são constituídas pelo valor dos produtos agrícolas (tomate, milho, algodão, feijão) e animais (leite e venda de animais) (QUADRO 38).

(c.2) Investimento da exploração

A exploração deverá efetuar os seguintes investimentos:

- Galpão para armazenar parte da safra, adubos, etc;
- estábulo/curral;
- fundação de pastagem;
- equipamentos de irrigação;
- equipamentos agrícolas;
- aquisição de animais;
- aquisição de terras.



QUADRO 37 - Índices econômicos da unidade agrícola "B" -  
ano de estabilização.

Discriminação	Valor (Cz\$ 1,00)
<u>CUSTOS FIXOS</u>	<u>150.827</u>
Depreciação	23.430
Juros sobre o capital	13.257
Manutenção dos investimentos	9.260
Custo da terra	1.360
Custo de amortização da água	103.520
<u>CUSTOS VARIÁVEIS</u>	<u>292.322</u>
Custos diretos	83.646
Mão-de-obra familiar	29.960
Mão-de-obra contratada	31.120
Custo operacional da água	45.895
Funrural	11.931
Impostos	71.586
Juros sobre empréstimos de custeio	18.184
<u>CUSTO TOTAL</u>	<u>443.149</u>
<u>RECEITA TOTAL</u>	<u>596.550</u>
<u>LUCRO PURO</u>	<u>153.401</u>
<u>DESPESAS</u>	<u>380.388</u>
<u>RENDA LÍQUIDA</u>	<u>216.162</u>
<u>RENDA DA TERRA</u>	<u>154.761</u>
<u>REMUNERAÇÃO DO CAPITAL</u>	<u>184.842</u>
<u>TAXA DE REMUNERAÇÃO DO CAPITAL (%)</u>	<u>32,3</u>
<u>REMUNERAÇÃO DO TRABALHO FAMILIAR</u>	<u>183.361</u>
<u>VALORIZAÇÃO DA MÃO-DE-OBRA FAMILIAR</u>	<u>245</u>
<u>PERÍODO DE RETORNO DO CAPITAL (anos)</u>	<u>1,8</u>

QUADRO 38 - Evolução do valor do produto bruto - Unidade Agrícola "C".

Discriminação	Anos da Exploração					
	1	2	3	4	5	6 e +
<u>PRODUÇÃO AGRÍCOLA</u>						
Tomate	132.000	150.000	168.000	180.000	180.000	180.000
Milho	12.000	13.200	15.000	18.000	18.000	18.000
Algodão	65.025	78.030	86.700	99.705	108.375	108.375
Feijão	60.000	75.000	90.000	112.500	112.500	112.500
SUBTOTAL	269.025	316.230	359.700	410.205	418.875	418.875
<u>PRODUÇÃO ANIMAL</u>						
Leite	-	25.920	25.920	25.920	25.920	25.920
Bezerro	-	9.044	9.044	13.566	9.044	9.044
Novilho (a)	-	-	-	33.600	50.400	50.400
Vacas de descarte	-	-	-	-	-	21.000
SUBTOTAL	-	34.964	34.964	73.086	91.844	125.804
Total	269.025	351.194	394.664	483.291	510.719	544.679



O QUADRO 39 fornece o valor total dos investimentos, indicando, inclusive, quando eles devem ser efetuados. No cálculo dos investimentos considerou-se os mesmos critêrios técnicos utilizados na exploração "A".

(c.3) Custos operacionais

No QUADRO 40 verifica-se a evolução anual dos custos operacionais da unidade agrícola "C", correspondente aos custos diretos, aos gastos de manutenção dos investimentos e aos custos da mão-de-obra.

(c.4) Crédito

Calculado considerando o financiamento de 100% dos custos de investimento e das despesas de custeio, inclusive mão-de-obra e água.

(c.5) Análise financeira do modelo

O QUADRO 41 apresenta os fluxos de receitas, custos e benefícios sem e com financiamento. Percebe-se, conforme QUADRO 42, que esses fluxos apresentam relação benefício/custo maior do que um e valor presente líquido positivo para taxas de desconto acima de 20%, demonstrando um ótimo grau de retorno aos investimentos. No que diz respeito a análise de sensibilidade, os dados constantes no QUADRO 43 permitem concluir que para as duas últimas alternativas, o projeto não apresentou rentabilidade suficiente, comprovando que modelos de exploração que incluem atividades pecuârias, nos níveis de produtividades admissíveis para o Nordeste brasileiro, apresentam menores rentabilidades do que aqueles que praticam uma agricultura intensiva. Ressalte-se, ademais, que isto é decorrente dos maiores investimentos envolvidos na aquisição de matrizes e na fundação da capineira, que, em termos comparativos, superam aos dispêndios necessários às atividades agrícolas que utilizam um baixo estoque de capital fixo.

QUADRO 39 - Investimentos da Unidade Agrícola "C".

Discriminação	Vida Útil (anos)	Unidade	Custo Unitário (Cz\$1,00)	Quantidade	Anos da Exploração						
					1	2	5	10	15	20	
<u>EDIFICAÇÕES</u>											
Galpão	50	m <sup>2</sup>	370	40	14.800	-	-	-	-	-	-4.440
Curral/estâbulos	20	m	70	400	28.000	-	-	-	-	-	-
<u>FUNDAÇÃO DE PASTAGEM</u>											
Capim elefante	5	ha	5.630	1,5	8.445	-	8.445	8.445	8.445	8.445	-
<u>EQUIPAMENTOS DE IRRIGAÇÃO</u>											
Sistema de irrigação	10	ha	26.267,66	8	210.141	-	-	-	210.141	-	-
<u>EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS</u>											
Carroça	20	um	10.000	2	10.000	-	-	-	-	-	-
Cultivador	10	um	800	1	1.600	-	-	-	1.600	-	-
Pulverizador	5	um	710	2	1.420	-	-	1.420	1.420	1.420	-
Implementos leves	5	um	310	3	930	-	-	930	930	930	-
Latão	20	um	420	5	-	2.100	-	-	-	-	-
<u>ANIMAL</u>											
Matrizes (bovinos)	-	um	15.000	8	-	120.000	-	-	-	-	-150.000
Boi de trabalho	5	um	15.000	1	15.000	-	3.750	3.750	3.750	3.750	-11.250
<u>AQUISIÇÃO DE TERRA</u>											
Terra irrigada	-	ha	2.000	8	16.000	-	-	-	-	-	-11.200
Total					306.336	122.100	14.545	226.286	14.545	-176.890	



(Cz\$ 1,00)

Especificação das Despesas

Anos da Exploração	Custos Diretos		Manut. dos Invest.	Mão-de-Obra Contratada	Mão-de-Obra Familiar	Custo Oper. da Água	Custo Amortiz. da Água	Fumrural	Impostos	Total	%							
	%											%	%	%	%	%		
1	62.685	29,0	-	25.412	11,7	31.052	14,3	59.711	27,6	-	5.380	2,5	32.283	14,9	216.523	100,0		
2	65.439	26,8	8.927	3,7	29.440	12,0	31.700	13,0	59.711	24,4	-	7.023	2,9	42.143	17,2	244.383	100,0	
3	65.544	21,7	7.927	3,0	29.440	9,7	31.700	10,5	59.711	19,8	51.760	17,1	7.893	2,6	47.359	15,6	302.334	100,0
4	65.691	17,9	8.927	2,5	29.440	8,0	31.700	8,7	59.711	16,3	103.520	28,2	9.665	2,6	57.994	15,8	366.648	100,0
5	65.728	17,1	13.150	3,5	29.440	7,9	31.700	8,5	59.711	16,0	103.520	27,8	10.214	2,7	61.286	16,5	372.749	100,0
6	65.782	17,5	8.927	2,4	29.440	7,8	31.700	8,5	59.711	15,9	103.520	27,6	10.893	2,9	65.361	17,4	375.334	100,0
7	65.782	17,5	8.927	2,4	29.440	7,8	31.700	8,5	59.711	15,9	103.520	27,6	10.893	2,9	65.361	17,4	375.334	100,0
8	65.782	17,5	8.927	2,4	29.440	7,8	31.700	8,5	59.711	15,9	103.520	27,6	10.893	2,9	65.361	17,4	375.334	100,0
9	65.782	17,5	8.927	2,4	29.440	7,8	31.700	8,6	59.711	15,9	103.520	27,9	10.893	2,9	65.361	17,4	375.334	100,0
10	65.782	17,7	4.680	1,3	29.440	7,9	31.700	8,5	59.711	16,1	103.520	27,6	10.893	2,9	65.361	17,6	371.087	100,0
11 a 14	65.782	17,5	8.927	2,4	29.440	7,8	31.700	8,5	59.711	15,9	103.520	27,6	10.893	2,9	65.361	17,4	375.334	100,0
15	65.782	17,3	13.150	3,5	29.440	7,7	31.700	8,4	59.711	15,7	103.520	27,3	10.893	2,9	65.361	17,2	379.557	100,0
16 a 19	65.782	17,5	8.927	2,4	29.440	7,8	31.700	8,5	59.711	15,9	103.520	27,6	10.893	2,9	65.361	17,4	375.334	100,0
20	65.782	17,5	8.927	2,4	29.440	7,8	31.700	8,5	59.711	15,9	103.500	27,6	10.893	2,9	65.361	17,4	375.334	100,0







QUADRO 42 - Relação benefício/custo, valor presente líquido a diferentes taxas de desconto e taxa interna de retorno para os fluxos financeiros da Unidade Agrícola "C".

Discriminação	Com Recursos Próprios		Com Financiamento	
	Relação B/C	Valor Presente Líquido (Cz\$ 1,00)	Relação B/C	Valor Presente Líquido (Cz\$ 1,00)
8%	1,24	910.589	1,16	642.057
10%	1,22	718.254	1,13	479.269
12%	1,19	568.938	1,11	354.214
14%	1,17	451.626	1,09	257.082
16%	1,15	358.418	1,07	180.856
Taxa Interna de Retorno (%)		34,96		24,11

QUADRO 43 - Relação benefício/custo e valor presente líquido a uma taxa de desconto de 12% e taxa interna de retorno para os fluxos financeiros da Unidade Agrícola "C" - análise de sensibilidade.

Discriminação	Com Recursos Próprios			Com Financiamentos		
	Relação B/C	Valor Presente Líquido (Cz\$ 1,00)	Taxa Interna de Retorno (%)	Relação B/C	Valor Presente Líquido (Cz\$ 1,00)	Taxa Interna de Retorno (%)
Receitas e custos normais	1,19	568.938	33,95	1,11	354.214	24,11
Receitas menos 10% e custos mais	1,07	218.635	20,44	1,00	3.911	12,11
Receitas normais e custos mais 10%	1,08	275.528	21,70	1,01	39.332	13,19
Receitas normais e custos mais 20%	0,99	-17.880	11,43	0,93	-275.549	4,32
Receitas menos 10% e custos mais 10%	0,98	-74.774	9,39	0,91	-310.970	2,49



## (c.6) Análise dos resultados econômicos do modelo

Constata-se, no QUADRO 44, que a renda líquida estimada para a unidade agrícola "C" atinge um valor de Cz\$ 14.469 mensais, correspondente a 10,6 salários mínimos/mês, um pouco menor que a obtida para os lotes "A" e "B", que é de 16,2 e 13,2 S.M./mês, respectivamente. No que se refere a valorização da jornada de trabalho familiar, o valor encontrado (Cz\$ 159,00/dia/homem) supera, em quase quatro vezes, o preço da diária local. Quanto a taxa de remuneração do capital, esta apresenta-se bastante superior às taxas reais de juros do mercado.

Finalmente, em termos de período de retorno do capital, percebe-se que 4 anos e 7 meses é o tempo necessário para que a unidade agrícola "C" recupere os recursos despendidos na implantação do lote, ressaltando a afirmativa anterior de que modelos de exploração que incluem atividades pecuárias apresentam níveis menores de rentabilidade do que os lotes que praticam agricultura intensiva.

## (d) Avaliação das pequenas empresas agrícolas

## (d.1) Valor bruto da produção

Da mesma forma que para as unidades familiares, as receitas da área explorada pelas pequenas empresas são constituídas pelo valor dos produtos agrícolas e animais. O QUADRO 45 resume a evolução do valor da produção.

## (d.2) Investimentos

Os investimentos agrícolas propostos para a área a ser explorada pelas pequenas empresas compõem-se:

- galpão para armazenar parte da produção, adubos e demais insumos, estimado em  $125\text{m}^2$  por produtor;
- curral/estábulo, dimensionado em função do número de animais. Utilizou-se o critério técnico de  $10\text{m}^2$  por animal;
- fundação de culturas, conforme planejamento agrícola;

QUADRO 44 - Índices econômicos da unidade agrícola "C" -  
ano de estabilização.

<u>Discriminação</u>	<u>Valor</u> <u>(Cz\$ 1,00)</u>
<u>CUSTOS FIXOS</u>	<u>169.798</u>
Depreciação	26.519
Juros sobre o capital	28.579
Manutenção dos investimentos	9.820
Custo da terra	1.360
Custo de amortização da água	103.520
<u>CUSTOS VARIÁVEIS</u>	<u>280.831</u>
Custos diretos	65.782
Mão-de-obra familiar	31.700
Mão-de-obra contratada	29.440
Custo operacional da água	59.711
Funrural	10.893
Impostos	65.361
Juros sobre empréstimos de custeio	17.944
<u>CUSTO TOTAL</u>	<u>450.629</u>
<u>RECEITA TOTAL</u>	<u>544.679</u>
<u>LUCRO PURO</u>	<u>94.050</u>
<u>DESPESAS</u>	<u>371.046</u>
<u>RENDA LÍQUIDA</u>	<u>173.633</u>
<u>RENDA DA TERRA</u>	<u>95.410</u>
<u>REMUNERAÇÃO DO CAPITAL</u>	<u>140.573</u>
<u>TAXA DE REMUNERAÇÃO DO CAPITAL (%)</u>	<u>19,3</u>
<u>REMUNERAÇÃO DO TRABALHO FAMILIAR</u>	<u>125.750</u>
<u>VALORIZAÇÃO DA MÃO-DE-OBRA FAMILIAR</u>	<u>159</u>
<u>PERÍODO DE RETORNO DO CAPITAL (anos)</u>	<u>4,6</u>



QUADRO 45 - Evolução do valor do produto bruto - pequenas empresas.

(Cz\$ 1,00)

Discriminação	Anos da Exploração									
	1	2	3	4	5	6	7	8 e +	20	
<u>PRODUÇÃO AGRÍCOLA</u>										
Laranja	-	-	-	1.872.000	3.744.000	4.680.000	5.616.000	6.240.000	12.925.894	
Tomate	1.980.000	2.250.000	2.520.000	2.700.000	2.700.000	2.700.000	2.700.000	2.700.000	2.700.000	
Melão	360.000	450.000	540.000	630.000	675.000	675.000	675.000	675.000	675.000	
Melancia	270.000	315.000	360.000	405.000	450.000	450.000	450.000	450.000	450.000	
Algodão	1.560.600	1.716.000	1.734.000	1.794.690	1.950.750	1.950.750	1.950.750	1.950.750	1.950.750	
Milho	160.000	176.000	200.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	
Feijão	1.440.000	1.500.000	1.800.000	2.025.000	2.025.000	2.025.000	2.025.000	2.025.000	2.025.000	
<u>SUBTOTAL</u>	5.770.600	6.407.000	7.154.000	9.666.690	11.784.750	12.720.750	13.656.750	14.280.750	20.966.644	
<u>PRODUÇÃO ANIMAL</u>										
Leite	-	2.311.680	2.204.160	2.096.640	2.311.680	2.311.680	2.311.680	2.311.680	2.311.680	
Novilho	-	-	-	-	2.100.000	1.276.800	1.142.400	1.411.200	1.411.200	
Vacas de descarte	-	-	-	-	-	483.000	483.000	483.000	483.000	
<u>SUBTOTAL</u>	-	2.311.680	2.204.160	2.096.640	4.411.680	4.071.480	3.937.080	4.205.880	4.205.880	
<u>TOTAL</u>	5.770.600	8.718.680	9.358.160	11.763.330	16.196.430	16.792.230	17.593.830	18.486.630	25.172.524	

- equipamentos de irrigação;
- equipamentos agrícolas, composto de:
  - . trator MF c/45 HP + grade + arado
  - . carroça
  - . cultivador à tração mecânica c/9 enxadas
  - . semeadeira-adubadeira c/5 linhas
  - . pulverizador costal
  - . implementos leves (facão, foice, enxadas, etc)
  - . latões para comercialização do leite.
- aquisição de animais;
- aquisição da terra.

O QUADRO 46 apresenta os quantitativos dos investimentos a serem realizados ao longo do período de atividades. Na sua elaboração foram utilizados os seguintes critérios técnicos:

- Reinvestimentos com base na vida útil dos diversos itens de investimentos, assumindo, exceto para o trator e o animal de trabalho, valor de sucata igual a zero;
- Reinvestimento, a cada 5 anos, da ordem de 25% do investimento inicial para o animal de trabalho. Os 75% restantes correspondem ao valor residual da revenda do animal descartado;
- Reinvestimento, a cada 5 anos, da ordem de 50% do investimento inicial para os reprodutores;
- Reinvestimento, a cada 10 anos, da ordem de 70% do investimento inicial para o trator + grade + arado;
- No vigésimo ano da exploração, ano final do horizonte de planejamento, fez-se o desinvestimento dos galpões, dos tratores, dos animais de trabalho, da terra e do rebanho, com os seguintes percentuais sobre o investimento inicial: galpão 30%, tratores 30%, animais de trabalho 75%, terra 70%. O valor do rebanho foi estimado considerando os preços de venda e o número de animais nas diversas categorias.



QUADRO 46 - Investimentos parcelares - pequenas empresas.

(Cz\$ 1,00)

Discriminação	Vida Útil (Anos)	Unidade	Custo Unitário (Cz\$ 1,00)	Quantidade	Anos da Exploração						20		
					1	2	3	4	5	10		15	
<u>EDIFICAÇÕES</u>													
Galpões	50	m <sup>2</sup>	370	1.250	462.500	-	-	-	-	-	-	-138.750	
Currais/estábulo	20	m	70	8.640	604.800	-	-	-	-	-	-	-	
<u>FUNDAÇÃO DE CULT./PASTAGENS</u>													
Capim elefante	5	ha	2.930 (1)	60	87.900	29.300	29.300	29.300	-	-	-	-	
Laranja	30	ha	10.924 (1)	78	852.072	-	-	-	-	-	-	-	
<u>EQUIPAMENTO DE IRRIGAÇÃO</u>													
Sistema de irrigação	10	ha	26.267,66	258	6.777.056	-	-	-	-	6.777.056	-	-	
<u>EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS</u>													
Trator MF c/45HP+gradetorado	10	um	140.000	1	140.000	-	-	-	-	98.000	-	-42.000	
Carroça	20	um	10.000	10	100.000	-	-	-	-	-	-	-	
Cultivador	10	um	9.176	10	91.760	-	-	-	-	91.760	-	-	
Seneadeira-adubadeira	10	um	73.000	1	73.000	-	-	-	-	51.100	-	-21.900	
Pulverizador	5	um	710	20	14.200	-	-	-	14.200	14.200	-	-	
Implementos leves	5	verba	-	-	2.700	-	-	-	2.700	2.700	-	-	
Latões	20	um	420	70	-	29.400	-	-	-	-	-	-	
<u>ANIMAL</u>													
Matrizes	-	um	15.000	230	-	3450.000	-	-	-	-	-	-9.559.477	
Reprodutores	5	um	25.000	12	-	300.000	-	-	150.000	150.000	-	-150.000	
Bois de trabalho	5	um	15.000	20	300.000	-	-	-	75.000	75.000	-	-225.000	
<u>AQUISIÇÃO DE TERRA</u>													
Terra irrigada	-	ha	2.000	273	546.000	-	-	-	-	-	-	-328.000	
TOTAL	-	-	-	-	-	10.051.988	3808.700	29.300	29.300	241.900	7.259.816	241.900	-10.519.127

(1) Exceto custo horário dos equipamentos à tração mecânica.

### (d.3) Custos operacionais

O QUADRO 47 apresenta a evolução anual dos custos operacionais das pequenas empresas, correspondente aos custos diretos, aos gastos de manutenção dos investimentos e aos custos de mão-de-obra. Para os gastos de manutenção dos equipamentos à tração mecânica, considerou-se um custo anual equivalente a 5% sobre o investimento inicial. Para o trator, adicionou-se, ainda, o equivalente a 15% do investimento para cobrir as despesas de operação, isto é, combustível, óleos, graxas, etc. Para os demais investimentos parcelares referentes às edificações, equipamentos agrícolas e de irrigação parcelar, foram considerados os critérios mencionados anteriormente para os lotes familiares.

### (d.4) Crédito

Da mesma forma que para as unidades familiares, o crédito necessário às pequenas empresas foi calculado considerando que o governo financiaria 100% das despesas de investimento e 100% das de custeio, inclusive mão-de-obra e custo da água.

### (d.5) Viabilidade das pequenas empresas

O QUADRO 48 apresenta os fluxos de receitas, custos e benefícios sem e com financiamento. Constata-se, conforme QUADRO 49, que esses fluxos apresentam relação benefício/custo maior do que um e valor presente líquido positivo para taxas de desconto acima de 20%, demonstrando um ótimo grau de retorno aos investimentos. No que se refere a análise de sensibilidade, os dados do QUADRO 50 comprovam que, em decorrência dos altos investimentos necessários à sua implantação, a rentabilidade das pequenas empresas é bastante sensível a fortes alterações nos parâmetros básicos, tais como, redução de 10% das receitas e aumento de 10% nos custos, por exemplo.



QUADRO 47 - Custos operacionais das pequenas empresas agrícolas.

(Cz\$ 1,00)

Anos da Exploração	Especificação das Despesas										Total	%					
	Custos Diretos	Manut. dos Invest.	Mão-de-Obra Contratada	Mão-de-Obra Familiar	% Oper. da Água	Custo da Água	Amortiz. da Água	Funru ral	Impostos	%							
1	1.469.023	26,1	-	1.171.520	20,8	-	2.190.453	38,8	-	115.412	2,0	692.472	12,3	5.638.880	100,0		
2	1.630.819	24,9	311.888	4,8	1.186.400	18,1	-	2.190.453	33,5	-	174.373	2,7	1.046.241	16,0	6.540.174	100,0	
3	1.620.812	19,4	311.888	3,7	1.238.640	14,9	-	2.190.453	26,3	1.669.260	20,0	187.163	2,2	1.122.979	13,5	8.341.195	100,0
4	1.578.261	15,2	311.888	3,0	1.341.920	12,9	-	2.190.453	21,0	3.338.520	32,1	235.266	2,2	1.411.599	13,6	10.407.907	100,0
5	1.562.939	14,0	418.050	3,7	1.426.400	12,7	-	2.190.453	19,6	3.338.520	29,8	323.928	2,9	1.943.571	17,3	11.203.861	100,0
6	1.590.209	14,1	311.888	2,8	1.487.600	13,2	-	2.190.453	19,4	3.338.520	29,6	335.844	3,0	2.015.067	17,9	11.269.581	100,0
7	1.590.587	14,0	311.888	2,7	1.523.360	13,3	-	2.190.453	19,2	3.338.520	29,2	351.276	3,1	2.111.259	18,5	11.417.943	100,0
8	1.591.147	13,7	311.888	2,7	1.579.760	13,6	-	2.190.453	18,9	3.338.520	28,8	369.732	3,2	2.218.395	19,1	11.559.895	100,0
9	1.591.147	13,7	311.888	2,7	1.579.760	13,6	-	2.190.453	18,9	3.338.520	28,8	369.732	3,2	2.218.395	19,1	11.599.895	100,0
10	1.591.147	13,9	110.730	1,0	1.579.760	13,9	-	2.190.453	19,2	3.338.520	29,3	369.732	3,2	2.218.395	19,5	11.398.737	100,0
11 a 14	1.591.147	13,7	311.888	2,7	1.579.760	13,6	-	2.190.453	18,9	3.338.520	28,8	369.732	3,2	2.218.395	19,1	11.599.895	100,0
15	1.591.147	13,6	418.050	3,6	1.579.760	13,5	-	2.190.453	18,7	3.338.520	28,5	369.732	3,2	2.218.395	18,9	11.706.057	100,0
16 a 19	1.591.147	13,7	311.888	2,7	1.579.760	13,6	-	2.190.453	18,9	3.338.520	28,8	369.732	3,2	2.218.395	19,1	11.599.895	100,0
20	1.591.147	12,7	311.888	2,5	1.579.760	12,6	-	2.190.453	17,5	3.338.520	26,6	503.450	4,0	3.020.702	24,1	12.535.920	100,0



QUADRO 4-B - FLUXOS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFÍCIOS DAS PEQUENAS EMPRESAS DO PROJETO-PILOTO ACU

	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	
*****																					
# ESPECIFICACAO #																					
*****																					
A. COM RECURSOS PROPRÍOS																					
RECEITAS	577060	871869	958160	1176330	1619630	1679230	1759330	1848630	1848630	1848630	1848630	1848630	1848630	1848630	1848630	1848630	1848630	1848630	1848630	1848630	
CUSTOS#	1589088	1036887	837049	1043707	1145781	1128781	1141793	1159985	1159985	1159985	1159985	1159985	1159985	1159985	1159985	1159985	1159985	1159985	1159985	1159985	
-INVESTIMENTOS	1005198	380870	29300	29300	241900	0	0	0	0	759816	0	0	0	0	241900	0	0	0	0	0	
EDIFICACOES	186790																				
CONSTRUCOES																					
FUNDAOES DE CULTURAS	832072																				
FUNDAOES DE PASTAGENS	87900																				
EQUIPAMENTO DE IRRIGACAO	677056																				
EQUIPAMENTOS AGRICOLAS	421660	29400																			
ANIMAL	300000	3750000																			
ADQUISICAO DA TERRA	546600																				
-CUSTOS OPERACIONAIS	5638800	6540174	8341195	10407907	11203861	11209581	11417943	11599895	11599895	11599895	11599895	11599895	11599895	11599895	11599895	11599895	11599895	11599895	11599895	11599895	
DIREITOS	1469023	1630819	1620812	1578261	1582939	1590209	1590887	1591147	1591147	1591147	1591147	1591147	1591147	1591147	1591147	1591147	1591147	1591147	1591147	1591147	
MANUTENCAO DOS INVESTIMENTOS																					
MANO-DE-OBRA FAMILIAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MANO-DE-OBRA CONTRATADA	1171520	1186400	1236640	1341920	1426400	1487600	1523360	1579760	1579760	1579760	1579760	1579760	1579760	1579760	1579760	1579760	1579760	1579760	1579760	1579760	
CUSTO DA AGUA	2190453	2190453	3859713	5528973	5528973	5528973	5528973	5528973	5528973	5528973	5528973	5528973	5528973	5528973	5528973	5528973	5528973	5528973	5528973	5528973	
MANUTENCAO	1669260	3338520	3338520	3338520	3338520	3338520	3338520	3338520	3338520	3338520	3338520	3338520	3338520	3338520	3338520	3338520	3338520	3338520	3338520	3338520	
OPERACIONAL	2190453	2190453	2190453	2190453	2190453	2190453	2190453	2190453	2190453	2190453	2190453	2190453	2190453	2190453	2190453	2190453	2190453	2190453	2190453	2190453	
FUNDAOES	115412	174373	187163	235266	323928	335644	351876	369732	369732	369732	369732	369732	369732	369732	369732	369732	369732	369732	369732	369732	
IMPUESTOS	82472	1046241	1122979	1411599	1943571	2015067	2111259	2218395	2218395	2218395	2218395	2218395	2218395	2218395	2218395	2218395	2218395	2218395	2218395	2218395	
BENEF. LÍQ. SEM FINANCIAMENTO#	-9920268	-1630194	987665	1326123	4750669	5522649	6175887	6866735	6866735	6866735	6866735	6866735	6866735	6866735	6866735	6866735	6866735	6866735	6866735	6866735	
BENEF. LÍQ. SEM FINANCIAMENTO#	-9920268	-1630194	987665	1326123	4750669	5522649	6175887	6866735	6866735	6866735	6866735	6866735	6866735	6866735	6866735	6866735	6866735	6866735	6866735	6866735	
*****																					
B. COM FINANCIAMENTO																					
-CREDITO DE INVESTIMENTO	1005198	380870	29300	29300	241900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-CREDITO DE CUSTEIO	4830996	5319560	7031053	8761042	8936362	8918670	8954908	9011768	9011768	8810610	9011768	9011768	9011768	9011768	9011768	9011768	9011768	9011768	9011768	9011768	
TOTAL DE RECEITAS	20653584	17846940	16418513	20535672	25374892	25710900	26548638	27498398	27498398	27297240	27498398	27498398	27498398	27498398	27498398	27498398	27498398	27498398	27498398	27498398	
-SERVIDO DA DIVIDA	5723974	6470374	8288315	12132261	12973730	12794509	12613721	10433387	9409109	9612871	9603786	9552474	9552474	9552474	9552474	9552474	9552474	9552474	9552474	9552474	
INVESTIMENTO	603119	831641	833399	2845557	3501187	3340719	3178999	3061247	800913	69863	60397	51282	0	0	0	0	0	0	0	0	
AGRICULTACAO																					
JORNOS	603119	831641	833399	833157	729047	562719	396039	279007	59073	9763	6157	2902	0	0	0	0	0	0	0	0	
CUSTEIO	5120655	5638733	7452916	9286704	9472563	9453790	9492098	9552474	9552474	9339246	9552474	9552474	9552474	9552474	9552474	9552474	9552474	9552474	9552474	9552474	
AGRICULTACAO	4830996	5319560	7031053	8761042	8936362	8918670	8954908	9011768	9011768	8810610	9011768	9011768	9011768	9011768	9011768	9011768	9011768	9011768	9011768	9011768	
JORNOS	238959	319173	421863	525662	536181	535120	537288	540706	540706	528636	540706	540706	540706	540706	540706	540706	540706	540706	540706	540706	
TOTAL DE CUSTOS#	2144584	1681928	16656810	22653678	2419491	24604070	24089738	24213616	22033282	23967682	21212765	21203651	2152369	2152369	2152369	2152369	2152369	2152369	2152369	2152369	
BENEF. LÍQ. SEM FINANCIAMENTO#	-761258	1027182	-358297	-2015798	953201	1646810	2463790	3284782	5465116	-179422	6285682	6294767	6346029	6346029	6346029	6346029	6346029	6346029	6346029	6346029	
BENEF. LÍQ. SEM FINANCIAMENTO#	-1915378	-716044	-2109979	-4365462	-2284085	-1711636	-1040066	-412544	1767790	-4467748	2588306	2597421	2648703	2648703	2648703	2648703	2648703	2648703	2648703	2648703	
SALDO DO ANO ANTERIOR																					
FLUXO DE CAIXA	-1915378	-716044	-2109979	-4365462	-2284085	-1711636	-1040066	-412544	1767790	-4467748	2588306	2597421	2648703	2648703	2648703	2648703	2648703	2648703	2648703	2648703	
*****																					



QUADRO 49 - Relação benefício/custo, valor presente líquido a diferentes taxas de desconto e taxa interna de retorno para os fluxos financeiros das pequenas empresas.

Discriminação	Com Recursos Próprios		Com Financiamento	
	Relação B/C	Valor Presente Líquido (Cz\$ 1,00)	Relação B/C	Valor Presente Líquido (Cz\$ 1,00)
8%	1,29	33.364.100	1,20	25.141.900
10%	1,25	25.235.200	1,17	17.911.000
12%	1,22	19.037.100	1,13	12.451.000
14%	1,18	14.257.300	1,10	8.285.740
16%	1,15	10.531.700	1,07	5.077.940
Taxa Interna de Retorno (%)		27,27		20,77

(d.6) Análise dos resultados econômicos das pequenas empresas

O QUADRO 51 apresenta os índices econômicos calculados para as pequenas empresas. Verifica-se que, a renda líquida para cada pequena empresa é da ordem de Cz\$ 51.132 mensais, correspondente a 37,4 salários mínimos/mês, o que, em termos de área irrigada, apresenta o mesmo nível de renda dos lotes familiares, em geral, 1,5 S.M./mês/ha. No que se refere a taxa de remuneração do capital, esta apresenta-se (26,6%) bem superior as taxas reais de juros do mercado, em geral, 12% ao ano. Finalmente, em termos de período de retorno do capital, verifica-se que seriam necessários 3 anos e 1 mês para que as pequenas empresas recuperem os investimentos realizados.

3.3.3 - Consolidação das variáveis

3.3.3.1 - Estrutura privada (produtiva)

Tendo por base as definições apresentadas no Capítulo 2, item 2.4.4, todas as variáveis referentes à estrutura privada necessárias à avaliação econômica e financeira do projeto podem ser observadas nos itens a seguir, considerando-se os quantitativos individuais de cada unidade de exploração e o fluxo de entrada dos lotes.

(a) Cronograma de execução do projeto

O cronograma de execução do projeto, correspondente aos estudos, projetos e negociação, implantação do projeto e seleção e assentamento dos irrigantes é demonstrado no QUADRO 52.



QUADRO 51 - Índices econômicos das pequenas empresas - ano de estabilização.

Discriminação	Valor (Cz\$ 1,00)
<u>CUSTOS FIXOS</u>	<u>5.576.893</u>
Depreciação	780.314
Juros sobre o capital	1.129.188
Manutenção dos investimentos	282.471
Custo da terra	46.400
Custo de amortização da água	3.338.520
<u>CUSTOS VARIÁVEIS</u>	<u>8.490.193</u>
Custos diretos	1.591.147
Mão-de-obra familiar	
Mão-de-obra contratada	1.579.760
Custo operacional da água	2.190.453
Funrural	369.732
Impostos	2.218.395
juros sobre empréstimos de custeio	540.706
<u>CUSTO TOTAL</u>	<u>14.067.086</u>
<u>RECEITA TOTAL</u>	<u>18.486.630</u>
<u>LUCRO PURO</u>	<u>4.419.544</u>
<u>DESPESAS</u>	<u>12.350.792</u>
<u>RENDA LÍQUIDA</u>	<u>6.135.838</u>
<u>RENDA DA TERRA</u>	<u>4.465.944</u>
<u>REMUNERAÇÃO DO CAPITAL</u>	<u>6.089.438</u>
<u>TAXA DE REMUNERAÇÃO DO CAPITAL (%)</u>	<u>26,6</u>
<u>REMUNERAÇÃO DOS EMPRESÁRIOS</u>	<u>4.419.544</u>
<u>PERÍODO DE RETORNO DO CAPITAL (anos)</u>	<u>3,1</u>

QUADRO 52 - Cronograma de execução do projeto.

Discriminação	Anos do Projeto		
	0	1	2
Estudos, projetos e negociação	_____	_____	_____
Implantação do projeto	_____	_____	_____
Seleção e assentamento dos irri- gantes	_____	_____	_____



## (b) Número de produtores

Dado ao pequeno número de irrigantes a ser engajado no projeto, admitiu-se, para fins de avaliação econômico-financeira, que todos eles seriam assentados no segundo ano do projeto. Esse número de produtores (colonos e pequenos empresários), conforme os tipos de unidades agrícolas (modelos de exploração) propostos, é indicado no QUADRO 53.

## (c) Área cultivada

O QUADRO 54 apresenta a área efetivamente cultivada no projeto por cultura e por modelo de exploração.

## (d) Demanda de insumos

As necessidades de mão-de-obra, máquinas agrícolas, tração animal, água, adubos e defensivos, para o projeto como um todo, são apresentadas no QUADRO 55.

## (e) Produção e receitas previstas

O planejamento agrícola do projeto previu a implantação de culturas nobres e de subsistência. O QUADRO 56 mostra a evolução da produção nos oito primeiros anos e anos seguintes, enquanto que o QUADRO 57 mostra a evolução do valor bruto dessa produção, a preços de março de 1987.

## (f) Investimentos e reinvestimentos parcelares

Os investimentos iniciais (segundo ano do projeto) e as reinversões, estimadas com base na vida útil de cada item de investimento parcelar, são indicadas no QUADRO 58.

## (g) Custos diretos, manutenção dos investimentos e de mão-de-obra

Os custos diretos de produção (aluguel de máquinas, adubos, defensivos, vacinas, medicamentos e concentrados), as despesas com a manutenção dos investimentos parcelares, bem como as referentes à mão-de-obra familiar e contratada são indicados no QUADRO 59.

QUADRO 53 - Número de produtores a serem atendidos, conforme os tipos de unidades agrícolas.

Unidades Agrícolas	Número	Área Total (ha)
<u>Unidades Familiares</u>		
Exploração "A"	23	184
Exploração "B"	27	216
Exploração "C"	25	200
Subtotal	75	600
<u>Pequenas Empresas</u>	10	273
Total	85	873



QUADRO 54 - Área efetivamente cultivada, segundo as culturas - Ano de estabilização.

Culturas	Unidades Agrícolas				Total (ha)	%
	A	B	C	Pequenas Empresas		
Laranja	92,0	-	-	78,0	170,0	11,7
Algodão	92,0	162,0	125,0	90,0	469,0	32,4
Feijão	46,0	135,0	125,0	90,0	396,0	27,3
Milho	23,0	54,0	37,5	20,0	134,5	9,3
Tomate	23,0	27,0	25,0	15,0	90,0	6,2
Melão	-	27,0	-	7,5	34,5	2,4
Melancia	-	27,0	-	7,5	34,5	2,4
Capim elefante	-	-	37,5	60,0	97,5	6,7
Sorgo	-	-	12,5	10,0	22,5	1,6
<b>Total</b>	<b>276,0</b>	<b>432,0</b>	<b>362,5</b>	<b>378,0</b>	<b>1.448,5</b>	<b>100,0</b>





QUADRO 56 - Produção agropecuária do projeto.

Discriminação	Unidade	Anos do Projeto								
		2	3	4	5	6	7	8	9 e +	
Laranja	t	-	-	-	1.020,0	2.040,0	2.550,0	3.060,0	3.060,0	3.060,0
Algodão	t	748,5	880,2	958,0	1.078,7	1.172,5	1.172,5	1.172,5	1.172,5	1.172,5
Tomate	t	1.980,0	2.250,0	2.520,0	2.700,0	2.700,0	2.700,0	2.700,0	2.700,0	2.700,0
Melancia	t	414,0	483,0	552,0	621,0	690,0	690,0	690,0	690,0	690,0
Melão	t	276,0	345,0	414,0	483,0	517,5	517,5	517,5	517,5	517,5
Feijão	t	340,8	406,0	487,2	594,0	594,0	594,0	594,0	594,0	594,0
Milho	t	269,0	295,9	336,2	403,5	403,5	403,5	403,5	403,5	403,5
Carne	t	-	3.750,0	3.750,0	20.625,0	63.750,0	74.394,0	71.994,0	76.794,0	76.794,0
Leite	1000 l	-	324,7	314,6	304,5	351,0	405,7	405,7	405,7	405,7

QUADRO 57 - Valor da produção agropecuária do projeto.

(Cz\$ 1,00 de março de 1987)

Discriminação	Anos do Projeto							9 e +	21	
	2	3	4	5	6	7	8			
<u>PRODUÇÃO AGRÍCOLA</u>										
Algodão	6.489.495	7.630.674	8.305.860	9.352.329	10.165.600	10.165.600	10.165.600	10.165.600	10.165.600	10.165.600
Melão	1.656.000	2.070.000	2.484.000	2.898.000	3.105.000	3.105.000	3.105.000	3.105.000	3.105.000	3.105.000
Milho	1.076.000	1.183.600	1.345.000	1.614.000	1.614.000	1.614.000	1.614.000	1.614.000	1.614.000	1.614.000
Melancia	1.242.000	1.449.000	1.656.000	1.863.000	2.070.000	2.070.000	2.070.000	2.070.000	2.070.000	2.070.000
Feijão	5.112.000	6.090.000	7.308.000	8.910.000	8.910.000	8.910.000	8.910.000	8.910.000	8.910.000	8.910.000
Laranja	-	-	-	4.080.000	8.160.000	10.200.000	12.240.000	13.600.000	38.755.920	
Tomate	11.880.000	13.500.000	15.120.000	16.200.000	16.200.000	16.200.000	16.200.000	16.200.000	16.200.000	16.200.000
<u>SUBTOTAL</u>	27.455.495	31.923.274	36.218.860	44.917.329	50.224.600	52.264.600	54.304.600	55.664.600	80.820.520	
<u>PRODUÇÃO PECUÁRIA</u>										
Leite	-	2.959.680	2.852.160	2.744.640	3.121.655	3.445.655	3.445.655	3.445.655	3.445.655	3.445.655
Carne	-	226.100	226.100	1.179.150	3.586.100	3.770.900	3.636.500	3.905.300	3.905.300	3.905.300
<u>SUBTOTAL</u>	-	3.185.780	3.078.260	3.923.790	6.707.755	7.216.555	7.082.155	7.350.955	7.350.955	7.350.955
<u>TOTAL</u>	27.455.495	35.109.054	39.297.120	48.841.119	56.932.355	59.481.155	61.386.755	63.015.555	88.171.475	



QUADRO 58 - Valor dos investimentos e reinvestimentos parcelares do projeto.

Discriminação	(Cz\$ 1,00 de março de 1987)					
	Anos do Projeto					
	2	3	4	5	6	11 16 21
Edificações	2.877.300	-	-	-	-	-471.750
Fundação de Culturas e Pastagens	2.625.305	29.300	29.300	29.300	211.125	211.125 211.125 -
Equipamentos de Irrigação	22.537.631	-	-	-	-	22.537.631 - -
Equipamentos Agrícolas	1.467.910	81.900	-	-	193.150	554.010 193.150 -63.900
Animais	1.425.000	6.750.000	-	-	506.250	506.250 506.250 -14.528.227
<b>Total</b>	<b>30.933.146</b>	<b>6.861.200</b>	<b>29.300</b>	<b>29.300</b>	<b>910.525</b>	<b>23.809.016 910.525 -15.063.877</b>

QUADRO 59 - Custos diretos, despesas com mão-de-obra e manutenção dos investimentos parcelares.

(Cz\$ 1,00)

Discriminação	Anos do Projeto													
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12/15	16	20	21
Custos diretos	6.283.222	6.785.452	6.810.454	6.808.010	6.745.453	6.824.073	6.814.451	6.815.011	6.815.011	6.815.011	6.815.011	6.815.011	6.815.011	6.815.011
Despesas c/mão-de-obra	5.294.880	5.356.740	5.408.980	5.600.580	5.743.940	5.871.380	5.951.300	6.073.940	6.073.940	6.073.940	6.073.940	6.073.940	6.073.940	6.073.940
Manutenção dos equipamentos parcelares	-	981.413	981.413	981.413	1.264.300	981.413	981.413	981.413	981.413	317.970	981.413	1.264.300	981.413	-
<b>TOTAL</b>	<b>11.578.102</b>	<b>13.123.605</b>	<b>13.200.847</b>	<b>13.390.003</b>	<b>13.753.693</b>	<b>13.676.866</b>	<b>13.747.164</b>	<b>13.870.364</b>	<b>13.870.364</b>	<b>13.206.921</b>	<b>13.870.364</b>	<b>14.153.251</b>	<b>13.870.364</b>	<b>12.888.951</b>



### 3.3.3.2 - Estrutura de uso comum

Tal como ficou definido no Capítulo 2, item 2.4.4, a estrutura de uso comum se divide em três níveis, ou seja, (i) os dispêndios necessários à implantação de obras e equipamentos do projeto; (ii) as despesas com as atividades de operação e manutenção do sistema de irrigação do perímetro e, (iii) os custos de assistência técnica e social.

#### (a) Investimentos de uso comum

As obras de uso comum compreendem as estradas, energia elétrica, canais de adução e distribuição, estações de bombeamento e drenos principais. O QUADRO 60 apresenta o valor dos investimentos de uso comum previstos para o Projeto -Piloto Açú.

As despesas necessárias à implantação das obras e equipamentos do Projeto, incluindo os equipamentos de irrigação parcelares, todas executadas no primeiro ano, segundo as diversas categorias, atingiram, a preços de março de 1987, o montante de Cz\$ 173.673.254,00, correspondendo a US\$ 7.718.811,29. O custo do hectare irrigado fica em torno de Cz\$ 173.672,25, o equivalente a US\$ 7.718.

Vale ressaltar que estes custos apresentaram-se relativamente altos em decorrência dos elevados investimentos envolvidos na melhoria da infra-estrutura do perímetro (núcleo habitacional e áreas de treinamento, pesquisa e produção de sementes e mudas), cujo montante necessário representa cerca de 17% das despesas de obras e equipamentos do projeto. Subtraindo-se dos investimentos de uso comum aqueles referentes a estes custos, temos um total de Cz\$ 146.148.805,90, ou seja, US\$ 6.495.502,0, que corresponde a US\$ 6.495 por hectare.

#### (b) Despesas com operação e manutenção do projeto

Os custos de operação e manutenção das obras e equi



QUADRO 60 - Resumo geral dos investimentos de uso comum do Projeto-Piloto Açú.

Discriminação	Cz\$ 1,00	US\$ 1,00
<u>ENGENHARIA E ADMINISTRAÇÃO (A)</u>	<u>2.408.417,19</u>	<u>107.040,76</u>
Supervisão de engenharia e administração	2.408.417,19	107.040,76
<u>CAPTAÇÃO E ADUÇÃO<sup>*/</sup> (B)</u>	<u>20.503.247,66</u>	<u>911.255,45</u>
<u>PROJETO-PILOTO (C)</u>	<u>127.442.060,10</u>	<u>5.664.091,56</u>
Rede primária de irrigação	26.224.304,77	1.165.524,66
Rede secundária de irrigação	57.678.666,24	2.563.496,28
. Setor I	21.752.139,20	966.761,74
. Setor II	22.129.110,29	983.516,01
. Setor III	13.797.416,75	613.218,52
Rede de drenagem	4.000.099,61	177.782,21
Projetos complementares	36.655.761,13	1.629.144,94
. Rede viária	10.441.450,06	464.064,45
. Rede elétrica	1.021.674,00	45.407,73
. Núcleo habitacional <sup>**/</sup>	25.192.637,07	1.119.672,76
Área dos lotes empresariais	551.417,36	24.507,44
Área de treinamento, pesquisa e produção de sementes e mudas <sup>**/</sup>	2.331.811,00	103.636,04
<u>EQUIPAMENTO FINAL DAS EXPLORAÇÕES<sup>***/</sup> (D)</u>	<u>17.298.486,02</u>	<u>768.821,60</u>
Equipamento parcelar	17.298.486,02	768.821,60
<u>SEM ESPECIFICAÇÃO (E)</u>	<u>6.021.042,99</u>	<u>267.601,91</u>
Imprevistos	6.021.042,99	267.601,91
TOTAL 1 (B + C + D)	165.243.793,80	7.344.168,61
TOTAL 2 (A + B + C + E)	156.374.767,90	6.949.989,68
TOTAL 3 (A + B + C + D + E)	173.673.254,00	7.718.811,29

<sup>\*/</sup> As obras de captação e adução foram estudadas para uma área de 5.000ha, objeto de um outro estudo do DNOCS. Os valores apresentados compreendem os recursos necessários (proporcionais) para o Projeto-Piloto.

<sup>\*\*/</sup> Por se tratar de custos envolvidos na melhoria da infra-estrutura do perímetro e, que, devido às dificuldades naturais de quantificação dos benefícios, não estão computados como custos, para fins de avaliação econômico-financeira do projeto, nos quadros referentes aos fluxos financeiros e econômicos.

<sup>\*\*\*/</sup> Trata-se de custos referentes à aquisição dos equipamentos de irrigação parcelar que, dado o volume de recursos envolvidos, serão adquiridos pelo DNOCS. Estes custos serão repassados integralmente para os colonos na forma de investimentos parcelares. Por tratar-se de investimentos parcelares e cobrados como tal, eles não incidiram sobre a tarifa d'água.



pamentos comuns serão cobrados aos produtores engajados no projeto através da tarifa d'água, calculada tendo em conta a amortização dos investimentos e os custos de administração, operação e manutenção da infra-estrutura de uso comum<sup>18/</sup>.

A operação e manutenção constitui o conjunto de atividades a serem executadas com vistas ao normal funcionamento do projeto. Ademais, é extremamente importante para a consecução de bons resultados econômicos no desenvolvimento agropecuário proposto para a área, estimar, com relativa precisão, as despesas necessárias a operação e manutenção das instalações cívicas e hidromecânicas do projeto, bem como de executar em tempo hábil, quaisquer serviços de manutenção e/ou reposição. Por outro lado, cabe mencionar que, para operar os equipamentos de uso comum se faz necessário dimensionar uma equipe compatível com as exigências do perímetro, seja da parte administrativa como dos operadores dos equipamentos.

No caso do Projeto-Poloto Açú, estimou-se, para operar a infra-estrutura de uso comum, a equipe dimensionada no QUADRO 61.

Na elaboração dos demais custos de operação e manutenção levou-se em consideração os seguintes critérios:

(b.1) Demanda de energia

Demanda - 1.295,26kw

Consumo - 8.088.288,24kw.h

Preço do kw demanda - Cz\$ 90,83463kw

Preço do kwh consumo - Cz\$ 0,228616kw.h

---

<sup>18/</sup>Detalhes da metodologia utilizada para o cálculo da tarifa d'água podem ser observadas no Capítulo 2, item 2.4.3.2. No capítulo 3, item 3.3.2.1, é mostrado o custo da tarifa d'água, separando-o em amortização e operação, para as diferentes unidades de exploração.

QUADRO 61 - Equipe necessária para operar os equipamentos de uso comum.

(Cz\$ 1,00 de março de 1987)				
Discriminação	Quantidade	Custo Unitário Anual (Cz\$ 1,00)	Custo Anual (Cz\$ 1,00)	Custo Anual Total (Cz\$ 1,00)
Chefe de projeto	1	202.245	202.245	202.245
Auxiliar administrativo	1	75.842	75.842	75.842
Bombeiros	9	126.403	1.137.627	1.137.627
Eletricista	1	126.403	126.403	126.403
Canaleiros	3	50.561	151.683	151.683
Operador de equipamentos	1	75.843	75.843	75.843
Contínuo	1	25.281	25.281	25.281
Trabalhadores comuns	2	25.281	50.562	50.562
Motorista	1	50.561	50.561	50.561
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1.896.047</b>



## Despesa:

Demanda 1.295,36 x 90,83463 - Cz\$ 117.664

Consumo 8.088.288,24 x 0,228616 - Cz\$ 1.849.112

Total - Cz\$ 1.966.776

## (b.2) Manutenção das obras e equipamentos

## - Manutenção geral

Considerou-se que será gasto, em média, 0,5% do total dos investimentos na infra-estrutura de irrigação e drenagem e na rede viária.

Valor dos investimentos - Cz\$ 118.888.708

Despesas anuais (0,5%) - Cz\$ 594.444

## - Manutenção da rede de irrigação por aspersão

Estimada em 3% do valor dos investimentos na rede de irrigação por aspersão.

Valor dos investimentos - Cz\$ 83.944.000

Despesas anuais (3%) - Cz\$ 2.518.320

## - Manutenção da rede de drenagem

Considerou-se a desobstrução da rede de drenagem a cada três anos. O valor foi estimado em 5% dos investimentos.

Valor dos investimentos - Cz\$ 4.000.009

Despesas a cada 3 anos (5%) - Cz\$ 200.000

Despesa anual - Cz\$ 66.667

## - Manutenção da rede viária

Estimada como sendo 2% do valor total dos investimentos na rede viária.

Valor dos investimentos - Cz\$ 10.441.450

Despesas anuais (2%) - Cz\$ 208.829

## - Manutenção da rede elétrica

Considerou-se que será gasto, em média, 3% do total dos investimentos na rede elétrica

Valor dos investimentos - Cz\$ 1.021.674

Despesas anuais (3%) - Cz\$ 30.650

- Outras despesas correntes

Para cobrir estas despesas, previu-se o percentual de 25% sobre as despesas com pessoal, isto é,  $25\% \times \text{Cz\$ } 1.896.047 = \text{Cz\$ } 474.012$  por ano.

(b.3) Total das despesas de manutenção e operação

O QUADRO 62 resume as despesas com manutenção e operação da estrutura de uso comum do projeto, inclusive energia.

(c) Despesas com assistência técnica e social

Considerando a definição apresentada no Capítulo 2, item 2.4.4, os custos com assistência técnica e social para o projeto são discriminados e apresentados no QUADRO 63.

### 3.4 - Avaliação Financeira

#### 3.4.1 - Projeções financeiras

Considerando as definições apresentadas no Capítulo 2, item 2.5.2, o QUADRO 64 apresenta os valores, a preços de mercado, dos fluxos de receitas, custos e benefícios inerentes à análise financeira.

#### 3.4.2 - Resultados da avaliação financeira

O QUADRO 65 apresenta os indicadores de avaliação, que demonstram uma relação benefício/custo maior que um a uma taxa de desconto de 12%. A taxa interna de retorno da ordem de 12,17% comprova que o projeto é financeiramente viável.



QUADRO 62 - Despesas com operação e manutenção do projeto  
Cz\$ 1,00 de março de 1987.

Discriminação	Valor Total (Cz\$ 1,00)
1. Pessoal	1.896.047
2. Energia	1.966.776
3. Manutenção dos equipamentos	3.418.910
4. Outras despesas	474.012
TOTAL	7.755.745

QUADRO 62 - Despesas com operação e manutenção do projeto  
Cz\$ 1,00 de março de 1987.

Discriminação	Valor Total (Cz\$ 1,00)
1. Pessoal	1.896.047
2. Energia	1.966.776
3. Manutenção dos equipamentos	3.418.910
4. Outras despesas	474.012
<b>TOTAL</b>	<b>7.755.745</b>



QUADRO 63 - Custo anual da assistência técnica - Cz\$ 1,00 de março de 1987.

Elemento da Despesa	Custo Anual Unitário (Cz\$)	Quantidade	Custo Total Total (Cz\$)
PESSOAL			
Agrônomos	202.245,00	2	404.490,00
Assistente Social	202.245,00	2	404.490,00
MATERIAL DE CONSUMO	-	-	100.000,00
SERVIÇOS DE TERCEIROS	-	-	200.000,00
MATERIAL PERMANENTE*	-	-	500.000,00

\* Efetuados apenas no segundo, sexto, décimo-primeiro e décimo-sexto anos do projeto.

FLUXOS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFÍCIOS  
INERENTES À ANÁLISE FINANCEIRA

ESPECIFICAÇÃO	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
1. SITUACAO SEM PROJETO											
A-RECEITAS	31602	33959	36493	39215	42141	45284	48663	52273	56194	60386	64891
B-CUSTOS	20813	22456	24227	26139	28201	30426	32827	35417	38211	41226	44479
C-BENEFICIO LIQUIDO	10789	11503	12266	13076	13940	14858	15836	16876	17983	19160	20412
2. SITUACAO COM PROJETO											
A-RECEITAS			27455495	35109054	39297120	40841119	56932355	59481155	61386755	63015555	63015555
B-CUSTOS	0	128850320	55719741	33764797	27596468	29121784	31999472	30868952	31206034	31557266	31557266
B1-ESTRUTURA PRIVADA	0	0	46355016	24900072	18731743	20257059	22634747	22004227	22341309	22892541	22892541
B11-INVESTIMENTOS(SEN TERRA)			30933146	6661200	29300	29300					
B12-REINVESTIMENTOS							910525				
B13-MANUT. DOS INVESTIMENTOS				981413	981413	981413	1264300	981413	981413	981413	981413
B14-CUSTOS DIRETOS			6283222	6785452	6810454	6600010	6745453	6824073	6814451	6815011	6815011
B15-MAO-DE-OBRA CONTRATADA			3102460	3157320	3209560	3368040	3494840	3622280	3702200	3824840	3824840
B16-MAO-DE-OBRA FAMILIAR			2192400	2199420	2199420	2232540	2249100	2249100	2249100	2249100	2249100
B17-FORÇAL			549109	702181	785942	976822	1138647	1189623	1227735	1260311	1260311
B18-IMPÓSITOS		0	3294659	4213086	4715054	5860934	6831882	7137738	7466410	7561866	7561866
B2-ESTRUTURA DE USO COMUM		128850320	9364725	8364725	8864725	8864725	9364725	8864725	8864725	8864725	8864725
B21-INVESTIMENTOS		128850320									
B22-OPERACAO E MANUTENCAO			7755745	7755745	7755745	7755745	7755745	7755745	7755745	7755745	7755745
B23-ASSISTENCIA TECNICA			1608980	1108980	1108980	1108980	1608980	1108980	1108980	1108980	1108980
C-BENEFICIOS											
C1-BENEFICIO LIQUIDO	0	-128850320	-28264246	1344257	11700052	19719335	24932883	28612203	30180721	31458289	31458289
C2-BENEF. LIQUIDO INCREMENTAL	-10789	-128861823	-28276512	1331181	11686712	19704477	24917047	28595327	30162738	31439129	31437877



QUADRO - 64 (CONTINUAÇÃO)

FLUXOS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFÍCIOS  
INERENTES À ANÁLISE FINANCEIRA

ESPECIFICAÇÃO	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21
1. SITUAÇÃO SEM PROJEIO											
A-RECEITAS	69731	74933	80523	86531	92986	99922	107377	115387	123995	133245	143185
B-CUSTOS	47989	51775	55860	60267	65022	70153	75688	81659	88102	95054	102553
C-BENEFÍCIO LÍQUIDO	21742	23158	24663	26264	27964	29769	31689	33728	35893	38191	40632
2. SITUAÇÃO COM PROJEIO											
A-RECEITAS	63015555	63015555	63015555	63015555	63015555	63015555	63015555	63015555	63015555	63015555	88171475
B-CUSTOS	55866282	31557266	31557266	31557266	31557266	32750678	31557266	31557266	31557266	31557266	-29189475
B1-ESTRUTURA PRIVADA	46501557	22692541	22692541	22692541	22692541	23883953	22692541	22692541	22692541	22692541	10169080
B11-INVESTIMENTOS(SEM TERRA)											
B12-REINVESTIMENTOS	23809016					910525					-15063877
B13-MANT. DOS INVESTIMENTOS	981413	981413	981413	981413	981413	1264300	981413	981413	981413	981413	981413
B14-CUSTOS DIRETOS	6815011	6815011	6815011	6815011	6815011	6815011	6815011	6815011	6815011	6815011	6815011
B15-MÃO-DE-OBRA CONTRATADA	3824840	3824840	3824840	3824840	3824840	3824840	3824840	3824840	3824840	3824840	3824840
B16-MÃO-DE-OBRA FAMILIAR	2249100	2249100	2249100	2249100	2249100	2249100	2249100	2249100	2249100	2249100	2249100
B17-FUNERAL	1260311	1260311	1260311	1260311	1260311	1260311	1260311	1260311	1260311	1260311	1763429
B18-IMPOSTOS	7561866	7561866	7561866	7561866	7561866	7561866	7561866	7561866	7561866	7561866	10580577
B2-ESTRUTURA DE USO COMUM	9304725	8864725	8864725	8864725	8864725	8864725	8864725	8864725	8864725	8864725	-39358555
B21-INVESTIMENTOS											-51540128
B22-OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	7755745	7755745	7755745	7755745	7755745	7755745	7755745	7755745	7755745	7755745	7755745
B23-ASSISTÊNCIA TÉCNICA	1608980	1108980	1108980	1108980	1108980	1108980	1108980	1108980	1108980	1108980	1108980
C-BENEFÍCIOS											
C1-BENEFÍCIO LÍQUIDO	7149273	31458289	31458289	31458289	31458289	30264877	31458289	31458289	31458289	31458289	117360950
C2-BENEF. LÍQUIDO INCREMENTAL	7127531	31435131	31433826	31432025	31430325	30235108	31426600	31424561	31422396	31420096	117320318

QUADRO 65 - Relação benefício/custo, valor presente líquido a diferentes taxas de desconto e taxa interna de retorno para os fluxos financeiros do Projeto-Piloto Açú.

Taxas de Desconto (%)	Relação B/C	Valor Presente Líquido (Cz\$ 1,00)
8	1,16	68.689.800
9	1,12	48.172.500
10	1,08	30.497.300
11	1,04	15.231.400
12	1,00	2.014.400
Taxa Interna de Retorno (%)		12,17



Ressalte-se, por outro lado, que a rentabilidade financeira do projeto poderá ser melhor, levando-se em conta que alguns dos custos, tais como, a tarifa d'água e a assistência técnica, serão, certamente, subsidiados pelo Governo.

### 3.5 - Avaliação Econômica

#### 3.5.1 - Projeções econômicas

O QUADRO 66 apresenta os fluxos de receitas, custos e benefícios inerentes à análise econômica, tendo por base as definições apresentadas no Capítulo 2, item 2.5.3.

#### 3.5.2 - Resultados da avaliação econômica

No que se refere a análise econômica do projeto, o QUADRO 67 apresenta os indicadores de avaliação, que demonstram uma relação benefício/custo maior que um a diferentes taxas de desconto e uma taxa interna de retorno da ordem de 14,1%, comprovando que o projeto é economicamente viável. No QUADRO 68 pode-se verificar os resultados das simulações referentes a análise de sensibilidade, comprovando que os indicadores econômicos apresentam-se menos rentáveis quando se altera os fluxos básicos de custos e benefícios do projeto.

Todavia, convém observar que a avaliação econômica do Projeto-Piloto Açú não incluiu certos benefícios comuns a maioria dos projetos, especialmente os de irrigação. Como vimos, esses benefícios, geralmente denominados benefícios indiretos (ou secundários) e intangíveis, são de grande importância para as avaliações econômicas e, por isto, devem ser cuidadosamente identificados e quantificados. A justificativa óbvia é que eles são significativos e podem ter uma contribuição importante para a sociedade.

QUADRO - 66

FLUXOS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFÍCIOS  
INERENTES À ANÁLISE ECONÔMICA

ESPECIFICAÇÃO	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
<b>1. SITUAÇÃO SEM PROJETO</b>											
A-RECEITAS	31602	33959	36493	39215	42141	45284	48663	52293	56194	60386	64891
B-CUSTOS	20813	22456	24227	26139	28201	30426	32827	35417	38211	41226	44479
C-BENEFÍCIO LÍQUIDO	10789	11503	12266	13076	13940	14858	15836	16876	17983	19160	20412
<b>2. SITUAÇÃO COM PROJETO</b>											
A-RECEITAS			23337171	29842896	33402552	41514951	48392502	50558982	52178742	53663222	53663222
B-CUSTOS	0	123266471	47166386	26171160	19390382	19483738	21158973	19605901	19836239	19898119	19898119
B1-ESTRUTURA PRIVADA	0	0	38060788	17306435	10525657	10619013	11792248	10741176	10771514	10833394	10833394
B11-INVESTIMENTOS (SEM TERRA)			29130136	6861200	29300	29300					
B12-REINVESTIMENTOS							910525				
B13-MANUT. DOS INVESTIMENTOS							1264300				
B14-CUSTOS DIRETOS			6283222	6785452	6810454	6808010	6745453	6824073	6814451	6815011	6815011
B15-MAO-DE-OBRA CONTRATADA			1551230	1578660	1604780	1684920	1747420	1811140	1851100	1912420	1912420
B16-MAO-DE-OBRA FAMILIAR			1094200	1099710	1099710	1116270	1124550	1124550	1124550	1124550	1124550
B2-ESTRUTURA DE USO COMUM		123266471	9105598	8864725	8864725	8864725	9364725	8864725	8864725	8864725	8864725
B21-INVESTIMENTOS		123266471									
B22-OPERACAO E MANUTENCAO			7496618	7755745	7755745	7755745	7755745	7755745	7755745	7755745	7755745
B23-ASSISTENCIA TECNICA			1608980	1108980	1108980	1108980	1608980	1108980	1108980	1108980	1108980
C-BENEFÍCIOS											
C1-BENEFÍCIO LÍQUIDO	0	-123266471	-2382215	3671536	1401210	22031213	27235529	30953081	32542503	33965103	33965103
C2-BENEF. LÍQUIDO INCREMENTAL	-10789	-123277974	-2384481	3658460	13799230	22016355	27219693	30936205	32524520	33945943	33944691



QUADRO - 66 (CONTINUAÇÃO)  
 FLUXOS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFÍCIOS  
 INERENTES A ANÁLISE ECONÔMICA

#ESPECIFICAÇÃO#	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21
1. SITUAÇÃO SEM PROJETO											
A-RECEITAS	69731	74933	80523	86531	92986	99922	107377	115387	123995	132245	143185
B-CUSTOS	47989	51775	55860	60267	65022	70153	75688	81659	88102	95054	102553
C-BENEFÍCIO LÍQUIDO	21742	23158	24663	26264	27964	29769	31689	33728	35893	38191	40632
2. SITUAÇÃO COM PROJETO											
A-RECEITAS	53663222	53663222	53663222	53663222	53663222	53663222	53663222	53663222	53663222	53663222	53663222
B-CUSTOS	4204125	19698119	19698119	19698119	19698119	20891531	19698119	19698119	19698119	19698119	19698119
B1-ESTRUTURA PRIVADA	32839400	10833394	10833394	10833394	10833394	12026806	10833394	10833394	10833394	10833394	10833394
B11-INVESTIMENTOS(SEM TERRA)											
B12-REINVESTIMENTOS	22004006					910525					
B13-MANUT. DOS INVESTIMENTOS	981413	981413	981413	981413	981413	1264300	981413	981413	981413	981413	981413
B14-CUSTOS DIRETOS	6815011	6815011	6815011	6815011	6815011	6815011	6815011	6815011	6815011	6815011	6815011
B15-MÃO-DE-OBRA CONTRATADA	1912420	1912420	1912420	1912420	1912420	1912420	1912420	1912420	1912420	1912420	1912420
B16-MÃO-DE-OBRA FAMILIAR	1124550	1124550	1124550	1124550	1124550	1124550	1124550	1124550	1124550	1124550	1124550
B2-ESTRUTURA DE USO COMUM	9366725	8864725	8864725	8864725	8864725	8864725	8864725	8864725	8864725	8864725	8864725
B21-INVESTIMENTOS											
B22-OPERACAO E MANUTENCAO	7755745	7755745	7755745	7755745	7755745	7755745	7755745	7755745	7755745	7755745	7755745
B23-ASSISTENCIA TECNICA	1608980	1108980	1108980	1108980	1108980	1108980	1108980	1108980	1108980	1108980	1108980
C-BENEFÍCIOS											
C1-BENEFÍCIO LÍQUIDO	11459097	33965103	33965103	33965103	33965103	3271691	33965103	33965103	33965103	33965103	120599513
C2-BENEF. LÍQUIDO INCREMENTAL	11437355	33941945	33940440	33938839	33937139	32741922	33933414	33931375	33929210	33926912	120558881

QUADRO 67 - Relação benefício/custo, valor presente líquido a diferentes taxas de desconto e taxa interna de retorno para os fluxos econômicos do Projeto-Piloto Açu.

Taxas de Desconto (%)	Relação B/C	Valor Presente Líquido (Cz\$ 1,00)
8	1,31	98.091.200
9	1,25	75.682.400
10	1,19	56.324.400
11	1,14	39.555.700
12	1,09	24.991.800
Taxa Interna de Retorno (%)		14,12



QUADRO 68 - Relação benefício/custo e valor presente líquido à uma taxa de desconto de 12% e taxa interna de retorno para os fluxos econômicos do Projeto-Piloto Açu.

- Análise de Sensibilidade -

Discriminação	Relação B/C	Valor Presente Líquido (Cz\$ 1,00)	Taxa Interna de Retorno (%)
Receitas e custos normais	1,14	39.555.700	14,12
Receitas menos 10% e custos normais	0,98	- 4.368.190	11,61
Receitas normais e custos mais 10%	0,99	- 1.868.930	11,85
Receitas normais e custos mais 20%	0,91	- 2.872.980	9,87
Receitas menos 10% e custos mais 10%	0,89	- 3.122.890	9,47
Receitas menos 20% e custos mais 10%	0,79	- 6.058.890	6,93



Contudo, como pode ser verificado no Capítulo 2, itens 2.5.3.1 a 2.5.3.3, essa quantificação é extremamente difícil e, na maioria dos casos, impossível de ser realizada.

Levando em conta esses aspectos, veremos, a seguir, alguns dos principais efeitos do projeto, retratados a partir da análise do QUADRO 69, no confronto entre a situação atual e a situação futura com o projeto de um certo número de indicadores sociais e econômicos.

### 3.6 - Impactos Sócio-Econômicos

No âmbito do projeto devem ser destacados alguns benefícios que não poderam ser incluídos no fluxo de receitas do projeto, mas que apresentam especial relevância, sobretudo do ponto de vista social.

Inicialmente, é oportuno destacar o aumento considerável que o projeto incrementará na produção de alimentos básicos da população, tais como, feijão, milho, carne e leite, que estão incluídos no planejamento agrícola proposto. Tal aumento permitirá que o valor bruto da produção passe dos atuais Cz\$ 5.140,41/ha para os futuros Cz\$ 72.182,8/ha, o que representa um crescimento de Cz\$ 14,04 para cada Cz\$ 1,00/ha obtido atualmente. O aumento do valor da produção, além do acréscimo de produtividade que se obtém através de técnicas modernas de cultivo, é devido ao plantio de culturas mais nobres, notadamente o tomate, o melão e a melancia. Ressalte-se, ademais, que com o plantio destas culturas, espera-se, através do efeito demonstrativo induzido pelo projeto, uma melhoria do nível tecnológico da agricultura praticada na região.

Um dos aspectos mais relevantes, do ponto de vista social, será a geração de empregos diretos e indiretos a ser imposta pela implantação e operação do projeto. Do ponto de vista do impacto do projeto no mercado de trabalho atual



Indicadores	Unidade	Situação Atual		Situação com o Projeto (C)	Diferença	
		Área da Pesquisa (A)	Municípios (B) */		(C) - (A)	(C) - (B)
Área Geográfica	ha	1.779	1.353.000	1.000	-	-
Superfície cultivada	ha	229	37.642	873	644	-26.769
Superfície irrigada	ha	-	1.146	873	873	-273
População residente	família	71	5.291	75	4	-5.216
População residente	hab.	343	17.651	207	-136	17.444
Densidade demográfica	hab./km <sup>2</sup>	19,4	13,0	20,7	1,3	7,7
População rural com acesso à terra	hab./km <sup>2</sup>	84,3	69,2	100,0	15,7	30,8
Produção agrícola	%					
. arroz	t	-	-	-	-	-
. feijão	t	13,4	175,0	594,0	580,6	415,0
. milho	t	21,1	356,0	403,5	382,4	47,5
. algodão herbáceo	t	38,9	168,0	1.172,5	1.133,6	1.004,5
. tomate	t	-	213,0	2.700,0	2.700,0	2.487,0
. melão	t	0,1	24,0	517,5	517,4	493,5
. melancia	t	-	1.296,0	690,0	690,0	-606,0
. mandioca	t	-	2,0	-	-2,0	-2,0
Empregos permanentes	hab.	190	787	207	17	-580
Empregos temporários	hab.	-	2.236	298	298	-1.938
Demanda de prod. fitossanitárias	Cz\$ 1000	12,0	716,6	1.283,9	2.271,9	567,3
Demanda de adubos minerais	Cz\$ 1000	6,0	787,4	1.674,6	1.668,6	887,2
Aluguel de máquinas agrícolas	Cz\$ 1000	34,0	1.576,2	3.846,1	2.812,1	1.269,9
Uso do cred. agrícola p/custeio	Cz\$ 1000	50,9	10.735,8	31.353,2	31.302,3	20.617,4
Arrecadação de impostos	Cz\$ 1000	-	505,6	12.344,0	12.344,0	11.838,4
Valor bruto da produção	Cz\$ 1000	1.177,2	62.158,2	63.015,6	61.838,4	857,4
Valor bruto da produção	Cz\$ 1,00/ha	5.140,4	2.248,7	72.182,8	67.043,4	69.934,1
Renda líquida familiar	SM/mês	0,5	0,75**	13,3	12,8	12,5

\*/ Corresponde aos municípios de Ipanguaçú, Afonso Bezerra e Alto do Rodrigues.

\*\*/ Valor médio considerado como o mais representativo, pois os dados de rendimento familiar apresentados pelos municípios no censo do IBGE, demonstram um maior percentual de famílias auferindo uma renda média mensal de 1/2 a 1 S.M.



nos municípios de sua área de influência (Ipanguaçu, Afonso Bezerra e Alto do Rodrigues), verifica-se, levando em conta os dados do Censo Demográfico de 1980 do IBGE, que a demanda por esse fator representa, em média, cerca de 16,7% do número de trabalhadores rurais ativos dos referidos municípios, o que pode ser considerado como um valor percentual bastante elevado, haja vista a irrisória representatividade da área do projeto em relação a área total desses municípios, que é de 0,1%.

Por outro lado, será também incrementada a utilização de insumos exteriores, especialmente os fertilizantes e os defensivos. Comparando as despesas a serem efetuadas com estes tipos de insumos na área do projeto em relação às realizadas nos municípios de Ipanguaçu, Afonso Bezerra e Alto do Rodrigues, apropriadas no Censo Agropecuário de 1980, constata-se que o projeto demandará 112,7% a mais o uso de fertilizantes e 79,2% a mais o uso de produtos fitossanitários, o que, sem sombra de dúvidas, fortalecerá o mercado desses insumos na região.

No que se refere ao uso da mecanização nas tarefas agrícolas, pelas explorações familiares, restrito, basicamente, ao preparo do solo, isto é, as operações de aração e gradagem, constata-se que será necessária a contratação de 9.487 horas de trator, o que levará ao setor de aluguel de máquinas uma renda bruta de Cz\$ 2,846 milhões/ano, aumentando cerca de 80% o valor apropriado pelo IBGE nos municípios já referidos. Quanto à demanda deste insumo por parte das pequenas empresas, a aquisição de tratores dependerá do nível de agricultura a ser definido. Porém, estimou-se em quinze o número de tratores a serem adquiridos.

Uma estimativa conservadora da arrecadação tributária, baseada somente nos impostos e taxas provenientes da comercialização da produção agropecuária, prevê que a economia dos municípios de Ipanguaçu, Afonso Bezerra e Alto do Rodrigues será contemplada com um montante de Cz\$ 12,344 milhões, superando largamente, em cerca de 24 (vinte e quatro) vezes, o total arrecadado pelos mesmos municípios em 1980, de acordo com os dados do Censo Agropecuário da FIBGE.



Além desses efeitos econômicos diretos é importante destacar os seguintes benefícios adicionais:

- Acesso direto à terra para todas as famílias de produtores engajadas no projeto, através da desapropriação de 14 imóveis;
- efeitos além das fronteiras do projeto, através da criação de estímulos para a fixação da população rural e mesmo para absorção de outros contíngentes populacionais que se sentirão atraídos, contribuindo para a diminuição de movimentos migratórios internos;
- melhoria da qualidade de vida no meio rural, mediante o acesso à eletrificação e criação de novos serviços sociais, além das rendas adicionais que serão geradas na região, derivadas das etapas posteriores ao projeto, como, por exemplo, a criação de oportunidades para novos investimentos na região.

Obviamente, numa análise mais criteriosa, o volume de benefícios indiretos e intangíveis é tão significativo que não pode ser ignorado numa avaliação econômica. Desta forma, se todos esses benefícios fossem incluídos na avaliação econômica<sup>19/</sup> do Projeto-Piloto Açú, certamente, os resultados seriam mais relevantes e, sobretudo, aumentaria a confiabilidade das projeções efetuadas.

---

<sup>19/</sup>Conforme a literatura especializada estes benefícios são considerados apenas nas avaliações econômicas de projetos.



#### 4 - CONCLUSÃO - RECOMENDAÇÕES E LIMITAÇÕES

O objetivo deste trabalho foi o de investigar a viabilidade econômica e financeira do programa de irrigação na região do Projeto-Piloto Açú, bem como seus impactos. Os resultados apresentados revestem-se de importância à medida que permitem destacar a diferença entre a situação SEM PROJETO e COM PROJETO. A seguir, destaca-se alguns aspectos considerados relevantes para a compreensão dessa realidade.

- No que se refere ao nível de renda líquida por família, os valores encontrados demonstram a disparidade entre esses dois cenários. Enquanto a renda líquida atinge, atualmente, cerca de 50% do salário mínimo, os parâmetros básicos do planejamento agrícola do projeto indicam uma renda familiar média mensal de 13 (treze) salários mínimos;

- do ponto de vista da análise financeira das unidades de exploração preconizadas, constatou-se, levando em conta os indicadores econômicos relativos à análise de investimentos e os associados às medidas de resultados econômicos, que todos os modelos propostos apresentam-se rentáveis, com taxas de rentabilidade acima do custo de oportunidade financeira do capital. Entretanto, convém salientar a discrepância desses indicadores quando comparamos os modelos entre si. A esse respeito, destaque-se o tipo "C" que não apresentou rentabilidade suficiente quando simulou-se variações nos parâmetros básicos do projeto, isto é, diminuiu-se 10% as receitas e aumentou-se 10% os custos. Ressalte-se que este resultado é decorrente dos maiores investimentos envolvidos na implantação de modelos de exploração que incluem atividades pecuárias de grande porte, com níveis de produtividades admissíveis para o Nordeste brasileiro, menores que aqueles obtidos numa agricultura intensiva. Sugere-se, portanto, que outras atividades pecuárias devam ser estudadas como alternativas adicionais para o planejamento



dos modelos de exploração, com destaque para a pecuária de pequeno porte, que exige um menor estoque de capital fixo e permite um retorno mais rápido a esses investimentos. Ademais, faz necessária a revisão do método de planejamento agrícola adotado para o Projeto-Piloto Açú, com o intuito de diminuir os hiatos entre os modelos de exploração e permitir uma melhor realocação dos recursos envolvidos na implantação do projeto. Geralmente, diversos métodos de planejamento que consideram simultaneamente vários parâmetros podem ser utilizados, com destaque para a programação linear;

- no que se refere ao projeto como um todo, as análises foram efetuadas tanto do ponto de vista financeiro como do econômico, utilizando-se, como elementos dos fluxos de custos e benefícios, todas as variáveis referentes à estrutura privada, obtidas a partir do planejamento agrícola, bem como os dispêndios referentes aos investimentos de uso comum necessários à implantação das obras e equipamentos do projeto. A análise financeira do projeto foi procedida levando em conta os fluxos financeiros estimados com base em seus respectivos preços de mercado, que incluem taxas e subsídios. Os indicadores dessa análise demonstram uma relação benefício/custo maior que um a uma taxa de desconto de 12% e uma taxa interna de retorno da ordem de 12,17%, o que comprova que o projeto é financeiramente viável. Quanto à análise econômica, que avalia todos os custos e benefícios do projeto com base nos seus respectivos custos de oportunidade (shadow prices), os indicadores apresentam uma taxa interna de retorno de 14,1%, comprovando a economicidade do projeto. Todavia, convém destacar que quando se alteram os fluxos econômicos básicos de custos e benefícios do projeto (análise de sensibilidade), os indicadores econômicos apresentam-se menos rentáveis, ou seja, relação benefício/custo menor do que um e valor presente líquido negativo a uma taxa de desconto de 12%;

- por outro lado, levando-se em conta que alguns benefícios não puderam ser incluídos no fluxo de receitas do projeto, mas que apresentam especial relevância, sobretudo



do ponto de vista social, conclui-se que a avaliação econômica do Projeto-Piloto Açú não apresenta restrições. Trata-se de um volume significativo de benefícios indiretos e intangíveis, que, em virtude da dificuldade naturais de quantificação, não puderam ser incluídos nos fluxos convencionais do projeto. Um exemplo comum desses benefícios diz respeito a geração de empregos diretos e indiretos a ser imposta pela implantação e operação do projeto. Uma estimativa conservadora do impacto no mercado de trabalho atual é obtida quando se compara a demanda por esse fator somente para a área do projeto em relação aos municípios de sua área de influência. Verificou-se que a demanda de trabalho do Projeto-Piloto Açú representa cerca de 17% do número total de trabalhadores rurais ativos nos municípios de Ipanguaçu, Afonso Bezerra e Alto do Rodrigues. Esse valor reveste-se de muita representatividade quando se observa que a área geográfica do projeto é de 0,1% da área desses municípios. Outra estimativa (conservadora) de impacto sócio-econômico do projeto diz respeito a arrecadação tributária baseada somente nos impostos e taxas provenientes da comercialização da produção agropecuária. Constatou-se que a arrecadação nos referidos municípios será de 24 (vinte e quatro) vezes a observada nos mesmos municípios em 1980. Além destes benefícios, o Projeto-Piloto Açú poderá trazer uma série de outros benefícios sociais para a região, entre os quais, acesso à terra, difusão das inovações tecnológicas, melhoria da qualidade de vida do meio rural, mediante o acesso à eletrificação e criação de serviços sociais e de oportunidades para novos investimentos na região. Em decorrência desse entrave, ou seja, da impossibilidade de se mensurar, numericamente, custos e benefícios importantes do ponto de vista social, sugere-se que as agências de financiamento, organismos de planejamento, consultoras, bem como os analistas de projetos, elaborem métodos de estimação dos custos e benefícios indiretos, com o propósito de incluí-los nos fluxos convencionais dos projetos.



5 - LITERATURA CITADA

1. BACHA, E.L. et alii - Análise Governamental de Projetos de Investimento no Brasil; Procedimentos e recomendação, 3<sup>a</sup> ed. S. 1., IPEA, 1974 (Relatório de Pesquisa).
2. BERGMANN, H. & BOUSSARD, J.M. - Guide to the Economic Evaluation of Irrigation Projects (Revised version), Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), Paris, 1976.
3. BISERRA, J.V. Avaliação Econômico-Financeira de Projetos de Irrigação - Uma abordagem estrutural, UFC, Departamento de Economia Agrícola, Série Didática Nº 22, 1986.
4. BUARQUE, C. - Avaliação Econômica de Projetos, Editora Campus, 1<sup>a</sup> Edição, Rio de Janeiro, 1984.
5. BURKHEAD, J. & MINER, J. - Public Expenditure, Syracuse University, Aldine Publishing Company, Chicago, 1971.
6. CONTADOR, C.R. - Avaliação Social de Projetos, São Paulo, Atlas, 1981.
7. DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA ÀS SECAS (DNOCS) - Estudos a nível de Projeto Executivo de 1.000 ha, no Vale do Açu, no Estado do Rio Grande do Norte, Volume II, Tomo II, Estudos Agronômicos, SIRAC, 1987.
8. ————. - Estudos a Nível de Projeto Executivo de 1.000 ha, no Vale do Açu, no Estado do Rio Grande do Norte, Volume II, Tomo III, Estudos de Mercado e Comercialização, SIRAC, 1987.
9. ————. - Volume II, Tomo IV, Pesquisa Agro-sócioeconômica, SIRAC, 1987.
10. ————. - Volume III, Tomo II, Planejamento Agrícola, SIRAC, 1987.



11. DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA ÀS SECAS (DNOCS) --  
Volume III, Tomo III, Quantificação e Estimativa de  
Custos, SIRAC, 1987.
12. ————. Volume V, Avaliação Econômico - Financeira,  
SIRAC, 1987.
13. ————. Projeto Executivo de Irrigação de 2.300 ha no  
Vale do Gurguéia, no Estado do Piauí, Volume II, Capí-  
tulo 4, Planejamento Agrícola, SIRAC, 1987.
14. FERNÁNDEZ, J.M. - Guia para el analisis del efecto  
distributivo de proyectos de riego, Departamento de  
Desarrollo Económico y Social del Banco Interamerica-  
no de Desarrollo, Washington, D.C., 1981.
15. FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA  
(FIBGE) - Censo Agropecuário do Estado do Rio Grande  
do Norte, Volume 2, Tomo 3, 1980.
16. FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA  
(FIBGE) - Censo Demográfico do Estado do Rio Grande  
do Norte, Volume I, Tomo 5, 1980.
17. ————, Volume I, Tomo 6, 1980.
18. ————, Sinopse Preliminar do Censo Demográfico do  
Estado do Rio Grande do Norte, Volume I, Tomo I, 1980.
19. GITTINGER, J.P. Analisis Económico de Proyectos Agrícolas,  
Editorial Técnos, 2<sup>a</sup> Edición (Publicado para el  
Instituto de Desarrollo del Banco Mundial), Madrid,  
1983.
20. HOFFMANN, R. et alii - Administração da Empresa Agrícola,  
Livraria Pioneira Editora, 3<sup>a</sup> Edição Revista, São  
Paulo, 1981.
21. HOLANDA, N. - Planejamento e Projetos, UFC, Fortaleza,  
1983.
22. Mc KEAN, Ronald N. - Efficiency in Governament through  
Systems Analysis with Emphasis an Water Resources  
Development, Wiley, New York, 1958.



23. MINISTÉRIO DO INTERIOR (MINTER) - Programa de Irrigação do Nordeste (PROINE), Brasília, 1986.
24. ————. Baixo Jaguaribe - Estudo de Viabilidade, Tomo II - O Projeto, Parte VI - Estudo Econômico e Financeiro, DNOCS/SIRAC/SCET INTERNACIONAL, Fortaleza, 1973.
25. MISHAN, E.J. - Cost-Benefit Analysis, Praeger Special Studies, New York, N.Y., 1976.
26. NORONHA, José F. - Projetos Agropecuários - Administração Financeira, Orçamentação e Avaliação Econômica, Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, São Paulo, 1981.
27. SERVIÇOS INTEGRADOS DE ASSESSORIA E CONSULTORIA (SIRAC), Manual de Avaliação Econômico-Financeira de Projetos de Irrigação, Fortaleza, 1988.
28. SQUIRE, L. & VAN DER TAK, H. - Economic Analysis of Projects, World Bank, 1981.
29. SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE (SUDENE), Avaliação do Prohidro e do Programa de Irrigação, Série Nordeste, Volume 16, Fortaleza, 1985.
30. WOOD, A. - Economic Evaluation of Investment Projects: Possibilities and Problems of Applying Western Methods in China, World Bank Staff Working Papers Number 631, World Bank, Washington D.C., 1985.

