

# AGROINDÚSTRIA

VIABILIDADE  
ECONÔMICA DE  
IMPLANTAÇÃO DE  
AGROINDÚSTRIA DE  
POLPA DE FRUTAS NO  
ESTADO DO CEARÁ  
.....

**Helen Peixoto**

*Mestra em Economia Rural pela  
Universidade Federal do Ceará (UFC)*

**Ahmad Saeed Khan**

*Ph.D. em Economia Agrícola e Recursos Naturais  
pela Universidade Estadual de Oregon (OSU),  
Professor Titular da Universidade Federal do  
Ceará (UFC) e Bolsista do CNPq*

**Lúcia Maria Ramos Silva**

*Mestra em Economia Rural pela Universidade  
Federal do Ceará (UFC) da qual é Professora  
Adjunta*

## RESUMO :

.....

Investiga a viabilidade econômica de implantação de unidades agroindustriais de processamento de polpa de frutas no perímetro irrigado Curu-Paraipaba, Ceará. Três modelos com capacidade de processamento de matéria-prima foram selecionados: 450, 1.000 e 2.000 kg/h. Observa que com a elevação da capacidade instalada houve redução do custo médio, mostrando assim a economia de escala em que incorre cada unidade estudada. Evidencia que as unidades processadoras de polpas projetadas foram economicamente viáveis, pois apresentaram taxa interna de retorno de 17,22%, 61,53% e 94,91% respectivamente, tendo sido superiores ao custo de oportunidade do capital de 8% considerado na pesquisa. Constatada uma grande vulnerabilidade desse tipo de empreendimento a variações nos custos e nas receitas, por toda a vida do projeto. Para a unidade com capacidade de 450 kg/h de matéria-prima, qualquer alteração nos itens de custo e, ou, receita faz com que a taxa interna de retorno passe a ser muito baixa, não apresentando, dessa forma, estabilidade em termos de rentabilidade do projeto. A unidade de 1.000 kg/h apresentou uma taxa interna de retorno inferior ao custo de oportunidade do capital, quando houve uma queda de 10% nas receitas. A unidade com capacidade de 2.000 kg/h mostrou elevada rentabilidade em todas as simulações.

## PALAVRAS – CHAVE :

Agroindústria; Processamento de Polpa; Frutas; Economias de Escalas; Rentabilidade; Ceará - Curu-Paraipaba.

## 1- INTRODUÇÃO

.....

A relação mútua entre a agricultura e a indústria foi um dos fatores notáveis do processo de crescimento da economia dos países hoje desenvolvidos. Historicamente, está provado que o crescimento desses dois setores da economia é estreitamente entrelaçado e um depende intimamente do outro para crescer (SILVEIRA & LEITE, 1991).

Ainda de acordo com os autores, os países que seguiram a via da industrialização, a exemplo do Brasil, têm apresentado um padrão de crescimento que se caracteriza pela participação declinante da agricultura na economia, tanto em termos de renda como de emprego.

A conseqüência da situação descrita anteriormente está no grande fluxo migratório da população rural, em busca de melhores condições de vida nos grandes centros urbanos, por falta de oportunidade no campo. Tal situação leva ao desenvolvimento de propostas para uma solução rural diferente, que permita àqueles indivíduos permanecerem no campo.

Nesse contexto, a agroindústria vem adquirindo importância cada vez maior no processo de desenvolvimento, pela possibilidade de gerar maior valor agregado à produção agropecuária no meio rural, além de reunir a economia do campo ao sistema industrial, devendo ressaltar que a agricultura e a indústria juntas multiplicam as potencialidades de geração de renda e de emprego na região em que elas se inserem.

Não se pretende, no entanto, afirmar que a agroindústria por si só seja a solução para o problema do excedente da mão-de-obra no campo mas tem relevante papel como indutora de modernização da agricultura além de atuar como reguladora do mercado, absorvendo os excedentes de safra e garantindo a oferta de produtos beneficiados nos períodos de entressafra, que podem ser transportados à longa distância mais adequadamente, na forma industrializada.

A integração de projetos agroindustriais no contexto dos projetos de irrigação pública é dessa forma considerada como fundamental para o êxito desses empreendimentos.

Com relação aos benefícios gerados pelo setor industrial no conjunto dos projetos de irrigação, BAR-EL et al (1978) mostraram que, com a introdução das agroindústrias os projetos de irrigação analisados fi-

caram mais equilibrados em termos de tipos de cultura a explorar, por causa da garantia de mercado para a produção, ocorrendo aumento da renda, bem como incremento de empregos nas áreas estudadas.

Apesar da importância da implantação de agroindústria, têm também sido apontados alguns problemas, dentre eles podem-se destacar os baixos preços pagos pela matéria-prima, estabelecidos pela agroindústria (SANTOS, 1991).

A esse respeito, MELO (1990) afirmou que a instalação de agroindústrias na região semi-árida do Rio São Francisco, organizadas no Comitê de Agroindústrias do Estado de Pernambuco, possibilitou aos produtores garantias para comercialização do tomate, com preço prefixado. Entretanto, o autor considera que as possibilidades de contratação prévia da produção nem sempre representam total garantia em termos de lucros para os agricultores, podendo inviabilizar o processo produtivo. De acordo com o autor, nos anos de 1982 a 1987 houve, em termos reais, uma redução de 1,51% nos preços pagos aos produtores da região. Tal fato provocou um elevado grau de insatisfação dos produtores com as indústrias da região, o que levou alguns produtores a decidirem entre as alternativas de comercializar o produto na forma *in natura*, como faziam anteriormente, ou instalar uma indústria própria nos perímetros irrigados, colocando no mercado o produto na forma de polpa.

A importância do fato de que venham existir agroindústrias administradas pelos irrigantes é o que torna possível corrigir eventuais distorções dos preços recebidos pelos produtores, cria novas oportunidades de emprego na região do projeto e funciona como um obstáculo à evasão da renda, uma vez que o valor agregado pelo processo industrial será apropriado pelos irrigantes, permitindo maior equilíbrio nos perímetros no tocante às suas explorações agrícolas.

Nesse sentido, a forma de organização é um fator essencial para o sucesso das agroindústrias. As cooperativas formadas com os produtores locais podem ser vistas como um poderoso instrumento para o avanço da industrialização rural, pois resolveriam um dos mais sérios problemas enfrentados pelos agricultores, qual seja, a comercialização de seus produtos. As próprias cooperativas poderiam iniciar um esforço neste sentido, industrializando a produção dos associados, que, desta forma, teriam elevado os seus resultados financeiros.

De acordo com SANTOS (1991), o estímulo à implantação de agroindústrias por meio de cooperativas de irrigantes parece uma estratégia a ser perse-

guida pelos bancos oficiais que atuam na Região Nordeste e pelos produtores da região.

Segundo esse autor, as cooperativas de irrigantes do Nordeste reúnem condições especiais de processar parte de sua produção excedente, já que são possuidoras de considerável superfície irrigada, com a produção agrícola menos susceptível a problemas climáticos, sendo possível obter matérias-primas variadas e disponíveis em diferentes épocas do ano, o que permite, que as unidades agroindustriais estejam em funcionamento o maior tempo possível.

Em todo processo de industrialização, um fator de máxima importância que deve ser considerado consiste em determinar a escala de produção, ou seja, o tamanho da instalação a ser implantada.

É oportuno destacar aqui que, por falta de estudos concretos sobre o referido assunto, as entidades de crédito financiam unidades de todos os tamanhos, levando em consideração principalmente a capacidade de pagamento e as garantias reais oferecidas.

De modo geral, vários aspectos devem ser examinados nos estudos de viabilidade de uma nova agroindústria. Dado que a relação entre os setores agrícola e industrial é de natureza recíproca, sendo a influência maior da agricultura sobre a indústria (LAUSCHNER, 1976), um desenvolvimento agrícola com alto nível tecnológico fomenta indústrias na zona rural para o aproveitamento de matérias-primas de escala relativamente elevada. Desta forma, uma unidade de grande capacidade poderá significar um potencial de bons lucros, se existir demanda para o produto em níveis compatíveis com a capacidade instalada, além de uma adequada disponibilidade da matéria-prima (LAUSCHNER, 1975).

A escolha do tamanho das agroindústrias a serem instaladas deve também levar em conta o impacto que provocarão na economia da região, em termos de melhoria da distribuição de renda, criação de empregos entre outros.

Diante dessa perspectiva, a pequena indústria deveria desempenhar um papel importante no desenvolvimento regional, com a vantagem de que, por ser pequena, exige menos capital, capacidade administrativa e técnica, além de ocupar proporcionalmente mais mão-de-obra por unidade de capital.

Entretanto, SANTOS (1991) constatou que o impacto econômico e social proporcionado pelas agroindústrias de pequeno porte (até cinco empregados), pertencentes à organização de irrigantes nas

áreas de influência de seus respectivos projetos de irrigação, não correspondeu ao esperado e ainda evidenciou alto índice de ociosidade, já que funcionam mais como complemento de receitas dos irrigantes, exploradas em regime comunitário pelos familiares dos próprios colonos.

Staley & Morse, citados por SILVEIRA & LEITE (1991), estudando a experiência dos efeitos favoráveis e desfavoráveis da modernização da indústria sobre o emprego nos países subdesenvolvidos, afirmaram que o crescimento da indústria moderna (pequena ou grande) motiva aumentos de emprego e novas oportunidades econômicas, por meio da adição da demanda por materiais industriais, transportes, comércio atacadista e varejista e serviços financeiros.

Assim, do ponto de vista do desenvolvimento regional, devem ser criadas empresas economicamente viáveis que possam contribuir para o crescimento da renda e para a melhoria dos padrões de vida da população envolvida em tais empreendimentos, independente do seu porte.

Nesse sentido, uma análise econômica de alternativas de tamanho agroindustrial é de fundamental importância na busca de conhecimentos e transferências de informações na decisão de investir e para que a agroindústria gere o desenvolvimento que se deseja.

## 2- OBJETIVOS

### 2.1- OBJETIVO GERAL

Analisar a viabilidade econômica de tamanhos alternativos de unidades agroindustriais de processamento de polpas de frutas no perímetro irrigado Curu-Paraipaba, Ceará.

### 2.2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Estimar os custos e as receitas relacionados com cada alternativa de tamanho.
- b) Verificar a existência de rendimentos crescentes à escala, associados às alternativas de tamanho.
- c) Estimar o retorno aos investimentos nas diversas alternativas de tamanho.

- d) Analisar a sensibilidade dos resultados básicos (obtidos no item c), em decorrência de alterações nos custos e nas receitas nos tamanhos identificados.

### 3- METODOLOGIA

#### 3.1- ÁREA DE ESTUDO

O perímetro irrigado Curu-Paraipaba foi escolhido para estudo neste trabalho pois, além de ser um dos maiores da Região Nordeste, na quase totalidade dos solos, tem aptidão para ser cultivado com culturas frutíferas, como: goiaba, manga, acerola, maracujá, caju, graviola, entre outras.

#### 3.2- CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

O perímetro irrigado Curu-Paraipaba encontra-se localizado no município de Paraipaba-CE, distando 90 km de Fortaleza, capital do Estado.

Está situado à margem esquerda do Rio Curu, com área irrigável de 6.657 ha, valendo-se do sistema de aspersão convencional, que permite um aproveitamento de 70% da água. A opção por esse sistema é devido às elevadas taxas de infiltração encontradas no solo, à velocidade dos ventos e à baixa retenção de umidade do solo.

A região apresenta temperatura média anual de 26°C e a precipitação se situa em torno de 1.108,9 mm, devendo-se ressaltar que a maior parte das chuvas ocorre nos meses de janeiro a junho, atingindo máxima precipitação nos meses de março e abril, com período seco correspondendo aos meses de julho a dezembro e menores precipitações nos meses de outubro e novembro.

O perímetro Curu-Paraipaba teve iniciada sua ocupação efetiva no começo do ano de 1974, cuja primeira etapa foi concluída em 1980, com uma superfície irrigada de 2.008 ha e com um total de 522 famílias de pequenos produtores assentados, seis núcleos urbanos, centros comunitários, escolas, armazéns, estabelecimentos comerciais, eletrificação e água encanada. Cada colono tem direito a dois lotes: um residencial, com superfície de 0,8 ha para implantação de uma capineira e um pequeno pomar, além de 130 m<sup>2</sup> para casa, estábulo e galpão e um lote agrícola,

não contíguo, de aproximadamente 3,22 ha totalmente irrigados, sendo, portanto, a superfície média de cada irrigante de 4,00 ha. A segunda etapa conta com uma área irrigada implantada de 1.050 ha.

O perímetro conta ainda com uma cooperativa central, quatro cooperativas singulares e um centro tecnológico-administrativo do DNOCS, que presta apoio às suas atividades.

A tecnologia utilizada na implantação do Projeto Curu-Paraipaba pelo DNOCS permite que, com apenas 3,58 ha o colono consiga obter o sustento anual da família e uma margem de saldo considerável, pois na região, para atender à subsistência básica da família, é necessário uma área de 35 ha (CETREDE, 1983).

A grande maioria dos colonos explora atualmente a cana-de-açúcar (400 ha) e o coco (1.600 ha); entretanto a cana-de-açúcar vem sendo gradativamente substituída por outras culturas, principalmente por goiaba e graviola.

Conforme informações fornecidas pelo técnico da EMATERCE, as culturas tradicionais como milho representam muito pouco da área cultivada, destinadas somente à subsistência de suas famílias. O cultivo do feijão é feito geralmente em consórcio com as fruteiras, tendo também como objetivo o fornecimento de matéria orgânica para o solo e totaliza uma área em torno de 600 ha.

As principais culturas exploradas em 1997, quando se realizou a pesquisa foram: coco (1.600 ha), mamão (200 ha), melancia (100 ha), acerola (180 ha), graviola (40 ha), maracujá (30 ha), goiaba (30 ha) e manga (30 ha).

#### 3.3- FONTE DE DADOS

As informações referentes à capacidade dos equipamentos e aos parâmetros de produção foram levantadas junto a fabricantes de equipamentos, empresas de projetos e instituições que estão diretamente envolvidas no sistema produtivo, mediante consulta direta - Banco do Nordeste do Brasil S.A. - BNB; Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATERCE; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA; CULTIVAR - Projetos Agropecuários; ACEPOLPA - Associação dos produtores de polpa do Estado do Ceará; e CEASA - Centrais de Abastecimento S.A. - Ceará e várias firmas que comercializam os equipamentos necessários a implantação das agroindústrias.

## 3.4- MÉTODOS DE ANÁLISES

### 3.4.1- Classificação dos Custos

De maneira geral, considera-se como custo todo e qualquer sacrifício feito para produzir um determinado bem, desde que seja possível atribuir um valor monetário a esse sacrifício (HOLANDA, 1987).

Os custos relativos a qualquer empreendimento são classificados como fixos ou variáveis. Os custos fixos referem-se ao conjunto de obrigações da firma para com os recursos fixos, por unidade de tempo, independentes do nível de produção (LEFTWICH, 1973), quais sejam: juros sobre o capital empatado, impostos e seguros, entre outros. O custo variável é aquele que deve aumentar com a produção, uma vez que maiores quantidades de produção requerem maiores quantidades de recursos variáveis e, conseqüentemente, maiores obrigações ou custos (LEFTWICH, 1973). Eles incluem itens como: despesas com energia, custos com matérias-primas, mão-de-obra, entre outros.

A soma dos custos fixos com os custos variáveis resulta no custo total. Pela divisão de cada tipo de custo pelo número de unidades produzidas obtêm-se o custo fixo médio, o custo variável médio e o custo total médio respectivamente (FERGUSON, 1986).

### 3.4.2- Economias de escala

Entende-se por economias de escala aquelas que derivam da variação dos custos unitários em relação ao tamanho da fábrica, ou seja, um aumento na escala de produção permite reduzir, até certo ponto, o custo da unidade produzida (BUARQUE, 1984).

Para este estudo, foram necessárias informações sobre as unidades de processamento, bem como dos custos fixos e variáveis. De posse dessas informações, foi possível estimar o custo anual para cada unidade agroindustrial e, portanto, o custo unitário de produto para cada tamanho de unidade de processamento.

A hipótese da existência de economia de escala foi investigada ao simular diferentes tamanhos de unidades agroindustriais, e para cada tamanho foi quantificado o custo por unidade de produto. Se esse custo decresce com o aumento do tamanho das instalações, caracteriza-se a existência de economia de escala.

### 3.4.3- Análise dos investimentos

Para tomada de decisão sobre um investimento qualquer, a análise econômica e financeira de projetos constitui um instrumento de grande valia.

De acordo com NORONHA & DUARTE (1995), um projeto de investimento de capital é qualquer atividade produtiva de vida limitada, que implique a imobilização de alguns recursos financeiros na forma de bens de produção, em determinado momento, na expectativa de gerar recursos oriundos da produção.

Preliminarmente ao processo de avaliação e análise, deve-se proceder à orçamentação de desembolsos e receitas que deverão ocorrer ao longo de um horizonte predefinido de tempo. A partir desses orçamentos, gera-se um cronograma financeiro do projeto com o respectivo fluxo de caixa, que é o principal instrumento para a análise de retorno dos investimentos.

Segundo NORONHA (1987), os fluxos de caixa “são valores monetários que refletem as entradas e saídas dos recursos e produtos por unidade de tempo que formam uma proposta de investimento”. Fundamentalmente, compõem-se do fluxo de entrada e saída de recursos.

Fazem parte do fluxo de entrada os valores monetários obtidos com a venda de produtos do projeto, a venda de produtos secundários, os recursos oriundos de financiamentos e subsídios do governo e o valor residual de todos os bens de capital que ultrapassam o horizonte de planejamento do projeto. Esse valor é computado como entrada no último ano, uma vez que representa um resíduo financeiro positivo.

O fluxo de saída compõe-se basicamente de despesas de investimento e despesas operacionais. Nas despesas de investimento, consideram-se todos os gastos com bens de capital, inclusive despesas cujo valor é incorporado aos dos bens de capital na fase de implantação do projeto. As despesas operacionais são aquelas feitas após a implantação do projeto, necessárias para colocá-lo em funcionamento. São elas: despesas com mão-de-obra, com estoque de matérias-primas, com eletricidade, entre outras.

HOFFMANN et al (1987) afirmaram que a justificativa de implantação de um projeto está na comprovação de que os rendimentos esperados sejam superiores aos recursos investidos. O projeto para ser rentável deverá apresentar saldo de operação que

possa remunerar o capital próprio e possibilitar a amortização dos financiamentos contraídos.

Na prática, o critério mais popular na análise de projetos caracteriza-se pelo uso de um conjunto de preços obtidos na época em que se elabora o projeto. Esses preços são mantidos constantes ao longo de todo o horizonte do projeto (NORONHA, 1987). Assim, pressupõe-se que, se houver inflação, esta incidirá por igual em todos os setores da economia (FARO, 1971). De modo geral, um investimento para ser aceito deverá gerar um fluxo de caixa positivo.

Em termos de resultados globais, a literatura sugere distinguir a avaliação de projetos em dois tipos de abordagens. O primeiro, denominado em termos correntes, ignora a dimensão do tempo nos valores monetários. O segundo, em virtude do maior rigor conceitual e da importância dada às decisões de longo prazo, é considerado o mais adequado, segundo Martins, citado por BIZARRIA (1993). Considera a diferença de valor do dinheiro no tempo por meio do fluxo de caixa descontado, obtido mediante o uso do custo de oportunidade do capital ou taxa mínima de atratividade como taxa de desconto para atualizar e comparar os valores de receitas e custos do projeto, num dado instante no tempo.

Conceitualmente, a taxa mínima de atratividade corresponde à taxa de rentabilidade que o capital pode ganhar na melhor alternativa de utilização, além do projeto. É, portanto, um custo financeiro que equivale à perda que o capital investido sofre por estar vinculado ao projeto, não podendo ser investido em nenhuma outra alternativa oferecida pelo mercado (FARO, 1971) e (BUARQUE, 1984).

Na prática, a maioria dos organismos internacionais e demais órgãos responsáveis pela elaboração e avaliação de projetos, em geral, sugerem para 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 de projetos financiados pelo Banco Mundial (GITTINGER, 1984).

Com relação ao horizonte econômico, foi considerado um período de dez anos. A escolha desse horizonte é relativamente arbitrária, mas adota-se como critério a vida útil dos principais investimentos (GITTINGER, 1984) e (SA, 1985), que no caso do presente trabalho são os equipamentos. GITTINGER (1984) afirmou ainda, que ao considerar as taxas de desconto como custo de oportunidade do capital, utilizadas em países em desenvolvimento, qualquer retorno a uma inversão que exceda 25 anos

não resulta em diferença na análise de rentabilidade de um projeto, quando comparado os resultados obtidos.

Neste trabalho foram utilizadas cinco taxas de desconto: 6, 8, 10, 12 e 15% visando permitir a comparação dos resultados para diferentes custos de oportunidade do capital.

Os métodos utilizados na análise de investimento foram a relação benefício/custo, o valor presente líquido e a taxa interna de retorno. Em seguida, conduziu-se uma análise de sensibilidade no sentido de avaliar o grau de risco dos investimentos, com a intenção de facilitar a tomada de decisão pelos agentes investidores.

### 3.4.3.1- Relação benefício/custo (B/C)

A relação benefício/custo é o quociente entre o valor atual do fluxo dos benefícios a serem obtidos e o valor atual do fluxo de custos, incluindo os investimentos necessários à realização do projeto

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

(HOFFMANN et al, 1987). Matematicamente, em que:

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

$C_i$  = custo no ano  $i$ , inclusive investimentos; e

$r$  = taxa de desconto.

Para aceitação de um projeto como economicamente viável, é necessário que a relação benefício/custo seja maior que a unidade, desde que os respectivos fluxos tenham sido atualizados a uma taxa de desconto correspondente ao custo de oportunidade do capital (GITTINGER, 1984).

### 3.4.3.2- Valor presente líquido (VPL)

O valor presente líquido refere-se ao benefício líquido do projeto, atualizado à determinada taxa de desconto. Matematicamente,

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

em que:

R<sub>i</sub> = receitas no ano i;

C<sub>i</sub> = custos no ano i;

r = taxa de desconto considerada.

Um VPL positivo implica que o projeto é economicamente viável, pois o valor de suas receitas líquidas descontadas é superior ao investimento inicial, o que indica que as receitas mais que compensam os investimentos feitos, desde que a taxa de desconto aplicada seja equivalente ao custo de oportunidade do capital (MAGALHÃES, 1986).

NORONHA (1987) demonstrou que uma queda na taxa de desconto eleva o valor presente líquido, ou seja, este método é influenciado pelo valor da taxa de desconto utilizada. Assim, para que o valor presente líquido represente adequadamente a rentabilidade de um projeto e conduza a uma tomada de decisão acertada, é necessário que o custo de oportunidade do capital que servirá como base para a taxa de desconto a ser utilizada na atualização dos valores do fluxo de caixa do projeto seja corretamente determinado (OLIVEIRA, 1991).

### 3.4.3.3- Taxa Interna de Retorno (TIR)

A taxa interna de retorno é 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. Isto é:

$$\sum_{i=1}^n (R_i - C_i) / (1+j)^i = 0$$

em que:

j = taxa interna de retorno;

R<sub>i</sub> = benefícios do projeto no ano i;

C<sub>i</sub> = custos do projeto no ano i.

O critério formal de decisão para o método da taxa interna de retorno (TIR) é definir como viáveis todos os projetos que apresentem uma taxa interna de retorno igual ou superior à do custo de oportunidade do capital.

Esse indicador é um dos mais usados, apresentando como grande vantagem não utilizar informações externas ao projeto, tornando-se, portanto, desnecessário conhecer a priori a taxa de desconto (CONTADOR, 1981; NORONHA, 1987).

## 3.5- CARACTERIZAÇÃO DAS RECEITAS E DOS CUSTOS

### 3.5.1- Receita total

As receitas totais constituem o fluxo de recursos financeiros que o empreendimento recebe em cada ano de vida útil, a partir de suas operações. São originárias principalmente da comercialização dos produtos e subprodutos. O cálculo é feito ao multiplicar o volume de vendas de cada ano pelo preço unitário correspondente ao produto.

### 3.5.2- Imobilizações

As imobilizações referem-se a todo gasto ou sacrifício econômico cujos efeitos se refiram a toda a vida do projeto, sendo composto de imobilização técnica e imobilização financeira (HOLANDA, 1987).

#### 3.5.2.1- Imobilização técnica

Considera-se como Imobilização técnica o montante de recursos necessários para a instalação das unidades produtoras. Os itens que compõem estas imobilizações, no presente trabalho foram:

- Terreno - compreende o custo de aquisição dos terrenos necessários para a construção, bem como os gastos de limpeza, terraplanagem e outros necessários à construção futura. Considerou-se uma área de 5.000 m<sup>2</sup> para as edificações, estacionamento, circulação e disponibilidade para futura ampliação.

- Construção civil - este item compreende o custo da construção de todas as edificações civis necessárias as fábricas, bem como as instalações complementares (sistema geral de esgotos sanitários e despejo industrial, canalização de água e luz etc.).

- Máquinas e equipamentos - os equipamentos especificados estão em consonância com os tamanhos das unidades estudadas.

- Móveis e utensílios - compreende todo mobiliário e utensílios necessários ao processo administrativo.

- Veículos - compreende a aquisição de todos os veículos necessários ao funcionamento da empresa.

- Estudos e projetos - compreende os custos para elaboração do projeto. Foi aplicada uma taxa de 2% sobre o investimento fixo.

- Montagem - foi aplicada uma taxa de 10% sobre o valor dos equipamentos, de acordo com pesquisa feita junto a técnicos da área.

- Imprevistos - são os recursos necessários para previsão de erros de cálculo e circunstâncias imprevistas. Em geral, admite-se uma percentagem sobre a inversão fixa em torno de 10% (MAGALHÃES, 1986).

### 3.5.2.2- Imobilização financeira

O capital de giro (imobilização financeira) constitui o montante de recursos financeiros necessários à operação normal do empreendimento, sendo calculado com base em procedimento adotado por MAGALHÃES (1986).

Considerou-se o valor do estoque mínimo de sete dias para a matéria-prima e 30 dias para as despesas com embalagem, necessários para manter as unidades operando em condições normais.

Quanto ao tempo de permanência dos estoques de produtos acabados, foi considerado um período de sete dias.

Foi considerado um percentual de 2% sobre o total de máquinas/equipamentos/veículos para manutenção de um estoque de peças de reposição.

Nos créditos a receber, considerou-se que as unidades vendem 80% de sua produção no prazo de 20 dias.

Com relação aos créditos a serem concedidos pelos fornecedores, foi estabelecido um prazo de compras de matérias-primas e embalagem de 20 dias.

O item reservas de caixa foi estimado para um prazo de 15 dias de forma que cobrisse os gastos não previstos e ao mesmo tempo assegurasse a mobilidade da empresa no dia-a-dia.

## 3.5.3- Custos Totais

### 3.5.3.1- Custo fixo

Os itens que compõem os custos fixos são compostos por:

- Salário da mão-de-obra fixa - o quadro de pessoal e os custos relativos foram determinados em função das necessidades das fábricas.

- Encargos sociais da mão-de-obra fixa - as obrigações sociais e trabalhistas foram calculadas na base de 80% sobre os salários mensais a serem pagos, de acordo com procedimentos adotados pelo Banco do Nordeste.

- Depreciação - é o custo para repor o bem de capital após o término de sua vida útil. O valor da depreciação anual dos equipamentos foi calculada pelo método linear, consistindo na divisão do custo inicial do bem de capital pelo número de anos de vida útil desse bem (sendo considerado como igual a zero o seu valor residual ou final).

- Seguros - foram calculados sobre o valor das construções civis, das máquinas e equipamentos, dos móveis e utensílios e dos veículos, cabendo a cada categoria de bem um percentual de acordo com sua natureza e características de risco:

. construções civis - 0,40%;

. máquinas e equipamentos - 1,0%; e

. veículos - 4,0%.

- Manutenção - os custos com manutenção e reparos foram calculados na base de 1% sobre o total do valor dos equipamentos, veículos, móveis e utensílios, pois, de acordo com COSTA (1992), na falta total de informações este valor deve cobrir com folga esses gastos.

- Juros sobre o investimento - a taxa de juros utilizada neste estudo foi de 6% a.a., cobrada por bancos oficiais de desenvolvimento sobre o total dos investimentos.

- Outros custos fixos - corresponde a um percentual de 3% sobre o total dos custos fixos para garantir que uma série de outros pequenos custos não incluídos na análise seja prevista (COSTA, 1992).



### 3.5.3.2- Custos variáveis

Os itens que compõem as necessidades variáveis foram calculados de acordo com a capacidade de processamento das unidades agroindustriais e com os valores obtidos junto a fornecedores dos respectivos ramos.

Os componentes são descritos a seguir:

- Salário da mão-de-obra do setor operacional - este tipo de mão-de-obra foi estabelecido de acordo com as necessidades das unidades de processamento e os salários foram definidos de acordo com o mercado desse setor.

- Encargos sociais - as obrigações sociais e trabalhistas foram calculadas como já mencionado.

- Energia elétrica - corresponde aos custos anuais com energia elétrica utilizada em todas as atividades das indústrias. O consumo anual foi calculado com base no consumo de cada equipamento, multiplicado pelo total de horas/ano de operação das unidades.

- Água - o consumo de água foi baseado em experiências nesse tipo de processamento, sendo o consumo estimado em 30.000 litros/t de matéria-prima, conforme informações colhidas junto a técnicos da área.

- Matérias-primas - o custo de aquisição das matérias-primas está em conformidade com o tamanho de cada unidade e os preços foram determinados com base nos preços pagos em nível de produtor.

- Material de escritório - constitui o custo de papel, lápis, canetas, notas fiscais etc.

- Material de limpeza - corresponde aos custos de materiais que serão utilizados na limpeza das unidades agroindustriais, dos equipamentos e no tratamento de água para processo industrial.

- Material de embalagem - refere-se aos custos de embalagem dos produtos industrializados, calculados conforme o volume de produto acabado para cada tamanho. Os preços das embalagens foram obtidos junto a fabricantes do ramo.

- Combustível - constitui os dispêndios das fábricas com combustíveis, para o deslocamento dos veículos.

- Impostos - foram calculados os principais impostos que incidem sobre este tipo de atividade produtiva, de acordo com a atual legislação:

- ICMS - o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços foi calculado ao aplicar o percentual de 17% sobre o total das vendas, sendo permitido que desse total seja abatido o ICMS que foi pago na compra da matéria-prima, num percentual de 17%.

- PIS - Programa de Integração Social, cujo valor é de 0,65% sobre o total das vendas.

- CONFINS - Contribuição para Fins Sociais, sendo o valor de 2% sobre o total das vendas.

- Outros custos variáveis - da mesma forma que em "outros custos fixos", avaliou-se 3% sobre a soma dos custos variáveis já listados.

## 4- RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de mostrar a viabilidade de implantação de agroindústrias de polpa de frutas. A apresentação e a análise dos resultados foram conduzidas de forma a evidenciar, para cada tamanho de unidade agroindustrial considerada, os custos a ela referentes, a existência de economias de escala e o retorno aos investimentos.

### 4.1- CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES PROCESSADORAS

Na pesquisa, optou-se pela análise da viabilidade de implantação de unidades agroindustriais destinadas ao processamento de polpa de vários tipos de frutas, uma vez que os equipamentos utilizados possuem versatilidade para tal, tendo ocorrido apenas alguns arranjos especiais de acordo com a matéria-prima a ser processada. A opção por polpas de frutas se deu porque, além de ser uma prática muito utilizada atualmente na agroindústria, é uma técnica de conservação de alimentos que vem como alternativa para reduzir as perdas de frutas em propriedades, uma vez que o tempo de duração da conservação do fruto in natura é muito curto. Outro fato de grande importância considerado foi o incremento visível da procura pela polpa de fruto. Fato este explicado pela praticidade, redução de tempo do preparo de sucos e demais alimento. Esta prática também possibilita o

consumo do produto ao longo de todo o ano e com preços mais estáveis.

Dessa forma, o presente trabalho prevê o processamento de um grupo de frutas composto por acerola, maracujá, graviola, goiaba e mamão, produzidas no perímetro irrigado Curu-Paraipaba. Esta escolha se deu pelo fato de o uso da irrigação assegurar a continuidade dessas culturas, evitando a situação de entressafra, além de oferecer similaridade de processamento, permitindo que as unidades agroindustriais possam trabalhar durante todo o ano.

O projeto prevê o funcionamento das plantas industriais em jornada de 8 horas de trabalho, durante 300 dias/ano, considerando os dias úteis<sup>1</sup>.

Vale salientar que esse tipo de processamento permite a aquisição de equipamentos nacionais, que são de fácil uso e manutenção, haja vista o grande número de pesquisa desenvolvida no País, devendo-se ressaltar que esses equipamentos têm apresentado resultados satisfatórios no processo de produção de polpas.

Três tamanhos com capacidade operacional de matérias-primas, em quilos por hora, foram analisados - 450, 1.000 e 2.000. Estes tamanhos foram determinados em função dos equipamentos disponíveis em escala industrial, na capital do Estado do Ceará.

A quantidade de polpa de cada fruta processada teve por base a percentagem de venda de polpa destas frutas no mercado de Fortaleza, no período de setembro de 1996 a setembro de 1997, fornecida pela ACEPOLPA ou seja: acerola (32%), maracujá (12%), graviola (13%), goiaba (39%) e mamão (4%).

A necessidade anual de cada matéria-prima, seus rendimentos em percentagem, o tempo de processamento em dias, a quantidade de polpa por kg e por embalagem estão apresentados nas TABELAS 1, 2 e 3.

Como se pode verificar, a necessidade anual de matéria-prima para as unidades estudadas será de 810, 1.800 e 3.600 t, que serão produzidas a partir de uma disponibilidade de 3.138 ha de área irrigada, com previsão de ocupação anual de 66,42, 147,6 e 295,2 ha, respectivamente, sendo esta previsão feita com base na produtividade média das culturas em questão. Isso corresponde a 2,11, 4,71 e 9,41% da área irrigada do perímetro. Vê-se, assim, que existem amplas possibilidades de atendimento da necessidade de matéria-prima pelas unidades estudadas.

## 4.2- RECEITA TOTAL

Como mencionado anteriormente, a receita total para cada unidade de processamento foi obtida em função da produção e dos preços dos respectivos produtos, levantados junto às indústrias de processamento da região. A TABELA 4 apresenta os bens produzidos, os preços e a receita total por unidade de fábrica. Não foi considerado, neste estudo, valor comercial para os subprodutos das polpas de frutas.

## 4.3- ANÁLISE DOS CUSTOS

Os itens utilizados na composição dos custos foram obtidos por meio de levantamentos cuidadosos das reais necessidades e disponibilidades de materiais e equipamentos e dos respectivos orçamentos, obtidos por meio de consultas diretas junto a firmas especializadas. Foram tomados como base os preços vigentes em real de agosto de 1997<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Considerou-se que cada unidade agroindustrial utiliza seis horas com o processamento das frutas e duas para limpeza e manutenção das máquinas.

---

<sup>2</sup> Maiores detalhes sobre custos operacionais, imobilização técnica, imobilização financeira, custos fixos e custos variáveis estão expressos nos apêndices A e B.

**TABELA 1**  
**ESTIMATIVA ANUAL DE MATÉRIA-PRIMA, TEMPO DE PROCESSAMENTO E QUANTIDADE DE**  
**PRODUTOS INDUSTRIALIZADOS PARA UMA UNIDADE DE PROCESSAMENTO COM**  
**CAPACIDADE DE OPERAÇÃO DE 450 KG/H DE MATÉRIA-PRIMA**

Matéria-Prima			Tempo de Processamento	Produto Industrializado		
Espécie	Quant. (kg)	Rendimento Matéria-Prima (%)	Dias	Quant. Polpa (kg)	Tipo (embalagem)*	Quant. Polpa (ml)
Acerola	183.600	70	68	128.520	400ml	321.300
Maracujá	218.700	22	81	48.114	400ml	120.285
Graviola	121.500	43	45	52.245	400ml	130.613
Goiaba	259.200	60	96	155.520	400ml	388.800
Mamão	27.000	57	10	15.390	400ml	38.475
<b>TOTAL</b>	<b>810.000</b>		<b>300</b>	<b>399.789</b>		<b>999.473</b>

FONTE: Dados da pesquisa.

\* Um quilo da polpa de fruta permite o preparo de 2,5ml de polpa de fruta.

**TABELA 2**  
**ESTIMATIVA ANUAL DE MATÉRIA-PRIMA, TEMPO DE PROCESSAMENTO E QUANTIDADE DE**  
**PRODUTOS INDUSTRIALIZADOS PARA UMA UNIDADE DE PROCESSAMENTO COM**  
**CAPACIDADE DE OPERAÇÃO DE 1.000 KG/H DE MATÉRIA-PRIMA**

Matéria-Prima			Tempo de Processamento	Produto Industrializado		
Espécie	Quant. (kg)	Rendimento Matéria-Prima (%)	Dias	Quant. Polpa (kg)*	Tipo (embalagem)	Quant. Polpa (ml)
Acerola	408.000	70	68	285.600	400ml	714.000
Maracujá	486.000	22	81	106.920	400ml	267.300
Graviola	270.000	43	45	116.100	400ml	290.250
Goiaba	576.000	60	96	345.600	400ml	864.000
Mamão	60.000	57	10	34.200	400ml	85.500
<b>TOTAL</b>	<b>1.800.000</b>		<b>300</b>	<b>888.420</b>		<b>2.221.050</b>

FONTE: Dados da pesquisa.

\* Um quilo da polpa de fruta permite o preparo de 2,5ml de polpa de fruta.

**TABELA 3**  
**ESTIMATIVA ANUAL DE MATÉRIA-PRIMA, TEMPO DE PROCESSAMENTO E QUANTIDADE DE**  
**PRODUTOS INDUSTRIALIZADOS PARA UMA UNIDADE DE PROCESSAMENTO COM**  
**CAPACIDADE DE OPERAÇÃO DE 2.000 KG/H DE MATÉRIA-PRIMA**

Matéria-Prima			Tempo de Processamento	Produto Industrializado		
Espécie	Quant. (kg)	Rendimento Matéria-Prima (%)	Dias	Quant. Polpa (kg)*	Tipo (embalagem)	Quant. Polpa (ml)
Acerola	816.000	70	68	571.200	400ml	1.428.000
Maracujá	972.000	22	81	213.840	400ml	534.600
Graviola	540.000	43	45	232.200	400ml	580.500
Goiaba	1.152.000	60	96	691.200	400ml	1.728.000
Mamão	120.000	57	10	68.400	400ml	171.000
<b>TOTAL</b>	<b>3.600.000</b>		<b>300</b>	<b>1.776.840</b>		<b>4.442.100</b>

FONTE: Dados da pesquisa.

\* Um quilo da polpa de fruta permite o preparo de 2,5ml de polpa de fruta.

**TABELA 4**  
**PREÇOS POR UNIDADE E RECEITAS ANUAIS PARA AS UNIDADES DE PROCESSAMENTO DE**  
**POLPA DE FRUTAS SELECIONADAS** (R\$ 1,00)

Produto	Tipo Embalagem*	Preço Unitário	Receitas		
			450 kg/h	1.000 kg/h	2.000 kg/h
Acerola (polpa)	400ml	0,60	192.780,00	428.400,00	856.800,00
Maracujá (polpa)	400ml	0,90	108.257,00	240.570,00	481.140,00
Graviola (polpa)	400ml	1,20	156.736,00	348.300,00	696.600,00
Goiaba (polpa)	400ml	0,70	272.160,00	604.800,00	1.209.600,00
Mamão (polpa)	400ml	0,50	19.237,00	42.750,00	85.500,00
<b>Receita Total</b>			<b>749.170,00</b>	<b>1.664.820,00</b>	<b>3.329.640,00</b>

FONTE: Tabelas 1, 2, 3; Frut-nat.

\* O produto final será comercializado em embalagens de 400 ml, contendo cada uma quatro sacos de 100 ml.

O somatório das imobilizações técnica e financeira representam o total das imobilizações feitas, com valores de R\$ 213.883,49, R\$ 315.080,57 e R\$ 554.385,93 para as unidades de 450, 1.000 e 2.000 kg/h de matéria-prima, respectivamente.

A estimativa anual resumida dos custos para as unidades de processamento pode ser vista na TA-

BELA 5. Essa tabela mostra que o custo variável é o maior componente do custo total, participando na proporção de 88,22, 92,71 e 94,37% para as capacidades de 450, 1.000 e 2.000 kg/h, respectivamente. Constatou-se assim um aumento na participação relativa dos custos variáveis na composição do custo total, à medida que aumenta o tamanho da capacidade instalada.

**TABELA 5**  
**ESTIMATIVA ANUAL DOS CUSTOS PARA AS UNIDADES DE PROCESSAMENTO DE POLPA DE**  
**FRUTAS COM CAPACIDADE DE OPERAÇÃO DE USO DE 450, 1.000 E 2.000 KG/H**  
**DE MATÉRIA-PRIMA**

Item	450 kg/h		1.000 kg/h		2.000 kg/h	
	Custos	% do Total	Custo	% do Total	Custo	% do Total
Custo Fixo	86.560,25	11,78	109.852,48	7,29	164.983,31	5,63
Custo Variável	648.355,95	88,22	1.396.200,35	92,71	2.764.428,02	94,37
<b>Custo Total</b>	<b>734.916,20</b>	<b>100,00</b>	<b>1.506.052,83</b>	<b>100,00</b>	<b>2.929.411,33</b>	<b>100,00</b>

FONTE: Resultados da pesquisa.

Os custos fixos decrescem em relação ao custo total com o aumento do tamanho da capacidade de produção, variando de 11,78 a 5,63%.

Os itens matéria-prima, embalagem e impostos representam os principais componentes dos custos variáveis em todos os tamanhos estudados, na proporção de 87,74, 90,54 e 92,02%, respectivamente.

O custo médio está apresentado na TABELA 6. Verifica-se que o custo total médio diminui à medida em que se aumenta o tamanho das unidades estudadas. Esses resultados apontam para a existência de economia de escala quando se aumenta o tamanho da agroindústria.

TABELA 6

CUSTO MÉDIO POR PRODUTO PARA AS UNIDADES DE PROCESSAMENTO DE POLPA DE FRUTAS COM CAPACIDADE DE OPERAÇÃO DE 450, 1.000 E 2.000 KG/H DE MATÉRIA-PRIMA

Produto	Unidade	Capacidade		
		450 kg/h (R\$)	1.000 kg/h (R\$)	2.000 kg/h (R\$)
Acerola	400ml	0,51	0,47	0,45
Maracujá	400ml	0,88	0,87	0,85
Graviola	400ml	1,15	1,12	1,10
Goiaba	400ml	0,62	0,58	0,54
Mamão	400ml	0,41	0,36	0,32

FONTE: Resultados da pesquisa.

#### 4.4- RETORNO AOS INVESTIMENTOS

Os resultados mostraram que tanto a relação benefício/custo foi superior à unidade como o valor presente líquido foi positivo para todas taxas de desconto consideradas, indicando, desta forma, a viabilidade econômica de todas unidades agroindustriais.

A taxa interna de retorno variou de 17,22% ao ano para a menor unidade até 94,91% ao ano para a unidade de maior capacidade, constatando-se, assim, que todas são economicamente viáveis quando comparadas com o custo de oportunidade do capital no mercado, estipulado em 8% ao ano, que corresponde à média de várias aplicações financeiras do sistema bancário de Fortaleza. Deve-se ressaltar, entretanto, que os fatores econômicos não são os únicos determinantes do tamanho do empreendimento, uma vez que a disponibilidade de matéria-prima e a demanda potencial exercem grande influência nesta escolha.

Tomando por base os fluxos de caixa apresentados, a relação benefício/custo (B/C) e o valor presente líquido (VPL) foram estimados para diferentes taxas de desconto, determinando também a taxa interna de retorno (TIR) para cada caso (TABELA 7).

##### 4.4.1- Análise de Sensibilidade

Com o intuito de testar a estabilidade do projeto em termos de sua rentabilidade, foi realizada uma análise de sensibilidade, que está apresentada na TABELA 8. Com base nos dados apresentados fica bastante evidente a sensibilidade dos projetos agroindustriais ao se fazer alterações nos itens de custos e receitas, como variações de vendas, interrupção do fornecimento de matéria-prima, entre ou-

tros. Os dados obtidos indicam que para a unidade agroindustrial com capacidade de processamento de 450 kg/h de matéria-prima, os resultados são bastante influenciados por quaisquer alterações nos itens de custos e receitas por toda a vida do projeto, fazendo com que a taxa interna de retorno passe a ser inferior a 0,001%, não apresentando, dessa forma, estabilidade em termos de rentabilidade do projeto.

A unidade de 1.000 kg/h apresentou boa rentabilidade, exceto para uma queda de 10% nas receitas, quando a taxa interna de retorno foi inferior ao custo de oportunidade do capital estipulada em 8%.

A unidade com capacidade de 2.000 kg/h apresentou relação benefício/custo superior à unidade e valor presente líquido positivo. A taxa interna de retorno foi superior ao custo de oportunidade do capital, em todas as situações.

##### 4.4.2- Geração de empregos

Com relação aos empregos diretos a serem criados com a implantação das unidades agroindustriais, observam-se as seguintes quantidades: 20, 26 e 34, para as capacidades estudadas.

O efeito indireto na geração de empregos, de acordo com BAR-EL et al (1978), está na relação de 2,2 empregos adicionais para cada 1,0 emprego direto.

**TABELA 7**  
**RELAÇÃO BENEFÍCIO/CUSTO (B/C) E VALOR PRESENTE LÍQUIDO (VPL) A DIFERENTES TAXAS DE DESCONTOS, E TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR) PARA OS DIFERENTES TAMANHOS DE UNIDADES AGROINDUSTRIAIS SELECIONADOS**

Taxa de Desconto	450 kg/h		1.000 kg/h		2.000 kg/h	
	B/C	VPL (R\$ 1000,00)	B/C	VPL (R\$ 1000,00)	B/C	VPL (R\$ 1000,00)
6	1,027	144,20	1,111	1236,17	1,124	2712,20
8	1,022	109,09	1,107	1088,55	1,122	2433,71
10	1,018	78,95	1,102	961,35	1,199	2191,48
12	1,012	52,93	1,098	851,19	1,117	1979,80
15	1,005	20,19	1,092	712,04	1,113	2037,36
TIR (%)	17,22		61,53		94,91	

FONTE: Resultados da pesquisa.

**TABELA 8**  
**ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DOS INDICADORES DE RENTABILIDADE A UMA TAXA DE DESCONTO DE 8%, PARA OS DIVERSOS TAMANHOS SELECIONADOS**

Discriminação	450 kg/h		1.000 kg/h		2.000 kg/h	
	B/C	VPL	B/C	VPL	B/C	VPL
Receitas e custos normais	1,022	109,09	1,107	1088,55	1,122	2433,71
	TIR (%) 17,22		TIR (%) 61,53		TIR (%) 94,91	
Receitas normais e custos mais 5%	0,975	-127,84	1,055	594,76	1,069	1460,54
	TIR (%) <0,001		TIR (%) 37,70		TIR (%) 63,74	
Receitas normais e custos mais 10%	0,932	-364,79	1,009	100,98	1,022	487,36
	TIR (%) <0,001		TIR (%) 13,19		TIR (%) 29,07	
Receitas menos 5% e custos normais	0,970	-143,99	1,051	524,58	1,066	1316,48
	TIR (%) <0,001		TIR (%) 34,46		TIR (%) 58,54	
Receitas menos 10% e custos normais	0,919	-397,08	0,998	-39,38	1,0100	199,25
	TIR (%) <0,001		TIR (%) 5,89		TIR (%) 17,34	

FONTE: Dados da pesquisa.

A TABELA 9 mostra o total de empregos criados com a implantação das unidades de processamento, evidenciando assim a influência da industrialização sobre a geração de emprego tanto direto como do contingente de mão-de-obra que será utilizada na

produção de matéria-prima e em outros tipos de atividades, que constituem empregos indiretos, num total de 64, 83 e 109, respectivamente.

Observa-se que as unidades de menor tamanho fazem uso de menor investimento para cada emprego gerado.

**TABELA 9**  
**QUANTIDADE DE EMPREGO GERADO POR UNIDADE DE PROCESSAMENTO**

Capacidade	Emprego Direto	Emprego Indireto	Total	Investimento/Total de Emprego (R\$)	Investimento/ Emprego Direto (R\$)
450 kg/h	20	44	64	3.341	10.694
1.000 kg/h	26	57	83	3.796	12.118
2.000 kg/h	34	75	109	5.086	16.286

FONTE: Resultados da pesquisa.

## 5- CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Considerando-se os diversos tamanhos de agroindústrias analisados, constatou-se a existência de economias de escala, ou seja, aumentos no tamanho da agroindústria de polpa de frutas conduzem a um decréscimo no custo total por unidade de polpa produzida.

Do ponto de vista da análise financeira, constatou-se, através dos indicadores de rentabilidade que todos os modelos propostos apresentaram-se viáveis, sendo tanto mais rentável quanto maior o tamanho da agroindústria. Por outro lado, quando foram simuladas variações nas receitas e nos custos (análise de sensibilidade), ficou evidenciado que a sensibilidade dos projetos agroindustriais, diante destas variações, tem relação com o tamanho do empreendimento. Para a unidade com capacidade de 450 kg/h, qualquer alteração feita nos itens de custo e receita fez com que esta unidade deixasse de ser viável, portanto, não apresentando estabilidade. A unidade de 1.000 kg/h apresentou boa rentabilidade, exceto para uma queda de 10% nas receitas, quando a taxa interna de retorno é inferior ao custo de oportunidade do capital. A unidade com capacidade de 2.000 kg/h é bastante estável, de acordo com os resultados obtidos através das simulações efetuadas.

A implantação das agroindústrias propiciam benefícios sociais através da geração de empregos diretos como também de empregos indiretos, que podem ser verificados através da mão-de-obra utilizada na produção da matéria-prima, fornecimento de insumos, venda de equipamentos entre outros.

Além desses benefícios, a agroindústria pode ser considerada como uma das alternativa mais apropriada para viabilizar e modernizar a agricultura irrigada do Nordeste, à medida que este segmento industrial utiliza excedentes de matéria-prima e funciona, também, como obstáculo à evasão de renda do meio rural uma vez que o valor agregado pelo processo industrial deve ser apropriado pelos irrigantes.

Tendo em vista o desenvolvimento regional e consequentemente um maior aproveitamento das potencialidade da região, sugere-se um esforço coletivo envolvendo instituições de Assistência Técnica e Extensão Rural e Instituições de Pesquisas, principalmente, nas áreas de irrigação e de melhoramento das espécies frutíferas. Sugere-se, ainda, a implementação de políticas que aumentem a oferta de crédito para a agricultura irrigada como também para investimentos no setor agroindustrial.

Acredita-se que se houver uma maior integração entre a agricultura e a indústria haverá maiores rendas, geração de mais empregos e mais fixação do homem no campo.

## ABSTRACT :

The main objective of this research was to verify the economic feasibility of installing fruit processing industries in the irrigated perimeter of Curu-Paraipaba, state of Ceará. Three different sizes of plants (450, 1000 e 2000 kg/h) were selected. It was observed that as the plant size increases, the average cost of pulp processing decreases. These results suggest the existence of increasing economy of scale. The results also indicated that internal return rate for all plant sizes was higher than the opportunity cost of capital. A sensibility analysis suggested that only a plant with a processing capacity of 2000 kg/h was economically feasible when a 10% decrease in total revenue is considered.

## KEY WORDS :

Fruit Pprocessing Plants, Economy of Scale, Economic Feasibility.

## APÊNDICE A

### Custos Operacionais, Imobilizações Técnicas e Imobilizações Financeiras

**TABELA A1**  
**CUSTOS OPERACIONAIS PARA UMA UNIDADE DE PROCESSAMENTO DE POLPA DE FRUTAS**  
**COM CAPACIDADE DE OPERAÇÃO DE 450 KG/H DE MATÉRIA-PRIMA.**  
 (Valores R\$ 1,00 de agosto de 1997)

Item	Unid.	Quant.	Custo/Unidade (R\$)										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Matéria-prima	kg	810.000	Variável	404.892	404.892	404.892	404.892	404.892	404.892	404.892	404.892	404.892	404.892
M <sup>o</sup> de obra	H/A	20	Variável	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000
Enc. sociais	-	-	-	38.400	38.400	38.400	38.400	38.400	38.400	38.400	38.400	38.400	38.400
Mat. escrit rio	Diversos	-	Variável	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080
Mat. limpeza	Diversos	-	Variável	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Combust vel	Litro	8.400	0,70	3.880	3.880	3.880	3.880	3.880	3.880	3.880	3.880	3.880	3.880
gua	m <sup>3</sup>	2.430	1,46	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547
Eletricidade	Kwh	101.250	0,16	16.200	16.200	16.200	16.200	16.200	16.200	16.200	16.200	16.200	16.200
Embalagem													
- 100 ml	kg	7.996	3,80	30.384	30.388	30.388	30.384	30.384	30.384	30.384	30.384	30.384	30.384
- 400 ml	milheiro	999	19,00	18.981	18.981	18.981	18.981	18.981	18.981	18.981	18.981	18.981	18.981
- caixa	Unidade	27.763	0,79	21.933	21.933	21.933	21.933	21.933	21.933	21.933	21.933	21.933	21.933
Reposi <sup>o</sup> caixas	Unidade	90	12,00	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080
Rep. paletes	Unidade	10	50,00	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Manuten <sup>o</sup>	-	-	-	1.051	1.551	1.051	1.551	3.371	1.051	1.551	1.051	1.551	-
Impostos	-	-	-	92.690	92.690	92.690	92.690	92.690	92.690	92.690	92.690	92.690	92.690
Seguros	-	-	-	1.679	1.679	1.679	1.679	1.679	1.679	1.679	1.679	1.679	1.679
Outros custos operacionais	-	-	-	20.558	20.573	20.558	20.573	20.628	20.558	20.573	20.558	20.573	20.527
<b>TOTAL</b>				<b>705.857</b>	<b>706.372</b>	<b>705.857</b>	<b>706.372</b>	<b>708.246</b>	<b>705.857</b>	<b>706.372</b>	<b>705.857</b>	<b>706.372</b>	<b>704.774</b>

FONTE: Dados da pesquisa.

**TABELA A2**  
**CUSTOS OPERACIONAIS PARA UMA UNIDADE DE PROCESSAMENTO DE POLPA DE FRUTAS**  
**COM CAPACIDADE DE OPERAÇÃO DE 1.000 KG/H DE MATÉRIA-PRIMA.**  
 (Valores R\$ 1,00 de agosto de 1997)

Item	Unid.	Quant.	Custo/Unid (R\$)										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Matéria-prima	kg	1.800.000	Variável	899.760	899.760	899.760	899.760	899.760	899.760	899.760	899.760	899.760	899.760
M <sup>o</sup> de obra	H/A	25	Variável	50.400	50.400	50.400	50.400	50.400	50.400	50.400	50.400	50.400	50.400
Enc. sociais	-	-	-	43.776	43.776	43.766	43.776	43.776	43.776	43.766	46.776	43.776	43.776
Mat. escrit rio	Diversos	-	Variável	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080
Mat. limpeza	Diversos	-	Variável	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800
Combust vel	Litro	10.500	0,70	7.350	7.350	7.350	7.350	7.350	7.350	7.350	7.350	7.350	7.350
gua	m <sup>3</sup>	5.400	1,46	7.884	7.884	7.884	7.884	7.884	7.884	7.884	7.884	7.884	7.884
Eletricidade	Kwh	160.988	0,16	25.758	25.758	25.758	25.758	25.758	25.758	25.758	25.758	25.758	25.758
Embalagem													
- 100 ml	kg	17.768	3,80	67.520	67.520	67.520	67.520	67.520	67.520	67.520	67.520	67.520	67.520
- 400 ml	milheiro	2.221	19,00	42.199	42.199	42.199	42.199	42.199	42.199	42.199	42.199	42.199	42.199
- caixa	Unidade	61.696	0,79	48.740	48.740	48.740	48.740	48.740	48.740	48.740	48.740	48.740	48.740
Reposi <sup>o</sup> caixas	Unidade	20	50,00	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Reposi <sup>o</sup> paletes	Unidade	200	12,00	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400
Manuten <sup>o</sup>	-	-	-	1.414	1.914	1.414	1.914	3.970	1.414	1.914	1.414	1.914	-
Impostos	-	-	-	205.980	205.980	205.980	205.980	205.980	205.980	205.980	205.980	205.980	205.980
Seguros	-	-	-	2.170	2.170	2.170	2.170	2.170	2.170	2.170	2.170	2.170	2.170
Outros custos operacionais	-	-	-	42.796	42.811	42.796	42.911	42.872	42.796	42.811	42.796	42.811	42.753
<b>TOTAL</b>				<b>1.469.327</b>	<b>1.469.842</b>	<b>1.469.327</b>	<b>1.469.842</b>	<b>1.471.960</b>	<b>1.469.327</b>	<b>1.469.842</b>	<b>1.469.842</b>	<b>1.469.327</b>	<b>1.467.870</b>

FONTE: Dados da pesquisa.



**TABELA A3**  
**CUSTOS OPERACIONAIS PARA UMA UNIDADE DE PROCESSAMENTO DE POLPA DE FRUTAS**  
**COM CAPACIDADE DE OPERAÇÃO DE 2.000 KG/H DE MATÉRIA-PRIMA.**

(Valores R\$ 1,00 de agosto de 1997)

Item	Unid.	Quant.	Custo/ Unid. (R\$)										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Matéria-prima	kg	3.600.000	Variação	1.799.320	1.799.320	1.799.320	1.799.320	1.799.320	1.799.320	1.799.320	1.799.320	1.799.320	1.799.320
Mão-de-obra	H/A	35	Variação	83.720	83.720	83.720	83.720	83.720	83.720	83.720	83.720	83.720	83.720
Enc. sociais	-	-	-	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816	66.816
Mat. escritório	Diversos	-	Variação	1.620	1.620	1.620	1.620	1.620	1.620	1.620	1.620	1.620	1.620
Mat. limpeza	Diversos	-	Variação	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700
Combustível	Litro	18.220	0,70	12.754	12.754	12.754	12.754	12.754	12.754	12.754	12.754	12.754	12.754
Água	m <sup>3</sup>	10.800	1,46	15.768	15.768	15.768	15.768	15.768	15.768	15.768	15.768	15.768	15.768
Eletricidade	Kwh	255.970	0,16	40.955	40.955	40.955	40.955	40.955	40.955	40.955	40.955	40.955	40.955
Embalagem													
- 100 ml	kg	39.616	3,80	150.540	150.540	150.540	150.540	150.540	150.540	150.540	150.540	150.540	150.540
- 400 ml	milheiro	4.442	19,00	84.398	84.398	84.398	84.398	84.398	84.398	84.398	84.398	84.398	84.398
- caixa	Unidade	123.392	0,79	97.479	97.479	97.479	97.479	97.479	97.479	97.479	97.479	97.479	97.479
Reposição de paletes	Unidade	40	50,00	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Reposição de caixas	Unidade	400	12,00	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800
Manutenção	-	-	-	2.313	2.718	2.313	2.718	4.921	2.313	2.718	2.313	2.718	-
Seguros	-	-	-	3.969	3.969	3.969	3.969	3.969	3.969	3.969	3.969	3.969	3.969
Imposto	-	-	-	411.959	411.959	411.959	411.959	411.959	411.959	411.959	411.959	411.959	411.959
Outros custos operacionais	-	-	-	83.433	83.445	83.433	83.445	83.511	83.433	83.445	83.433	83.445	83.363
<b>TOTAL</b>				<b>2.864.545</b>	<b>2.864.962</b>	<b>2.864.545</b>	<b>2.864.962</b>	<b>2.867.232</b>	<b>2.864.545</b>	<b>2.864.962</b>	<b>2.864.545</b>	<b>2.864.962</b>	<b>2.862.163</b>

FONTE: Dados da pesquisa.

**TABELA A4**  
**IMOBILIZAÇÃO TÉCNICA NECESSÁRIA PARA A INSTALAÇÃO DAS UNIDADES DE**  
**PROCESSAMENTO DE POLPA DE FRUTOS SELECIONADOS.**

(Valores em R\$ 1,00 de agosto de 1997)

Investimento Fixo <sup>1</sup>	450 kg/h (R\$)	1.000 kg/h (R\$)	2.000 kg/h (R\$)
Terreno	4.250,00	4.250,00	4.250,00
Construção civil	25.418,00	27.707,97	32.228,84
Equipamentos	75.133,00	111.458,00	158.527,00
Móveis e utensílios	8.515,00	8.515,00	11.391,00
Veículos	21.500,00	21.500,00	61.500,00
Montagem	7.513,30	11.458,80	15.852,70
Estudos e projetos	2.846,60	3.697,80	5.673,80
Imprevistos	14.232,98	18.488,98	28.368,95
<b>TOTAL</b>	<b>159.409,43</b>	<b>207.076,55</b>	<b>317.732,29</b>

FONTE: Dados da pesquisa.

<sup>1</sup> Detalhes no Apêndice B.

**TABELA A5**  
**IMOBILIZAÇÃO FINANCEIRA NECESSÁRIA PARA AS UNIDADES DE PROCESSAMENTO DE**  
**POLPA DE FRUTAS COM CAPACIDADE DE OPERAÇÃO DE 450, 1.000 E 2.000 KG/H**  
**DE MATÉRIA-PRIMA.**

(Valores em R\$ 1,00 de agosto de 1997)

Item	Capacidade		
	450 kg/h	1.000 kg/h	2.000 kg/h
Matéria-prima	9.790,00	21.756,00	4.3512,00
Embalagem	6.992,38	13.992,50	31.077,60
Produtos acabados	11.624,22	23.897,21	47.269,56
Peças de reposição	1.783,42	2.501,42	4.075,12
Crédito a fornecedores	27.194,65	59.079,61	120.865,33
Reserva de caixa	24.909,04	51.209,31	101.291,91
Vendas a prazo	26.569,65	54.622,19	129.653,64
<b>TOTAL</b>	<b>54.474,06</b>	<b>108.004,02</b>	<b>236.014,50</b>

FONTE: Dados da pesquisa.

## APÊNDICE B

### Custos Fixos e Custos Variáveis

**TABELA B1**  
**CUSTOS FIXOS DAS UNIDADES DE PROCESSAMENTO DE POLPA DE FRUTAS COM**  
**CAPACIDADE DE OPERAÇÃO DE 450, 1.000 E 2.000 KG/H DE MATÉRIA-PRIMA.**

(Valores em R\$ 1,00 de agosto de 1997)

Custo Fixo	Capacidade		
	450 kg/h (R\$)	1.000 kg/h (R\$)	2.000 kg/h (R\$)
M <sup>o</sup> o-de-obra fixa	30.720,00	37.440,00	50.400,00
Encargos sociais	24.576,00	29.952,00	49.320,00
Depreciação	13.173,17	16.851,46	29.930,38
Seguros	1.679,91	2.170,56	3.968,61
Juros sobre investimento	12.839,00	18.904,89	33.224,81
Manutenção	1.051,48	1.414,73	2.313,58
Outros custos fixos	2.521,17	3.118,90	4.825,93
<b>TOTAL</b>	<b>86.560,25</b>	<b>109.852,48</b>	<b>164.983,31</b>

FONTE: Dados da pesquisa.

**TABELA B2**  
**CUSTOS VARIÁVEIS DAS UNIDADES DE PROCESSAMENTO DE POLPA DE FRUTAS COM**  
**CAPACIDADE DE APLICAÇÃO DE 450, 1.000 E 2.000 KG/HA DE MATÉRIA-PRIMA.**

(Valores em R\$ 1,00 de agosto de 1997)

Item	Capacidade		
	450 kg/ha	1.000 kg/ha	2.000 kg/ha
M <sup>o</sup> o-de-obra	17.280,00	24.480,00	33.120,00
Encargos sociais	13.824,00	19.584,00	26.496,00
Matéria-prima	404.892,00	899.760,00	1.799.320,00
Material de escritório	1.080,00	1.080,00	1.620,00
Material de limpeza	1.200,00	1.800,00	2.700,00
Combustível	5.880,00	7.350,00	12.754,00
Água	3.547,00	7.884,00	15.768,00
Eletricidade	16.200,00	25.728,00	40.955,20
Embalagem			
- 100 ml	30.384,00	67.520,00	150.540,80
- 400 ml	18.981,00	42.199,00	84.398,00
- caixa	21.933,00	48.740,00	97.479,00
Reposição de paletas	500,00	1.000,00	2.000,00
Reposição de caixas	1.080,00	2.400,00	4.800,00
Impostos	92.690,00	205.973,85	411.959,70
Outros custos variáveis	18.884,15	40.666,00	80.517,32
<b>TOTAL</b>	<b>648.355,95</b>	<b>1.396.200,00</b>	<b>2.764.428,02</b>

FONTE: Dados da pesquisa.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BAR-EL, R. et al. Industrialização Rural no Nordeste do Brasil. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 1978. v2.
- BUARQUE, C. Avaliação econômica de projetos. Rio de Janeiro: Campus, 1984.
- CETREDE. Efeitos Sócioeconômicos do projeto de irrigação Curu-Paraipaba no Distrito de Paraipaba. Fortaleza, 1983 (Mimeogr.).
- COSTA, R. Viabilidade econômica, versão brasileira do manual de gestão prática de Fernand Vincent. Rio de Janeiro: ASPTA, 1992. 45p. (Gestão Prática de Associação de Desenvolvimento Rural).
- FARO, C. Critérios quantitativos para avaliação e seleção de projetos de investimentos. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1971. 142p.
- FERGURSON, C. E. Microeconomia. 9. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1986. 642p.
- GITTINGER, J. P. Analisis economico de proyectos agricolas. 2. ed. Madrid: Editorial Tecnos, 1984. 532p.
- HOFFMANN, R. et al. Administração da empresa agrícola. 3. ed. São Paulo: Pioneira, 1987. 325p.
- HOLANDA, N. Planejamento e projetos. Rio de Janeiro: APEC, 1987. 402p.
- LAUSCHNER, R. Agroindustria y desarrollo economico. Santiago: Universidad de Chile. 1975. 159p. (Tese MS).
- LAUSCHNER, R. Estratégias de desenvolvimento agroindustrial na Região Sul do Brasil.. Porto Alegre: Fundação para Desenvolvimento de Recursos Humanos, 1976. 47p.
- LEFTWICH, R. H. O sistema de preços e a alocação de recursos. São Paulo: Livraria Pioneira, 1973. 399 p.
- MAGALHÃES, F. C. Técnica de elaboração e avaliação de projetos. São Luis: UFMA; Fortaleza: BNB, 1986. 199p.
- MELO, N. Viabilidade econômica do processamento industrial de tomate e goiaba em perímetros irrigados da região semi-árida do Rio São Francisco. Fortaleza: UFC, 1990. 126p. (Dissertação de Mestrado).
- NORONHA, J. F. Projetos agropecuários-administração financeira: orçamento e viabilidade econômica. São Paulo: Atlas. 1987. 269p.
- NORONHA, J. F., DUARTE, L. P. Avaliação de projetos de investimentos na empresa agropecuária. In: AIDAR, A.C.K. Administração Rural. São Paulo: Paulicéia, 1995. p. 213-251.
- OLIVEIRA, A. J. C. Viabilidade econômica de alternativas energéticas para o meio rural nordestino. Fortaleza: UFC/DEA, 1991. 106p. (Dissertação de Mestrado)
- SANTOS, J. A. N. dos. Estudos sobre a agroindústria do Nordeste: as cooperativas e associações de irrigantes no contexto da agroindústria. Fortaleza: Secretaria Nacional de Irrigação/BNB/ETENE, 1991. 126p. (BNB. Estudos Econômicos e Sociais, 52).
- SILVEIRA, J. D., LEITE, P.S. Estudos sobre a agroindústria no Nordeste: a agroindústria de produtos alimentares. Fortaleza: Secretaria Nacional de Irrigação/BNB/ETENE, 1991. v. 6.

---

Recebido para publicação em: 11.MAR.1998.