

LAMARTINE SACRAMENTO FILHO

**RENTABILIDADE E RISCO DA PEQUENA PRODUÇÃO DE BANANA  
NO PROJETO JAÍBA**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, para obtenção do título de “Magister Scientiae”.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2003

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e  
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

S123r  
2003

Sacramento Filho, Lamartine, 1942-

Rentabilidade e risco da pequena produção de banana no  
Projeto Jaíba / Lamartine Sacramento Filho. – Viçosa :  
UFV, 2003.

86p. : il.

Orientador: José Maria Alves da Silva  
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de  
Viçosa.

1. Banana - Produção - Viabilidade econômica. 2.  
Banana - Irrigação - Aspectos econômicos. 3. Pequenos  
produtores - São Francisco, Rio, Vale. 4. Projeto de  
Irrigação do Jaíba (MG). I. Universidade Federal de  
Viçosa. II. Título.

CDD 19.ed. 338.174772

CDD 20.ed. 338.174772

LAMARTINE SACRAMENTO FILHO

**RENTABILIDADE E RISCO DA PEQUENA PRUDUÇÃO DE BANANA  
NO PROJETO JAÍBA**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, para obtenção do título de “Magister Scientiae”.

APROVADA: 28 de fevereiro de 2003.

---

Jersone Tasso Moreira Silva

---

Viviani Silva Lírio

---

Fátima Marília Andrade de Carvalho

---

Sebastião Teixeira Gomes  
(Conselheiro)

---

José Maria Alves da Silva  
(Orientador)

A meus pais Lamartine Fernandes Sacramento  
e Graziela de Morais Sacramento (*in memoriam*),  
que não mediram esforços para proporcionar minha formação profissional  
e não tiveram a felicidade de partilhar comigo a emoção deste momento.

À Marlene Almeida Ramos Sacramento, companheira incansável.

A meus filhos Margareth Ramos Sacramento,  
Lamartine Ramos Sacramento e Viviane Ramos Sacramento,  
que serviram de estímulo à realização desta pesquisa.

## **AGRADECIMENTO**

Quero registrar minha gratidão e apreço às instituições e pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

De forma especial, à Universidade Federal de Viçosa, por intermédio do Departamento de Economia Rural, e à UNA (União de Negócios e Administração Ltda.), que possibilitaram a concretização do Mestrado em Economia Aplicada.

A todos os professores da Universidade Federal de Viçosa, participantes do projeto de capacitação UFV/UNA, destacando-se o professor Antônio Carvalho Campos, com quem discuti os primeiros passos para realização do convênio, e a professora Fátima Marília Andrade de Carvalho, que, com segurança e determinação, implementou o projeto.

A todo o corpo administrativo do Departamento de Economia Rural, que me acolheu com cortesia e presteza e, em especial, a Graça, que sempre soube atender-me com cordialidade e eficiência, em todos os momentos do Mestrado.

A meu orientador, professor José Maria Alves da Silva, e a meus conselheiros, professores José Euclides Alhadadas e Sebastião Teixeira Gomes, que, de formas diversas, atuaram em todas as fases da pesquisa, possibilitando-me melhor desenvolvimento do trabalho.

Aos professores Jersone Tasso Moreira Silva, Viviani Silva Lírío, Fátima Marília Andrade de Carvalho, Sebastião Teixeira Gomes (Conselheiro) e José Maria Alves da Silva, pelas valiosas contribuições apresentadas no decorrer dos trabalhos da Banca Examinadora.

Ao Dr. Honório Tomelin, diretor executivo, por ter sido o grande idealizador do convênio e por ter determinado a criação de uma comissão, com vistas em buscar soluções que possibilitassem a capacitação do quadro de professores do Centro de Ciências Gerenciais da UNA.

À Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral, na pessoa do secretário de Estado do Planejamento e Coordenação Geral, Frederico Penido de Alvarenga, e ao coordenador do Projeto Jaíba, Márcio Curi, que, com cordialidade e desprendimento, colaboraram, com informações preciosas, para o desenvolvimento da presente pesquisa.

À Central de Abastecimento de Minas (CEASA-BH), por intermédio do Departamento Técnico, e, em especial, ao engenheiro-agrônomo Gilson Santos Neves, que, além de fornecer a série de preço dos produtos, emitiu parecer sobre a margem de comercialização, isto é, os percentuais dos preços finais praticados na CEASA e o recebido pelos produtores.

A meus pares na comissão, professores José de Melo e Milton Jacques Collares, com os quais partilhei dois anos de trabalho para concretizar o objetivo da Instituição.

Aos colegas de turma, pelos momentos de estudo e dedicação a tarefas acadêmicas, em especial, a Hector Tomelin, Ricardo Moysés e Wagner Henriques de Oliveira, que souberam cultivar amizade e confiança na realização de tarefas acadêmicas.

À minha família, pelo estímulo e pela compreensão, dada a pouca dedicação a eles, causada pelos afazeres do curso e pelas tarefas oriundas do exercício profissional.

## BIOGRAFIA

LAMARTINE SACRAMENTO FILHO, filho de Lamartine Fernandes Sacramento e Graziela de Moraes Sacramento, nasceu em Monte Azul-MG, em 5 de fevereiro de 1942. Em 1975, graduou-se em Ciências Econômicas pela Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais.

De 1996 a 1998, cursou o Mestrado em Economia, área de concentração Demografia Econômica, no Centro de Desenvolvimento Regional (CEDEPLAR) da Universidade Federal de Minas Gerais, não tendo apresentado dissertação.

Em 28 de fevereiro de 2003, defendeu sua tese de mestrado em Economia Aplicada na Universidade Federal de Viçosa (UFV), denominada *Rentabilidade e risco da pequena produção de banana no Projeto Jaíba*.

Em 1961, iniciou sua vida profissional no Banco Comércio Indústria de Minas Gerais, onde trabalhou até 1966; em 1968, foi professor na Escola Estadual Odilon Behrens, e, em 1973, no Colégio Santa Cruz, ambas em Belo Horizonte.

Em 1976, iniciou sua carreira de professor universitário na Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, no Departamento de Ciências Econômicas, tendo prestado serviços a esta Instituição no período de 1976 a 1979. No período de 1978 a 1979, exerceu a função de subchefe do

Departamento de Ciências Econômicas da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

Em 1976, na Faculdade de Ciências Administrativas da UNA, hoje Centro Universitário de Ciências Gerencias da UNA, foi professor do Departamento de Ciências Econômicas e Contábeis, tendo exercido o cargo de chefe deste departamento e do Departamento de Ciências Econômicas da UNA por 12 anos. Foi professor responsável, perante o MEC, pelas disciplinas Teoria Econômica I, Teoria Econômica II e Economia Brasileira e Moedas e Bancos dos cursos de Administração de Empresa, Administração Habilitação: Comércio Exterior, Ciências Contábeis e Administração de Sistemas de Informação, e professor responsável por Teoria Microeconômica I e Economia Monetária do Curso de Ciências Econômicas.

De 1986 a 1990, foi vice-diretor da Faculdade de Ciências Gerenciais, e, de dezembro de 1986 a abril de 1989, exerceu o cargo de diretor nesta mesma Faculdade.

Desde 1998, tem ocupado o cargo de auditor interno do Programa de Certificação ISO 9002, nos setores do Centro de Ciências Gerenciais da UNA.

É coordenador editorial da Revista Reúna, Revista de Economia da UNA, registrada sob número ISSN 1518-3025, no IBICT (Instituto Brasileiro de Informação em Ciências Tecnológicas).

De dezembro de 2001 a dezembro de 2002, ocupou o cargo de diretor executivo da UNA Santa Bárbara Ltda., empresa que está implantando a Faculdade Internacional de Hotelaria em Araxá, Minas Gerais.

De 1984/95, foi coordenador do Projeto Nordeste, na Fundação Norte Mineira de Colonização e Desenvolvimento Agrário (RURALMINAS), órgão da Secretaria de Estado da Agricultura do Estado de Minas Gerais, período em que participou da elaboração do Segmento Fundiário do Projeto Nordeste para a Área Mineira da SUDENE (equipe multidisciplinar), exercendo a função de coordenador de programas por 10 anos.

Em 11 de fevereiro de 2003, passou a ocupar os cargos de coordenador do Curso de Ciências Econômicas e de diretor da Faculdade de Ciências

Econômicas e do Centro Universitário de Ciências Gerenciais da UNA, com mandato de dois anos.

## ÍNDICE

	Página
LISTA DE QUADROS .....	x
LISTA DE FIGURAS .....	xiii
RESUMO .....	xv
ABSTRACT .....	xvii
1. INTRODUÇÃO .....	1
1.1. Apoio institucional ao desenvolvimento da irrigação .....	2
1.2. O problema e sua importância .....	5
1.2.1. Projeto Jaíba - Etapa I .....	10
1.3. Objetivos .....	11
2. METODOLOGIA .....	13
2.1. Referencial teórico .....	13
2.1.1. Análise de projetos .....	13
2.1.2. Conceito de benefício e custo .....	14

	Página
2.1.3. Indicadores de rentabilidade .....	14
2.1.3.1. Valor presente líquido (VPL) .....	15
2.1.3.2. Relação benefício-custo (B/C) .....	16
2.1.3.3. Taxa interna de retorno .....	17
2.1.4. Análise de sensibilidade e ponto de equilíbrio .....	18
2.1.5. Análise de risco .....	18
2.1.5.1. Métodos de simulação .....	19
2.2. Procedimentos analíticos .....	21
2.3. Fonte de dados.....	28
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	30
4. RESUMO E CONCLUSÕES .....	58
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	63
APÊNDICE .....	67

## LISTA DE QUADROS

		Página
1	Oferta de banana-prata, originária do pólo do norte de Minas, destinada ao CEASA-BH, em 2001 e 2002 .....	7
2	Distribuição geral de áreas ocupadas do Projeto de Irrigação do Jaíba - Etapa I, posição em setembro de 2000 .....	12
3	Indicadores de viabilidade dos projetos adaptados .....	31
4	Modelo 1 - Bananicultura: sensibilidade das entradas .....	32
5	Modelo 2 - Fruticultura diversificada: sensibilidade das entradas .....	33
6	Modelo 1 - Bananicultura: sensibilidade das saídas .....	36
7	Modelo 2 - Fruticultura diversificada: sensibilidade das saídas ..	38
8	Modelo 1 - Bananicultura: ponto de equilíbrio das entradas .....	41
9	Modelo 2 - Fruticultura diversificada: ponto de equilíbrio das entradas .....	42
10	Modelo 1 - Bananicultura: ponto de equilíbrio das saídas .....	44
11	Modelo 2 - Fruticultura diversificada: ponto de equilíbrio das saídas .....	45

1A	Modelo 1 - Bananicultura (5 hectares): uso de solo, de água e produtividade .....	68
2A	Modelo 1 - Bananicultura (5 hectares): modelo original - base 1996 .....	70
3A	Modelo 1 - Bananicultura: fluxo de caixa adaptado .....	72
4A	Modelo 2 - Fruticultura diversificada: uso de solo, de água e produtividade .....	73
5A	Modelo 2 - Produção de frutas: fluxo de caixa original - base 1996 .....	74
6A	Modelo 2 - Fruticultura diversificada: fluxo de caixa adaptado ..	76
7A	Modelo 1 - Bananicultura: fluxo de caixa com preço da banana-prata reduzido a 39,05% .....	77
8A	Modelo 1 - Bananicultura: fluxo de caixa com acréscimo de 116,65% no custo de produção .....	78
9A	Modelo 1 - Bananicultura: fluxo de caixa com acréscimo de 202% nas retiradas de subsistência .....	79
10A	Modelo 1 - Bananicultura: fluxo de caixa com acréscimo de 4,206% no valor do investimento .....	80
11A	Modelo 1 - Bananicultura: fluxo de caixa com acréscimo de 800% na taxa de juros .....	81
12A	Modelo 2 - Fruticultura diversificada: fluxo de caixa com preço da banana-prata reduzido a 14,45% .....	82
13A	Modelo 2 - Fruticultura diversificada: fluxo de caixa com acréscimo de 108,93% no custo de produção .....	83
14A	Modelo 2 - Fruticultura diversificada: fluxo de caixa com acréscimo de 236,35% nas retiradas de subsistência .....	84
15A	Modelo 2 - Fruticultura diversificada: fluxo de caixa com acréscimo de 4.026,97% no investimento .....	85

16A	Modelo 2 - Fruticultura diversificada: fluxo de caixa com acréscimo de 649,12% na taxa de juros .....	86
-----	---	----

## LISTA DE FIGURAS

		Página
1	Modelo 1 - Bananicultura: sensibilidade das entradas .....	35
2	Modelo 2 - Fruticultura diversificada: sensibilidade das entradas	35
3	Modelo 1 - Bananicultura: sensibilidade das saídas .....	37
4	Modelo 2 - Fruticultura diversificada: sensibilidade das saídas ..	39
5	Modelo 1 - Bananicultura: ponto de equilíbrio das entradas .....	42
6	Modelo 2 - Fruticultura diversificada: ponto de equilíbrio das entradas .....	43
7	Modelo 1 - Bananicultura: ponto de equilíbrio das saídas .....	46
8	Modelo 1 - Bananicultura: ponto de equilíbrio dos componentes significativos das saídas .....	47
9	Modelo 2 - Fruticultura diversificada: ponto de equilíbrio das saídas .....	48
10	Modelo 2 - Fruticultura diversificada: ponto de equilíbrio dos componentes significativos das saídas .....	49

		Página
11	Modelo 1 - Bananicultura: distribuição acumulada do VPL (8,75%), em 1996 .....	51
12	Modelo 1 - Bananicultura: análise de sensibilidade do VPL (8,75%), em 1996 .....	52
13	Modelo 1 - Bananicultura: benefício líquido, de 1996 a 2007 .....	53
14	Modelo 2 - Fruticultura diversificada: distribuição acumulada do VPL (8,75%), em 1996 .....	54
15	Modelo 2 - Fruticultura diversificada: análise de sensibilidade do VPL (8,75%), em 1996 .....	55
16	Modelo 2 - Fruticultura diversificada: evolução do benefício líquido, de 1996 a 2007 (em milhares) .....	56

## RESUMO

SACRAMENTO FILHO, Lamartine, M.S., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2003. **Rentabilidade e risco da pequena produção de banana no Projeto Jaíba**. Orientador: José Maria Alves da Silva. Conselheiros: José Euclides Alhadadas Cavalcanti e Sebastião Teixeira Gomes.

O Brasil, terceiro maior produtor mundial de banana, tem uma produção em torno de 6 milhões de toneladas anuais e cerca de 520 mil hectares de área plantada. No Vale do São Francisco, nas últimas décadas, houve expressivo crescimento da bananicultura, atividade que se tornou progressivamente importante para a sustentação de colonos instalados nos perímetros públicos de irrigação, entre os quais o projeto Jaíba, localizado no norte de Minas. O objetivo específico deste estudo é estimar a rentabilidade e o risco dos pequenos produtores desse projeto. A rentabilidade dos dois modelos foi medida por três indicadores de viabilidade, a saber: valor presente líquido; taxa interna de retorno; e relação benefício-custo. Tomaram-se como base de análise dois modelos de produção, em lotes de 5 hectares, propostos pelo Banco Mundial para o projeto Jaíba. No modelo 1 considerou-se a bananicultura como atividade exclusiva e no modelo 2, como a combinação desta com outras culturas. Os

resultados obtidos no cálculo dos indicadores financeiros, nos dois modelos adaptados, indicaram alta rentabilidade, por ambos os modelos, com superioridade do modelo 1. Na avaliação do risco aplicaram-se a análise de sensibilidade tradicional e o método de Monte Carlo. Pela análise de sensibilidade tradicional, do ponto de vista das entradas, verifica-se que o preço da banana-prata foi a variável explicativa mais importante para a determinação da taxa de rentabilidade, e, pelo lado das saídas, a variável mais significativa foi o custo direto de produção. Nas condições iniciais, o modelo 1 foi o mais atrativo, considerando-se os três indicadores adotados, principalmente o valor presente líquido, mas o mesmo não ocorreu na análise de risco probabilístico, que apontou o modelo 2 como o de menor risco. Tendo em vista os resultados obtidos, verifica-se que as taxas potenciais de rentabilidade foram relativamente elevadas, quando comparadas com as das demais atividades agrícolas. Esse resultado contrasta, visivelmente, com a situação real dos pequenos bananicultores do projeto Jaíba, em geral. Essa contradição entre o planejado e a situação real de campo pode ser explicada, em parte, por fatores desfavoráveis específicos a cada área irrigada, em particular, por deficiências de recursos humanos que os modelos aqui tratados não captaram e por vieses existentes nas estimativas de produtividade e nos coeficientes técnicos de produção, entre outros.

## ABSTRACT

SACRAMENTO FILHO, Lamartine, M.S., Universidade Federal de Viçosa, February 2003. **Profitability and risk of Jaiba project's small scale-banana production.** Adviser: José Maria Alves da Silva. Committee Members: José Euclides Alhadas Cavalcanti and Sebastião Teixeira Gomes.

Brazil is the third largest banana - producing country in the world, with around 6 million tons of bananas being produced annually, approximately 520 thousand hectares of planted area. Banana cultivation has significantly expanded in the S. Francisco River Valley during the last decades, becoming increasingly important for the survival of the small farm colonies settled in the public irrigation areas, such as the Jaiba Project in Northern Minas Gerais. This study particularly aims to estimate the profitability and risk for the small farmers involved in the Jaiba Project. The profitability of the two models was mediated by the following indicators of viability: net present value, internal return rate, and cost- benefit relation. Two production models were applied to 5 hectare lots as a basis for analysis, as proposed by the World Bank for the Jaiba Project .Model 1 predicted banana culture as an exclusive activity and Model 2, combined with other cultures. The results obtained from calculating the financial indicator for the two adopted models showed high profitability for both, especially Model 1. In

order to evaluate risk, the traditional sensitivity analysis and the Monte Carlo method were applied. The former showed that the price of banana-prata was the most important explicative variable for determining profitability rate for inputs, while direct production cost was the most important variable for the outputs. Under the initial conditions, Model 1 was the most attractive, considering the three indicators adopted, especially when taking into account the net present value. The probabilistic risk analysis presented a different result, indicating Model 2 as the least risky option. Based on the results obtained, it was verified that the potential profitability rates were relatively high, as compared to the other farming activities. This result is in visible contrast with the real overall situation of the small banana - producers in the Jaiba Project. This contradiction between predicted and real situations can be partially explained by particularly unfavorable factors affecting each specific irrigated area, human resources deficiencies which were not taken into account by the models studied, as well as biased estimates of productivity and technical production coefficients, among others.

## 1. INTRODUÇÃO

A bananicultura é uma atividade expressiva para a agricultura do Brasil, terceiro maior produtor mundial desta fruta, cuja cultura está distribuída em todo o território nacional e constitui importante meio de geração de emprego e renda no meio rural, já que em cada hectare plantado, em explorações comerciais, estão diretamente envolvidas na atividade até 10 pessoas.

O investimento na implantação de cultivares de banana começa a gerar retornos após um ano, período de maturação da cultura, cuja produção é de curto ciclo e distribuída durante todo o ano. Quando nesse plantio é utilizada irrigação, os tratos culturais constantes evidenciam a necessidade de permanência de constante uso de mão-de-obra. Essas características influenciam a decisão dos pequenos produtores rurais, visto que estes dispõem de mão-de-obra familiar e pouco capital .

A bananicultura corresponde a 29% da fruticultura do Vale do São Francisco e do norte de Minas Gerais, cuja área plantada é de 12.936,1 ha, que representa 55% da área total. Nesta região predomina o plantio da banana, destacando-se a variedade prata, que representa 92% do plantio total (COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DO VALE DO SÃO FRANCISCO - CODEVASF, 1999).

## **1.1. Apoio institucional ao desenvolvimento da irrigação**

Da década de 50 ao final da de 80, o governo brasileiro elaborou uma série de programas e projetos que visavam reduzir as disparidades regionais existentes no país. Como parte desse esforço, foram criadas várias instituições, a exemplo do Banco do Nordeste Brasileiro S/A (BNB) e da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), cuja finalidade era fomentar o desenvolvimento das regiões menos favorecidas do Nordeste brasileiro.

A SUDENE, cuja área de abrangência atingia os nove estados nordestinos, foi instituída pela Lei 3.962, de 15 de dezembro de 1959, com o objetivo de promover o desenvolvimento da região. Pela Lei 3.692, de 1959, o norte de Minas Gerais foi inserido na área de abrangência da autarquia e, em 1998, pela Lei 9.690, foram agregados o Vale do Jequitinhonha, em Minas Gerais, e parte do estado do Espírito Santo. Até o ato de sua extinção, pela Medida Provisória n.º 2.156, última edição sob n.º 2.156-5, de agosto de 2001, sua área de abrangência cobria 1.760.661,3 km<sup>2</sup> do território brasileiro, dos quais 1.561.177,8 km<sup>2</sup> correspondiam à área de nove estados do Nordeste brasileiro, 175.032,5 km<sup>2</sup> do território mineiro e 24.451 km<sup>2</sup> do território capixaba (SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE - SUDENE, 2000).

As fontes de recursos dessa autarquia eram o Fundo de Investimentos do Nordeste (FINOR) e o Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE). O FINOR é um fundo fiscal criado pelo Decreto-lei n.º 1.376, de 12 de dezembro de 1974, que foi modificado pelos Decretos-lei 1.564, de 29 de julho de 1977, e 2.397, de 21 de dezembro de 1987, entre outros. A Lei n.º 9.532, de 10 de dezembro de 1997, que estabeleceu queda gradual nos incentivos fiscais e cujo término está previsto para 2013, tem como fonte de recursos 18% do imposto sobre a renda a pagar das pessoas jurídicas que optarem pelo incentivo.

O Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) é operado pelo Banco do Nordeste do Brasil S/A (BNB), que foi criado pelo Artigo 159, na Constituição de 1988, fonte permanente de financiamento, no médio e longo

prazo, ao setor produtivo, objetivando diminuir as disparidades regionais. A fonte de recursos do FNE resulta da arrecadação do imposto sobre renda e proventos de qualquer natureza (1,8%) e do imposto sobre produtos industrializados e se auto-alimenta do retorno das suas aplicações. O Banco do Nordeste S/A (BNB), que é o agente responsável pela operacionalização das linhas de crédito do FNE e da administração do FINOR, objetiva promover o desenvolvimento sustentável do Nordeste brasileiro. Esse banco foi criado pela Lei 1.649, de 19 de julho de 1952, com sede em Fortaleza. Por sua iniciativa, em 1954, foi implantado o Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste (ETENE) e, em 14 de dezembro de 1956, o Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste (GTD), posteriormente transformado em Conselho de Desenvolvimento do Nordeste (CODENO), que, por sua vez, foi sucedido pela SUDENE (BANCO DO NORDESTE DO BRASIL - BNB, 2000).

O BNB administra também recursos de programas especiais, tais como Programa da Terra (PROTERRA), Programa de Fomento à Geração de Emprego e Renda (PROGER) e Programa Nacional de Agricultura Familiar (PRONAF), sendo estes últimos financiados com recursos do Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT).

Esse breve histórico institucional dá idéia da magnitude dos esforços governamentais direcionados para objetivos de correção dos desequilíbrios regionais, em geral, e de viabilização econômica da região semi-árida, em particular.

De fato, o semi-árido nordestino tem sido objeto de preocupações governamentais desde o início do século XX. O Decreto 7.619, de 21 de outubro de 1909, criou a Inspetoria de Obras Contra a Seca (IOCS), com vistas em estudar a região, cujo nome, em 1919, pelo Decreto 13.687, foi mudado para Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas (IFOCS). Em 28 de dezembro de 1945, por intermédio do Decreto-lei 8.846, passou a denominar-se Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) e, finalmente, transformou-se em autarquia federal pela Lei 4.229, de 1.º de junho de 1963. Seu objetivo era minorar os efeitos das secas mediante obras de proteção e prevenção a secas e

inundações, áreas de irrigação e outros assuntos pertinentes. Pela Lei n.º 10.204, de 22 de fevereiro de 2001, o DNOCS passou a contribuir para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, em ação conjunta com a SUDENE, na elaboração de planos regionais de recursos hídricos e de projetos de engenharia e na execução de obras públicas em conformidade com a Política e com o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Até 1959, o DNOCS era praticamente a única agência governamental que atuava no Nordeste brasileiro, e suas ações se concentravam na execução de obras de engenharia. Os projetos públicos de irrigação, situados no Vale do São Francisco, foram transferidos para a Comissão do Vale do São Francisco (CVSF), criada por força do Artigo 29, das Disposições Transitórias da Constituição de 1946, pela Lei 541 de dezembro de 1948, e substituída pela autarquia denominada Superintendência do Vale do São Francisco (SUVALE), pelo Decreto-lei n.º 292, de 28 de fevereiro de 1967, que, por sua vez, foi sucedida pela Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF) (DNOCS, 2001).

A Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF), empresa pública criada em 1994, pela Lei n.º 6.088, de 16 de julho de 1974, objetivava explorar o potencial hidroagrícola do Vale do São Francisco. Essa empresa promoveu a implantação e a operação de Projetos de Irrigação Pública e, atualmente, utiliza o modelo de gestão denominado Distritos de Irrigação, que estimula a organização de produtores (CODEVASF, 2003).

Pela Medida Provisória n.º 2.156-3, de junho de 2001, a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) foi extinta e, em substituição, foi criada a Agência de Desenvolvimento do Nordeste (ADENE), que será a gestora do FDNE, vinculada ao Ministério de Integração Regional e terá a mesma área de atuação e os mesmos objetivos da superintendência extinta.

## **1.2. O problema e sua importância**

Entre as políticas de viabilização econômica do semi-árido brasileiro que objetivam diminuir as desigualdades regionais, foi utilizada a estratégia de constituição de perímetros de irrigação, os chamados projetos públicos de irrigação, que consistem na desapropriação de terras, na criação de infra-estrutura básica pelo estado e na colonização.

Na concepção original, esses projetos tinham objetivos econômicos e sociais. Entretanto, as avaliações de sua eficácia em atingir os objetivos propostos indicam que, em geral, os resultados estão ainda muito aquém do esperado. A rotatividade de colonos tem sido muito alta, em decorrência de dificuldades de adaptação destes às características da agricultura irrigada, particularmente no tocante às exigências tecnológicas e gerenciais. Em face dos custos elevados da agricultura irrigada, devido às despesas com tarifa d'água, energia elétrica, tratamento fitossanitário e manejo das culturas, a rentabilidade de uma unidade produtiva requer índices de produtividade significativamente superiores aos da agricultura de sequeiro.

Dessa forma, o desempenho econômico dos perímetros irrigados depende muito de variáveis sociais e institucionais, muitas delas, variáveis relativas à origem e cultura dos agricultores familiares, à maior ou menor presença de organizações e, ou, associações de pequenos produtores, e às características dos canais de comercialização existentes, entre outras. É preciso, portanto, realizar estudos que visem identificar fatores que influenciam o sucesso ou o fracasso da agricultura familiar, sua vulnerabilidade, e sua situação de competitividade que a expõe às crises periódicas.

Em agosto de 1996, o governo federal lançou o Programa Avança Brasil, que privilegia empreendimentos integrados destinados ao desenvolvimento local sustentado. Nessa nova estratégia, as comunidades demandantes transformam-se em agentes protagonistas das ações. O conjunto de ações integradas dos três níveis de governo é denominado pólo de desenvolvimento integrado (BNB, 2003).

O pólo do norte de Minas, situado no semi-árido mineiro, é constituído pelos municípios de Jaíba, Janaúba, Manga, Matias Cardoso, Porteirinha, Nova Porteirinha e Verdelândia, onde se localizam os perímetros irrigados dos projetos Gorotuba, Lagoa Grande e Jaíba.

O norte de Minas está inserido no polígono das secas nordestino, e sua população tem baixo poder aquisitivo. Nas regiões urbanas do norte de Minas, as oportunidades de trabalho são escassas, e nas zonas rurais, em consequência das constantes secas que assolam a região, a situação do “estado de emergência” é freqüente. Essa situação tem gerado, ao longo dos últimos 50 anos, um fluxo migratório regional negativo. As grandes cidades do estado e do país têm sofrido grande inchaço, o que gera aumento na violência e maior necessidade de investimentos, por habitante, em infra-estrutura (saneamento básico, segurança, habitação, saúde, educação) nas capitais e nas cidades-pólos regionais, derivação do problema.

Na atualidade, a produção de frutas é uma atividade de grande importância para o norte de Minas Gerais, e a bananicultura corresponde a 90% dessa produção. A evolução da produção de banana-prata e seu valor de comercialização, nos anos de 2000 e 2001, estão representados no Quadro 1.

Como em outros perímetros públicos de irrigação no Vale do São Francisco, no Pólo de Desenvolvimento do Norte de Minas a bananicultura também acabou prevalecendo sobre outras frutíferas, em áreas de agricultura familiar, dadas suas características mais condizentes com o perfil dos pequenos irrigantes, ou seja, reduzido prazo de maturação do investimento, ciclo curto de produção, e menores exigências de manejo e de tratamentos culturais, em relação a outras fruticulturas mais rentáveis, como a uva ou a manga, por exemplo<sup>1</sup>. Apesar do alto risco do cultivo da banana, o sucesso da fruticultura no Pólo de Desenvolvimento do Norte de Minas está ligado à expansão da fruta (Quadro 1).

---

<sup>1</sup> Entretanto, o risco dessa atividade é elevado, conforme indicou pesquisa recentemente concluída no Projeto Jaíba (SILVA, 2001).

Quadro 1 - Oferta de banana-prata, originária do pólo do norte de Minas, destinada ao CEASA-BH, em 2001 e 2002

Município	Ano 2001		Ano 2002	
	Quantidade (kg)	Valor da produção (R\$)	Quantidade (kg)	Valor da produção (R\$)
Jaíba	1.710.846	1.266.026,04	9.539.582	5.600.774,22
Janaúba	2.333.484	1.726.778,16	8922946	5.209.788,26
Matias Cardoso	1.213.372	897.895,28	9.439220	5.527.204,90
Nova Porteirinha	863.424	638.933,76	3.375.664	1.953.697,40
Porteirinha	13.670	10.115,80	513.384	302.942,32
Verdelândia	131.620	96.983	1.132.022	671.789,12
Total	6.266.416	4.636.732,04	32.922.818	19.266.196,22

Fonte: CEASA-BH (2003).

O crescimento acelerado da oferta de banana-prata, no período de 2001 a 2002, é explicado pelo aumento da produção das unidades empresariais que contam com o apoio financeiro do Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG).

As inversões governamentais nos projetos de irrigação do norte de Minas não foram suficientes para criar um pólo de desenvolvimento auto-sustentado. Os projetos de irrigação geraram categorias diferentes de produtores; alguns obtiveram resultado positivo em suas atividades, enquanto outros encontravam muitas dificuldades para honrar seus compromissos financeiros. A existência de produção, por si só, não justifica o volume de recursos aplicados na região, já que é necessário produzir com eficiência, a custos compatíveis com os praticados pelo mercado, para garantir a competitividade e a subsistência do pequeno produtor.

Segundo SILVA et al. (1998), o objetivo do Distrito de Irrigação do Jaíba foi alterado por pressão das circunstâncias locais. Originalmente, sua função era apenas gerir recursos hídricos, mas, atualmente, envolve tarefas de produção, assistência técnica, organização, comercialização e crédito. A ausência

de cooperativas eficientes expõe os pequenos produtores à ação de intermediários, o que motivou o Distrito a ampliar suas ações mediante disponibilização de transporte terceirizado, quatro câmaras de climatização de frutas e um agente exclusivo de vendas localizado no CEASA-BH, o qual é remunerado por esses serviços com 20% do lucro líquido. Os recursos destinados à implantação do Posto de Comercialização, no CEASA de Belo Horizonte, foram aportados pela Superintendência do Norte de Minas, SEDENOR/SEPLAN-MG, a fundo perdido. Os Projetos Gorotuba e Lagoa Grande já estão emancipados e dedicam-se à agricultura empresarial, enquanto o Projeto Jaíba, Etapa II, está em fase de implantação, mantendo a mesma tendência.

Considerando-se a importância desses fatores, propõe-se realizar uma pesquisa para identificar a viabilidade financeira e o risco da produção nos lotes de 5 ha, modelos com preponderância da produção de banana-prata no perímetro irrigado do Projeto Jaíba - Etapa I, moldes propostos pelo *The International Bank for Reconstruction and Development (IBRD)*, na área do empréstimo dessa organização coberta pelo Acordo de Empréstimo n.º 3013-BR (RACZYNSKI et al., 1996).

O Pólo de Desenvolvimento do Norte de Minas compõe-se de quatro perímetros de irrigação, implantados nas três últimas décadas, a saber: Pirapora, Gorotuba, Lagoa Grande e Jaíba. Embora tenham, inegavelmente, contribuído para elevação da produção e da produtividade na região, observa-se que o padrão de desenvolvimento estabelecido foi desigual e instável.

O Projeto de Pirapora foi o primeiro a ser implantado na região, com 1.241 hectares irrigáveis, divididos em 31 lotes para assentamento de empresários em área média de 40 hectares, destinados à produção de limão, mamão, melão e uva.

O Projeto de Irrigação do Gorotuba abrange os municípios de Janaúba, Porteirinha e Nova Porteirinha; o de Irrigação de Lagoa Grande situa-se em Janaúba; e o de Irrigação do Jaíba, que hoje abrange os municípios de Jaíba, Matias Cardoso e Verdelândia, prevê quatro etapas, duas das quais já estão em execução, isto é, a Etapa I e a Etapa II, que serão descritas nos 1.2.1 e 1.2.2.

Segundo a PLENA (1995), a renda anual dos produtores do Jaíba, no período 19984/94, ficou assim distribuída: a) 20% abaixo de US\$ 2,000; b) 50%, de US\$ 2,000.00 a US\$ 5,000.00; e c) 30%, acima de US\$ 5,000,00.

No Projeto Jaíba, em setembro de 2000, cerca de 70% dos colonos preferiram associar o plantio de culturas tradicionais ao de culturas nobres. Se considerado o período de 1990 a 1999, constata-se melhoria na renda per capita dos produtores das áreas de irrigação "F", "C-3" e "Mocambinho", a qual evoluiu de US\$ 1,000.00 para valores superiores a US\$ 4,000.00 (PROJETO..., 2000).

No ano de 2000, cerca de 40% dos pequenos irrigantes do projeto Jaíba, - Etapa I, encontravam-se próximos à linha de pobreza absoluta, já que a renda familiar destes estava em torno de US\$ 300.00, enquanto 70% dos assentados foram considerados pelo DIJ e pela PLENA como produtores em situação regular e ruim. Foram considerados em situação regular os que só conseguiam manter as despesas dos lotes e da família ou aqueles que estavam na fase de implantação da fruticultura, os que viviam de crédito para financiamento de mão-de-obra. Os que apresentavam situação ruim foram identificados como aqueles que, por várias razões, estavam “com lote sem atividade rentável”, “lotes sem nenhuma atividade própria”; nesse caso, a família tinha de prestar serviços assalariados em outros lotes ou viver de aposentadorias públicas ou da ajuda de parentes, “produtores com renda insuficiente para as despesas essenciais do lote, tais com água e energia”; “produtores com suspensão de água e energia”; e “produtores que, por várias vezes, financiaram lavouras e não conseguiram pagar” (PROJETO..., 2000).

A esse quadro somavam-se, ainda, a falta de crédito para exploração do lote de 5 hectares e a deficiência de assistência técnica, dado que, de uma relação de um técnico para cada 40 produtores, passou-se de um técnico para cada 100 produtores (PROJETO..., 2000).

A crise de energia elétrica, em 2001, enfatiza ainda mais a necessidade de melhor compreensão dos projetos de irrigação, que são dependentes desse insumo e de seus impactos econômicos e sociais na região-alvo.

Dada sua importância no contexto regional, o Projeto de Irrigação do Jaíba foi selecionado pela presente pesquisa, mas, especificamente, será analisada a situação dos pequenos produtores rurais assentados em lotes de 5 hectares, os quais se dedicam à exploração de fruticultura irrigada, com predominância da cultura de banana-prata.

### **1.2.1. Projeto Jaíba - Etapa I**

O Projeto Jaíba, na sua concepção inicial, destinava 70% de sua área à agricultura empresarial, e o restante, ao assentamento de pequenos produtores rurais em área individuais de 5 hectares. Em 1995, os governos federal e estadual, por intermédio da CODEVASF e da RURALMINAS, respectivamente, regulamentaram, por convênio, a ação governamental na área, cabendo à segunda os aspectos fundiários e de colonização e à primeira, a implantação da infraestrutura de irrigação, operação e manutenção no perímetro irrigado. O Distrito Agroindustrial do Jaíba (PRODAIJ) foi criado para viabilizar as ações conjuntas nos dois níveis de governos, compatibilizando-as com interesse dos irrigantes nos perímetros públicos e privados.

De 1975 a 1983, houve problemas administrativos e técnicos e políticas que culminaram com a paralisação do projeto, por iniciativa da CODEVASF, o qual só foi reativado, com nova concepção, em 1985, quando foi inserido na área o Programa de Irrigação do Nordeste (PROINE).

Nessa concepção, a partir de 1986, a prioridade inicialmente adotada, que destinava o projeto a grandes empresários, foi substituída por novo enfoque, em que se propunha um acréscimo do espaço destinado a pequenos produtores, ficando reservadas áreas para os pequenos e médios empresários. Ficou estabelecido que o Projeto de Irrigação seria implantado em quatro etapas, sendo que, na Etapa I, abrangeria 32.754 ha (24.921 ha de área útil irrigada) (Acordo de Empréstimo BR-3013).

Em 1988, foi criado o Distrito de Irrigação do Jaíba (DIJ), uma Associação Civil de Direito Privado sem objetivo lucrativo, com personalidade

jurídica e administração própria, composta por produtores do perímetro irrigado do Jaíba, cujo objetivo era administrar, operar e manter as obras de infraestrutura e garantir o fornecimento de água ao lote agrícola. Em maio de 1989, foi criado o Programa de Fruticultura, por intermédio de convênio firmado entre CODEVASF, BNB e Organizações de Produtores. Os recursos originários do empréstimo CODEVASF/BIRD visaram reabilitar os perímetros irrigados, cujo repassador era o BNB, e beneficiar 2.000 famílias de baixa renda, em lotes de 5 hectares, e 400 pequenos produtores, em lotes de 20 a 50 ha.

A distribuição de ocupação do projeto - Etapa I, posição de setembro de 2000, está representada no Quadro 2. Da área irrigada prevista, 43,5% destinavam-se a pequenos produtores rurais, acrescida de 29%, por força de decisão judicial, que determinava a incorporação da área C2 na área para assentamento de pequenos produtores rurais. Caso prevalecesse essa situação, os colonos deveriam ocupar 72,5% da área destinada à irrigação.

### **1.3. Objetivos**

O objetivo geral desta pesquisa é avaliar a rentabilidade e o risco dos pequenos produtores de banana-prata, assentados no projeto de Irrigação do Jaíba - Etapa I.

Especificamente, pretende-se:

- Identificar os principais fatores que influenciam a rentabilidade dos projetos de produção irrigada de banana-prata e de fruticultura diversificada;
- Identificar e estimar os efeitos diretos dos componentes nos fluxos de benefício e no custo dos pequenos produtores;
- Estimar o risco mediante análise de sensibilidade da rentabilidade e simulações probabilísticas.

Quadro 2 - Distribuição geral de áreas ocupadas do Projeto de Irrigação do Jaíba  
- Etapa I, posição em setembro de 2000

Ocupantes	Irrigável (ha)	%	Sequeiro (ha)	%	Total	%
Pequenos irrigantes	10.475,24	86,9	1574,91	13,1	12.050,15	100
Empresários (C1, C4 e E)	3.450,60	78,6	941,00	21,4	4.391,00	100
Empresários (C2 I Etapa) (88 lotes, 63 empresas)*	6.974,10	89,9	785,06	10,1	7.759,16	100
Particulares (4 lotes)	3.182,00	96,1	128,07	3,9	3.310,07	100
Total	24.081,34	87,5	3.429,04	12,5	27.510,38	100

Fonte: Distrito Agroindustrial do Jaíba.

\* Por decisão judicial, deverão ser beneficiadas 212 famílias de pequenos irrigantes.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1. Referencial teórico**

#### **2.1.1. Análise de projetos**

Segundo SCHREINER (1989), na avaliação de diferentes impactos causados por projetos de desenvolvimento poderão ser utilizados três enfoques distintos:

- Avaliação financeira, pela qual se comparam os ganhos dos investidores com os custos dos investimentos do projeto, usualmente chamada de análise privada. Destina-se à identificação da rentabilidade privada da atividade;
- Avaliação econômica, cujo objetivo é analisar a eficiência na utilização dos recursos, considerando-se a ótica da sociedade; e
- Avaliação social, que complementa a avaliação econômica do destino dos benefícios e dos custos.

O estudo da viabilidade de um empreendimento, do ponto de vista privado, consiste na determinação de retorno do investimento que seja superior ao capital investido no projeto. Para atingir esse objetivo, deverá estimar benefícios e custos inerentes à implantação do projeto (BUARQUE, 1991; GITTINGER, 1983).

A avaliação econômica busca determinar os efeitos do projeto sobre a economia nacional, procurando mensurar os impactos de um investimento, na ótica da sociedade (BUARQUE, 1986; GITTINGER, 1983).

Na avaliação social, o objetivo é identificar e quantificar ganhadores e perdedores com a implantação do projeto (BUARQUE, 1991; GITTINGER, 1983).

Nesta pesquisa será utilizada a avaliação privada, visto que os pequenos produtores rurais assentados no projeto são unidades privadas e deverão obter rentabilidade na atividade, pois, após algum tempo de implantação, o projeto deverá ser emancipado.

### **2.1.2. Conceito de benefício e custo**

A implantação de um projeto gera sobre sua área vários impactos que podem ser considerados como efeitos do projeto, isto é, recuperações econômicas, técnicas e físicas. Os efeitos que contribuem para o sucesso do projeto podem ser chamados de benefícios, e os que representam o volume de capital aplicado, com vistas em atingir os benefícios programados, serão denominados custos. Os efeitos que acarretam benefícios e custos, nos limites do projeto, são os obtidos de ligações físicas internas e são denominados efeitos diretos. Existem ainda efeitos intangíveis que, geralmente, não são quantificados e são classificados como efeitos indiretos (BERGMANN e BOUSSARD, 1976; GITTINGER, 1983).

### **2.1.3. Indicadores de rentabilidade**

Segundo CONTADOR (1981), na avaliação de um projeto ou na realização de comparações entre projetos existem regras e critérios que deverão ser seguidos para se efetivar uma análise segura. Não existe, entretanto, consenso sobre qual critério deverá ser adotado. As instituições de fomento, de financiamento e o meio acadêmico divergem sobre o método a ser utilizado.

Para BUARQUE (1986), a taxa interna de retorno e o valor presente líquido são os dois melhores indicadores de mérito de um projeto, porque ambos têm como base o conceito de atualização dos fluxos de caixa.

Os indicadores técnicos de rentabilidade de análise de projetos podem ser diferenciados entre si pela inserção, ou não, da variável tempo na análise (MORAES JR., 1997).

Entretanto, usualmente, três indicadores básicos são utilizados na avaliação financeira, na econômica e na social de projeto, quais sejam, o valor presente líquido (VPL), a taxa interna de retorno (TIR) e a relação benefício-custo (B/C).

A taxa interna de retorno não leva em conta o efeito da variável tempo no fluxo do projeto, mas considera, dessa forma, os benefícios e os custos pelos seus valores monetários, enquanto o valor presente líquido e a relação benefício-custo incorporam esta variável no fluxo do projeto (CONTADOR, 1982; GITTINGER, 1982).

Para CONTADOR (1981), o indicador básico na análise de projetos é o valor presente líquido; os outros são importantes, porém complementares.

### **2.1.3.1. Valor presente líquido (VPL)**

O valor presente líquido (VPL) retorna o valor líquido atual dos fluxos de benefícios (positivos), de investimentos (negativos) e de custos (negativos), sendo considerada uma taxa de desconto constante no período. Matematicamente, é representado pela seguinte equação:

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

em que  $B_i$  é benefício do projeto, no ano  $i$ ;  $C_i$ , custos do projeto, no ano  $i$ , inclusive investimento;  $B_i - C_i$ , benefício líquido do projeto, no ano  $i$ ;  $r$ , taxa de desconto; e  $n$ , vida útil do projeto, em anos.

O projeto é considerado viável sempre que o VPL for maior ou igual a zero.

Segundo BUARQUE (1991) e CONTADOR (1988), o VPL é um bom indicador de rentabilidade, por representar o retorno líquido do projeto, atualizado a uma taxa de desconto. A limitação desse indicador está na dificuldade de determinar uma taxa de desconto adequada.

O valor presente líquido é, segundo CONTADOR (1981), o indicador mais rigoroso e isento de falhas técnicas, por ser uma função dos valores que leva em consideração o perfil do projeto e a taxa de desconto. Entende-se por perfil de um projeto a representação gráfica dos fluxos líquidos originários deste, caracterizado por mudanças no comportamento dos benefícios e dos custos, ou por decisões que alterem a época de implantação deste. Esse indicador é recomendado na análise de projetos que tenham a mesma vida útil. Se a taxa de desconto for uniforme, o valor presente líquido terá a forma de uma função decrescente; ao repetir seu cálculo, para sucessivas taxas de descontos, será identificada a taxa na qual o VPL será igual a zero, isto é, será determinada a taxa de equilíbrio.

A vida útil de um projeto deve abranger uma a duas décadas, pois, acima desse período, o fluxo de caixa tende a estabilizar-se e o seu valor presente líquido alterará, de forma pouco significativa. Projetos com 25 ou 30 anos podem ser considerados de duração infinita, em consequência das pequenas alterações no valor presente líquido, ocorridas em grandes períodos (CONTADOR, 2000)

### **2.1.3.2. Relação benefício-custo (B/C)**

A relação benefício-custo é dada pelo quociente entre os fluxos de benefícios e de custos atualizados, a dada taxa de desconto.

Matematicamente, pode-se expressar essa relação pela seguinte equação:

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum_{i=0}^n \frac{B_i}{(1+r)^i}}{\sum_{i=0}^n \frac{C_i}{(1+r)^i}}, \quad (2)$$

em que  $B_i$  é benefício do projeto, no ano  $i$ ;  $C_i$ , custo do projeto, no ano  $i$ , inclusive investimentos;  $r$ , taxa de desconto; e  $n$ , vida útil do projeto, em anos.

O projeto será considerado viável sempre que essa relação apresentar valor superior a 1.

Dos indicadores, a relação benefício-custo é o que apresenta maior número de problemas, porém é utilizada com frequência na análise de projeto como indicador complementar, visto que possibilita maior segurança nas decisões. Entre as desvantagens, está a possibilidade de cálculos diferentes para os fluxos de benefícios e de custos, por agentes ou técnicos diferentes. É possível obter valores divergentes conforme a organização dos fluxos, porém sempre haverá um valor presente líquido positivo, para um coeficiente maior que 1, e um valor presente líquido negativo, para um coeficiente menor que 1 (CONTADOR, 1981).

### 2.1.3.3. Taxa interna de retorno

A taxa interna de retorno (TIR) é a taxa que iguala a zero o valor presente líquido de um projeto. Matematicamente, pode-se representá-la pela seguinte equação:

$$TIR = \sum_{i=0}^n \frac{B_i - C_i}{(1 + r^*)^i} = 0, \quad (3)$$

em que  $B_i$  é benefício do projeto, no ano  $i$ ;  $C_i$ , custo do projeto, no ano  $i$ ;  $B_i - C_i$ , benefício líquido, no ano  $i$ ;  $r$ , taxa de desconto;  $r^*$ , taxa interna de retorno, que é a rentabilidade mínima aceitável; e  $i$ , vida útil do projeto, em anos.

O critério de decisão sobre a viabilidade de um projeto, baseado na taxa interna de retorno, é o seguinte:

Se:  $TIR = r \rightarrow$  a viabilidade do projeto é indeterminada;

$TIR > r \rightarrow$  o projeto deve ser considerado viável; e

$TIR < r \rightarrow$  o projeto deve ser considerado inviável.

A taxa interna de retorno é indicada para estudar alternativas de investimentos quando estes tiverem valores próximos um do outro, não sendo recomendada à análise de investimentos díspares (BUARQUE, 1986).

Embora existam sérias restrições, a taxa interna de retorno tem grande vantagem sobre os outros indicadores, pois não necessita de informações externas sobre o projeto. Para sua aplicação são necessários o perfil do projeto e a grandeza da taxa de desconto. É recomendada à ordenação de projetos, isto é, priorizá-los quando os recursos forem escassos (CONTADOR, 1981).

#### **2.1.4. Análise de sensibilidade e ponto de equilíbrio**

Tradicionalmente, na determinação do grau de risco de um projeto utiliza-se a análise de sensibilidade, cujo objetivo é identificar o efeito de mudanças de uma variável, *ceteris paribus*, nas estimativas de benefícios e custos do projeto que influenciam os valores dos indicadores de viabilidade. Por intermédio desse instrumento são identificadas as variáveis mais relevantes para o projeto e que deverão ser mais trabalhadas, *ex-ante*, bem como para melhor acompanhamento quando o projeto estiver implantado (BUARQUE, 1991).

De forma alternativa ou complementar, pode-se fazer a análise do ponto de equilíbrio, que é definido pelo valor da variável exógena capaz de alterar a decisão sobre o projeto (NORONHA, 1987). Nesse método, o valor da variável exógena é mudado até que o valor presente líquido (VPL) do projeto seja igual a zero. Nessas condições, a relação benefício-custo (B/C) será unitária, e a taxa interna de retorno (TIR), igual à taxa de desconto utilizada.

#### **2.1.5. Análise de risco**

Na análise de risco, as estimativas são feitas com base em dados históricos de projetos semelhantes ou dados *ex-post* do projeto em estudo, convertidos em modas ou médias. Esses parâmetros passam a ser considerados

como efeito certo, probabilisticamente. Ao admitir essa certeza, outros valores dessas variáveis, que podem ocorrer, são desprezados.

O primeiro passo para trabalhar com a incerteza é efetuar a análise de sensibilidade tradicional, porém esta tem como base o pressuposto da constância das demais variáveis, o que limita sua eficácia.

A análise de risco utiliza as informações disponíveis para identificar o efeito provocado nos principais componentes de benefício e custo que venham a influenciar a atratividade de um projeto. Na estimação dos possíveis impactos das variáveis envolvidas no processo sobre o retorno esperado do projeto utilizam-se distribuições de probabilidade, que oferecem maior segurança nas decisões adotadas (SAWIDES, 1994).

Para FERNANDES (2001), o cálculo da taxa interna de retorno ou do valor presente líquido não assegura a validade de um projeto, pois esses métodos não levam em conta o risco.

Para incorporar esse risco na tomada de decisão, é necessário utilizar dois métodos de análises, quais sejam, análise de sensibilidade tradicional e análise de sensibilidade probabilística.

Segundo Ritchie (1990), citado por GEDANKEN (1998), na maioria das vezes, as decisões adotadas pelos produtores em perímetros irrigados estão permeadas de incertezas, que podem ser de ordem natural ou econômica, sendo esta última originada do comportamento dos preços no mercado dos produtos. As decisões são facilitadas pela existência de pesquisas acadêmicas, cujos objetivos são o planejamento e a operação de áreas de irrigação.

#### **2.1.5.1. Métodos de simulação**

A simulação pode ser realizada por métodos diferentes, entre eles, o Método de Monte Carlo, que se baseia no fato de a frequência relativa de ocorrência de certo fenômeno aproximar-se da probabilidade matemática deste, para várias repetições do evento (BISERRA et al., 1995).

Para sua aplicação faz-se necessário conhecer as probabilidades de ocorrência de cada variável em análise. Uma derivação do Método de Monte Carlo ocorre quando se estratifica a distribuição de probabilidade da variável, dividindo-se a curva de probabilidade acumulada em intervalos iguais na escala de probabilidade cumulativa. O número de estratificações ou intervalos deverá ser igual ao de iterações a serem realizadas. Tira-se um valor de amostras de cada estratificação, que seja representativo do conjunto dessa amostra, para representar a distribuição de probabilidade. Esse procedimento evita a concentração de valores amostrados em certas regiões da curva (PALIADE, 1995).

Na sua aplicação deverá ser calculado o desvio-padrão dos preços de cada produto envolvido nos dois modelos e dos componentes de custo destes, pela seguinte fórmula:

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n P_i (X_i - \bar{X})^2} , \quad (4)$$

em que  $\sigma$  é o desvio-padrão; n, número de intervalos em que foi dividida a série de preços;  $p_i$ , probabilidade de o preço estar no intervalo i;  $x_i$ , ponto médio do intervalo; e  $\bar{X}$ , média da série de preços.

Após a estimativa da média e do desvio-padrão, determina-se a distribuição de probabilidade.

Nesta pesquisa, a escolha da distribuição de probabilidade, para trabalhar os preços dos produtos, recaiu na distribuição logonormal, por apresentar um bom ajustamento aos dados e não admitir valores negativos, condição imprescindível para se trabalhar com a variável preço.

Nos demais componentes simulados será utilizada uma distribuição de probabilidade triangular, em cada um dos modelos, a qual se caracteriza por três parâmetros: o valor mais provável, o valor máximo e o valor mínimo.

Nesta pesquisa, as simulações serão feitas com alterações de 20% para mais e para menos sobre o valor-meta, para que este se torne compatível com os valores utilizados na análise tradicional.

Após definição das variáveis explicativas pela sensibilidade tradicional, estas serão inseridas nos modelos como variáveis *inputs* das simulações que serão feitas pelo método de Monte Carlo estratificado, também conhecido como método *Latin Hipercub*.

Na análise de regressão múltipla, o coeficiente de correlação parcial é utilizado na avaliação da importância de cada uma das variáveis explicativas envolvidas no modelo em análise. O coeficiente de correlação poderá variar de +1 a -1; o primeiro indicará a existência de correlação perfeita positiva e o segundo, correlação perfeita negativa (GIRÃO e BARROCAS, 1986).

Finalmente, torna-se importante analisar a série de distribuições de probabilidade por intermédio de um sumário que represente a evolução do valor presente líquido no período estudado, identificando-se o valor médio do VPL no período e sua dispersão consubstanciada na área +1 e -1 desvio-padrão e, ainda, nas áreas definidas pela variância da série.

## **2.2. Procedimentos analíticos**

Este trabalho baseou-se em modelos de produção para agricultura familiar, propostos pelo BIRD, com vistas em avaliar a situação do Projeto Jaíba, especialmente no que se refere à capacidade de pagamento da tarifa de água dos pequenos produtores.

Os modelos foram elaborados com base em dados existentes no Distrito de Irrigação do Jaíba e na PLENA - Consultoria de Engenharia Agrícola Ltda., empresa responsável pela assistência técnica do projeto desde 1988.

Os pressupostos e dados utilizados são os seguintes:

- A produtividade e os demais dados culturais basearam-se nos planejamentos para solicitações de crédito realizadas pela PLENA (Consultoria de Engenharia Agrícola Ltda.), empresa responsável pela assistência técnica do

projeto, com larga experiência e conhecimento da situação dos assentados, já que os acompanhava e orientava no dia-a-dia das atividades de plantio, tratos culturais e colheita;

- Não se baseou em salário de mercado para pagamento da mão-de-obra familiar, mas sim em retirada de subsistência equivalente a três salários mínimos anuais;
- Em caso de contratação de mão-de-obra, considerou-se um pagamento de R\$ 5,00/dia-homem, valor praticado na região;
- Os investimentos foram orçados em R\$ 7.500,00, para pagamento no prazo de oito anos, e juros anuais de 6% ao ano, com rebate de 50% do valor principal, isto é, com recuperação de apenas 50% do valor aplicado;
- Os outros insumos, como operações mecanizadas, mão-de-obra contratada e retiradas de subsistência, eram financiados mediante crédito específico, à taxa de 6% a ano; e
- O custo da água ( $k_2$ ) foi orçado em R\$ 18,00 por cada 1.000 metros cúbicos de água utilizada.

Partindo desses pressupostos, foram feitos três planejamentos agrônômicos em consonância com os utilizados pelo Distrito de Irrigação do Jaíba, elaborados pela PLENA - Consultoria de Engenharia Agrícola Ltda., selecionando-se dois, por serem alternativas de plantio de fruticulturas, objeto deste estudo.

Na adaptação do novo fluxo de caixa foram feitas alterações, para que este ficasse mais próximo da realidade. Foram acrescentados ao custo de produção o valor pago a título de tarifa d'água constante, no período de um ano,  $K_1$ , e o custo da tarifa d'água,  $K_2$ , resultante da multiplicação do volume de água, utilizada em  $1.000 \text{ m}^3$ , pelo seu preço.

Projetos de longos prazos apresentam fluxos de caixa estáveis e, após alguns anos, em casos extremos, podem ser considerados de prazo infinito. Na tentativa de evitar esse problema relativo, a vida útil dos projetos, objeto desta pesquisa, foi definida em 12 anos, tempo equivalente a dois plantios sucessivos de banana-prata. A produção comercial desse produto tem vida produtiva

definida pelo tempo equivalente a dois anos para as plantas-mães, acrescido de dois anos para as filhas e, finalmente, mais dois anos para as netas, totalizando seis anos.

Ao término desse período, a produtividade da bananicultura é severamente comprometida, razão por que deve ser substituída por novos rizomas, sempre produzidos em laboratórios especiais para evitar contaminação de doenças que proliferarão nos bananais. A prática de utilizar mudas transferidas de outras plantações não é recomendada, pois, por meio delas, podem ser transmitidas doenças e nematóides que podem comprometer a produtividade dos bananais.

A taxa de desconto do modelo adaptado foi fixada em 8,75%, por ser a cobrada pelos bancos para financiamento no Programa de Apoio à Fruticultura (Profruta), que conta com recursos equalizados pelo Tesouro Nacional e é operacionalizado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), com abrangência em todo território nacional e destinado a todo produtor rural que necessite de recursos para implantação ou ampliação de áreas de fruticultura (Resolução 2.978, do Banco Central do Brasil, 2003).

Finalmente, na adaptação dos custos de produção dos modelos, foi acrescido ao custo de produção dos modelos originais o custo da tarifa d'água, que deverá ser paga pelos pequenos produtores assentados no perímetro irrigado (Quadros 2A e 5A, do Apêndice).

A viabilidade financeira dos modelos será testada pelo cálculo dos três indicadores selecionados, quais sejam: valor presente líquido - VPL; taxa interna de retorno - TIR; e relação benefício-custo - B/C.

Neste trabalho, a utilização desses de três indicadores deve-se ao fato de não ter havido consenso à opção de melhor indicador entre os agentes responsáveis pela avaliação de projeto, procedimento que daria maior segurança às conclusões encontradas.

Houve situações em que o projeto foi considerado fortemente atrativo, com base em um indicador, e pouco atrativo, em outro, dependendo do perfil e da

vida útil deste, porém não houve situações em que foi identificado como atrativo com base em um indicador e não atrativo, com base em outro.

É importante, na análise de projetos, captar essas divergências dos indicadores para melhor compreensão dos efeitos causados pelas simulações realizadas.

Para efeito de simulação de risco, o indicador considerado como principal, nesta pesquisa, foi o valor presente líquido, pois este será simulado e será tomado como base na determinação do risco.

A taxa interna de retorno e a relação benefício-custo serão complementares, proporcionando, assim, maior segurança nas conclusões e permitindo testar o ponto de equilíbrio.

Na análise tradicional de sensibilidade foi considerada uma alteração de +20% e -20% nas variáveis explicativas originais, preços de venda dos produtos, custo de produção, taxa de juros, retiradas de subsistência e investimentos. Utilizaram-se essas variações por ser os valores usualmente adotados em análise de sensibilidade.

Os investimentos em infra-estrutura do projeto Jaíba, no seu todo, não serão considerados na análise

Os pequenos produtores rurais assentados no projeto Jaíba pagam uma tarifa d'água constituída de dois componentes definidos por  $K_1$  e  $K_2$ , sendo o primeiro um encargo fixo, destinado a remunerar o DIJ, e o segundo relativo ao volume do consumo de água da propriedade.

Nesta pesquisa, cujo objetivo é realizar uma análise financeira, busca-se identificar ganhos ou perdas dos pequenos produtores assentados no projeto, e não avaliar o projeto Jaíba em sua globalidade. Esse enfoque tem sido abordado em várias ocasiões, porém a viabilidade e o risco dos produtores, que são unidades produtivas autônomas, pouco têm sido objeto de estudos.

O ponto de equilíbrio será encontrado mediante simulações com o valor presente líquido, que, nesta pesquisa, tem o papel de indicador principal, enquanto os outros terão função complementar. Sempre que o VPL for positivo, será alterado o valor da variável independente, no sentido desfavorável à

rentabilidade do projeto, até que o VPL seja igual a zero. Nesse ponto, ter-se-á uma TIR igual à taxa de desconto adotada, e a relação benefício-custo será igual à unidade. A utilização dos três indicadores será importante para determinação dessa condição como controle de qualidade do trabalho.

Na determinação do ponto de equilíbrio na ótica da receita serão consideradas nas simulações, *ceteris paribus*, reduções do preço de um dos produtos, isoladamente, até que o VPL seja igual a zero, ou até que o preço do produto seja considerado igual a zero. Embora a hipótese de preço zero não seja verdadeira, ela é útil, do ponto de vista da simulação, para definir, ou não, o ponto de equilíbrio.

Na análise de risco serão consideradas apenas as variáveis explicativas mais significativas, tanto do ponto de vista das entradas quanto das saídas.

Nesta análise, do ponto de vista das receitas, será determinada uma distribuição de probabilidade para o preço médio do produto ou preços médios dos produtos que forem considerados como significativos, tomando-se como base os preços de janeiro de 1995 a dezembro de 2001, apurados pela CEASA-BH, que constituem uma série de 84 observações suficientes a uma análise estatística.

Por meio desses dados foi construído o modelo adaptado (Quadros 3A e 6A), mantendo o planejamento agrônômico, as produtividades e os preços dos produtos e dos insumos adotados pelos modelos originais (Quadros 2A e 4A). Foram incorporados ao custo de produção os valores pagos pelos pequenos produtores, a título de tarifa d'água. Esse procedimento foi necessário, uma vez que, no estudo original, a tarifa d'água foi separada para verificar a capacidade de pagamento dos produtores pelo método *willingness to pay*. Esse método consiste no desenvolvimento de simulações de resultado, com vistas em determinar a rentabilidade da exploração da atividade que identifique o valor máximo que o produtor estará disposto a pagar, preservando sua capacidade de pagamento geral.

Identificadas as variáveis significativas dos modelos, pela análise de sensibilidade tradicional, realizaram-se simulações pelo método de "Monte

Carlo”, utilizando-se uma distribuição estratificada também denominada método *Latin Hipercub*, nas seguintes condições:

- As simulações foram realizadas no modelo 1 e no modelo 2;
- A convergência e o *check* foram de 100 em 100 iterações;
- O *Auto-Stop* foi feito a cada 100 iterações;
- Entre as checagens, foram observadas alterações menores que 1,5% nas variáveis *output*, o que garante um número de iterações suficientes à análise;
- O resultado foi obtido após 1.000 iterações, em cada simulação dos modelos.

A análise dos modelos, pelo método de sensibilidade tradicional, considerou a variável preço da banana-prata como a mais significativa, do ponto de vista da renda, e a variável custo de produção, do ponto de vista das saídas.

Na definição do modelo teórico, no modelo 1, para simulação, foram determinados os seguintes critérios:

*Do ponto de vista da renda*

- Os volumes produzidos de arroz, banana-prata, feijão, melancia e milho foram submetidos a uma distribuição de probabilidade triangular, e o valor-meta, ou original, foi acrescido de 20% e reduzido de 20%, de acordo com as variações estabelecidas na análise de sensibilidade tradicional;
- Os preços do arroz, feijão, melancia e milho foram considerados como constantes, tendo em vista que somente o preço da banana-prata foi capaz de zerar o valor presente líquido, na análise de sensibilidade tradicional; e
- O preço da banana-prata, na simulação, foi tratado como uma distribuição de probabilidade lognormal, e a média e o desvio-padrão foram calculados a partir dos preços comercializados pelo CEASA-BH. Para identificar os preços pagos ao produtor de banana-prata, tomou-se o valor correspondente a 58% do preço médio de comercialização no atacado do CEASA-MG, que, segundo o Departamento Técnico do CEASAMINAS, situa-se entre 50 e 60% do preço médio de venda nos CEASAS.

#### *Do ponto de vista das saídas*

- Nos custos de produção, nesse modelo, admitiu-se uma distribuição de probabilidade triangular, com acréscimo de 20% e redução de 20%, considerando-se que os custos de produção tenham sido apresentados, de forma consolidada, no trabalho original, razão da impossibilidade de desagregá-los; foram mantidas a sua evolução, na vida útil do projeto, e a sua coerência, pela análise tradicional.
- Finalmente, as retiradas de subsistência foram constituídas de valores destinados à remuneração da mão-de-obra familiar; neste trabalho, admitiu-se uma distribuição de probabilidade triangular, com acréscimo de 20% e redução de 20% no seu valor-meta, o mesmo utilizado na análise tradicional.

Na definição do modelo 2, para simulação, foram definidos os seguintes critérios:

#### *Do ponto de vista da renda*

- Os volumes produzidos de arroz, banana-prata, feijão, goiaba, limão e milho foram submetidos a uma distribuição de probabilidade triangular, e o valor-meta foi acrescido de 20% e reduzido de 20%. Esse procedimento objetivou introduzir um nível de incerteza a respeito das quantidades produzidas, mesmo em se tratando de uma produção irrigada, na qual não há efeitos climáticos, mas existem problemas relativos a manejo, pragas e doenças, que podem reduzir a produtividade da cultura;
- Os preços do arroz, feijão, goiaba, limão e milho foram considerados constantes;
- O preço da banana-prata foi simulado, conforme já exposto no modelo 1, como uma distribuição de probabilidade lognormal, e a média e o desvio-padrão foram calculados a partir do preço comercializado pelo CEASA-BH. Na definição dos preços pagos ao produtor de banana-prata, tomou-se o valor correspondente a 58% do preço médio de comercialização no atacado do CEASA-BH, que, segundo o Departamento Técnico do CEASAMINAS, situa-se entre 50 e 60% do preço médio de venda nas CEASAS.

### *Do ponto de vista das saídas*

- Nos custos de produção, no modelo 2, admitiu-se uma distribuição de probabilidade triangular, com acréscimo de 20% e redução de 20% no custo-meta, considerando-se que estes tenham sido apresentados, de forma consolidada, no trabalho original, razão de não ser possível desagregá-los. Este componente visou manter sua evolução em todo o período da vida útil do projeto.
- Finalmente, as retiradas de subsistência foram constituídas de valores destinados à remuneração da mão-de-obra familiar; neste trabalho, admitiu-se distribuição de probabilidade triangular, com acréscimo e redução de 20% em seu valor original, introduzindo, assim, um nível de incerteza na análise.

Ao concluir a pesquisa, serão apresentados um resumo e comentários dos resultados obtidos, considerando-se as informações contidas no Relatório Final realizado pela Missão do Banco Mundial, em agosto de 2000, e em outros documentos existentes.

Este relatório final visou identificar a situação atual da implantação do projeto, isto é, em agosto de 2000, com ênfase especial nas áreas de pequenos irrigantes (colonos). Os dados foram coletados diretamente no campo, com presença de representantes de organizações governamentais (Federais, Estaduais, locais) e não-governamentais (associações de classe, sindicatos, cooperativas, empresas e ONGs, direta ou indiretamente ligadas ao projeto).

### **2.3. Fonte de dados**

Os dados desta pesquisa foram obtidos de documentos disponíveis nos órgãos envolvidos, direta ou indiretamente, no projeto Jaíba, especialmente estudos e relatórios de acompanhamento da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF); Projeto Jaíba Análisis Operacional, RACZYNKI, Chile, 1996; Pólo de Agronegócios Del Norte de Minas Gerais, Chile, 1996; Cadastro de Fruticultura, 1999; Relatório n.º 41 - 3.º trimestre de 2000; Projeto Jaíba - primeira etapa, acordo de empréstimo 3013-BR; Secretaria

de Planejamento do Estado de Minas Gerais (SEPLAN); Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENOR); Distrito de Irrigação do Jaíba; PLENA - Consultoria de Engenharia Agrícola Ltda.; Viabilidade do Jaíba - Etapa I: Análise dos dados 1988/94 - enfoque nos pequenos produtores, 1995; The International Bank for Reconstruction and Development (BIRD): Staff Appraisal Report - Jaíba Irrigation Project, Brasília, 1988; Relatório da Missão do Banco Mundial - Projeto Jaíba - análise de implementação, 2000; Implementation - ICR - Brazil - for the irrigation Project, 2001; Centrais de Abastecimento de Minas Gerais S/A (CEASA); Oferta de Produtos por Municípios, períodos consolidados, Ceasa-BH, de 1995 a 2002, 2003, disponíveis no *site* [www.agridata.mg.gov.br](http://www.agridata.mg.gov.br).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na adaptação dos dois modelos foi elaborado um novo fluxo de caixa, no qual a vida útil dos projetos foi fixada em 12 anos, e a taxa de desconto modificada para 8,75% ao ano, de acordo com as justificativas constantes do item procedimentos analíticos. Outro procedimento adotado foi agregar ao custo de produção o custo da tarifa d'água, que resulta da soma dos custos variáveis ( $K_2$ ), constituídos do gasto com o volume d'água consumido nas culturas planejadas, e do custo fixo ( $K_1$ ), destinado a cobrir os custos de administração e operação do Distrito de Irrigação do Jaíba e de amortização da estrutura fixa realizada no passado.

Nesta pesquisa seguiram-se os processos utilizados na elaboração do estudo original do Banco Mundial, explicitados a seguir:

- O custo variável para um gasto de  $1.000 \text{ m}^3$  d'água foi fixado em R\$ 18,00;
- O pequeno produtor rural não pagou água, no primeiro ano;
- Os recursos de sobrevivência foram fixados em três salários mínimos anuais, equivalentes a R\$ 4.300,00;
- O investimento total foi orçado em R\$ 7.500,00, e o pequeno produtor rural pagaria R\$ 3.750,00 em oito anos, com dois de carência e juros de 6% ao ano; nesse caso, haveria um subsídio de 50% do valor investido, a título de rebate;

- Os insumos, as operações mecanizadas e as retiradas de subsistência foram financiados por um crédito de capital e trabalho, com juros de 6% ao ano.

No Quadro 3, podem-se observar os indicadores financeiros do modelo 1 - Bananicultura, e do modelo 2 - Fruticultura Diversificada, adaptados.

O valor presente líquido encontrado no modelo 1, adaptado, foi de R\$ 71.768,73; a taxa interna de retorno, de 50,95%; e a relação benefício-custo, de 1,74. Esse modelo deve ser considerado como muito atrativo.

Os indicadores financeiros do fluxo de caixa, adaptado no modelo 2, identificam esse modelo como muito atrativo, visto que seu valor presente líquido foi de R\$ 70.568,03, à mesma taxa de desconto da adotada no modelo anterior; a taxa interna de retorno, de 38,82%; e a relação benefício-custo, de 1,59 (Quadro 3).

Quadro 3 - Indicadores de viabilidade dos projetos adaptados

Indicador	Modelo 1	Modelo 2
VPL (8,75%)	71.768,73	70.568,03
TIR (%)	50,95	38,82
B/C (8,75%)	1,74	1,59

Fonte: Resultados da pesquisa.

Quando comparados os indicadores financeiros dos dois modelos, conclui-se que os do primeiro são mais atrativos que os do segundo.

Deve-se salientar que, pela análise do valor presente líquido, indicador considerado como principal nesta pesquisa, há pequena vantagem do modelo 1 sobre o modelo 2, porém os dois indicadores são complementares, isto é, a taxa interna de retorno e a relação benefício-custo sinalizaram grande diferença de atratividade entre o primeiro e o segundo, em favor daquele.

A seguir, foi feita a análise de sensibilidade tradicional de cada um dos modelos, pela ótica das entradas (preço de cada produto individualmente e receita total) e das saídas (custo de produção orçado, retirada de subsistência, taxa de juros, investimentos e total das saídas).

Foi adotado um procedimento-padrão com variações de +20% e -20% nos elementos das entradas (preço de cada produto e receita total), no enfoque da entradas; e nos componentes das saídas (Custo de Produção Orçado, Retirada de Subsistência, Investimento e Custo Financeiro), na ótica das saídas.

Os indicadores financeiros do modelo 1, nessas novas condições, foram redefinidos, e seus valores são apresentados no Quadro 4.

Quadro 4 - Modelo 1 - Bananicultura: sensibilidade das entradas

Produto	Variação	VPL (R\$)		TIR (%)		B/C	
		+20%	-20%	+20%	-20%	+20%	-20%
Feijão		75.212,86	68.324,60	57,13	45,87	1,79	1,70
Milho		71.892,10	71.534,61	51,26	50,43	1,74	1,75
Arroz		72.261,47	71.728,58	52,20	50,77	1,75	1,75
Melancia		75.093,03	67.683,43	86,54	46,54	1,78	1,70
Banana		98.251,38	46.388,88	64,49	39,13	2,03	1,48
Receita total		109.442,96	39.873,59	79,49	31,83	2,17	1,40

Fonte: Resultados da pesquisa.

Individualmente, o preço do produto que causou maior impacto na rentabilidade deste modelo foi o da banana-prata, pois, ao alterar sua grandeza em mais e menos 20%, o valor presente líquido elevou-se de R\$ 71.768,73 para R\$ 98.251,38, no acréscimo positivo, e reduziu-se para R\$ 46.388,88, na baixa (Quadros 3 e 4). Os demais preços dos produtos analisados apresentaram baixa sensibilidade.

Quando foram aplicados acréscimo de 20% no valor das entradas do modelo 2 - Fruticultura diversificada, adaptado (Quadro 6A), e redução do mesmo valor, o maior impacto nos indicadores ocorreu na variação da receita total, como era de esperar. O valor presente líquido elevou-se para R\$ 102.925,66 e caiu para R\$ 35.100,64, respectivamente; a taxa interna de retorno passou de 38,82% para 56,49% e, posteriormente, para 25,05%; e a relação benefício-custo alterou de 1,59 para 1,89 e, finalmente, para 1,29 (Quadro 5).

Quadro 5 - Modelo 2 - Fruticultura diversificada: sensibilidade das entradas

Produto	Variação	VPL (R\$)		TIR (%)		B/C	
		+20%	-20%	+20%	-20%	+20%	-20%
Feijão		74.528,15	66.946,34	42,40	35,71	1,63	1,56
Milho		70.994,18	69.946,34	39,16	38,33	1,60	1,59
Arroz		73.666,89	69.863,20	58,31	38,39	1,62	1,59
Banana		88.234,61	51.433,05	47,73	33,64	1,76	1,43
Manga		81.004,59	63.035,97	41,17	36,55	1,68	1,53
Limão		73.886,18	67.249,88	39,67	37,95	1,62	1,57
Goiaba		78.016,60	69.449,95	35,52	56,07	1,52	1,60
Receita total		102.925,66	35.100,64	56,49	25,05	1,89	1,29

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os três indicadores mostram a grande sensibilidade do modelo 2 à variação da receita total; quando esta aumentou, houve significativo acréscimo do valor presente líquido da taxa interna de retorno e da relação benefício-custo, quando reduziu, houve queda dos mesmos indicadores.

Tomando-se os preços dos produtos isoladamente, nota-se que o de maior impacto nos indicadores de rentabilidade foi a alteração no preço da banana-prata, *ceteris paribus*. O valor presente líquido foi de R\$ 88.234,61, na alta, e de R\$ 51.433,05, na baixa; a taxa interna de retorno, de 47,73%, na

elevação, e de 33,64%, na baixa; e a relação custo-benefício, em situações extremas, ficou em 1,76 e 1,43, respectivamente (Quadro 5).

Considerando-se os efeitos sobre os preços dos produtos, por ordem de importância, tem-se, em primeiro, o preço da banana-prata, seguido, na ordem decrescente, dos de manga, goiaba, feijão, limão, arroz e milho (Quadro 5).

A figura que permite priorizar, visualmente, as variáveis envolvidas, identificando e hierarquizando as mais significativas, foi apresentada por CONTADOR (2000).

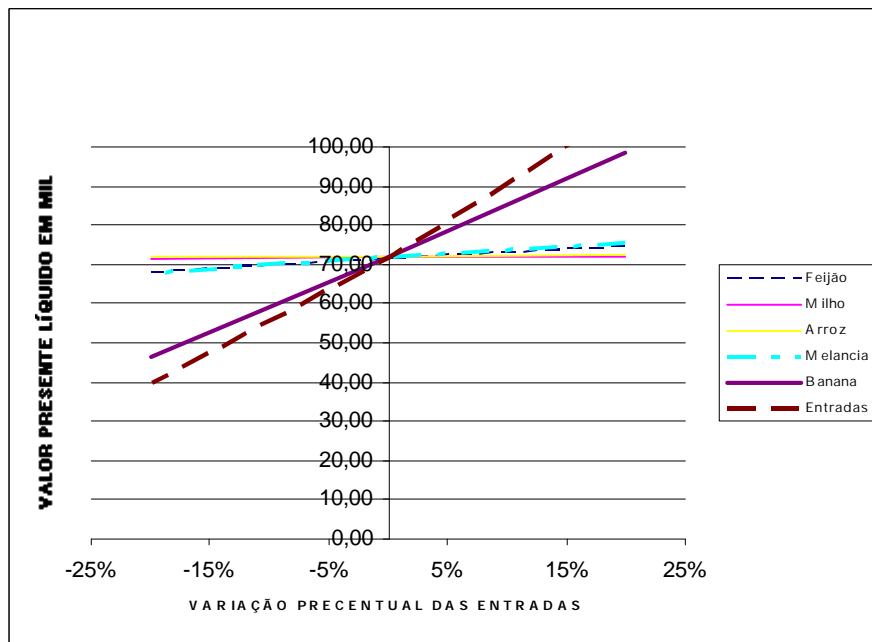
Na Figura 1, visualizam-se os efeitos originários de alterações de preços de cada produto em +20% e -20%, no modelo 1, no qual foi identificada a seguinte ordem decrescente do grau de sensibilidade: receita total; preço da banana-prata; preço da melancia; preço do feijão; e preços do arroz e do milho.

Ao analisar, isoladamente, os efeitos sobre o valor presente líquido de alterações dos preços dos produtos, *ceteris paribus*, no modelo 1, conclui-se que neste ocorreu alta sensibilidade a modificações do preço da banana-prata, sendo, assim, fortemente sensível a essas variações e pouco sensível a mudanças nos demais preços.

Essa situação foi identificada pela maior inclinação das curvas de receita total e da receita relativa da venda de banana-prata (Figura 1).

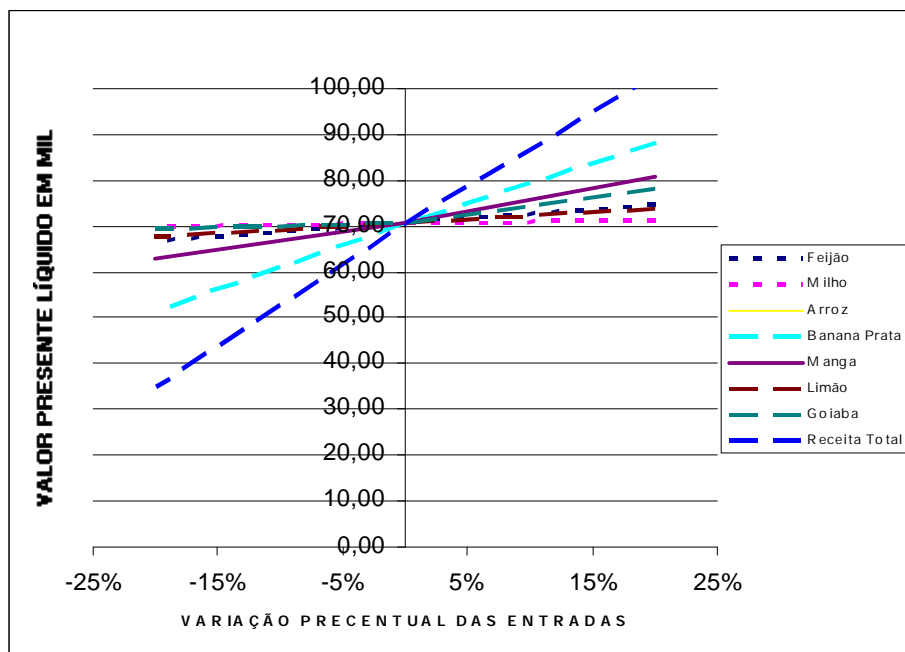
Na Figura 2, tem-se uma visualização dos efeitos das simulações realizadas no modelo 2. As entradas totais e o preço da banana-prata foram as variáveis mais significativas, na ótica das entradas, mantendo, assim, as mesmas tendências do modelo 1.

Quando foram mudados os valores dos componentes das saídas em +20% e -20%, no modelo 1, o maior impacto observado ocorreu nas saídas totais. O valor presente líquido do modelo adaptado foi de R\$ 71.728,58 para R\$ 52.494,32, na elevação, e de R\$ 91.043,14, na redução, respectivamente, o que ressalta a grande sensibilidade existente, nessas condições, na variação nas saídas totais (Quadros 3 e 6).



Fonte: Resultados da pesquisa.

Figura 1 - Modelo 1 - Bananicultura: sensibilidade das entradas.



Fonte: Resultados da pesquisa.

Figura 2 - Modelo 2 - Fruticultura diversificada: sensibilidade das entradas.

Neste modelo, a taxa interna de retorno, que originalmente era de 50,95%, passou para 35,83%, na elevação, e para 73,64%, na redução das saídas totais. Finalmente, a relação benefício-custo, que inicialmente era de 1,74, caiu para 1,46, com o aumento das saídas, e elevou-se para 2,19, quando estas diminuíram. Este indicador apresenta a mesma conclusão dos dois anteriores, isto é, a sensibilidade, com acréscimo e redução dos custos totais, foi significativa (Quadro 6).

Por esse processo analítico, identificou-se o preço da banana-prata como o componente mais significativo, na ótica das entradas, e o custo de produção orçado como o de maior peso, na ótica das saídas, em ambos os modelos.

Quadro 6 - Modelo 1 - Bananicultura: sensibilidade das saídas

Produto	Variação	VPL (R\$)		TIR (%)		B/C	
		+20%	-20%	+20%	-20%	+20%	-20%
Custo de produção		60.181,53	83.524,88	40,57	64,42	1,55	2,01
Retiradas de subsistência		64.676,85	78.840,24	43,14	61,18	1,62	1,90
Taxa de juros		71.486,08	72.032,36	50,52	51,37	1,73	1,76
Investimentos		71.368,91	72.168,55	49,54	52,65	1,73	1,76
Toda das saídas		52.494,32	91.043,14	35,83	73,64	1,46	2,19

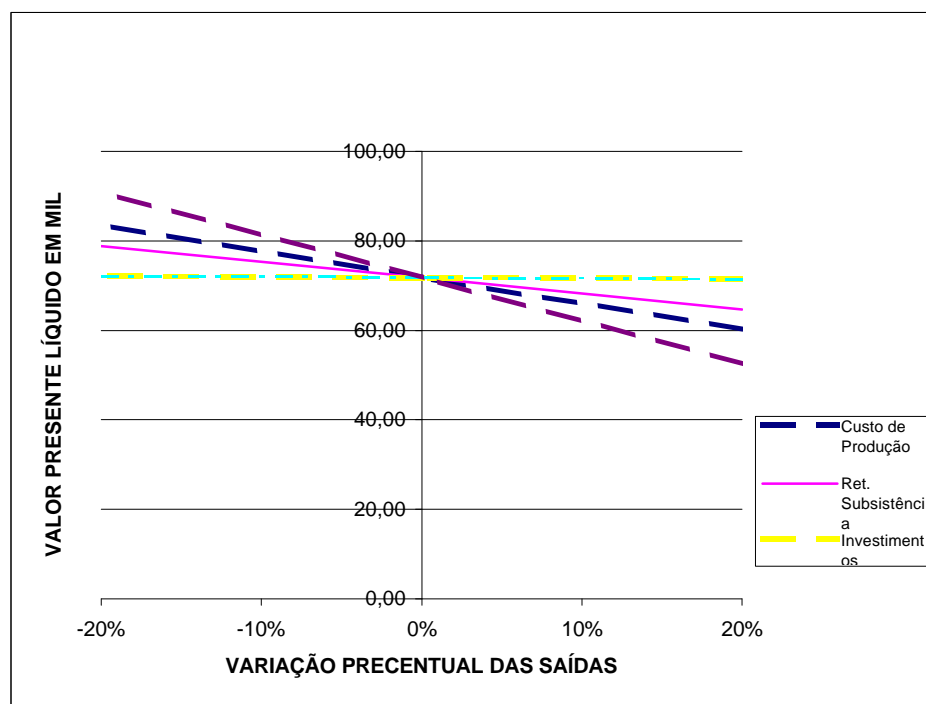
Fonte: Resultados da pesquisa.

Ao considerar as saídas, isoladamente, verifica-se que o custo de produção orçado foi o componente de maior peso, visto que apresentou maior sensibilidade. Quando este sofreu acréscimo de mais 20%, o valor presente líquido do fluxo de caixa adaptado foi reduzido para R\$ 60.181,53; a taxa interna de retorno, para 40,57%; e a relação custo-benefício, para 1,55; ao contrário, redução de 20% no custo de produção orçado elevou o valor presente líquido para R\$ 83.524,61; a taxa interna de retorno ficou em 64,42%; e a relação benefício-custo, em 2,01.

Os três indicadores indicam forte sensibilidade do custo de produção orçado, quando submetido a variações, à rentabilidade do modelo 1 (Quadro 6).

O componente mais significativo, depois do custo de produção orçado, foi a retirada de subsistência, cujo acréscimo de 20% no seu valor resultou em um valor presente líquido de R\$ 64.676,85; taxa interna de retorno de 43,14%; e relação benefício-custo de 1,62; enquanto uma redução, no mesmo percentual, alterou o valor presente líquido para R\$ 78.840,24; a taxa interna de retorno para 61,18%; e relação benefício-custo para 1,90.

A Figura 3 permite melhor visualização do impacto das variações causadas pelo acréscimo ou pela redução de 20% nos elementos básicos das saídas, no modelo 1 (CONTADOR, 2000).



Fonte: Resultados da pesquisa.

Figura 3 - Modelo 1 - Bananicultura: sensibilidade das saídas.

O maior impacto na rentabilidade, no modelo 1, foi identificado na Figura 3, quando todos os componentes das saídas foram alterados em mais 20% ou menos 20%, *ceteris paribus*. De forma isolada, o custo de produção orçado e, na seqüência, a retirada de subsistência foram os componentes de maior peso.

Salienta-se que, nessa figura, as relações são inversas, pois, ao crescer o custo de produção orçado, a rentabilidade decresce e, ao baixá-lo, ela se eleva, o mesmo ocorrendo nas demais variáveis significativas.

Conforme esperado, no modelo 2, o maior impacto verificado foi quando todos os componentes da saída foram submetidos a variações. Nesse caso, o valor presente líquido caiu para R\$ 46.759,07, no acréscimo de 20% nas saídas, e elevou-se para R\$ 94.376,38, quando houve redução de 20% desta. No mesmo sentido, a taxa interna de retorno, que inicialmente era de 38,82% no modelo adaptado, caiu para 26,80% e elevou-se para 55,36%, e a relação benefício-custo do modelo adaptado, que era de 1,59, caiu para 1,33 e, posteriormente, elevou-se para 1,99, o que indica forte sensibilidade deste modelo a mudanças nas saídas.

A taxa interna de retorno ficou nos extremos, para custo de produção orçado; em baixa, 34,67%, e em alta, 46,71%; para as retiradas de subsistência, em 35,56% e 44,76%, no mesmo sentido. Finalmente, a relação benefício-custo situou-se entre 1,45 e 1,81 e entre 1,52 e 1,70, respectivamente, considerando-se a baixa e a alta, respectivamente (Quadro 7).

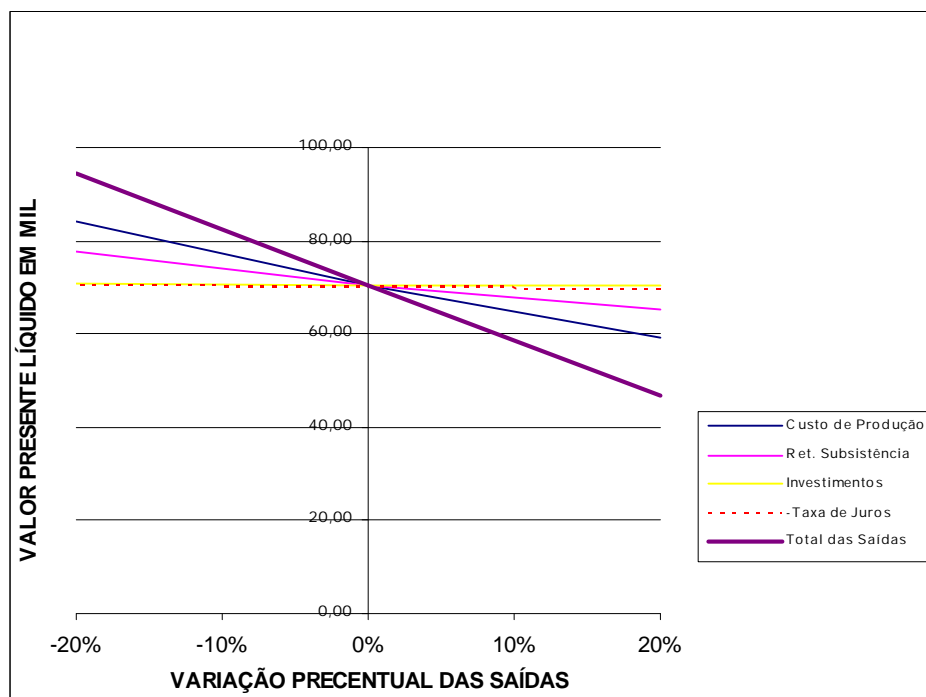
Quadro 7 - Modelo 2 - Fruticultura diversificada: sensibilidade das saídas

Produto	VPL (R\$)		TIR (%)		B/C	
	+20%	-20%	+20%	-20%	+20%	-20%
Custo de produção	59.436,65	84.235,31	34,67	46,71	1,45	1,81
Retiradas de subsistência	65.234,01	77.659,61	35,56	44,76	1,52	1,70
Taxa de juros	70.142,68	70.966,58	38,07	39,19	1,59	1,60
Investimentos	70.217,25	70.918,20	38,07	39,61	1,59	1,60
Toda das saídas	46.759,07	94.376,38	26,80	55,36	1,33	1,99

Fonte: Resultados da pesquisa.

A taxa de juros e o investimento foram os elementos de menor impacto nos indicadores de rentabilidade. O valor presente líquido variou de R\$ 70.142,49 a R\$ 70.966,58, para taxa de juros, e de R\$ 70.217,25 a R\$ 70.918,20, para investimento, respectivamente. A taxa interna de retorno pouco variou, visto que passou de 38,07% para 39,19%; na taxa de juros e no investimento registraram-se 38,07%, na baixa, e 39,61%, na alta. A relação benefício-custo seguiu a mesma tendência, passando de 1,59 para 1,60, tanto para investimento como para taxa de juros (Quadro 7).

Na Figura 4, essa situação fica mais evidente, e a importância do custo de produção orçado e da retirada de subsistência na análise de sensibilidade possibilita a escolha das variáveis que comporão a análise de risco.



Fonte: Resultados da pesquisa.

Figura 4 - Modelo 2 - Fruticultura diversificada: sensibilidade das saídas.

Retomando ao modelo 1 - Bananicultura - adaptado (Quadro 3A), foram feitas simulações, em primeiro lugar, que reduziram o preço de cada um dos produtos individualmente e das entradas totais, permanecendo constante o preço dos outros produtos, com vistas em obter idênticos percentuais de variações capazes de levar o valor presente líquido a zero.

O ponto de equilíbrio foi atingido quando a receita total foi reduzida a 56,03% do valor original. Ao simular o preço de cada produto, constatou-se que somente o preço da banana-prata foi capaz de levar o valor presente líquido a zero, quando esse preço era reduzido a 39,05% do preço adotado no modelo adaptado (Quadro 3A). Nesse ponto, o valor presente líquido foi zero; a taxa interna de retorno, igual à taxa de desconto; e a relação benefício-custo, igual à unidade, condições básicas para determinação do ponto de equilíbrio (Quadro 7A).

O Quadro 8 diferencia o peso de cada componente na determinação do ponto de equilíbrio deste modelo. O menor impacto foi causado pelo preço do arroz, visto que, mesmo quando seu preço foi reduzido a zero, o valor presente líquido ficou em R\$ 71.567,97; sua taxa interna de retorno foi de 50,08%; e a relação benefício-custo, de 1,74, valores próximos dos obtidos no modelo adaptado (Quadro 3A). O peso do preço do arroz, no modelo, pouco diferiu do peso do milho, indicadores que apresentaram leve alteração.

Ao hierarquizar os resultados, na seqüência inversa da importância, têm-se os preços do arroz, do milho, do feijão, da melancia e, finalmente, da banana-prata, que, individualmente, é o único preço capaz de transformar o valor presente líquido em zero, quando foi reduzido a 38,87% do preço, pelo modelo 1 adaptado (Quadros 8 e 3A).

A simulação realizada no modelo 1, com vistas em determinar o ponto de equilíbrio, confirma a importância da variável preço da banana-prata, que foi identificada pela análise de sensibilidade tradicional como a mais sensível, do ponto de vista das entradas.

Quadro 8 - Modelo 1 - Bananicultura: ponto de equilíbrio das entradas

Produtos	Preço*	VPL (8,75%)	TIR (%)	B/C
Feijão	0,00	54.643,45	32,19	1,52
Milho	0,00	70.598,12	48,46	1,73
Arroz	0,00	71.567,97	50,08	1,74
Melancia	0,00	50.406,06	32,52	1,49
Banana-prata	39,05	0,00	8,75	1,00
Receita total	56,03	0,00	8,75	1,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs: \* Em economia, preço zero não tem sentido, porém, para efeito de simulação, é importante para determinar o ponto de equilíbrio na condição *ceteris paribus*.

Entre os produtos, apenas o preço da banana-prata foi capaz de zerar o valor presente líquido do fluxo de caixa estudado.

O ponto de equilíbrio foi identificado quando o preço da banana-prata foi equivalente a 14,45% do preço inicial, e seu valor presente líquido foi igual a zero (Quadro 9).

Nesse ponto, o valor presente líquido foi igual a zero; a relação benefício-custo, igual a um; e a taxa interna de retorno, igual à taxa de desconto adotada (Quadro 6A).

A maior sensibilidade ocorreu quando houve mudança nos preços de todos os produtos, simultaneamente ou isoladamente, com alterações no preço da banana-prata.

O modelo 2 foi pouco sensível a variações nos preços do arroz, do milho, do limão, do feijão e da manga. Quando considerados os preços desses produtos iguais a zero, o valor presente líquido manteve valores positivos (Quadro 9).

Na Figura 5 pode-se melhor visualizar a situação apresentada. De forma individual, verifica-se que apenas o preço da banana-prata teve condições de levar o valor presente líquido a zero (Figura 5).

Quadro 9 - Modelo 2 - Fruticultura diversificada: ponto de equilíbrio das entradas

Produtos	Preço*	VPL (8,5%)	TIR (%)	B/C
Feijão	0,00	51.043,18	26,13	1,41
Milho	0,00	68.120,56	37,06	1,57
Arroz	0,00	68.986,02	37,46	1,58
Banana-prata	14,45	0,00	8,75	1,00
Manga	0,00	21.046,61	22,43	1,18
Limão	0,00	53.977,29	34,21	1,45
Goiaba	0,00	53.535,22	48,63	1,46
Receita total	37,98	0,00	8,75	1,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs: \* Os preços de cada produto, individualmente, foram reduzidos até atingir o ponto de equilíbrio.

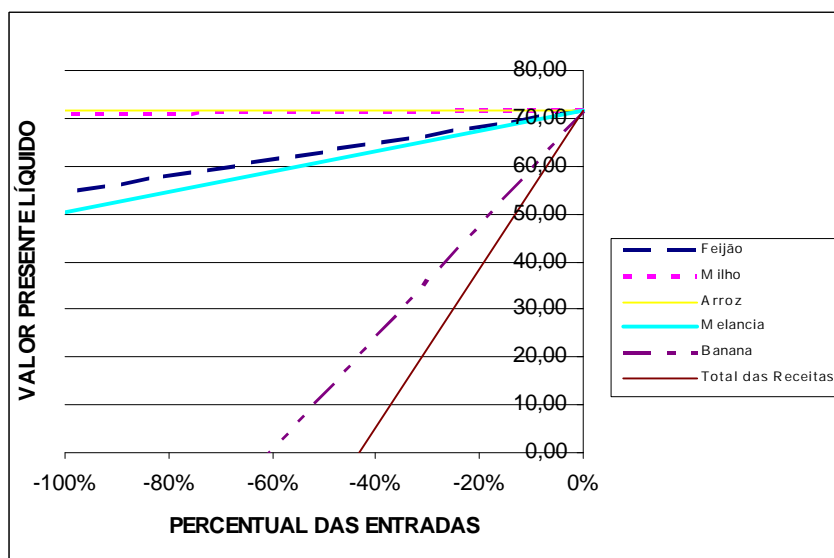
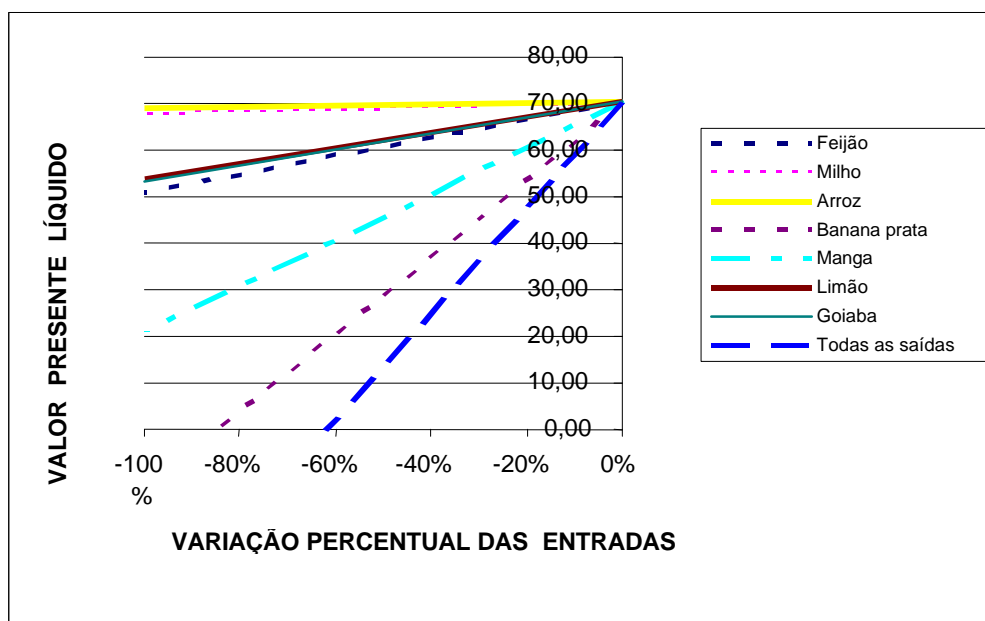


Figura 5 - Modelo 1 - Bananicultura: ponto de equilíbrio das entradas.

Quando foram alterados os preços de cada produto e da receita total, no sentido desfavorável à rentabilidade do modelo 2, obtiveram-se os indicadores de viabilidade financeira do modelo (Quadro 9).

Tanto neste modelo como no anterior, apenas a variação no preço da banana-prata foi capaz de reduzir a rentabilidade até atingir o ponto de equilíbrio, quando o empreendimento foi identificado como indiferente.



Fonte: Resultados da pesquisa.

Figura 6 - Modelo 2 - Fruticultura diversificada: ponto de equilíbrio das entradas.

Com vistas em completar a análise de sensibilidade do modelo 1, foi feita uma simulação para identificar o ponto de equilíbrio, pelo enfoque das saídas. Foram realizadas alterações nos valores dos componentes de saídas, até que o ponto de equilíbrio fosse alcançado. No Quadro 10, tem-se o resultado das simulações.

#### Quadro 10 - Modelo 1 - Bananicultura: ponto de equilíbrio das saídas

Produto	VPL (R\$)
Componentes	Variação (%)
Custo de produção	116,65
Retiradas de subsistência	199,62
Taxa de juros	800,00
Investimentos	4.113,06
Total das saídas	74,47

Fonte: Resultados da pesquisa.

O segundo componente, em importância, foi a retirada de subsistência, cujo equilíbrio, nas mesmas condições, foi alcançado com 199,62% de acréscimo no valor do modelo adaptado (Quadros 3A e 9A).

A taxa de juros e os investimentos mostraram fraco impacto na rentabilidade do modelo 1, sendo necessárias elevações de 800,00% e 4.113,06%, respectivamente, para atingir o ponto de equilíbrio, nas mesmas condições anteriormente testadas (Quadros 10A e 11A).

O componente que mostrou maior sensibilidade, nessa situação, foi o custo de produção orçado, cuja variação de 116,65% no seu valor original, no modelo adaptado (Quadro 3A), foi capaz de levar o valor presente líquido a zero, considerando-se as demais variáveis constantes. A situação de equilíbrio foi identificada quando o VPL era igual a zero; a TIR, igual à taxa de desconto; e a relação benefício-custo, igual à unidade (Quadro 8A).

O ponto de equilíbrio no modelo 2, do ponto de vista das saídas, está analisado no Quadro 11 e na Figura 7. Mediante acréscimo de todas as saídas da ordem de 59,28%, alcança-se o ponto de equilíbrio no modelo.

No enfoque individualizado, o peso maior foi do custo de produção, que conseguiu levar o valor presente líquido a zero, com acréscimo de 108,93% no valor do modelo adaptado.

Em seguida, vêm as retiradas de subsistência de 236,35%, seguidas da taxa de juros, com acréscimo de 649,12%, e, finalmente, dos investimentos, que só zeram o valor presente líquido quando o valor alcança 4.026,91% (Quadro 11).

Quadro 11 - Modelo 2 - Fruticultura diversificada: ponto de equilíbrio das saídas

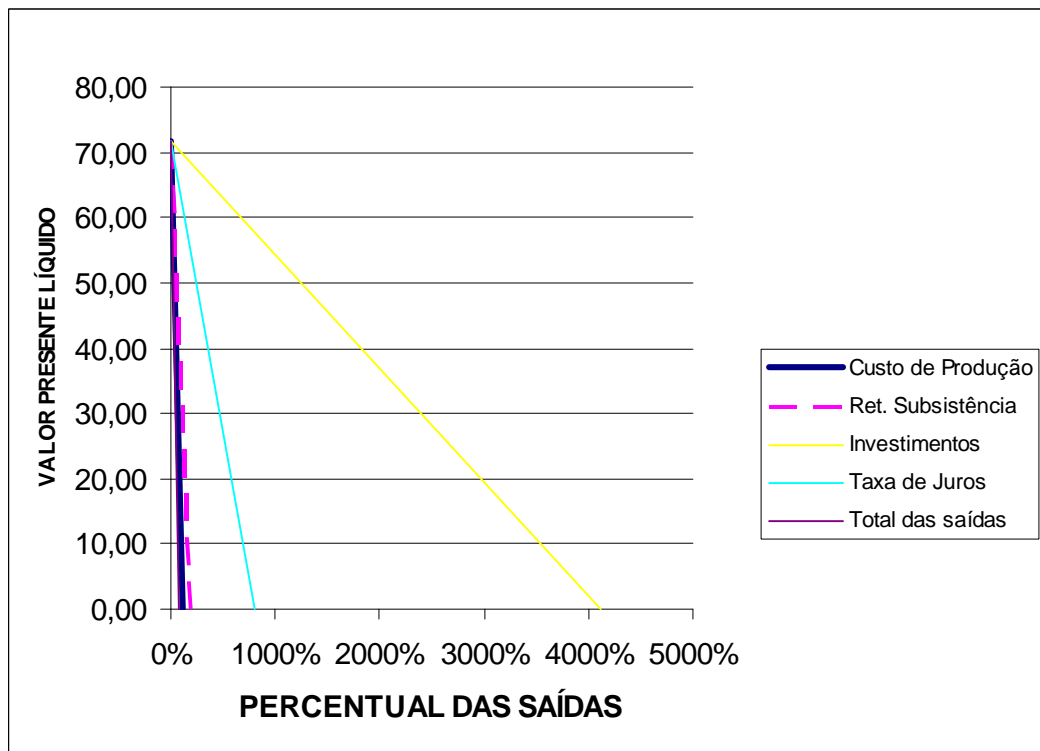
Produto	Componentes	VPL (R\$)	Variação (%)
	Custo de produção	108,93	
	Retiradas de subsistência	236,35	
	Taxa de juros	649,68	
	Investimentos	4.026,91	
	Total das saídas	59,28	

Fonte: Resultados da pesquisa.

Prosseguindo a análise do modelo 1 - Bananicultura, foi utilizada, mais uma vez, a análise gráfica recomendada por CONTADOR (2000). A Figura 7 ressalta a grande sensibilidade, neste modelo, de variações aos custos de produção e às retiradas de subsistência, enquanto os investimentos e a taxa de juros foram pouco sensíveis a essas situações.

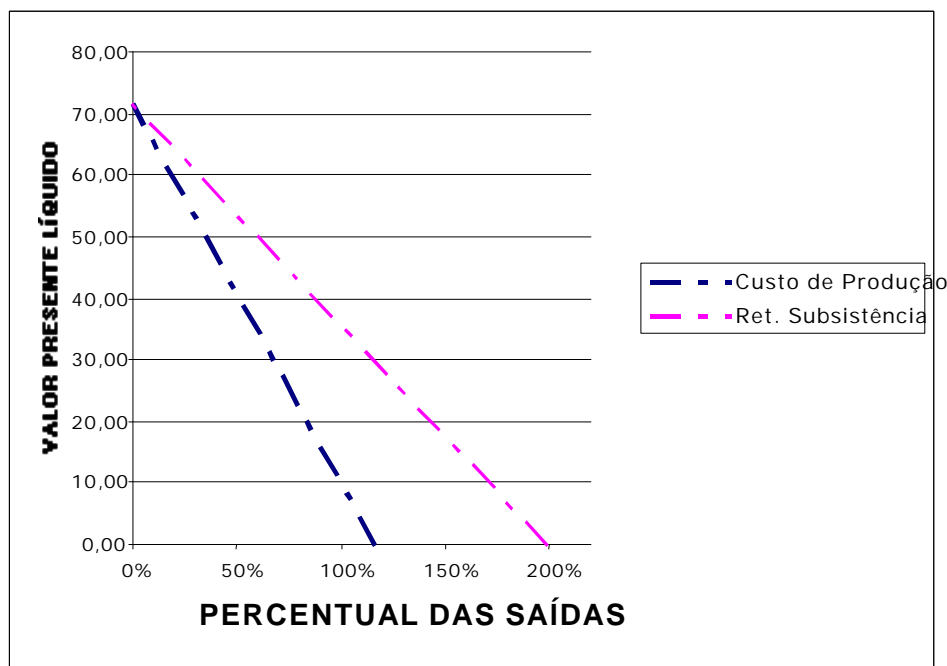
Para melhor visualização dos resultados foi elaborada a Figura 8, na qual foram consideradas apenas as variáveis de saídas mais significativas, isto é, o custo de produção e as retiradas de subsistência.

No modelo 2, ao hierarquizar os componentes das saídas em ordem de importância, quando tomados isoladamente, têm-se custo de produção; retirada de subsistência; taxa de juros; e investimento (Figura 9).



Fonte: Resultados da pesquisa.

Figura 7 - Modelo 1 - Bananicultura: ponto de equilíbrio das saídas.



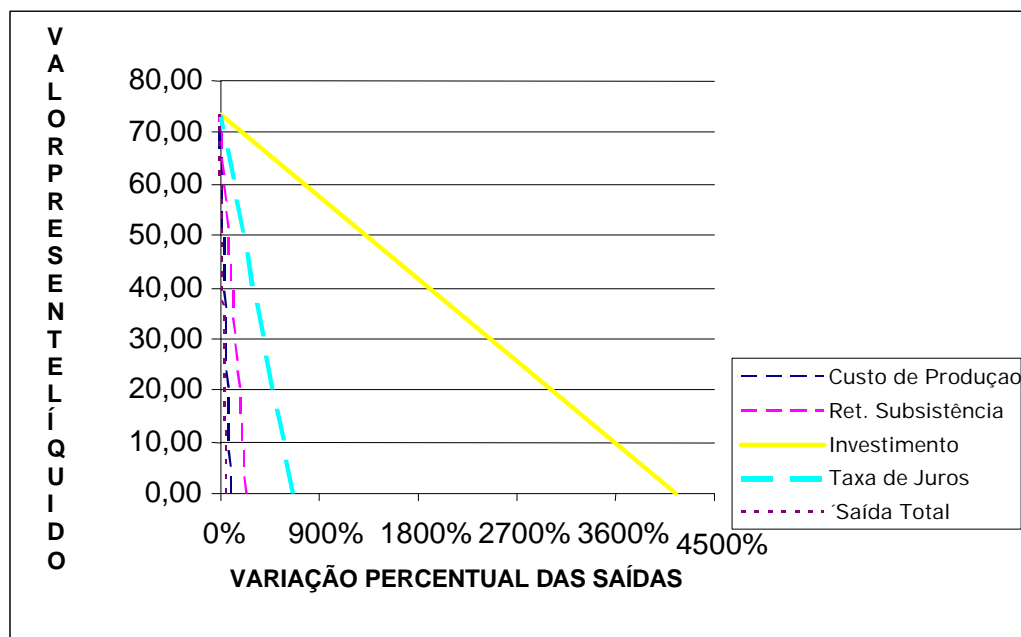
Fonte: Resultados da pesquisa.

Figura 8 - Modelo 1 - Bananicultura: ponto de equilíbrio dos componentes significativos das saídas.

Essa expressiva diferença é evidenciada na Figura 9, que mostra pequena dispersão em torno da base das saídas totais, do custo de produção e das retiradas de subsistência, e um distanciamento do investimento e da taxa de juros, que necessitam de grandes variações para atingir o ponto de equilíbrio.

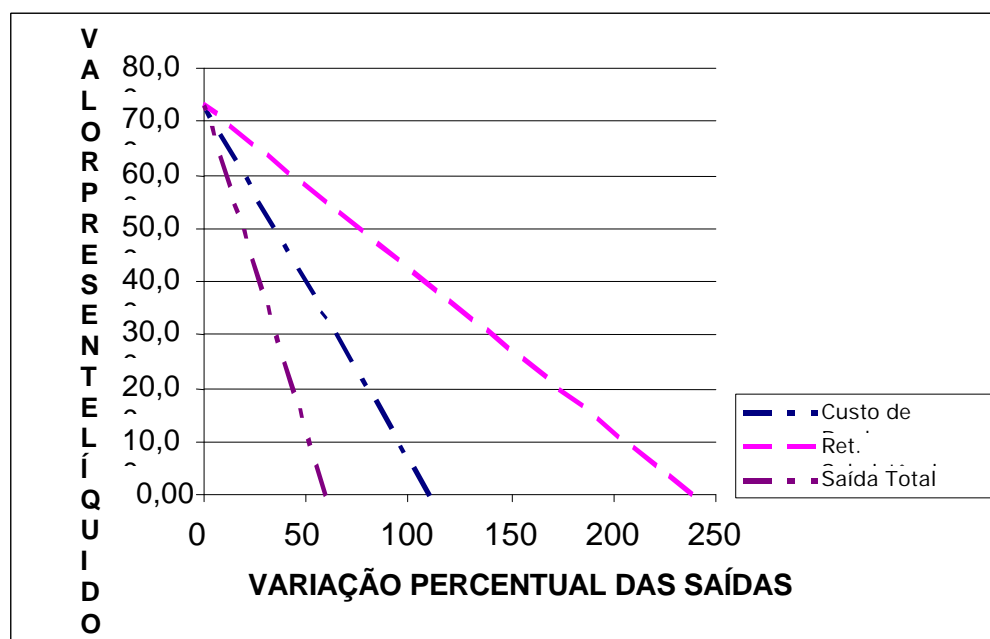
Com vistas na melhor visualização, foi elaborada nova figura, na qual foram eliminados os componentes custo de investimento e taxa de juros, dando destaque aos mais significativos, isto é, custo de produção e retirada de subsistência (Figura 10).

No primeiro enfoque, constatou-se que a variação do preço da banana-prata foi, de forma isolada, a variável de maior peso, em ambos os modelos (Figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10). Alteração no preço da banana-prata provocou maiores impactos nos três indicadores utilizados para medir a rentabilidade dos modelos, isto é, no valor presente líquido, na taxa interna de retorno e na relação benefício-custo (Quadros 7A e 12A).



Fonte: Resultados da pesquisa.

Figura 9 - Modelo 2 - Fruticultura diversificada: ponto de equilíbrio das saídas.



Fonte: Resultados da pesquisa.

Figura 10 - Modelo 2 - Fruticultura diversificada: ponto de equilíbrio dos componentes significativos das saídas.

Ao concluir a análise de sensibilidade, em ambos os modelos, verifica-se que as variáveis mais significativas na determinação do equilíbrio foram, no enfoque das entradas, o preço da banana-prata e, na ótica das saídas, o custo de produção orçado e a retirada de subsistência.

Os preços dos outros produtos, mesmo quando reduzidos a zero, não alcançaram o ponto de equilíbrio nos dois modelos estudados, isto é, foram insuficientes para levar o valor presente líquido a zero. Nota-se que preço zero não tem sentido econômico, porém, na simulação, é importante, pois permite medir o grau de dependência das variáveis explicativas na determinação do VPL.

Após serem conhecidas as variáveis explicativas dos modelos, iniciaram-se as simulações pelo método de Monte Carlo, utilizando-se uma distribuição de probabilidade estratificada.

Na realização das simulações foram utilizados dados originados dos dois modelos e foram feitas 1.000 iterações em cada uma, como *auto-stop* de 100 em

100 iterações, observando-se, entre as checagens, alterações menores que 1,5% nas variáveis *output*.

Nos dois modelos estudados, na ótica das entradas, a variável explicativa, preço da banana-prata, foi considerada, pela análise de sensibilidade tradicional, como a mais significativa, razão por que foi submetida, na modelagem, a uma distribuição logonormal, com média de R\$ 325,57 e desvio-padrão de 97,99. Essa distribuição é, usualmente, utilizada em estudos que envolvem preços, por não admitir valores negativos e adaptar-se bem aos dados dos modelos.

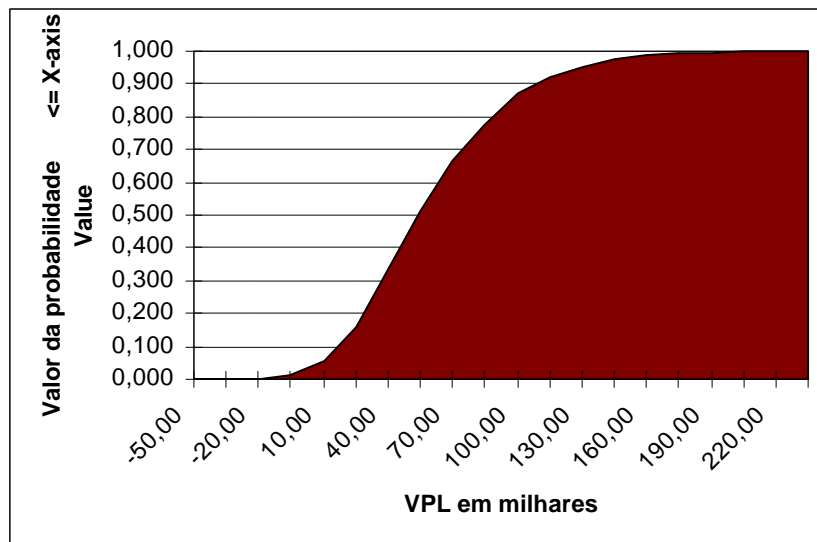
A série de preço da banana-prata foi obtida no CEASA-BH, considerando-se os preços comercializados no período de 1995 a 2001, preço no atacado e ajustado com base nas informações do Departamento Técnico do CEASA-MG, fixado em 58% do preço de comercialização, isto é, o preço pago ao produtor foi reduzido em 42%, a título de margem de comercialização.

Os preços dos demais produtos envolvidos no modelo não foram alterados, e as quantidades tiveram distribuição de probabilidade triangular, em que a quantidade utilizada no modelo adaptado passou a ser o valor-meta e sobre o qual houve acréscimo de 20% e redução de 20% (Quadros 3A e 6A).

O mesmo procedimento foi adotado para as quantidades produzidas de banana-prata, objetivando manter a consistência dos modelos.

As variáveis mais significativas da saída, isto é, custo de produção orçado e retirada de subsistência, foram tratadas de forma semelhante. Foram consideradas como distribuição de probabilidade triangular, com valores planejados aceitos em valor-meta, acrescidos e reduzidos em 20%, conforme análise de sensibilidade tradicional (Quadros 1A e 4A).

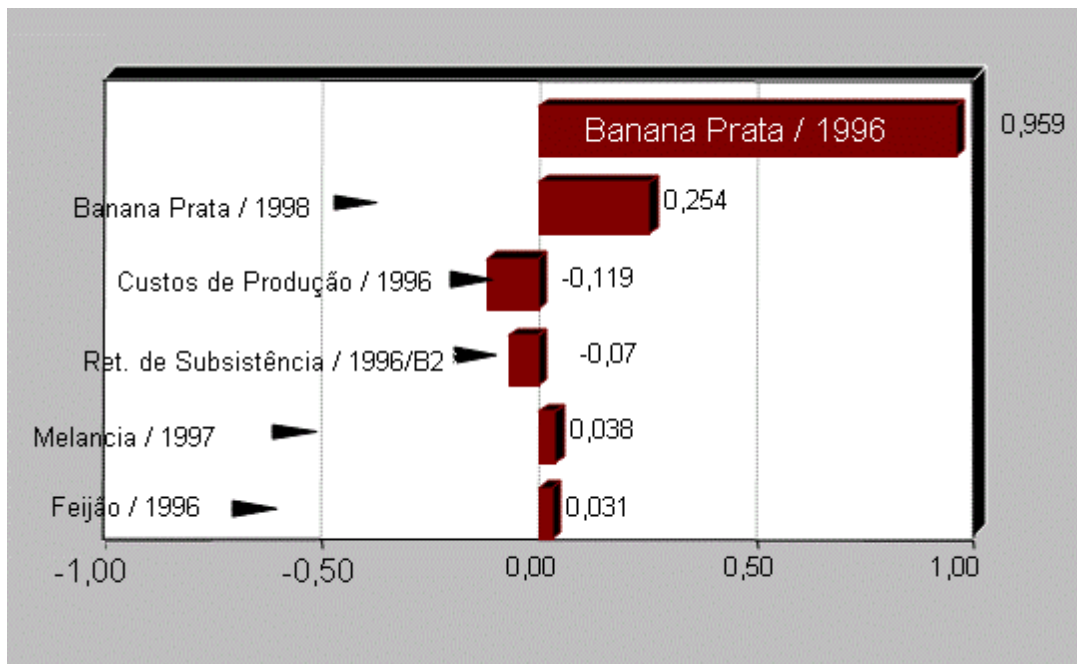
Na Figura 11 está representada a distribuição de probabilidade acumulada para o VPL, no modelo 1. O valor médio encontrado para o VPL foi de R\$ 59.229,68, que correspondeu a 56,5% de possibilidade de ocorrência, e a probabilidade do valor, abaixo de R\$ 9.619,98 e de R\$ 107.765,10, foi de 5%, valor que pode ser considerado irrelevante.



Fonte: Resultados da pesquisa.

Figura 11 - Modelo 1 - Bananicultura: distribuição acumulada do VPL (8,75%), em 1996.

Para segurança teórica foi feita uma análise de regressão, cujo resultado está apresentado na Figura 12. Ao observar os coeficientes de regressão das variáveis explicativas que compõem o valor presente líquido, no modelo 1, contata-se que o preço da banana-prata foi a variável explicativa de maior importância no modelo, com coeficiente positivo de 0,959, valor próximo de uma correlação perfeita. Para os demais preços, os valores dos coeficientes foram baixos, o que indica existência de fraca correlação, razão da pouca importância destes.



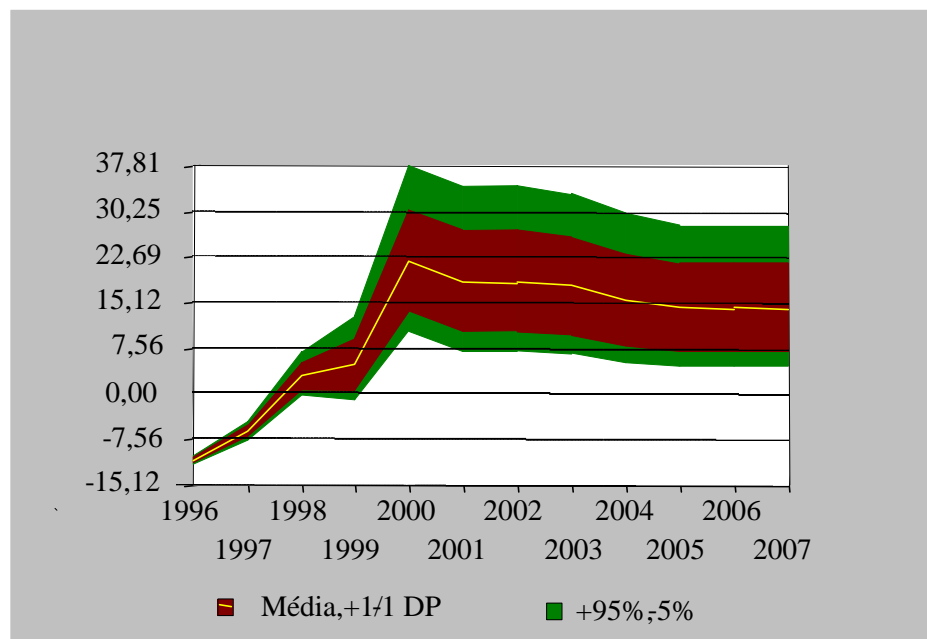
Fonte: Resultados da pesquisa.

Figura 12 - Modelo 1 - Bananicultura: análise de sensibilidade do VPL (8,75%), em 1996.

O custo de produção, cujo coeficiente foi de -0,119, teve o maior peso entre as variáveis explicativas negativas, seguido das retiradas de subsistência, com -0,07, o que indica que ambos foram pouco significativos, enquanto os demais foram insignificantes.

Na Figura 13, a linha central representa a evolução do valor médio do valor presente líquido, resultado da simulação, no período de 1996 a 2007. As duas faixas imediatamente acima e abaixo dos valores médios apresentam a evolução do VPL, no intervalo compreendido entre +1 e -1 desvios-padrão, respectivamente. As faixas seguintes correspondem à variância, nesse mesmo período, e estão delimitadas pelos 95.º percentil e pelo 5.º percentil.

O modelo 1 deve ser considerado como de alto risco, pois apresenta grande dispersão em torno da média da simulação, nas faixas que identificam a variação entre +1 e -1 desvios-padrão, situação que caracteriza elevado risco da atividade.



Fonte: Resultados da pesquisa.

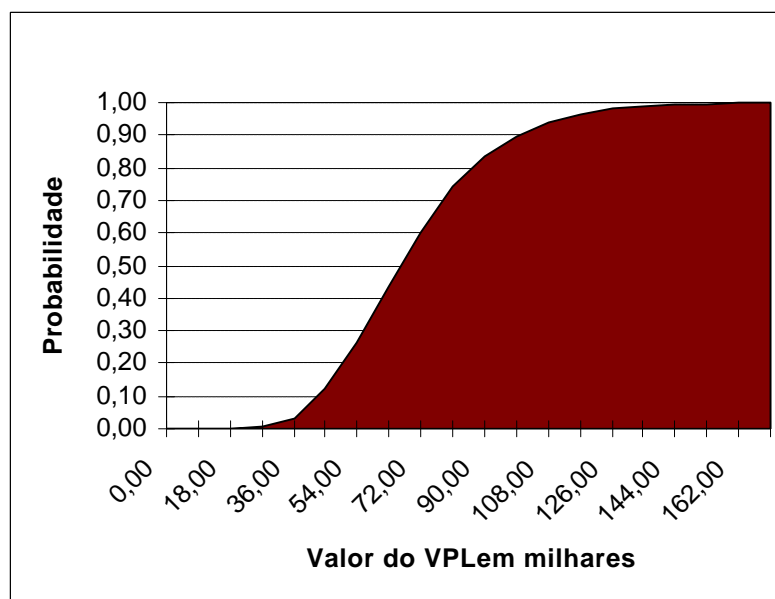
Figura 13 - Modelo 1 - Bananicultura: benefício líquido, de 1996 a 2007.

O VPL médio iniciou-se com valor negativo em 1996, com valor médio de R\$ 11.213,00, e passou a ser positivo em 1998, com valor médio de R\$ 2.857,96, evoluindo, positivamente, até atingir valor médio de R\$ 21.919,25, em 2000. A partir desse ponto, apresentou pequeno declínio, ao longo do período estudado, estabilizando-se, em 2005, com valor médio de R\$ 14.194,38. Nessa última etapa, a variância mostrou-se relativamente estável, com tendência declinante em torno da média do valor presente líquido.

Observa-se que houve grandes variações no VPL, no período estudado, identificadas pelas áreas situadas entre +1 e -1 desvios-padrão e de variância.

Essa ocorrência caracteriza, como já visto anteriormente, uma situação de elevado risco, portanto, de grande incerteza para o pequeno produtor rural assentado no projeto.

O mesmo procedimento foi adotado na análise do modelo 2. A Figura 14 representa a distribuição de probabilidade para o benefício líquido, neste modelo, em 1996. O valor médio do VPL foi de R\$ 69.386,55, com probabilidade de ocorrência de 55,05%. A probabilidade de o valor presente líquido estar abaixo de R\$ 38.343,84 ou acima de R\$ 112.334,10 é de 5%, respectivamente.

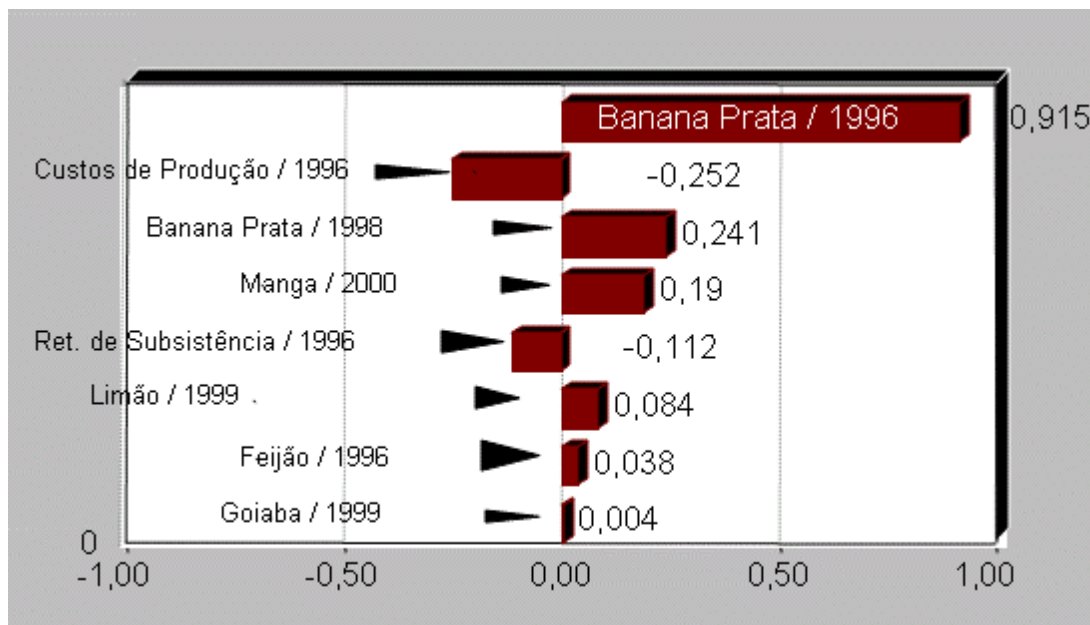


Fonte: Resultados da pesquisa.

Figura 14 - Modelo 2 - Fruticultura diversificada: distribuição acumulada do VPL (8,75%), em 1996.

A Figura 15 mostra a sensibilidade, resultante da análise de regressão, do Valor Presente Líquido no ano de 1996. A variável explicativa preço da banana-prata apresentou coeficiente de regressão de 0,915, o que mostra forte correlação entre determinação do valor presente líquido, em 1996, e o preço dessa variável. O coeficiente da variável preço da manga, no mesmo período, foi de 0,19. A segunda variável, em importância entre os preços dos produtos que compõem a cesta de produção, ficou bem abaixo do coeficiente do primeiro produto, isto é, o preço da banana-prata. Deve-se considerar a expressiva distância existente entre

os valores encontrados, o que demonstra a importância do preço da banana-prata na determinação do VPL.



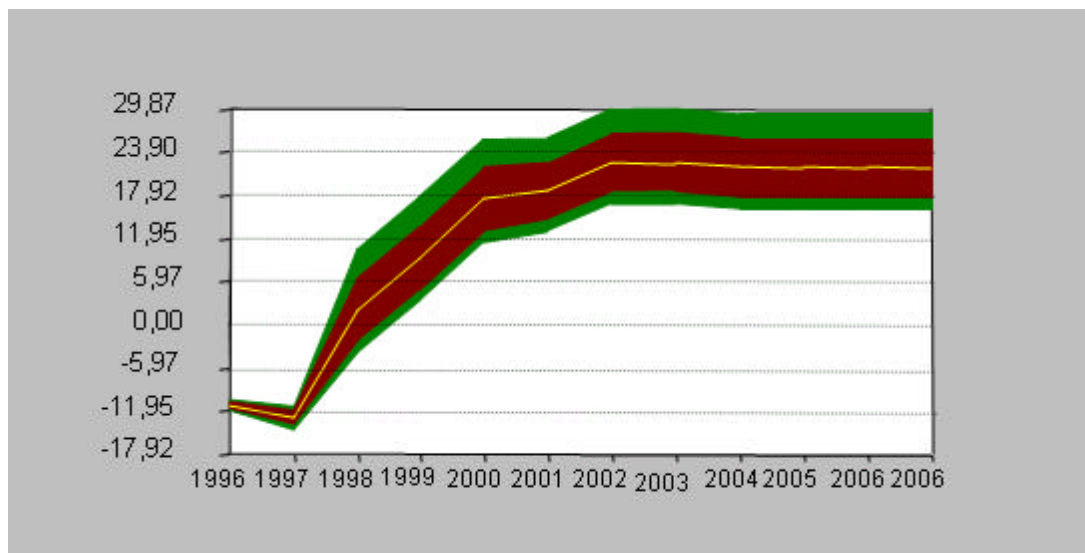
Fonte: Resultados da pesquisa.

Figura 15 - Modelo 2 - Fruticultura diversificada: análise de sensibilidade do VPL (8,75%), em 1996.

Nos anos seguintes, foram obtidos coeficientes positivos elevados para a variável explicativa, preço da banana-prata, e baixos valores dos coeficientes positivos para preços dos demais produtos, o que confirma a primazia daquele na composição dos valores presentes líquidos, no período em estudo.

Do lado das saídas, o custo de produção foi a variável explicativa de maior coeficiente, cujo valor foi de -0,252, com fraca correlação negativa. O sinal negativo é explicado pelo fato de o custo de produção ter impacto negativo na formação do valor presente líquido. Na seqüência, aparece a variável retiradas de subsistência, cujo coeficiente foi de -0,112, muito inferior ao custo de produção e com correlação negativa muito baixa.

Na Figura 16, tem-se a evolução do benefício líquido do modelo 2 - Fruticultura diversificada, no período de 1996 a 2002.



Fonte: Resultados da pesquisa.

Figura 16 - Modelo 2 - Fruticultura diversificada: evolução do benefício líquido, de 1996 a 2007 (em milhares).

O valor presente líquido médio da simulação apresentou, inicialmente, valor negativo de, aproximadamente, R\$ 11.251,00 e, em 1998, superou seu ponto de equilíbrio, quando foi gerado um VPL médio de R\$ 2.021,02. O ponto de valor máximo do VPL médio será atingido em 2003, quando chegará a R\$ 22.471,93. A partir desse ponto, apresentará pequena queda, em 2004, quando atingirá VPL médio de R\$ 21.755,08, estabilizando-se até o fim do período. Esse modelo apresenta pequena dispersão em torno da média, na simulação realizada, área caracterizada por +1 e -1 desvio-padrão em torno da média do valor presente líquido. A mesma situação é observada quando se analisa a área da variância.

Pela simulação realizada, pode-se concluir que o modelo 2, de baixo risco, é preferível ao modelo 1, pois este se estabiliza com o VPL médio de R\$ 14.194,49, a partir de 2005, enquanto aquele, com VPL médio de R\$ 21.755,08, a partir de 2004.

Confirmando-se esta situação, tem-se que as áreas de dispersão no intervalo de  $+1$  e  $-1$  desvio-padrão, no primeiro modelo, apresenta grande amplitude e, no segundo, área estreita, o que configura a existência de menor risco. As mesmas observações podem ser feitas nas áreas que representam as faixas das variâncias que são mais largas no primeiro modelo do que no segundo, o que implica maior risco no primeiro momento do que no segundo.

#### **4. RESUMO E CONCLUSÕES**

A banana é uma cultura de grande importância para a agricultura do Brasil, terceiro maior país produtor mundial dessa fruta, cuja produção se situa na ordem de seis milhões de toneladas anuais em 520 mil hectares. No Vale do São Francisco, nas últimas décadas, houve expressivo crescimento da bananicultura, que se tornou progressivamente uma atividade essencial à sustentação de colonos instalados nos perímetros públicos de irrigação.

No Norte de Minas, a bananicultura foi uma das atividades que apresentaram maior expansão. No projeto Jaíba, esta atividade tem contribuído sobremaneira para a ocupação da infra-estrutura instalada, que até hoje se encontra subutilizada.

Esta pesquisa objetivou estimar a rentabilidade e o risco dos pequenos produtores rurais assentados no projeto Jaíba.

Na identificação da rentabilidade dos pequenos produtores, utilizaram-se três indicadores de viabilidade econômica: valor presente líquido, taxa interna de retorno, e relação benefício-custo.

Tomaram-se, como base de análise, dois modelos de produção, lotes de 5 hectares, propostos pelo Banco Mundial para o projeto Jaíba: o modelo 1 - Bananicultura, e o modelo 2 - Fruticultura diversificada. A vida útil do projeto foi fixada em 12 anos, à taxa de desconto 8,75%; o financiamento de

investimento, em R\$ 7.500,00 para pagamento em oito anos, a juros anuais de 5% e rebate de 50% do principal; e crédito especial de custeio de 6% ao ano.

Os resultados obtidos no cálculo dos indicadores financeiros, nos dois modelos adaptados, indicam alta atratividade da bananicultura no projeto Jaíba. O valor presente líquido, no modelo 1, foi superior ao do modelo 2, cujos valores foram de, respectivamente, R\$ 71.768,73 e R\$ 70.568,03.

Os dois outros indicadores apresentaram maior dispersão, apurando-se uma taxa interna de retorno potencial de 50,95%, no modelo 1, contra 38,82%, no modelo 2, e relações benefício-custo de 1,74 e 1,59, respectivamente.

Pela análise de sensibilidade tradicional, do ponto de vista das entradas, verifica-se que o preço da banana-prata foi a variável explicativa mais importante para determinação da taxa de rentabilidade, e, pelo lado das saídas, o custo de produção orçado e a retirada de subsistência ocuparam posição de destaque, nos dois modelos.

A análise do ponto de equilíbrio, pelo lado das entradas, mostrou que, individualmente, apenas o preço da banana-prata foi capaz de reduzir o valor presente a zero, nos dois modelos. Essa situação ocorreu quando o preço da banana-prata foi reduzido a 39,05% do valor utilizado, no modelo 1, e a 14,45%, no modelo 2.

Após análise de risco tradicional, fez-se uma análise de risco com base na probabilidade de ocorrência, por meio do método *Monte Carlo*, utilizando-se uma distribuição de probabilidade estratificada, também conhecida como *Latin Hipercube*.

Foram realizadas 1.000 iterações, em cada modelo, com convergência de 100 em 100 iterações, observando-se alterações menores que 1,5% nas iterações, nas variáveis *output* e *auto-stop*, a cada 100 iterações.

Como resultados dessas simulações obtiveram-se as distribuições acumuladas de probabilidade nos dois modelos, procedendo-se, então, a uma análise de regressão, que identificou o preço da banana-prata como a variável mais significativa, do ponto de vista da renda, em ambos os modelos, e as

variáveis custo de produção e retiradas de subsistência como as de maior peso, do ponto de vista das saídas.

Finalmente, determinou-se a evolução do valor presente líquido, nos dois modelos, e considerou-se o modelo 1 como o mais arriscado.

O risco foi estimado pela análise de sensibilidade tradicional, considerando-se variações de mais e menos 20% do valor original do projeto, e pela determinação do risco probabilístico, definido por intermédio de simulações pelo método *Monte Carlo*, utilizando-se uma distribuição de probabilidade estratificada também conhecida como *Latin Hipercuber*. Nesta análise, foram utilizadas as mesmas condições, no estudo dos dois modelos, quais sejam: distribuição de probabilidade lognormal para o preço da banana-prata; constância dos preços dos outros produtos; distribuição triangular para as quantidades produzidas; distribuição triangular para o custo de produção orçado; distribuição triangular para retiradas de subsistência; e constância dos demais componentes de saídas. Foram realizadas 1.000 iterações, em cada modelo, com convergência de 100 em 100 iterações, observando-se alterações menores que 1,5% nas iterações nas variáveis *output* e *auto-stop*, a cada 100 iterações.

Pelos resultados das simulações realizadas pelo método *Monte Carlo*, constata-se que o coeficiente de sensibilidade do preço da banana-prata foi o mais significativo, em ambos os modelos. Identificou-se o modelo 1 como o mais arriscado, em relação ao modelo 2.

Os resultados indicaram que os dois modelos propostos são atrativos economicamente, segundo os indicadores utilizados, atratividade que se manteve após análise de sensibilidade tradicional e análise de risco probabilístico.

Nas condições iniciais, o modelo 1 foi o mais atrativo, considerando-se os três indicadores adotados, principalmente o valor presente líquido, embora o mesmo não tenha ocorrido na análise de risco probabilístico, que apontou o modelo 2 como atrativo e de menor risco.

Tendo em vista os resultados obtidos, verifica-se que as taxas potenciais de rentabilidade foram elevadas, em relação a outras atividades agrícolas. Esse resultado contrasta com a situação real dos pequenos bananicultores do projeto

Jaíba, em geral. Informações disponíveis atestam que a renda média anual líquida das famílias assentadas nos perímetros irrigados “F”, “C-3” e “Mocambinho” atingiu valores superiores a US\$ 4,000.00, em 1999. No entanto, existem, aproximadamente, 40% de pequenos produtores assentados no projeto Jaíba - Etapa I, cuja renda *per capita* se situa em torno de US\$ 300.00, que é um nível de renda que significa o limiar da linha de pobreza absoluta, e cerca de 70% dos colonos se encontram, segundo classificação dos órgãos administradores do projeto, em situação ruim.

Outro aspecto que merece reflexão é o alto nível de endividamento de parte significativa dos pequenos produtores que estão no limite máximo estabelecido pelas autoridades.

O produtor inadimplente não tem acesso a novo empréstimo para custeio ou para investimento, o que cria um ciclo perverso; produtor sem renda não paga suas dívidas, conseqüentemente, não tem recurso para manutenção ou ampliação da área cultivada, razão por que não terá renda no futuro.

Essa contradição entre o planejado e a situação real de campo pode ser explicada, em parte, por fatores desfavoráveis específicos a cada área irrigada em particular, os quais não foram captados pelos modelos aqui tratados, a exemplo de impropriedades infra-estruturais e endemias, porém, assim como em outros perímetros irrigados, parte da explicação pode ser encontrada no fator humano envolvido. As principais variáveis explicativas dos insucessos individuais concretos, em face das potencialidades econômicas identificadas neste estudo, podem ser de cunho sociológico ou mesmo antropológico, o que confirma os diagnósticos já apurados em outros estudos.

O perfil dos assentados, em geral, não é compatível com as exigências da tecnologia de irrigação e também não se coaduna com o espírito cooperativista, fator fundamental para o sucesso de projetos dessa natureza, em face das imperfeições nos mercados de insumos e de produtos, usualmente desfavoráveis aos pequenos produtores.

Cumprе ressaltar que os resultados aqui encontrados podem também estar superestimados, uma vez que os coeficientes técnicos dos modelos baseiam-

se em projetos elaborados para obtenção de recursos de organismos de fomento, a exemplo do BID e BIRD. Nesses casos, costuma predominar otimismo na estimação das possibilidades e produção e receita, e os custos tendem a ser subestimados, uma vez que, nessa fase, eles ainda não são conhecidos na prática. Assim, após a implementação dos projetos, as variáveis envolvidas podem vir a apresentar comportamentos muito diferentes dos previstos na fase de programação.

Em síntese, existem razões econômicas que explicam as diferenças entre o planejado e o executado e indicativos de que as diferenças no desempenho dos assentados são explicadas mais pelas diferenças socioculturais existentes, como capacidade gerencial e espírito empreendedor.

Tem-se, ainda, que levar em conta que as políticas públicas (políticas agrícolas brasileiras), em geral, não são concebidas para as condições e características dos pequenos produtores.

No caso dos pequenos produtores do projeto Jaíba, tem-se o agravante de que o planejamento realizado pela assistência técnica não costuma ser corretamente executado por grande parte dos assentados, dada a falta de condições financeiras, técnicas ou culturais.

A grande contradição de projetos dessa natureza reside na tentativa de conciliar o econômico e o social na implantação de perímetros irrigados, que requerem recursos humanos habilitados e com espírito empreendedor, capacitados a utilizar tecnologia de ponta e prontos para inserir-se no mercado, em condições competitivas.

Pelos resultados obtidos, sugere-se que essa matéria seja exaustivamente pesquisada, devido a sua importância para o contexto dos projetos implantados, em implementação e em fase de elaboração. O objetivo desta pesquisa é orientar o setor público, quando da intervenção, no equacionamento dos interesses econômico e social. O planejamento da produção, em unidades individuais, só será eficiente se houver participação e comprometimento do produtor com a melhoria da produtividade e das técnicas de comercialização, por intermédio de organizações dos assentados e da capacitação destes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANCO CENTRAL DO BRASIL - BCB. **Resolução 2.978, de 28 de outubro de 2002**. [20 nov. 2000]. (<http://www.bcb.gov.br>).

BANCO DO NORDESTE DO BRASIL S/A - BNB. **História das décadas de 50, 60,70,80,90**. [20 jan. 2003]. (<http://www.bnb.gov.br>).

BARRIGA, C. **Polo de agronegocios Del Note de Minas Gerais**. Talagaute, Chile, 1996.

BERGMANN, H., BOUSSARD, J.M. **Guide to the economic evaluation of irrigation projects**. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development, 1976. 257 p.

BISERRA, J.V. et al. Rentabilidade da irrigação pública no Nordeste sob condições de risco. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 26, n. 2, p. 239-263, 1995.

BUARQUE, C. **Avaliação econômica de projetos**. 4.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1986. 266 p.

CALEGAR, G.M. Contribuição da irrigação para a economia regional: o caso do nordeste brasileiro. **Revista de Economia do Nordeste**, Fortaleza, v. 19, n. 1, p. 47-73, 1988.

CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS S/A - CEASA-MG. **Oferta de produtos por municípios - períodos (consolidados) Ceasa BH de 1995 a 2002**. [20 jan. 2003]. (<http://www.Agridata.mg.gov.br>).

- COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DO VALE DO SÃO FRANCISCO  
- CODEVASF. **Cadastro frutícola de 1999.**
- COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DO VALE DO SÃO FRANCISCO  
- CODEVASF. **História.** [20 jan. 2003]. (<http://www.codevasf.gov.br>).
- CONTADOR, C.R. **Avaliação social de projetos.** São Paulo: Atlas, 1981.  
201 p.
- CONTADOR, C.R. **Projetos sociais - avaliação e prática.** São Paulo: Atlas,  
2000. 375 p.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA A SECA - DNOCS.  
**Histórico.** [10 out. 2000]. (<http://www.dnocs.gov.br>).
- DISTRITO DE IRRIGAÇÃO DO JAÍBA - DIJ. **Projeto Jaíba.** [3 fev. 2003].  
(<http://www.dij.gov.br>).
- DOWSLEY, G.S., DOWSLEY, C.V. **Origens e aplicação de recursos e  
economia financeira.** Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1982.  
532 p.
- FERNANDES, L.M. **Avaliação do rendimento financeira e risco de  
investimento da cultura do milho irrigado na região do Triângulo  
Mineiro.** Viçosa: UFV, 2001. 78 p. Dissertação (Mestrado em Economia  
Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, 2001.
- FOOD AGRICULTURAL ORGANIZATION - FAO. 2001.
- FUNDO DE INVESTIMENTO DO NORDESTE - FINOR. [24 out. 2000].  
(<http://www.sudene.br>).
- GENANKEN, A. **Utilização do modelo Ceres-Maizes na avaliação estraté-  
gica de irrigação na cultura de milho em duas regiões de Minas Gerais.**  
Viçosa: UFV, 1998. 74 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) -  
Universidade Federal de Viçosa, 1998.
- GIRÃO, J.A., BARROCAS, J.M. **A análise de regressão: o algoritmo  
STRAP.** Lisboa: Fundação Calouste Guilbernkian, 1968.
- GITTINGER, J.P. **Análisis economico de proyectos agricolas.** 2.ed. Madrid:  
Instituto de Desarrollo Economico del Banco Mundial, 1983. 532 p.
- MORAES JR, A.R. **Avaliação econômica do Projeto Jaíba Etapa I.** Viçosa:  
UFV, 1997. Tese (Mestrado em Economia Rural) - Universidade Federal de  
Viçosa, 1997.

- NORONHA, J.F. **Projetos agropecuários: administração financeira, orçamento e viabilidade econômica**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1987. 269 p.
- PALISADE, C. **Risk analysis and simulation add-in Microsoft Excel or Lotus 1-2-3**. New York: Palisade Co., 1995.
- PLENA Consultoria de Engenharia Agrícola Ltda. **Viabilidade do Jaíba - Etapa I: análise dos dados 1988/94 - enfoque para os pequenos produtores**. Belo Horizonte, 1995. 10 p. (Mimeogr.).
- PROJETO Jaíba. **Análise de implantação: relatório final setembro 2000**. (Mimeogr.).
- RACZYNSKI, M., PUIG, A., ANGITA, P. **Proyeto Jaiba análisis operacional - relatório de consultoria**. Santiago do Chile, 1996.
- SAWADES, S. Risk analysis in investment appraisal (Project Appraisal). **Guildford**, v. 9, n. 1, p. 3-18, 1994.
- SCHEINER, D.F. Agricultural project investment analysis. In: TWEETEN, L. (Ed.). **Agricultural policy analysis tools for economic development**. San Francisco: Westview, 1989. p. 238-277.
- SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DO ESTADO DE MINAS GERAIS - SEPLAN. **Programa de Desenvolvimento Regional Jaíba**. [04 set. 2000]. (<http://www.seplan.mg.gov.br>).
- SERVIÇOS DE INTEGRADOS DE ASSESSORIA E CONSULTORIA LTDA. **Manual de avaliação econômico-financeira**. Recife, 1989. p. 73. (Seminário de Análise de Projetos de Irrigação - Projeto SUDENE/PNUDE/Banco Mundial).
- SILVA, J.T.M. **Tomada de decisão sobre critérios múltiplos: uma aplicação ao Projeto Jaíba**. Viçosa: UFV, 2001. Tese (Doutorado em Economia Rural) - Universidade Federal de Viçosa, 2001.
- SILVA, J.M., REZENDE, A.M., SILVA, C.A.B., CAVALCANTI, J.E.A. **Condicionantes críticos ao desenvolvimento dos pólos agroindustriais do Nordeste**. Viçosa: UFV, 1998. (Relatório de Pesquisa - UFV/Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente).
- SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE - SUDENE. **O surgimento da Sudene**. [24 out. 2000].

WORLD BANK. **Staff appraisal report - Brazil - Jaíba irrigation project.**  
Brasília: Latin America and the Caribbean Regional Office, 1988. 54 p.  
(Document of The World Bank for The Official use only - Report n.º 7371BR).

WORLD BANK. **Relatório da missão de consultores independentes contratados pelo Banco Mundial - Projeto Jaíba - análise de implementação.** 2000.

WORLD BANK. **Implementation complete - ICR - Brazil - for the irrigation project - (Loan 3013 - BR).** 4 maio 2001. (Minuta Confidencial).

## **APÊNDICE**

## APÊNDICE

Quadro 1A - Modelo 1 - Bananicultura (5 hectares): uso de solo, de água e produtividade

Planejamento	1.º ano	2.º ano	3.º ano	4.º ano	5.º ano	6.º ano	7.º ano	8.º ano	9.º ano	10.º ano	11.º ano	12.º - 20.º ano
<b>UTILIZAÇÃO DO SOLO</b>												
<b>Áreas (ha)</b>												
Feijão	2,50	5,00	3,00	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Milho	0,50	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Arroz	0,50	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Melancia	0,00	1,00	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Banana	0,00	1,00	2,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
<b>Total</b>	<b>3,50</b>	<b>9,00</b>	<b>7,00</b>	<b>6,00</b>	<b>6,00</b>	<b>6,00</b>	<b>6,00</b>	<b>6,00</b>	<b>6,00</b>	<b>6,00</b>	<b>6,00</b>	<b>6,00</b>
<b>Produção (tonelada)</b>												
Feijão	4,00	8,00	4,80	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40
Milho	1,80	3,50	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Arroz	1,50	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Melancia	0,00	30,00	30,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Banana	0,00	0,00	21,00	42,00	84,00	84,00	84,00	81,00	76,00	72,00	72,00	72,00
<b>Consumo de água (1.000 m<sup>3</sup>)</b>												
Feijão	12,80	25,50	15,30	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70
Milho	2,60	5,10	5,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Arroz	4,30	8,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Melancia	0,00	5,10	5,10	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60
Banana	0,00	20,40	40,80	81,60	81,60	81,60	81,60	81,60	81,60	81,60	81,60	81,60
<b>Total</b>	<b>19,70</b>	<b>64,60</b>	<b>66,30</b>	<b>91,90</b>	<b>91,90</b>	<b>91,90</b>	<b>91,90</b>	<b>91,90</b>	<b>91,90</b>	<b>91,90</b>	<b>91,90</b>	<b>91,90</b>

Quadro 1A, Cont.

Planejamento	1.º ano	2.º ano	3.º ano	4.º ano	5.º ano	6.º ano	7.º ano	8.º ano	9.º ano	10.º ano	11.º ano	12.º ano
<b>COEFICIENTES TÉCNICOS</b>												
<b>Áreas (ha)</b>												
Feijão	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Milho	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Arroz	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Melancia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Banana	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Produção (tonelada/ha)</b>												
Feijão	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
Milho	3,60	3,50	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Arroz	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Melancia	0,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Banana	0,00	0,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	20,25	19,00	18,00	18,00	18,00
<b>Consumo de água (1.000 m³)</b>												
Feijão	5,12	5,10	5,10	5,13	5,13	5,13	5,13	5,13	5,13	5,13	5,13	5,13
Milho	5,20	5,10	5,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Arroz	8,60	8,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Melancia	0,00	5,10	5,10	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20
Banana	0,00	20,40	20,40	20,40	20,40	20,40	20,40	20,40	20,40	20,40	20,40	20,40

Fonte: Resultados da pesquisa.

Quadro 2A - Modelo 1 - Bananicultura (5 hectares): modelo original - base 1996

	Preços	1.º ano	2.º ano	3.º ano	4.º ano	5.º ano	6.º ano	7.º ano	8.º ano	9.º ano	10.º - 20.º ano
<b>1. Vendas (R\$/T)</b>											
Feijão	564	2.256	4.512	2.707	1.354	1.354	1.354	1.354	1.354	1.354	1.354
Milho	120	216	420	420	0	0	0	0	0	0	0
Arroz	140	210	420	0	0	0	0	0	0	0	0
Melancia	150	0	4.500	4.500	2.250	2.250	2.250	2.250	2.250	2.250	2.250
Banana	350	0	0	7.350	14.700	29.400	29.400	29.400	28.350	26.600	25.200
Total de vendas		2.682	9.852	14.977	18.304	33.004	33.004	33.004	31.954	30.204	28.804
<b>2. Custos de produção</b>											
2.1. <i>Insumos</i>											
Sementes e mudas		393	1.999	1.680	2.622	222	222	222	222	222	222
Fertilizantes		535	2.470	2.908	3.952	3.914	3.914	3.914	3.914	3.914	3.914
Agroquímicos		597	1.564	1.288	1.080	1.208	1.208	1.208	1.208	1.208	1.208
Sacos e caixas		48	168	59	14	14	14	14	14	14	14
Outros		48	177	168	241	137	137	137	137	137	137
Subtotal		1.621	6.378	6.103	7.909	5.495	5.495	5.495	5.495	5.495	5.495
2.2. <i>Operações mecanizadas</i>		360	860	595	448	358	358	358	358	358	358
2.3. <i>Mão-de-obra contratada</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>3. Custo total de produção</b>		1.981	7.238	6.698	8.357	5.853	5.853	5.853	5.853	5.853	5.853
<b>4. Margem bruta</b>		701	2.614	8.279	9.947	27.151	27.151	27.151	26.101	24.351	22.951
<b>5. Retiradas de subsistência (3)</b>	3	4.320	4.320	4.320	4.320	4.320	4.320	4.320	4.320	4.320	4.320
<b>6. Saldo de caixa</b>		(3.619)	(1.706)	3.959	5.627	22.831	22.831	22.831	21.781	20.031	18.631
<b>7. Amortizações dos créditos do investimento</b>		0	0	808	808	808	808	808	808	0	0
<b>8. Saldo de caixa depois da amortização de investimento</b>		(3.619)	(1.706)	3.151	4.818	22.022	22.022	22.022	20.972	20.031	18.631
<b>9. Empréstimo de capital trabalho</b>		3.619	1.706	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>10. Saldo de caixa depois do capital do trabalho</b>		0	0	3.151	4.818	22.022	22.022	22.022	20.972	20.031	18.631

Quadro 2A, Cont.

	Preços	1.º ano	2.º ano	3.º ano	4.º ano	5.º ano	6.º ano	7.º ano	8.º ano	9.º ano	10.º - 20.º ano
<b>11. Amortização capital do trabalho (5)</b>											
Juros + capital		0	0	3.151	3.261	0	0	0	0	0	0
Saldo de caixa final com financiamento		0	0	0	1.557	22.022	22.022	22.022	20.972	20.031	18.631
VPL sobre fluxo de caixa financiado	12,00%	63.055									
Consumo de água											
Consumo de água (1.000 m <sup>3</sup> )		20	65	66	92	92	92	92	92	92	92
Custo variável (1) (K <sub>2</sub> ) (R\$/m <sup>3</sup> )	18	0	1.163	1.193	1.654	1.654	1.654	1.654	1.654	1.654	1.654
Encargo fixo anual (K <sub>1</sub> )		0	290	290	290	290	290	290	290	290	290
Custo total da água		0	1.452,8	1.483,4	1.944,2	1.944,2	1.944,2	1.944,2	1.944,2	1.944,2	1.944,2

Fonte: Resultados da pesquisa.

**Notas:**

<sup>1</sup> Ao preço de R\$ 18,00 por 1.000 m<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> O pequeno produtor não paga água no primeiro ano.

<sup>3</sup> Os recursos de sobrevivência equivalem a 3 salários mínimos anuais (R\$ 1.440,00 x 3 = R\$ 4.320,00).

<sup>4</sup> Investimento total R\$ 7.500,00. Pagamento de 50% (3.750,00) em 8 anos, com dois de carência e juros de 6% anual.

<sup>5</sup> Insumos, operações mecanizadas e retiradas de subsistência são financiados por um crédito de capital e trabalho 6% anual.

Quadro 3A - Modelo 1 - Bananicultura: fluxo de caixa adaptado

Discriminação	1.º ano	2.º ano	3.º ano	4.º ano	5.º ano	6.º ano	7.º ano	8.º ano	9.º ano	10.º ano	11.º ano	12.º ano
Receita	2.682,00	9.852,00	14.977,20	18.303,60	33.003,60	33.003,60	33.003,60	31.953,60	30.203,60	28.803,60	28.803,60	28.803,60
Custo de produção	1.981,00	8.690,80	8.181,40	10.301,20	7.797,20	7.797,20	7.797,20	7.797,20	7.797,20	7.797,20	7.797,20	7.797,20
Retirada subsistência	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00
Custo financeiro	0,00	0,00	683,38	575,83	389,44	129,65	88,92	45,76	0,00	0,00	0,00	0,00
Parcelar	0,00	0,00	238,50	204,31	168,06	129,65	88,92	45,76	0,00	0,00	0,00	0,00
Trabalho	0,00	0,00	444,88	371,52	221,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Investimento	7.594,00	3.158,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parcelar	3.975,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Trabalho	3.619,00	3.158,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortização	0,00	0,00	1.792,42	3.106,57	4.329,87	678,72	719,44	762,61	0,00	0,00	0,00	0,00
Parcelar	0,00	0,00	569,87	604,06	640,30	678,72	719,44	762,61	0,00	0,00	0,00	0,00
Trabalho			1.222,56	2.502,51	3.689,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Entrada	2.682,00	9.852,00	16.769,62	21.410,17	37.333,47	33.682,32	33.723,04	32.716,21	30.203,60	28.803,60	28.803,60	28.803,60
Saída	13.895,00	16.169,60	13.184,78	15.197,03	12.506,64	12.246,85	12.206,12	12.162,96	12.117,20	12.117,20	12.117,20	12.117,20
Benefício líquido	(11.213,00)	(6.317,60)	3.584,84	6.213,13	24.826,84	21.435,47	21.516,92	20.553,25	18.086,40	16.686,40	16.686,40	16.686,40

Fonte: Resultados da pesquisa.

VPL = 71.768,73.

TIR = 50,95%.

B/C = 1,74.

Quadro 4A - Modelo 2 - Fruticultura diversificada: uso de solo, de água e produtividade

	1.º ano	2.º ano	3.º ano	4.º ano	5.º ano	6.º ano	7.º ano	8.º ano	9.º ano	10.º - 20.º ano
<b>1. Áreas (ha)</b>										
Feijão	2,50	4,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Milho	0,50	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Arroz	0,50	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Banana	0,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Manga	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Limão	0,00	0,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Goiaba	0,00	0,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Total	3,50	8,00	5,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
<b>2. Produção (tonelada)</b>										
Feijão	4,00	6,40	3,20	3,20	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
Milho	1,80	3,50	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
Arroz	1,50	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Banana	0,00	0,00	42,00	42,00	42,00	42,00	36,00	36,00	36,00	36,00
Manga	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	20,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Limão	0,00	0,00	0,00	3,00	7,50	11,50	15,00	15,00	15,00	15,00
Goiaba	0,00	0,00	0,00	5,00	9,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
<b>3. Consumo de água (1.000 m<sup>3</sup>)</b>										
Feijão	12,80	20,40	5,10	5,10	5,10	5,10	5,10	5,10	5,10	5,10
Milho	2,60	5,10	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60
Arroz	4,30	8,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Banana	0,00	40,80	40,80	40,80	40,80	40,80	40,80	40,80	40,80	40,80
Manga	0,00	0,00	20,40	20,40	20,40	20,40	20,40	20,40	20,40	20,40
Limão	0,00	0,00	10,20	10,20	10,20	10,20	10,20	10,20	10,20	10,20
Goiaba	0,00	0,00	10,20	10,20	10,20	10,20	10,20	10,20	10,20	10,20
Total	19,70	74,80	89,30	89,30	89,30	89,30	89,30	89,30	89,30	89,30

Quadro 5A - Modelo 2 - Produção de frutas: fluxo de caixa original - base 1996

	Preços	1.º ano	2.º ano	3.º ano	4.º ano	5.º ano	6.º ano	7.º ano	8.º ano	9.º ano	10.º - 20.º ano
<b>1. Vendas (R\$/T)</b>											
Feijão	564	2.256	3.610	1.805	1.805	902	902	902	902	902	902
Milho	120	216	420	216	216	216	216	216	216	216	216
Arroz	140	210	420	0	0	0	0	0	0	0	0
Banana	350	0	0	14.700	14.700	14.700	14.700	12.600	12.600	12.600	12.600
Manga	600	0	0	0	0	6.000	12.000	15.000	15.000	15.000	15.000
Limão	300	0	0	0	900	2.250	3.450	4.500	4.500	4.500	4.500
Goiaba	400	0	0	0	2.000	3.600	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800
Total de vendas		2.682	4.450	16.721	19.621	27.668	36.068	38.018	38.018	38.018	38.018
<b>2. Custos de produção</b>											
<i>2.1. Insumos</i>											
Sementes e mudas		393	3.043	2.980	306	162	162	162	162	162	162
Fertilizantes		535	2.663	2.719	2.719	2.563	2.666	2.706	2.706	2.706	2.706
Agroquímicos		598	1.244	1.099	1.207	1.282	1.851	1.672	1.672	1.672	1.672
Sacos e caixas		48	104	35	415	2.103	3.689	4.378	4.378	4.378	4.378
Outros		42	232	263	247	422	364	336	336	336	336
Subtotal		1.616	7.286	7.096	4.894	6.532	8.732	9.254	9.254	9.254	9.254
<i>2.2. Operações mecanizadas</i>		403	1.052	934	708	793	765	737	737	737	737
<i>2.3. Mão-de-obra contratada</i>		-	-	115	190	250	300	300	300	300	300
<b>3. Custo total de produção</b>		2.019	8.338	8.145	5.792	7.575	9.797	10.291	10.291	10.291	10.291
<b>4. Margem bruta</b>		663	(3.888)	8.576	13.829	20.093	26.271	27.727	27.727	27.727	27.727
<b>5. Retiradas de subsistência (3)</b>	3	4.320	4.320	4.320	4.320	4.320	4.320	4.320	4.320	4.320	4.320
<b>6. Saldo de caixa</b>		(3.657)	(8.208)	4.256	9.509	15.773	21.951	23.407	23.407	23.407	23.407
<b>7. Amortizações dos créditos do investimento</b>		-	-	808	808	808	808	808	808	0	0
<b>8. Saldo de caixa depois da amortização de investimento</b>		(3.657)	(8.208)	3.447	8.700	14.965	21.143	22.599	22.599	23.407	23.407
<b>9. Empréstimo de capital trabalho</b>		3.657	8.208	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>10. Saldo de caixa depois do capital do trabalho</b>		0	0	3.447	8.700	14.965	21.143	22.599	22.599	23.407	23.407

Quadro 5A, Cont.

	Preços	1.º ano	2.º ano	3.º ano	4.º ano	5.º ano	6.º ano	7.º ano	8.º ano	9.º ano	10.º - 20.º ano
<b>11. Amortização capital do trabalho (5)</b>											
Juros + capital		0	0	3.447	8.700	644	0	0	0	0	0
Saldo de caixa final com financiamento		0	0	0	0	14.321	21.143	22.599	22.599	23.407	23.407
VPL sobre fluxo de caixa financiado	12,00%	59.267									
Consumo de água											
Consumo de água (1.000 m <sup>3</sup> )		20	74,8	89,3	89,3	89,3	89,3	89,3	89,3	89,3	89,3
Custo variável (1) (K <sub>2</sub> ) (R\$/m <sup>3</sup> )	18	0	1.346,4	1.607,4	1.607,4	1.607,4	1.607,4	1.607,4	1.607,4	1.607,4	1.607,4
Encargo fixo anual (K <sub>1</sub> )		0	290,0	290,0	290,0	290,0	290,0	290,0	290,0	290,0	290,0
Custo total da água		0	1.636,4	1.897,4	1.897,4	1.897,4	1.897,4	1.897,4	1.897,4	1.897,4	1.897,4

Fonte: Resultados da pesquisa.

**Notas:**

<sup>1</sup> Ao preço de R\$ 18,00 por 1.000 m<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> O pequeno produtor não paga água no primeiro ano.

<sup>3</sup> Os recursos de sobrevivência equivalem a 3 salários mínimos anuais (R\$ 1.440,00 x 3 = R\$ 4.320,00).

<sup>4</sup> Investimento total R\$ 7.500,00. Pagamento de 50% (3.750,00) em 8 anos, com dois de carência e juros de 6% anual.

<sup>5</sup> Insumos, operações mecanizadas e retiradas de subsistência são financiados por um crédito de capital e trabalho 6% anual.

Quadro 6A - Modelo 2 - Fruticultura diversificada: fluxo de caixa adaptado

Discriminação	1.º ano	2.º ano	3.º ano	4.º ano	5.º ano	6.º ano	7.º ano	8.º ano	9.º ano	10.º ano	11.º ano	12.º ano
Receita	2.682,00	4.449,60	16.720,80	19.620,80	27.668,40	36.068,40	38.018,40	38.018,40	38.018,40	38.018,40	38.018,40	38.018,40
Custo de produção	2.019,00	9.974,40	10.042,40	7.689,40	9.472,40	11.694,40	12.188,40	12.188,40	12.188,40	12.188,40	12.188,00	12.188,00
Retirada subsistência	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00
Custo financeiro	0,00	0,00	1.111,17	1.036,34	641,83	129,65	88,92	45,76	0,00	0,00	0,00	0,00
Parcelar	0,00	0,00	238,50	204,31	168,06	129,65	88,92	45,76	0,00	0,00	0,00	0,00
Capital de giro	0,00	0,00	872,67	832,03	473,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Investimento	7.632,00	9.844,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parcelar	3.975,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Capital de giro	3.657,00	9.844,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortização	0,00	0,00	1.247,23	6.575,06	8.536,43	678,72	719,44	762,61	0,00	0,00	0,00	0,00
Parcelar	0,00	0,00	569,87	604,06	640,30	678,72	719,44	762,61	0,00	0,00	0,00	0,00
Capital de giro	0,00	0,00	677,36	5.971,01	7.896,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Entrada	2.682,00	4.449,60	17.968,03	26.195,86	36.204,83	36.747,12	38.737,84	38.781,01	38.018,40	38.018,40	38.018,40	38.018,40
Saída	13.971,00	24.139,20	15.473,57	13.045,74	14.434,23	16.144,05	16.597,32	16.554,16	16.508,40	16.508,40	16.508,00	16.508,00
Benefício líquido	(11.289,00)	(19.689,60)	2.494,46	13.150,13	21.770,59	20.603,07	22.140,52	22.226,85	21.510,00	21.510,00	21.510,40	21.510,40

Fonte: Resultados da pesquisa.

VPL (8,75%) = 70.568,03.

TIR = 38,82%.

B/C = 1,59.

Quadro 7A - Modelo 1 - Bananicultura: fluxo de caixa com preço da banana-prata reduzido a 39,05%

Discriminação	1.º ano	2.º ano	3.º ano	4.º ano	5.º ano	6.º ano	7.º ano	8.º ano	9.º ano	10.º ano	11.º ano	12.º ano
Receita	2.682,00	9.852,00	10.497,44	9.344,07	15.084,54	15.084,54	15.084,54	14.674,51	13.991,12	13.444,41	13.444,41	13.444,41
Custo de produção	1.981,00	8.690,80	8.181,40	10.301,20	7.797,20	7.797,20	7.797,20	7.797,20	7.797,20	7.797,20	7.797,20	7.797,20
Retirada subsistência	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00
Custo financeiro	0,00	0,00	683,38	1.209,75	1.233,83	129,65	88,92	45,76	0,00	0,00	0,00	0,00
Parcelar	0,00	0,00	238,50	204,31	168,06	129,65	88,92	45,76	0,00	0,00	0,00	0,00
Trabalho		0,00	444,88	1.005,44	1.065,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Investimento	7.594,00	3.158,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parcelar	3.975,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Trabalho	3.619,00	3.158,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortização	0,00	0,00	569,87	604,06	18.403,08	678,72	719,44	762,61	0,00	0,00	0,00	0,00
Parcelar	0,00	0,00	569,87	604,06	640,30	678,72	719,44	762,61	0,00	0,00	0,00	0,00
Trabalho	0,00	0,00	0,00	0,00	17.762,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Entrada	2.682,00	9.852,00	11.067,30	9.948,13	33.487,63	15.763,26	15.803,98	15.437,12	13.991,12	13.444,41	13.444,41	13.444,41
Saída	13.895,00	16.169,60	13.184,78	15.830,95	13.351,03	12.246,85	12.206,12	12.162,96	12.117,20	12.117,20	12.117,20	12.117,20
Benefício líquido	(11.213,00)	(6.317,60)	(2.117,48)	(5.882,82)	20.136,59	3.516,41	3.597,86	3.274,16	1.873,92	1.327,21	1.327,21	1.327,21

Fonte: Resultados da pesquisa.

VPL = (0,00).

TIR = 8,75%.

B/C = 1,00.

Quadro 8A - Modelo 1 - Bananicultura: fluxo de caixa com acréscimo de 116,65% no custo de produção

Discriminação	1.º ano	2.º ano	3.º ano	4.º ano	5.º ano	6.º ano	7.º ano	8.º ano	9.º ano	10.º ano	11.º ano	12.º ano
Receita	2.682,00	9.852,00	14.977,20	18.303,60	33.003,60	33.003,60	33.003,60	31.953,60	30.203,60	28.803,60	28.803,60	28.803,60
Custo de produção	4.291,92	18.829,00	17.725,37	22.318,01	16.892,98	16.892,98	16.892,98	16.892,98	16.892,98	16.892,98	16.892,98	16.892,98
Retirada subsistência	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00
Custo financeiro	0,00	0,00	1.483,96	1.524,50	1.567,46	129,65	88,92	45,76	0,00	0,00	0,00	0,00
Parcelar	0,00	0,00	238,50	204,31	168,06	129,65	88,92	45,76	0,00	0,00	0,00	0,00
Trabalho	0,00	0,00	1.245,46	1.320,19	1.399,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Investimento	9.904,92	13.297,00	7.876,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parcelar	3.975,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Trabalho	5.929,92	13.297,00	7.876,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortização	0,00	0,00	569,87	604,06	23.963,64	678,72	719,44	762,61	0,00	0,00	0,00	0,00
Parcelar	0,00	0,00	569,87	604,06	640,30	678,72	719,44	762,61	0,00	0,00	0,00	0,00
Trabalho	0,00	0,00	0,00	0,00	23.323,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Entrada	2.682,00	9.852,00	15.547,07	18.907,66	56.967,24	33.682,32	33.723,04	32.716,21	30.203,60	28.803,60	28.803,60	28.803,60
Saída	18.516,85	36.446,01	31.405,86	28.162,50	22.780,44	21.342,63	21.301,90	21.258,74	21.212,98	21.212,98	21.212,98	21.212,98
Benefício líquido	(15.834,85)	(26.594,01)	(15.858,79)	(9.254,85)	34.186,79	12.339,69	12.421,14	11.457,47	8.990,62	7.590,62	7.590,62	7.590,62

Fonte: Resultados da pesquisa.

VPL = (0,00).

TIR = 8,75%.

B/C = 1,00.

Quadro 9A - Modelo 1 - Bananicultura: fluxo de caixa com acréscimo de 202% nas retiradas de subsistência

Discriminação	1.º ano	2.º ano	3.º ano	4.º ano	5.º ano	6.º ano	7.º ano	8.º ano	9.º ano	10.º ano	11.º ano	12.º ano
Receita	2.682,00	9.852,00	14.977,20	18.303,60	33.003,60	33.003,60	33.003,60	31.953,60	30.203,60	28.803,60	28.803,60	28.803,60
Custo de produção	1.981,00	8.690,80	8.181,40	10.301,20	7.797,20	7.797,20	7.797,20	7.797,20	7.797,20	7.797,20	7.797,20	7.797,20
Retirada subsistência	12.943,59	12.943,59	12.943,59	12.943,59	12.943,59	12.943,59	12.943,59	12.943,59	12.943,59	12.943,59	12.943,59	12.943,59
Custo financeiro	0,00	0,00	1.813,21	1.873,50	1.937,40	129,65	88,92	45,76	0,00	0,00	0,00	0,00
Parcelar	0,00	0,00	238,50	204,31	168,06	129,65	88,92	45,76	0,00	0,00	0,00	0,00
Trabalho	0,00	0,00	1.574,71	1.669,19	1.769,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Investimento	16.217,59	11.782,39	6.956,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parcelar	3.975,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Trabalho	12.242,59	11.782,39	6.956,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortização	0,00	0,00	569,87	604,06	30.129,29	678,72	719,44	762,61	0,00	0,00	0,00	0,00
Parcelar	0,00	0,00	569,87	604,06	640,30	678,72	719,44	762,61	0,00	0,00	0,00	0,00
Trabalho	0,00	0,00	0,00	0,00	29.488,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Entrada	2.682,00	9.852,00	15.547,07	18.907,66	63.132,89	33.682,32	33.723,04	32.716,21	30.203,60	28.803,60	28.803,60	28.803,60
Saída	31.142,17	33.416,77	29.894,34	25.118,28	22.678,19	20.870,43	20.829,71	20.786,54	20.740,79	20.740,79	20.740,79	20.740,79
Benefício líquido	(28.460,17)	(23.564,77)	(14.347,28)	(6.210,62)	40.454,70	12.811,89	12.893,33	11.929,67	9.462,81	8.062,81	8.062,81	8.062,81

Fonte: Resultados da pesquisa.

VPL = (0,00).

TIR = 8,75%.

B/C = 1,00.

Quadro 10A - Modelo 1 - Bananicultura: fluxo de caixa com acréscimo de 4.206% no valor do investimento

Discriminação	1.º ano	2.º ano	3.º ano	4.º ano	5.º ano	6.º ano	7.º ano	8.º ano	9.º ano	10.º ano	11.º ano	12.º ano
Receita	2.682,00	9.852,00	14.977,20	18.303,60	33.003,60	33.003,60	33.003,60	31.953,60	30.203,60	28.803,60	28.803,60	28.803,60
Custo de produção	1.981,00	8.690,80	8.181,40	10.301,20	7.797,20	7.797,20	7.797,20	7.797,20	7.797,20	7.797,20	7.797,20	7.797,20
Retirada subsistência	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00
Custo financeiro	0,00	0,00	12.387,89	12.910,22	12.431,65	11.924,36	3.746,38	1.927,75	0,00	0,00	0,00	0,00
Parcelar	0,00	0,00	10.048,14	8.607,61	7.080,65	5.462,08	3.746,38	1.927,75	0,00	0,00	0,00	0,00
Trabalho	0,00	0,00	2.339,75	4.302,60	5.350,99	6.462,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Investimento	171.088,01	3.158,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parcelar	167.469,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Trabalho	3.619,00	3.158,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortização	0,00	0,00	24.008,80	25.449,32	26.976,28	28.594,86	30.310,55	32.129,19	10.389,72	9.613,10	10.189,89	10.801,28
Parcelar	0,00	0,00	24.008,80	25.449,32	26.976,28	28.594,86	30.310,55	32.129,19	0,00	0,00	0,00	0,00
Trabalho	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10.389,72	9.613,10	10.189,89	10.801,28
Entrada	2.682,00	9.852,00	38.986,00	43.752,92	59.979,88	61.598,46	63.314,15	64.082,79	40.593,32	38.416,70	38.993,49	39.604,88
Saída	177.389,01	16.169,60	24.889,29	27.531,42	24.548,85	24.041,56	15.863,58	14.044,95	12.117,20	12.117,20	12.117,20	12.117,20
Benefício líquido	(174.707,01)	(6.317,60)	14.096,71	16.221,51	35.431,04	37.556,90	47.450,57	50.037,84	28.476,12	26.299,50	26.876,29	27.487,68

80

Fonte: Resultados da pesquisa.

VPL = (0,00).

TIR = 8,75%.

B/C = 1,00.

Quadro 11A - Modelo 1 - Bananicultura: fluxo de caixa com acréscimo de 800% na taxa de juros

Discriminação	1.º ano	2.º ano	3.º ano	4.º ano	5.º ano	6.º ano	7.º ano	8.º ano	9.º ano	10.º ano	11.º ano	12.º ano
Receita	2.682,00	9.852,00	14.977,20	18.303,60	33.003,60	33.003,60	33.003,60	31.953,60	30.203,60	28.803,60	28.803,60	28.803,60
Custo de produção	1.981,00	8.690,80	8.181,40	10.301,20	7.797,20	7.797,20	7.797,20	7.797,20	7.797,20	7.797,20	7.797,20	7.797,20
Retirada subsistência	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00
Custo financeiro	0,00	0,00	10.371,96	14.151,50	19.632,82	18.956,24	17.914,50	16.310,50	14.407,51	12.421,94	10.120,33	6.576,49
Parcelar	0,00	0,00	3.116,31	2.979,84	2.769,71	2.446,18	1.948,02	1.181,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Trabalho	0,00	0,00	7.255,65	11.171,66	16.863,11	16.510,06	15.966,48	15.129,51	14.407,51	12.421,94	10.120,33	6.576,49
Investimento	9.392,95	3.158,80	893,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parcelar	5.773,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Trabalho	3.619,00	3.158,80	893,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortização	0,00	0,00	252,86	389,33	1.253,58	1.930,16	2.971,90	3.525,90	3.678,89	4.264,46	6.566,07	10.109,91
Parcelar	0,00	0,00	252,86	389,33	599,45	922,99	1.421,15	2.188,17	0,00	0,00	0,00	0,00
Trabalho	0,00	0,00	0,00	0,00	654,12	1.007,17	1.550,75	1.337,73	3.678,89	4.264,46	6.566,07	10.109,91
Entrada	2.682,00	9.852,00	15.230,06	18.692,93	34.257,18	34.933,76	35.975,50	35.479,50	33.882,49	33.068,06	35.369,67	38.913,51
Saída	15.693,95	16.169,60	23.766,73	28.772,70	31.750,02	31.073,44	30.031,70	28.427,70	26.524,71	24.539,14	22.237,53	18.693,69
Benefício líquido	(13.011,95)	(6.317,60)	(8.536,67)	(10.079,77)	2.507,16	3.860,32	5.943,80	7.051,79	7.357,78	8.528,92	13.132,15	20.219,83

Fonte: Resultados da pesquisa.

VPL = (0,00).

TIR = 8,50%.

B/C = 1,07.

Quadro 12A - Modelo 2 - Fruticultura diversificada: fluxo de caixa com preço da banana-prata reduzido a 14,45%

Discriminação	1.º ano	2.º ano	3.º ano	4.º ano	5.º ano	6.º ano	7.º ano	8.º ano	9.º ano	10.º ano	11.º ano	12.º ano
Receita	2.682,00	4.449,60	4.144,54	7.044,54	15.092,14	23.492,14	27.238,75	27.238,75	27.238,75	27.238,75	27.238,75	27.238,75
Custo de produção	2.019,00	9.974,40	10.042,40	7.689,40	9.472,40	11.694,40	12.188,40	12.188,40	12.188,40	12.188,40	12.188,00	12.188,00
Retirada subsistência	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00
Custo financeiro	0,00	0,00	1.962,38	2.031,62	2.075,53	129,65	88,92	45,76	0,00	0,00	0,00	0,00
Parcelar	0,00	0,00	238,50	204,31	168,06	129,65	88,92	45,76	0,00	0,00	0,00	0,00
Capital de giro	0,00	0,00	1.723,88	1.827,31	1.907,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Investimento	7.632,00	9.844,80	11.026,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parcelar	3.975,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Capital de giro	3.657,00	9.844,80	11.026,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortização	0,00	0,00	569,87	604,06	5.402,21	8.978,95	19.448,38	762,61	0,00	0,00	0,00	0,00
Parcelar	0,00	0,00	569,87	604,06	640,30	678,72	719,44	762,61	0,00	0,00	0,00	0,00
Capital de giro	0,00	0,00	0,00	0,00	4.761,91	8.300,23	18.728,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Entrada	2.682,00	14.294,40	15.170,77	7.044,54	15.092,14	23.492,14	27.238,75	27.238,75	27.238,75	27.238,75	27.238,75	27.238,75
Saída	13.971,00	24.139,20	27.351,00	14.041,02	15.867,93	16.144,05	16.597,32	16.554,16	16.508,40	16.508,40	16.508,00	16.508,00
Benefício líquido	(11.289,00)	(9.844,80)	(12.180,24)	(6.996,48)	(775,79)	7.348,09	10.641,42	10.684,59	10.730,35	10.730,35	10.730,75	10.730,75

Fonte: Resultados da pesquisa.

VPL = (0,00).

TIR = 8,75%.

B/C = 1,00.

Quadro 13A - Modelo 2 - Fruticultura diversificada: fluxo de caixa com acréscimo de 108,93% no custo de produção

Discriminação	1.º ano	2.º ano	3.º ano	4.º ano	5.º ano	6.º ano	7.º ano	8.º ano	9.º ano	10.º ano	11.º ano	12.º ano
Receita	2.682,00	4.449,60	16.720,80	19.620,80	27.668,40	36.068,40	38.018,40	38.018,40	38.018,40	38.018,40	38.018,40	38.018,40
Custo de produção	4.218,30	20.839,55	20.981,62	16.065,49	19.790,72	24.433,15	25.465,27	25.465,27	25.465,27	25.465,27	25.465,27	25.465,27
Retirada subsistência	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00
Custo financeiro	0,00	0,00	2.650,33	2.760,85	2.713,04	129,65	88,92	45,76	0,00	0,00	0,00	0,00
Parcelar	0,00	0,00	238,50	204,31	168,06	129,65	88,92	45,76	0,00	0,00	0,00	0,00
Capital de giro	0,00	0,00	2.411,83	2.556,54	2.544,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Investimento	9.831,30	9.844,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parcelar	3.975,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Capital de giro	5.856,30	9.844,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortização	0,00	0,00	569,87	796,83	4.602,21	5.796,23	6.144,00	7.321,01	6.951,90	14.401,97	0,00	0,00
Parcelar	0,00	0,00	569,87	604,06	640,30	678,72	719,44	762,61	0,00	0,00	0,00	0,00
Capital de giro	0,00	0,00	0,00	192,77	3.961,91	5.117,51	5.424,56	6.558,40	6.951,90	14.401,97	0,00	0,00
Entrada	2.682,00	4.449,60	17.290,67	20.417,63	32.270,61	41.864,63	44.162,40	45.339,41	44.970,30	52.420,37	38.018,40	38.018,40
Saída	18.369,61	35.004,35	27.951,95	23.146,34	26.823,76	28.882,80	29.874,19	29.831,02	29.785,27	29.785,27	29.785,27	29.785,27
Benefício líquido	(15.687,61)	(30.554,75)	(10.661,29)	(2.728,71)	5.446,85	12.981,83	14.288,21	15.508,39	15.185,04	22.635,10	8.233,13	8.233,13

Fonte: Resultados da pesquisa.

VPL = (0,00).

TIR = 8,75%.

B/C = 1,00.

Quadro 14A - Modelo 2 - Fruticultura diversificada: fluxo de caixa com acréscimo de 236,35% nas retiradas de subsistência

Discriminação	1.º ano	2.º ano	3.º ano	4.º ano	5.º ano	6.º ano	7.º ano	8.º ano	9.º ano	10.º ano	11.º ano	12.º ano
Receita	2.682,00	4.449,60	16.720,80	19.620,80	27.668,40	36.068,40	38.018,40	38.018,40	38.018,40	38.018,40	38.018,40	38.018,40
Custo de produção	2.019,00	9.974,40	10.042,40	7.689,40	9.472,40	11.694,40	12.188,40	12.188,40	12.188,40	12.188,40	12.188,40	12.188,40
Retirada subsistência	14.530,34	14.530,34	14.530,34	14.530,34	14.530,34	14.530,34	14.530,34	14.530,34	14.530,34	14.530,34	14.530,34	14.530,34
Custo financeiro	0,00	0,00	2.448,89	2.547,32	2.651,66	2.590,82	2.155,65	1.607,00	1.025,45	408,99	0,00	0,00
Parcelar	0,00	0,00	238,50	204,31	168,06	129,65	88,92	45,76	0,00	0,00	0,00	0,00
Capital de giro	0,00	0,00	2.210,39	2.343,01	2.483,59	2.461,17	2.066,72	1.561,25	1.025,45	408,99	0,00	0,00
Investimento	7.632,00	9.844,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parcelar	3.975,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Capital de giro	3.657,00	9.844,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortização	0,00	0,00	569,87	604,06	640,30	7.252,84	9.144,01	9.692,65	10.274,21	6.816,55	0,00	0,00
Parcelar	0,00	0,00	569,87	604,06	640,30	678,72	719,44	762,61	0,00	0,00	0,00	0,00
Capital de giro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6.574,12	8.424,57	8.930,04	10.274,21	6.816,55	0,00	0,00
Entrada	2.682,00	4.449,60	17.290,67	20.224,86	28.308,70	43.321,24	47.162,41	47.711,05	48.292,61	44.834,95	38.018,40	38.018,40
Saída	24.181,34	34.349,54	27.021,63	24.767,06	26.654,40	28.815,56	28.874,39	28.325,75	27.744,19	27.127,74	26.718,74	26.718,74
Benefício líquido	(21.499,34)	(29.899,94)	(9.730,96)	(4.542,20)	1.654,30	14.505,68	18.288,02	19.385,31	20.548,42	17.707,22	11.299,66	11.299,66

Fonte: Resultados da pesquisa.

VPL = (0,00).

TIR = 8,75%.

B/C = 1,00.

Quadro 15A - Modelo 2 - Fruticultura diversificada: fluxo de caixa com acréscimo de 4.026,97% no investimento

Discriminação	1.º ano	2.º ano	3.º ano	4.º ano	5.º ano	6.º ano	7.º ano	8.º ano	9.º ano	10.º ano	11.º ano	12.º ano
Receita	2.682,00	4.449,60	16.720,80	19.620,80	27.668,40	36.068,40	38.018,40	38.018,40	38.018,40	38.018,40	38.018,40	38.018,40
Custo de produção	2.019,00	9.974,40	10.042,40	7.689,40	9.472,40	11.694,40	12.188,40	12.188,40	12.188,40	12.188,40	12.188,40	12.188,40
Retirada subsistência	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00
Custo financeiro	0,00	0,00	10.715,48	9.263,75	7.409,73	5.350,46	3.669,83	1.888,36	0,00	0,00	0,00	0,00
Parcelar	0,00	0,00	9.842,81	8.431,72	6.935,96	5.350,46	3.669,83	1.888,36	0,00	0,00	0,00	0,00
Capital de giro	0,00	0,00	872,67	832,03	473,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Investimento	167.703,86	9.844,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parcelar	164.046,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Capital de giro	3.657,00	9.844,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortização	0,00	0,00	24.195,55	30.900,29	34.321,16	28.010,54	29.691,17	31.472,64	0,00	0,00	0,00	0,00
Parcelar	0,00	0,00	23.518,19	24.929,28	26.425,04	28.010,54	29.691,17	31.472,64	0,00	0,00	0,00	0,00
Capital de giro	0,00	0,00	677,36	5.971,01	7.896,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Entrada	2.682,00	4.449,60	40.916,35	50.521,09	61.989,56	64.078,94	67.709,57	69.491,04	38.018,40	38.018,40	38.018,40	38.018,40
Saída	174.042,86	24.139,20	25.077,88	21.273,15	21.202,13	21.364,86	20.178,23	18.396,76	16.508,40	16.508,40	16.508,40	16.508,40
Benefício líquido	(171.360,86)	(19.689,60)	15.838,47	29.247,94	40.787,43	42.714,08	47.531,34	51.094,28	21.510,00	21.510,00	21.510,00	21.510,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

VPL = (0,00).

TIR = 8,75%.

B/C = 1,00.

Quadro 16A - Modelo 2 - Fruticultura diversificada: fluxo de caixa com acréscimo de 649,12% na taxa de juros

Discriminação	1.º ano	2.º ano	3.º ano	4.º ano	5.º ano	6.º ano	7.º ano	8.º ano	9.º ano	10.º ano	11.º ano	12.º ano
Receita	2.682,00	4.449,60	16.720,80	19.620,80	27.668,40	36.068,40	38.018,40	38.018,40	38.018,40	38.018,40	38.018,40	38.018,40
Custo de produção	2.019,00	9.974,40	10.042,40	7.689,40	9.472,40	11.694,40	12.188,40	12.188,40	12.188,40	12.188,40	12.188,40	12.188,40
Retirada subsistência	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00	4.320,00
Custo financeiro	0,00	0,00	12.310,48	15.916,19	18.781,47	20.118,85	19.280,49	17.410,87	14.700,91	11.640,39	7.204,25	774,18
Parcelar	0,00	0,00	2.443,13	2.310,41	2.118,04	1.839,19	1.435,01	849,17	0,00	0,00	0,00	0,00
Capital de giro	0,00	0,00	9.867,35	13.605,77	16.663,43	18.279,66	17.845,47	16.561,70	14.700,91	11.640,39	7.204,25	774,18
Investimento	9.092,53	9.844,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parcelar	5.435,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Capital de giro	3.657,00	9.844,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortização	0,00	0,00	295,28	428,00	620,38	1.865,20	4.159,56	6.029,18	6.809,09	9.869,61	14.305,75	1.722,40
Parcelar	0,00	0,00	295,28	428,00	620,38	899,22	1.303,40	1.889,25	0,00	0,00	0,00	0,00
Capital de giro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	965,98	2.856,16	4.139,93	6.809,09	9.869,61	14.305,75	1.722,40
Entrada	2.682,00	4.449,60	17.016,08	20.048,80	28.288,78	37.933,60	42.177,96	44.047,58	44.827,49	47.888,01	52.324,15	39.740,80
Saída	15.431,53	24.139,20	26.672,88	27.925,59	32.573,87	36.133,25	35.788,89	33.919,27	31.209,31	28.148,79	23.712,65	17.282,58
Benefício líquido	(12.749,53)	(19.689,60)	(9.656,80)	(7.876,78)	(4.285,09)	1.800,35	6.389,07	10.128,31	13.618,19	19.739,22	28.611,50	22.458,23

Fonte: Resultados da pesquisa.

VPL = (0,00).

TIR = 8,75%.

B/C = 1,00.