

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE MESTRADO EM ECONOMIA RURAL**

NIDYANE COSTA DE SOUZA

**AVALIAÇÃO DA RENTABILIDADE DO CAFÉ ECOLÓGICO, SOB CONDIÇÕES
DETERMINISTA E DE RISCO: O CASO DA APA DE BATURITÉ**

FORTALEZA

2008

NIDYANE COSTA DE SOUZA

**AVALIAÇÃO DA RENTABILIDADE DO CAFÉ ECOLÓGICO, SOB CONDIÇÕES
DETERMINISTA E DE RISCO: O CASO DA APA DE BATURITÉ**

Dissertação apresentada à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Economia Rural, do Departamento de Economia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Economia Rural.

Orientador: Prof. Dr. Robério Telmo Campos.

FORTALEZA

2008

Margareth de Figueirêdo Nogueira Mesquita – Bibliotecária/UFC

S717A Souza, Nidyane Costa de

Avaliação da rentabilidade do café ecológico, sob condições determinista e de risco: o caso da APA de Baturité. Fortaleza, 2008.

130fl. il. 21 cm.

Orientador Prof. Dr. Robério Telmo Campos

Dissertação (Mestrado) Economia Rural. Universidade Federal do Ceará.

1.Café ecológico. 2.APA. 3. Especulação. 4. Rentabilidade. I. Campos, Robério Telmo. II.Título.

CDD- 633.73

NIDYANE COSTA DE SOUZA

**AVALIAÇÃO DA RENTABILIDADE DO CAFÉ ECOLÓGICO, SOB
CONDIÇÕES DETERMINISTA E DE RISCO: O CASO DA APA DE BATURITÉ**

Dissertação apresentada à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Economia Rural, do Departamento de Economia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Economia Rural.

Aprovado em _____ Setembro de 2008.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Robério Telmo Campos (Orientador)
Universidade Federal do Ceará

Prof.^a Dr.^a Rosemeiry Melo Carvalho (Co-orientadora)
Universidade Federal do Ceará

Dr. José Ednilson de Oliveira Cabral
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Dedico este trabalho de estudo:
A todos que contribuíram com
muito carinho ao meu
desenvolvimento pessoal e
emocional.

Foram muitos, os que me ajudaram a concluir este trabalho.

Meus sinceros e emocionados agradecimentos...

...a Deus, que me permitiu estar aqui; e me deu saúde e disposição. Sem Ele nada seria possível;

...à FUNCAP que com seu incentivo favoreceu a realização de um sonho;

...ao Prof. Dr. Robério Telmo Campos, por aceitar a orientação deste estudo e conduzir seu desenvolvimento;

...à Prof. Dr^a. Rosemeiry Melo Carvalho, por sua contribuição a este trabalho;

...ao Prof. Dr. José Ednilson de Oliveira Cabral, pelo tempo dedicado à participação da banca;

...à UFC que financiou parte da pesquisa de campo;

...as instituições INCRA, IBGE e Embrapa que sempre mostraram a disponibilidade necessária à minha precisão;

... ao sr. Antonio Eugênio que apoiou a realização da pesquisa de campo e forneceu alguns dados necessários a seu embasamento;

...ao meu marido e amigo Eziel, que me ajudou, me compreendeu e me acalentou;

...à minha querida mãe, Sara Maria, que sempre me amou e zelou por mim;

...às minhas irmãs, Neyliane pelo desprendimento e apoio, e Nayziane pela confiança;

...à direção, ao coordenador Saeed e aos professores por sua sabedoria e paciência;

...aos funcionários Mônica, Ricardo, Margareth, Dermivan e Brian que contribuíram com seu bom servir e em especial ao Joãozinho que me ensinou a utilizar o programa aleaxprj aplicado neste trabalho;

...aos meus companheiros do Mestrado Andréia, Cláudio Hugo, Daniel, George, Isabel Cristina, Jackson, José César, Leonardo, Napiê, Rachel, Renato, Sergiany, que me foram sempre dispostos a ajudar nos momentos que precisei, dentre estes amigos que tive a felicidade de reconhecer e levar para toda a vida;

...aos meus amigos Joel e Francisca, que acompanharam de perto esta conquista.

“A economia é uma virtude distributiva e consiste não em poupar,
mas em escolher.”
(Edmund Burke)

RESUMO

A cultura do café se caracteriza há décadas como uma importante fonte de divisas para o Brasil, sendo em muito responsável pelo seu crescimento e desenvolvimento econômico. No Ceará, seus tempos áureos datam de 1950, na época se colhia na serra de Baturité um café arábico reconhecido internacionalmente que enriqueceu muitos produtores. Mas esta região, atualmente, é uma área de preservação ambiental (APA) formada principalmente por quatro municípios, Aratuba, Guaramiranga, Mulungu e Pacoti, que apresentam produção de café com sérias restrições. Os produtores sofrem pela especulação imobiliária, a instabilidade dos preços e as baixas produtividades; como resistência, tais produtores se enquadraram na produção do café ecológico em busca de melhores diferenciais de preços. Assim, para o presente estudo, formularam-se os seguintes objetivos: caracterizar o processo produtivo da cultura do café ecológico na APA de Baturité; e, avaliar a sua rentabilidade sob condições determinista e de risco. Para alcançar estes objetivos foram utilizados dados primários, referentes à safra de 2007, e dados secundários. Pelos resultados identificou-se um processo de produção sob condições de sequeiro com pouca utilização de mão-de-obra familiar, reduzidos tratos culturais, nenhuma mecanização, inexpressivo uso de insumos e elevados gastos com mão-de-obra. A avaliação determinista apresenta-se com alta rentabilidade média, margens e lucros médios elevados, e pontos de equilíbrio de rendimento, em sua maioria, abaixo da produção média; foram identificados melhores resultados para os menores proprietários de terra, principalmente para os que têm máquinas de beneficiamento de café, assim como para os maiores proprietários sem este tipo de investimento. No cálculo do valor estimado da terra, ocupada com plantio de café ecológico, constatou-se preços bem superiores ao estipulado pelo INCRA no mais alto limite de valorização, porém com valor ainda inferior ao preço de mercado especulativo da terra na APA. Na análise de Monte Carlo, regra geral, se identificou risco reduzido para a cultura; os piores resultados foram para os produtores com máquinas de beneficiamento de café; os maiores lucros médios foram alcançados pelos pequenos proprietários de terra, sem máquina beneficiadora. Os médios e grandes proprietários de terra mostraram-se mais rentáveis na análise de risco do que na determinista. Em nenhuma simulação foi observado um valor estimado para a terra superior ao preço especulativo de mercado, mas em todas as simulações seus valores médios estimados para a terra foram superiores ao mais alto limite de valoração apresentados pelo INCRA.

Palavras-chaves: café ecológico; APA; especulação; rentabilidade; risco.

ABSTRACT

The coffee crop is characterized for decades as an important source of wealth for Brazil, being very responsible for their growth and economic development. In Ceará, its good time was as of 1950, at the time it was harvested in the Baturité hills an Arabic coffee internationally recognized that enriched many producers. But the region currently is an area of environmental preservation (APA) formed mainly by four municipalities, Aratuba, Guaramiranga, Mulungu and Pacoti, which have production of coffee with serious restrictions. Producers suffered by property speculation, instability in prices and the low yield, as resistance, such producers fall in the production of green coffee in search for better differential of prices. Thus, for the present study, formulated the following objective: to characterize the production process of crop ecological coffee in the APA Baturité; and, to evaluate her profitability under conditions of risk and deterministic. To achieve these objectives a primary data were used, relating to the harvest of 2007, and secondary data. For the results identified a process of production under dry conditions with little use of labor-family, low cultural treatments, no mechanization, use of inputs and expressionless high spending on labor. The deterministic assessment presents with profitability average high, margins and profits average high, and points of balance of yield, mostly, below the average production, were identified better outcomes for children of land owners, especially for those coffee Beneficiation machines, as well as for the largest owners without this type of investment. In calculating the estimated value of the land, occupied with planting of green coffee, it is well above the price set by INCRA in the highest limit for recovery, but with value still lower than the market price of land speculative the APA. In the analysis of Monte Carlo, generally, it has been identified a reduced farming risk, the results were worse for producers to benefit from coffee machines, the highest average profits were achieved by smaller owners of land without benefited machinery. The medium and large owners of land were more profitable in risk analysis than in the deterministic. In no simulation it has been observed an estimated value of the land above the price of market speculation, but in all its simulations estimated average values for the land were higher than the highest limit of valuation submitted by INCRA.

Word-Key: green coffee; APA; speculation; return; risk.

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| 1 - Produção de café beneficiado dos maiores Estados produtores em sacas de 60 kg | 26 |
| 2 - Área colhida, quantidade e valor da produção nos municípios de maior produção de café em coco da APA de Baturité, safra 2005/2006 | 30 |
| 3 - Dados gerais de população e PIB sobre os municípios pesquisados na APA..... | 47 |
| 4 - Característica dos imóveis rurais por municípios integrantes da pesquisa | 48 |
| 5 - Plano amostral do café ecológico..... | 50 |
| 6 - Impactos do preço da terra nos valores médios das medidas de resultado econômico..... | 62 |
| 7 - Participação percentual dos produtores nos resultados dos índices de rentabilidade do café ecológico, INCRA, utilizando o total da amostra da população. | 63 |
| 8 - Composição das receitas brutas do café ecológico na APA de Baturité em reais e percentuais para os diferentes cenários e suas médias. | 65 |
| 9 - Composição dos custos operacionais totais do café ecológico da APA de Baturité em reais e percentuais para os diferentes cenários e suas médias. | 66 |
| 10 – Impacto nos valores médios nos lucros (L) do café ecológico na APA de Baturité, em decorrência de variações nos cenários. | 67 |
| 11 - Impacto nos valores médios das margens líquidas (ML) com café ecológico na APA de Baturité, em decorrência da variação do preço médio, em seus cenários. | 68 |
| 12 - Impactos nos valores médios da taxa de remuneração do capital (TRC) para o café ecológico na APA de Baturité em seus cenários..... | 69 |
| 13 - Impactos valores médios do ponto de equilíbrio de rendimento (PER) da produção de café ecológico na APA de Baturité..... | 70 |
| 14 - Impactos nos valores médios da valorização unitária da mão-de-obra familiar (VUMOF) do café na APA de Baturité..... | 70 |
| 15 - Impactos nas médias do Valor esperado da terra (VET), por hectare plantado com café ecológico na APA de Baturité, segundo o custo de oportunidade | 71 |

| | |
|---|----|
| 16 - Identificação, definição e distribuição de probabilidade das variáveis que Determinam a renda bruta do café colhido, por minifúndio e pequenos proprietários de terra na área de proteção ambiental (APA) de Baturité, safra 2007 (cenários MP1 e MP2 | 74 |
| 17 - Identificação, definição e distribuição de probabilidade das variáveis que determinam a renda bruta do café colhido, por médios e grandes proprietários de terra na área de proteção ambiental (APA) de Baturité, safra, 2007 (cenário MG1 e MG2) | 74 |
| 18 - Identificação, definição e distribuição de probabilidade das variáveis que determinam os custos operacionais efetivos (COE), os custos operacionais totais (COT) e o custo total (CT) do café colhido, por minifúndios e pequenos proprietários de terra, na área de proteção ambiental (APA) de Baturité, safra 2007/08 | 76 |
| 19 - Identificação, definição e distribuição de probabilidade das variáveis que determinam os custos operacionais efetivos (COE), os custos operacionais totais (COT) e o custo total (CT) do café colhido, por minifúndios e pequenos proprietários de terra, na área de proteção ambiental (APA) de Baturité, safra 2007/08 | 77 |
| 20 - Identificação, definição e distribuição de probabilidade das variáveis que determinam os custos operacionais efetivos (COE), os custos operacionais totais (COT) e o custo total (CT) do café colhido, por médios e grandes proprietários de terra, na área de proteção ambiental (APA) de Baturité, safra 2007/08 | 78 |
| 21 - Identificação, definição e distribuição de probabilidade das variáveis que determinam os custos operacionais efetivos (COE), os custos operacionais totais (COT) e o custo total (CT) do café colhido, por médios e grandes proprietários de terra, na área de proteção ambiental (APA) de Baturité, safra 2007/08 | 79 |
| 22 – Indicadores de Rentabilidade de um hectare de lavoura de café para minifúndios e pequenos proprietários de terra, na área de proteção ambiental (APA) de Baturité, a um custo de oportunidade de 6%, safra 2007 (cenário MP1)..... | 80 |
| 23 - Indicadores de Rentabilidade de um hectare de lavoura de café por minifúndios e pequenos proprietários de terra, na área de proteção ambiental (APA) de Baturité, a um custo de oportunidade de 6%, safra 2007 (cenário MP2)..... | 81 |
| 24 - Indicadores de Rentabilidade de um hectare de lavoura de café para médios e grandes proprietários de terra, na área de proteção ambiental (APA) de Baturité, a um custo de oportunidade de 6%, safra 2007 (cenário MG1) | 82 |

| | |
|---|----|
| 25 - Indicadores de Rentabilidade de um hectare de lavoura de café por Médios e grandes proprietários de terra, na área de proteção ambiental (APA) de Baturité, a um custo de oportunidade de 6%, safra 2007 (cenário MG2) | 83 |
|---|----|

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| 1 - Plano de simulação de investimento (hipotético) para uma taxa de retorno..... | 43 |
| 2 - Distribuição de probabilidade triangular (hipotética) | 44 |
| 3 - Probabilidade acumulada de uma relação benefício custo (RBC) | 45 |
| 4 - Localização da área de estudo | 46 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| 1 - Cenários analisados (Determinista)..... | 64 |
| 2 - Cenários considerados (Monte Carlo)..... | 72 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABIC - Associação Brasileira da Indústria do Café
ACOB - Associação dos Cafeicultores Orgânicos Brasileiros
APEX Brasil - Agência de Promoção de Exportações do Brasil
CBPeD - Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café
CE - Ceará
CECAFÉ - Conselho dos Exportadores de Café do Brasil
CONABE - Companhia Nacional de Abastecimento
COMCAFÉ - Cooperativa Mista de Produtores de Café do Maciço de Baturité
CNA - Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil
DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
Funcap - Fundação cearense de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico
IBGE - Instituto Brasileiro de geografia e Estatística
INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
KRAV - Empresa Sueca de Certificação Orgânica
MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
OIC - Organização Internacional do Café
PENSA - Centro de conhecimento em agronegócios
PSI - Programa Setorial Integrado
SPAÉ - Secretaria de produção e Agroenergia
SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio a Micro e Pequenas Empresas
SIRAC - Serviços de Integrados de Acessória e Consultoria Ltda

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| RESUMO | 7 |
| ABSTRACT | 8 |
| LISTA DE TABELAS..... | 9 |
| LISTA DE FIGURAS | 12 |
| LISTA DE QUADROS | 13 |
| LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS | 14 |
| | |
| 1. INTRODUÇÃO | 17 |
| 1.1. Considerações Iniciais..... | 17 |
| 1.2 O Problema e sua Importância | 20 |
| 1.3 Hipóteses da Pesquisa | 23 |
| 1.4 Objetivos | 23 |
| 1.4.1 Objetivo Geral..... | 23 |
| 1.4.2 Objetivos Específicos..... | 23 |
| | |
| 2 ASPECTOS CONCEITUAIS..... | 24 |
| 2.1 Caracterização da Produção de Café | 24 |
| 2.1.1 O Café no Brasil..... | 24 |
| 2.1.2 O Café no Ceará..... | 27 |
| 2.1.2.1 O mercado de café no Ceará..... | 28 |
| 2.1.2.2 Histórico da produção do café na APA de Baturité..... | 28 |
| 2.2 Os Sistemas Agroflorestais | 30 |
| 2.2.1 Valoração Econômica de Sistemas Agroflorestais..... | 31 |
| 2.3 O Valor da Terra..... | 33 |
| 2.3.1 O valor Esperado da Terra | 34 |
| 2.4 Análise de Rentabilidade | 34 |
| 2.4.1 Determinação das Receitas e Custos | 35 |
| 2.4.1.1 Definição das Receitas | 35 |
| 2.4.1.2 Definição dos Custos..... | 36 |
| 2.5 Análise de Risco..... | 38 |
| 2.5.1 O Modelo de Simulação..... | 39 |

| | |
|---|------------|
| 3. METODOLOGIA | 46 |
| 3.1 Área Geográfica de Estudo..... | 46 |
| 3.2 Fontes de Dados..... | 48 |
| 3.2.1 População e Amostra..... | 48 |
| 3.2.2 Dados Secundários | 50 |
| 3.3 Método de Análise | 50 |
| 3.3.1 Definição dos Indicadores..... | 50 |
| 3.3.2. A Análise Determinista | 56 |
| 3.3.3 O Método de Monte Carlo | 56 |
| | |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 58 |
| 4.1 O Processo Produtivo do Café..... | 58 |
| 4.2 Análise Determinista | 61 |
| 4.2.1 Análise Determinista para o Total da Amostra | 61 |
| 4.2.2 Análise Determinista Dividida em Cenários | 63 |
| 4.2.3 Análise Determinista do Valor Esperado da Terra (VET) | 71 |
| 4.3 A Análise Probabilística..... | 72 |
| 4.3.1 Componentes da Renda Bruta do Café..... | 73 |
| 4.3.2 Componentes dos Custos e das Despesas do Café | 74 |
| 4.3.3 Distribuição Cumulativa de Probabilidade dos Indicadores | 79 |
| 4.3.3.1 <i>Os indicadores da margem bruta e líquida e do lucro.....</i> | <i>80</i> |
| 4.3.3.2 <i>Comparação dos cenários para os demais indicadores.....</i> | <i>83</i> |
| | |
| 5 CONCLUSÕES | 86 |
| | |
| REFERÊNCIAS | 88 |
| | |
| APÊNDICES | 96 |
| APÊNDICE A..... | 97 |
| APÊNDICE B..... | 102 |
| APÊNDICE C..... | 104 |
| APÊNDICE D..... | 107 |
| APÊNDICE E | 112 |
| APÊNDICE F | 116 |
| APÊNDICE G..... | 120 |
| APÊNDICE H..... | 124 |
| ANEXO | 128 |

1 INTRODUÇÃO

1.1 Considerações Iniciais

A agricultura mundial é questionada nos dias atuais quanto aos seus rumos, em virtude da crescente preocupação com os efeitos prejudiciais ao ambiente advindos de suas tecnologias; independentemente disto, os intermitentes impactos das atividades predatórias humanas acarretam na terra níveis críticos de degradação ambiental.

Santos (2004) entende que a tendência do mundo atual, por meio de seus avanços tecnológicos, é uma aceleração cada vez maior dos processos de transformação das paisagens naturais em cenários artificializados. Por conseqüência, a necessidade de melhor compreender a dinâmica da natureza situou, nas últimas décadas, o meio ambiente como objeto de estudo em diversas áreas do conhecimento.

Partindo-se da premissa de que a sustentabilidade econômica deve estar adequada aos níveis de produtividade com a conservação dos recursos naturais e a conseqüente preservação da biodiversidade, tem-se a variável ambiental, como uma preocupação das pequenas empresas, inseridas nos agropólos. Essa situação pode depender também de uma avaliação dos impactos ambientais (VIEIRA, 1999, p.169).

O sistema agropecuário, hoje, enfrenta problemas de sustentabilidade¹, tais como o declínio da produtividade resultante da degradação do solo, erosão, perda da matéria orgânica, poluição das águas, contaminação de alimentos, aumento de resistência de pragas e doenças pelo uso intensivo de agrotóxicos, salinização de solos, efeito tóxico nas plantas, nos animais e nos homens pelo uso de fertilizantes e agrotóxicos.

Os avanços tecnológicos deram suporte para a adoção de pacotes com enfoque produtivista, que passaram por cima do conhecimento tradicional, experiência e capacidade de organização comunitária da população rural. A preocupação ambiental, aliada à demanda crescente por produtos de reduzido impacto ambiental, levou a se refletir e desenvolver o presente tema.

¹ Entende-se por sustentabilidade a manutenção de um sistema ao longo do tempo, sendo que a durabilidade depende de quanto maiores forem a adaptabilidade, a diversidade, a resiliência, a equidade do sistema e a interação das diferentes dimensões: econômica, ambiental, social e cultural.

Não se pode negar que os investimentos em tecnologia realizados por meio de juros subsidiados trouxeram avanços inquestionáveis em termos de produtividade agrícola. A adoção de pacotes-padrão, no entanto, para condições culturais e agroecológicas distintas, em alguns casos, resultou em desastres ecológicos, empobrecimento de regiões e perda de identidade cultural de comunidades rurais.

Um exemplo dos equívocos causados por pacotes-padrão de produção pode ser buscado na serra de Baturité, uma ‘ilha’ de Mata Atlântica no maciço central do Ceará, uma tradicional região produtora de café no século XIX, que chegou a deter, em 1950, 2% da produção brasileira. Têm-se relatos, da época, de que o café de Baturité era uma dos mais apreciados nas cafeterias francesas².

Inicialmente, para a adaptação da cultura do café na região, os proprietários introduziram um manejo³ peculiar para suprir investimentos necessários à irrigação e adubação. O resultado surgiu das sombras das árvores que protegiam o café da incidência do sol intenso e contribuía para o controle natural das epidemias, aumentando assim sua produtividade.

“O plantio arborizado com essas leguminosas foi uma verdadeira ressurreição. O roçado... plantado em 1849, foi arborizado de ingazeiras em 1904, quando começava a perecer. Reviveceu” (LIMA, 1946, p 28.).

Conseqüentemente, em decorrência da introdução da monocultura, com a chamada revolução verde de 1960, e a necessidade de maiores áreas de plantio, essa atividade já foi causa da destruição progressiva da floresta nativa e exaustão do solo.

Tais conseqüências obrigaram os produtores da região a readmitirem os procedimentos de manejo abandonados, os de meados de 1900. Passaram a intensificar a produção do café sombreado. Para tanto, contudo, utilizaram o consórcio não somente com árvores de sombra (ingazeiras⁴ e outras arvores da região), mas também outras culturas (fruteiras).

Segundo depoimentos dos produtores, as folhas caídas das árvores fabricam o humo, fertilizando o solo de nitrogênio, adubando naturalmente a terra. Crescendo embaixo da sombra das árvores, o café sobrevive às adversidades.

² Para detalhes, ver Romero e Romero (1997).

³ Ação, administrar, gerir. Termo aplicado ao conjunto de ações destinadas ao uso de um ecossistema ou de um ou mais recursos ambientais, em certa área, com finalidade conservacionista e de proteção ambiental. Para detalhes ver Souza (1994).

⁴ *Leguminosae mimosoideae* - árvore nativa das Américas que pode chegar a 10m de altura. O vocábulo é híbrido tupi-português, juntando i'ng, ingá, que quer dizer "úmido, ensopado, fruta cheia d'água".

A utilização deste procedimento já ultrapassa os quarenta anos, logo admitiram um manejo agroflorestal⁵, quando ainda nem se falava nisto.

Atualmente, a ideologia de que o homem pode interagir com o meio ambiente é fortalecida. O desenvolvimento da legislação ambiental é de caráter mais punitivo, baseado no modelo que impõe normas e exerce controle.

O controle dos recursos naturais depende efetivamente de instrumentos de controle e interesse econômicos. Segundo Merico (1996), é importante lembrar que o capital natural é a condição básica, não somente para a produção, mas também para a existência da própria vida.

Em 1990, com uma urbanização maior e a degradação ambiental começou a pesar como uma ameaça para as nascentes, e, por conseqüência, ao fornecimento de água para Fortaleza e cidades próximas. Em razão disto, formou-se a Área de Proteção Ambiental – APA da Região do Maciço de Baturité, com o objetivo de prevenir a ocupação desorganizada do solo e diminuir os conflitos permanentes entre a população local e a fauna e flora da região.

Ante o fato de que os produtores de café estão localizados numa área de proteção ambiental, que faz uma restrição à exploração da terra, houve o incentivo a revitalização do café sombreado, forma de cultivo mais adequada para preservar o ecossistema local.

Sobre produtos ecológicos Tachizawa (2004, p.24) diz: “A transformação e a influência ecológica levam a uma ampliação de consumo de produtos e conseqüentemente a um maior desenvolvimento nos negócios”.

Tais transformações criaram a possibilidade de o agronegócio do café serrano se engajar em novas estratégias competitivas, seguindo as tendências de valorização de produtos com atributos diferenciados, seja por aspectos tangíveis ou intangíveis. Diante dessa nova realidade, surge outro conceito de café para a região, ainda pouco explorado e que o mercado atual quer consumir. Abre-se a oportunidade para a produção e comercialização de cafés especiais: o café orgânico⁶.

A cafeicultura orgânica diferencia-se da convencional por seu apelo ecológico, uma vez que os produtores orgânicos restringem o uso de fertilizantes químicos e não usam agrotóxicos. E sua qualidade é reconhecida por apresentar elevada eficiência do sistema de fornecimento de nitrogênio, elemento essencial às plantas, via compostos orgânicos (esterco),

⁵ Sistema agroflorestal é uma forma de uso da terra na qual se combinam espécies arbóreas lenhosas (frutíferas e/ou madeiras) com cultivos agrícolas e/ou animais, de forma simultânea ou em seqüência temporal e que interagem econômica e ecologicamente (SISAF - EMBRAPA, 2004).

⁶ O desenvolvimento da produção de produtos orgânicos partiu de organizações não governamentais (ONGs), utilizando-se do conceito de segurança alimentar, oriunda de produção alheia à agricultura convencional (SEBRAE; PENSA, 2002).

adubação verde como cobertura vegetal permanente do solo. Dependendo dos tipos de adubos utilizados, o café orgânico pode possuir maiores teores de açúcares totais, o que lhe garante sabor muito valorizado⁷.

Todo produto, para se nomear orgânico, inclusive o café, tem que obter certificação, que no Brasil é conferida pelo Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica⁸, criado pelo decreto lei n° 632329, de dezembro de 2007. Cabe ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA credenciar, acompanhar e fiscalizar os organismos. Já os organismos, mediante prévia habilitação do MAPA, fazem a certificação da produção orgânica e atualizam as informações dos produtores para alimentar o cadastro nacional de produtores orgânicos.

A criação da APA de Baturité representou importante passo para formar e expandir este mercado. Outras ações, porém, são necessárias, pois a certificação do café é muito onerosa. A partir de então, os produtores de café da região começaram a se organizar e, em 1996, incentivados pelo Projeto Café Ecológico do Maciço de Baturité, da Fundação CEPEMA, instituíram a Associação dos Produtores Ecológicos do Maciço do Baturité – APEMB, com sede em Mulungu, com produtores de café, distribuídos entre os Municípios de Mulungu, Guaramiranga, Pacoti e Aratuba, e criaram a Cooperativa Mista de Produtores de Café do Maciço de Baturité – COMCAFÉ, em 2000, com sede em Guaramiranga, atualmente com 46 associados dos mesmos municípios.

Toda a organização dos produtores não foi suficiente para manter a certificação orgânica para todos os produtores, logo, se utilizará utilizaremos a terminologia “café ecológico” ao produto em estudo, pois é o café que se enquadra nos requisitos de manejo orgânico, e podendo ou não ter certificação.

1.2 O Problema e sua Importância

Atualmente, a cafeicultura na região de Baturité não tem mais o espaço expressivo de décadas passadas, tanto em termos de volume produzido como de produção de café arábico brasileiro, mas considera-se importante à análise de viabilidade desta cultura, visto que continua a configurar atividade relevante de geração de renda e empregos para a região.

⁷ O Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café (CBPeD / Café) administrado pela EMBRAPA, em pesquisa de campo feita em 2004 com produtores que adotavam sistemas de produção orgânicos, constatou-se exportações num preço até quatro vezes maior do que o do café convencional

⁸ Composto pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) órgãos de fiscalização dos estados e organismos de avaliação da conformidade orgânica, organismos que produzem os selos.

Embora seja grande a importância do café para a economia brasileira e para muitos Estados, Aredes (2006) considera que sua produção envolve muitas incertezas e riscos, especificamente em relação às flutuações no preço provocadas, principalmente, pelas variações climáticas e pela “bienalidade”⁹ inerente à cultura.

Como em qualquer outra atividade agrícola, o retorno econômico sobre os investimentos na exploração de café está sujeito a basicamente dois tipos de riscos - o biológico e o de mercado. Tanto um quanto o outro afeta os resultados econômicos dos produtores; o primeiro com efeitos mais diretos sobre a produtividade e os custos unitários de produção e o segundo sobre os preços e, conseqüentemente, sobre a receita auferida na exploração.

Dessa forma, a manutenção do plantio nas áreas de café da região depende do desempenho da previsão de retorno econômico dos investimentos na cultura. Assim, o produtor, ao optar pela manutenção de suas lavouras, em detrimento de outros investimentos, aceita manter a possibilidade de ocorrência de alteração das variáveis determinantes do retorno sobre os investimentos, como produtividade, preços e custos.

Em culturas permanentes, dado o capital imobilizado na exploração, interessa ao produtor verificar se no curto prazo as receitas auferidas em determinada safra serão suficientes para cobrir os custos operacionais de produção. No longo prazo, é necessário verificar se as receitas serão capazes de cobrir os investimentos decorrentes da imobilização do capital fixo, bem como os custos operacionais durante determinado horizonte temporal.

A produtividade é um fator que está relativamente sob controle dos produtores que podem adotar estratégias tecnológicas para minimizar os riscos biológicos, como ataque de pragas e doenças, mas não eliminá-los completamente, dadas as possibilidades de ocorrência de eventos naturais, como secas, excesso de chuvas e ventos fortes.

Já os riscos de mercado estão completamente fora do controle do produtor, sendo associados à volatilidade dos preços do café formados no mercado mundial, em função da estrutura concorrencial e produtiva dos demais países produtores, como também dos níveis de consumo que variam com a renda mundial e o volume de estoques.

Além dos riscos da produção e do mercado, os retornos sobre os investimentos na cultura do café orgânico dependem também de fatores internos à produção agrícola, como o nível tecnológico, a capacidade gerencial do produtor, a escala de produção e a

⁹ Um ciclo se reflete em um ano com grande frutificação dos cafeeiros, posteriormente, muitas vezes, no ano seguinte, é seguido por menor frutificação.

disponibilidade de recursos, com reflexos sobre o sistema produtivo adotado, que pode apresentar grande diversidade, mesmo entre produtores de uma mesma região.

Na situação em que as incertezas são inerentes à atividade de produção agrícola, o produtor, mesmo de forma intuitiva, considera o risco em suas tomadas de decisões (MOUTINHO; SANDERS JUNIOR; WEBER, 1978). Desse modo, considera-se que o desenvolvimento de modelos decisórios que incorporam risco, ou seja, a possibilidade de alteração das variáveis críticas pode reduzir a margem de erro quando da tomada de decisão dos produtores, facilitando o planejamento econômico e financeiro da exploração e da propriedade.

Do exposto, e considerando a importância econômica, ambiental, cultural e social da cultura do café sombreado nos limites da Área de Proteção Ambiental do Maciço de Baturité, afetada pela mudança drástica nos sistemas de uso da terra, a realidade atual é de avanço da degradação ambiental e de desânimo por parte de muitos produtores que não vêem o retorno esperado da sua produção. Desta maneira formula-se a seguinte questão: os produtores de café ecológico do maciço de Baturité realizam, no cenário atual, uma exploração rentável sob o contexto do agronegócio?

Com vistas a indicar diretrizes para manutenção da paisagem e conservação dos recursos naturais da Unidade de Conservação denominada APA de Baturité, situada em um maciço serrano úmido do Estado do Ceará, nesta pesquisa, efetua-se a análise da rentabilidade para a manutenção do plantio de café sombreado, nas condições de produção particulares à região, em detrimento da especulação imobiliária que conflita com o uso e ocupação da terra pelas famílias locais.

Assim, o presente estudo cuida de em analisar a produção de café desenvolvida há anos, ou seja, em fase de pleno funcionamento, o que se caracteriza por ser uma análise *ex-post* a sua implantação. Por meio desta análise e avaliação, pretende-se levantar custos, produção e receita do plantio ecológico com vistas a identificar sua viabilidade, sob os âmbitos determinista e probabilístico.

Dessa forma, o resultado deste estudo visa também a identificar, analisar e responder ao seguinte questionamento: a produção de café ecológico do maciço de Baturité apresenta-se lucrativa ao ponto de ter em sua área de plantio retornos que superem o preço da terra, permitindo a conservação¹⁰ dos cafezais?

¹⁰ Por conservação entende-se o conjunto de procedimentos que tem por objetivo melhorar o estado físico do suporte, aumentar sua permanência e prolongar-lhe a vida útil, possibilitando o seu acesso por parte das gerações futuras.

1.3 Hipóteses da Pesquisa

Este projeto de pesquisa propõe comprovar as seguintes hipóteses:

- i. a manutenção da cultura cafeeira ecológica nos municípios da APA do maciço de Baturité é rentável economicamente; e
- ii. o café diferenciado da APA apresenta lucratividade necessária para remunerar os atuais produtores e superar os preços crescentes da venda de terra a veranistas¹¹.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo Geral

Analisar e avaliar a rentabilidade atual da exploração da cafeicultura ecológica no Estado do Ceará, mais especificamente na região da APA do Maciço de Baturité, em condições deterministas e de risco.

1.4.2 Objetivos Específicos

Esta pesquisa pretende alcançar os seguintes objetivos específicos:

- a) caracterizar o desenvolvimento do processo produtivo do café ecológico na APA de Baturité;
- b) levantar e calcular os custos e receitas, assim como a rentabilidade, sob condições deterministas, do cultivo do café ecológico;
- c) estimar o valor esperado da terra para a cultura na APA do maciço de Baturité; e
- d) estimar, sob condições de risco, a rentabilidade das unidades de exploração de café ecológico na APA.

¹¹ O veraneio ou o descanso dos fins de semana se transformou em valor social cuja satisfação levaria o turismo, de um modo muitas vezes predatório e desordenado, a regiões acessíveis e com atributos ambientais valorizados (BEKER, 1995).

2 ASPECTOS CONCEITUAIS

A seguir, apresenta-se a descrição do referencial conceitual que balizou o presente trabalho. Objetivou-se efetuar o embasamento teórico necessário à utilização das metodologias da análise de rentabilidade econômica, sob condições deterministas e de risco, da exploração de café orgânico no Ceará.

Assim, este capítulo serve para esclarecer pontos importantes da cultura do café no Brasil, no Ceará e na APA de Baturité, o que se pode afirmar sobre o sistema agroflorestal, como calcular o valor estimado da terra, quais índices de rentabilidade se utilizam nas avaliações e como analisar o risco de uma atividade.

2.1 Caracterização da Produção de Café

Estudos prospectivos exigem, para sua correta avaliação, que se conheçam o desempenho passado e a posição atual das principais características do objeto da pesquisa, principalmente porque, nos últimos anos, ocorreram profundas mudanças no mercado mundial de café, indicando que há tendência de aumento de qualidade e diminuição de custos.

A discussão que se apresenta neste capítulo, sobre a história e o panorama nacional do café, é constituída por dois subitens. O primeiro deles contextualiza o mercado de café no Brasil e os principais estados produtores. O segundo se subdivide, fazendo-se uma exposição sobre a produção e o mercado de café cearense e um resumo dos fatos que marcaram a história do café na região de estudo, desde o século XIX até a época atual.

2.1.1 O Café no Brasil

A contribuição do café para a formação econômica brasileira foi constante ao longo do tempo, entretanto, sua participação relativa diminuí gradativamente, em decorrência da diversificação da pauta brasileira de exportações. O produto continua, todavia, sendo de destaque para a economia brasileira, sobretudo na geração das divisas.

O café é considerado uma das mais importantes *commodities* agrícola do mercado mundial, já que movimenta, anualmente, mais de 60 bilhões de dólares. Além do elevado volume de recursos, o setor cafeeiro constitui importante atividade econômica para pequenos e médios agricultores, visto que é grande gerador de renda nas regiões produtoras (OLIVEIRA *et al.*, 2005, p 30).

O café detém um mercado gigantesco, que movimenta, anualmente, 91 bilhões de dólares. Sua cadeia emprega direta ou indiretamente meio bilhão de pessoas em todo o mundo, ou 8% da população mundial. Segundo Ferreira (2007) entretanto, dentre os bilhões de dólares movimentados anualmente pelo mercado do café, apenas 9% ficam com os países produtores.

Consideram Castro Junior *et. al.*, (1996) que o café constitui uma das mais importantes fontes em divisas para permitir o crescimento e o desenvolvimento das economias de menor desenvolvimento.

Os autores assinalam ainda, que a relevância da economia cafeeira para o Brasil levou a uma contínua intervenção do governo no mercado, movimento conhecido como a política de valorização do café, cuja implementação variou ao longo do tempo, tendo como elemento comum a sustentabilidade dos preços do produto no mercado externo, objetivando garantir a entrada de um volume de moeda adequado aos objetivos de modernização e estabilidade macroeconômica. “Entretanto, essas políticas acabaram gerando efeitos perversos em longo prazo para a cafeicultura nacional, que se caracterizou desde os seus primórdios por um quadro de crises cíclicas”. (FERREIRA FILHO, 1993 apud CASTRO *et al.*, 1996, p. 35).

Atualmente, pode-se acentuar que a importância econômica do café no mundo permanece estreitamente ligada ao Brasil, pois este, além de ter um expressivo mercado interno, ainda é o seu maior produtor e exportador.

O Brasil exportador de café participa em média com 24% das exportações mundiais e em 2007 embarcaram 28,1 milhões de sacas conforme levantamento do Conselho dos Exportadores de Café do Brasil – Cecafé (2008), que mostra um incremento de 8% nas exportações, visto que em 2006 estas totalizaram 26 milhões de sacas e um *market-share*¹² de 29%.

No Brasil produtor, tem-se 11 regiões produtoras e 1.850 municípios envolvidos na cafeicultura, 2,3 milhões de hectares plantados e produtividade média de 21,63 sacas por

¹² Participação no mercado. É a fatia das vendas de um produto que cada fabricante detém.

hectare. Na safra 2007/08, o País teve 33,74 milhões de sacas de café colhidas, contra 17,5 milhões de sacas do segundo maior produtor, o Vietnam.

E o mercado doméstico consome quase 37% de toda a produção, com a marca de 17 milhões de sacas em 2007¹³, pois se configura como o segundo maior mercado consumidor de café, o que mostra a relevância da demanda brasileira¹⁴.

O Brasil é produtor tanto de café da variedade arábica quanto da robusta, no entanto, as principais regiões produtoras, com exceção do Espírito Santo, cultivam, em sua maioria, a variedade arábica¹⁵.

Tabela 1 – Produção de café beneficiado dos maiores Estados produtores em sacas de 60 kg.

| Unidade da Federação | Produção em mil sacas (60 kg) beneficiadas | | | | | |
|----------------------|--|--------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|
| | Safra 2006/2007 | | | Safra 2007/2008 | | |
| Regiões | Arábica | Robusta | total | Arábica | Robusta | total |
| Minas Gerais | 21.957 | 30 | 21.987 | 15.450 | 36 | 15.486 |
| São Paulo | 4.470 | - | 4.470 | 2.632 | - | 2.632 |
| Espírito Santo | 2.120 | 6.881 | 9.009 | 2.016 | 7.567 | 9.583 |
| Rondônia | 1.263 | - | 1.263 | 1.482 | - | 1.482 |
| Pará | - | 280 | 280 | - | 266 | 266 |
| Mato Grosso | 25 | 225 | 250 | 11 | 141 | 152 |
| Bahia | 1.725 | 526 | 2.251 | 1.315 | 517 | 1.831 |
| Paraná | 2.248 | - | 2.248 | 1.622 | - | 1.622 |
| Outros | 462 | 292 | 754 | 431 | 253 | 685 |
| BRASIL | 33.915 | 9.497 | 42.512 | 23.477 | 10.263 | 33.740 |

Fonte: CONAB 2007.

As áreas cafeeiras estão concentradas no centro-sul do País, onde se destacam quatro estados produtores: Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo e Paraná. Na região Nordeste, também se destacam plantações na Bahia e na região Norte, Rondônia. Estes dois estados, Bahia e Rondônia, são grandes produtores da variedade robusta, que no Brasil é liderado pelo Espírito Santo. Na safra de 2007/2008, a robusta teve participação de 30,4 % no total produzido (MAPA - SPAE / CONAB).

¹³ Associação Brasileira da Indústria de Café - ABIC (2007).

¹⁴ Para detalhes, ver Costa (2003).

¹⁵ O café é da família das Rubiaceae (Rubiáceas), com mais de 500 gêneros e 8 mil espécies. As espécies de café com melhor bebida e importância econômica são o *Coffea arabica* e o *Coffea Canephora* (conhecido como robusta). O Brasil é um dos poucos países que produzem as duas espécies.

Aspectos de qualidade do produto, cada vez mais presentes entre as exigências dos consumidores, com nichos de mercado de elevado potencial, e a busca contínua de estabilidade da oferta, com redução de riscos de oscilações acentuadas nos preços, constituem grandes desafios a serem enfrentados pelo setor (MARRA, et al, 2001, p. 42).

As flutuações do volume produzido, de um ano para outro, são conseqüências do ciclo bienal. Assim, em condições climáticas normais, a produção de um ano já possibilita um risco para a próxima. Além disto, há o ciclo intra-anual que reflete a sazonalidade do produto durante doze meses, caracterizando as fases de safra e entressafra da cultura.

A colheita brasileira ocorre normalmente de maio a agosto. O restante do ano caracteriza a entressafra do café. Dessa forma, de setembro a abril, verifica-se tendência de aumento do preço de saca de café. Grande parte dos produtores, principalmente os pequenos, realiza suas vendas no período de safra por não terem condições financeiras para estoque do produto até o período seguinte¹⁶. Porém também há produtores que buscam através do cultivo de cafés especiais (como o café orgânico) e da produção de cafés industrializados, valorizar o produto, melhorando assim sua rentabilidade.

Pesquisa feita pela Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil – CNA (2005) mostra que a maioria dos cafeicultores, (76%), comercializa seu produto no mercado interno, sendo que 17% pensam em iniciar a exportação. Para essa pesquisa, que é feita anualmente, foram entrevistados 570 cafeicultores dos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Espírito Santo, Bahia e Rondônia, que responderam com 96,8% da produção nacional em 2005. Outros 24% já têm alguma parte da produção destinada ao mercado externo.

A pesquisa também mostrou que 57% dos cafeicultores pesquisados não investem em cafés especiais. "A maior parte deles não o faz por considerar que o aumento dos custos de produção torna inviável o investimento", comentou o presidente da Comissão Nacional do Café da CNA, João Roberto Puliti. Os outros 43% investem ou pretendem investir nesse tipo de produção, que tem melhor remuneração.

2.1.2 O Café no Ceará

No Ceará, os primeiros pés de café foram do ano de 1747, localizados na fazenda Santa Úrsula, no Município serrano de Meruoca. Por muitos anos, essa planta foi cultivada

¹⁶ Para maiores detalhes ver Bacha (1998).

nos jardins das casas apenas como parte da ornamentação particular. Em seguida, historiadores verificam que o café foi levado para outras áreas de solos irregulares, tais como as serras de Baturité, Aratanha e Pacatuba, dentre outros. Como consequência de sua maior abundância, o café passou a ser produzido e comercializado para estados vizinhos do Nordeste e, em pequenas quantidades, para o Exterior.

2.1.2.1 O mercado de café no Ceará

Atualmente, o Ceará não é considerado um grande produtor, tendo como principais fatores limitantes a falta de incentivo à cultura e delimitada e acidentada área de plantio. Dados de 2003 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE mostraram que o Estado deteve naquele ano uma área colhida de 7,48 hectares e uma produção média de 33 mil sacas de café em coco¹⁷, participando com 0,31% da área colhida e de aproximados 0,1% da produção no Brasil.

Cada cearense consome em média 3,5 quilos de café por ano. O consumo de café no Ceará cresceu em média 10% ao ano, no período de 2005 a 2007. No Ceará, segundo o presidente do Sindicafé - Ceará, Jocely Dantas Filho, são consumidos, em média, dois milhões de quilos (torrados e moídos) por mês o que equivale a 40 mil sacas.

O Estado é o segundo do Nordeste na indústria de torrefação. Movimenta em torno de R\$ 15 milhões por mês, resultantes de uma produção média mensal de três mil toneladas, além de gerar 2,5 mil empregos diretos e cerca de dez mil indiretos. Mas o Estado não chega a ser auto-suficiente. Com matéria-prima originária dos Estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Bahia (maior fornecedor), a produção cearense de café torrado e moído é dividida entre o mercado interno e outros estados do Norte e Nordeste¹⁸.

2.1.2.2 Histórico da produção do café na APA de Baturité

Acredita-se que o café chegou à serra de Baturité em 1822, quando Antônio Pereira de Queiroz Sobrinho trouxe sementes de café do Cariri para ser plantado no Município de Guaramiranga. A partir de então, muitos outros fazendeiros foram motivados a também produzir.

¹⁷ Café antes do beneficiamento, seco ou despolpado.

¹⁸ Diário do Nordeste 5/2/2007.

Alguns anos depois, na década de 1960, a produção doméstica de café foi marcada por acentuada redução. Segundo Severino e Oliveira (1999), essa queda decorreu do Programa de Erradicação de Cafezais, do Governo Federal, impactando diretamente na destruição de inúmeros pés no Brasil.

Em 1970, modificações estruturais no mercado externo fizeram com que o Governo Federal voltasse a impulsionar a produção doméstica de café, inaugurando o programa para Renovação e Revigoração de Cafezais. Esse programa estimulou o replantio de café em vários estados, inclusive no Ceará. Tal programa foi composto por um pacote tecnológico, incluindo a monocultura e fertilização química.

Apesar de procurar estimular o crescimento da produção de café, os efeitos no Ceará foram opostos aos esperados. Na realidade, esse programa de revitalização não levou em conta as condições climáticas do Estado. A forte irradiação do sol não é aconselhável aos cafezais, ainda mais em sequeiro, o que implicou uma tendência à queda de produtividade no Ceará. O saldo final foi o empobrecimento do meio ambiente e da conservação dos recursos naturais.

Mesmo antes da implantação da APA na região e com tratos e manejos ao café reavaliados, houve a intensão de fomentar a continuidade do nome do café. Então, desenvolveu-se o Projeto Café Ecológico do Maciço de Baturité. A COMCAFÉ direcionou seus esforços para o mercado, tendo como principal desafio a inserção do seu produto no mercado de cafés especiais.

A idéia da Cooperativa, segundo seu presidente, era trabalhar na qualidade desse café, agregando valor. Embora esse café já tenha sido exportado para a Suécia em 1996 e 1997, a Cooperativa quer inverter o fluxo, voltando-o para o mercado interno, e trazer para a Região maiores vantagens socioeconômicas.

Em agosto de 2002, a Cooperativa promoveu a primeira torrada de café, com seu pré-lançamento na IX Feira Internacional do Frutal 2002, em Fortaleza, Ceará. Em fevereiro de 2003, após a concluída a certificação de capacitação ecológica de 30 produtores da Cooperativa, foi realizado o lançamento oficial do Café Ecológico Pico Alto, com o apoio do SEBRAE/CE. Segundo o Sr. Antônio Eugênio, presidente da Cooperativa (COMCAFÉ), naquele ano foram produzidas por esta a média de 350 kg/ mês de café torrado e moído e 75 toneladas ou 1.250 sacas/ano de café verde em grãos (60 quilos). Foi utilizada para esse sistema uma área de 100 hectares.

Tabela 2 – Área colhida, quantidade e valor da produção nos municípios de maior produção de café em coco da APA de Baturité, safra 2005/2006.

| | Área (ha) Colhida | % | Quantidade (t) | % | Valor (R\$ mil) | % |
|-------------------|----------------------|--------|-------------------|--------|--------------------|--------|
| Aratuba | 700 | 9,31% | 266 | 8,47% | 660 | 7,07% |
| Guaramiranga | 980 | 13,04% | 441 | 14,05% | 1186 | 12,70% |
| Mulungu | 1.815 | 24,15% | 304 | 9,68% | 817 | 8,75% |
| Pacoti | 950 | 12,64% | 726 | 23,13% | 1952 | 20,90% |
| Outros municípios | 232 | 3,09% | 78 | 2,48% | 226 | 2,42% |
| Total Região | 4.677 | 62,22% | 1.815 | 57,82% | 4.841 | 51,84% |
| Ceará | 7.517 | - | 3.139 | - | 9.338 | - |

Fonte: IBGE 2006.

Dados oficiais do IBGE (2006) mostraram o total da produção nos municípios estudados em 1.795 toneladas de café em coco, o que equivale a 29.917 sacas; e que os demais municípios que completam a APA com reduzida parte de seu território, ou seja, Baturité, Capistrano, Palmácia e Redenção, contribuem com 3,09% da área colhida, 2,48% da quantidade produzida e 2,42% do valor da produção de café do Ceará.

2.2 Os Sistemas Agroflorestais

Os sistemas agroflorestais podem ser definidos como o plantio deliberado de árvores, ou de outras plantas lenhosas perenes, com culturas agrícolas e ou animais, na mesma unidade de terra, ou em alguma outra forma de arranjo espacial ou temporal, por meio de interações ecológicas e/ou econômicas significativas (positivas ou negativas) entre os componentes arbóreos ou não arbóreos do sistema (NAIR,1984).

Na maioria dos casos, os conceitos de sistemas agroflorestais misturam-se com seus objetivos e potenciais (Passos, 2003). Um conceito científico de agrofloresta deve considerar as características comuns às suas formas e separá-las das outras formas de uso do solo (NAIR,1990).

Os sistemas agroflorestais são recomendados como uma solução e/ou alternativa para recuperação de áreas degradadas, com potencial de gerar maiores produtividades agrícola, florestal e pecuária, e como mecanismo redutor de risco para o agricultor (VILAS BOAS, 1991).

Os sistemas agroflorestais – SAF's, segundo Franco et al. (1995), contribuem dando abrigo, sombreamento, cobertura do solo, estabilização efetiva dos sistemas radiculares das culturas, adição de matéria orgânica ao solo, ciclagem de nutrientes, proteção contra erosão.

A diversificação parte do princípio de que cada componente do sistema emprega diferencialmente os recursos naturais (energia solar, água e nutrientes), o que possibilita o uso mais eficiente desses recursos e melhor ocupação do "sítio" com espécies de interesse econômico. Ampliam a base alimentar para a fauna e criam habitats, favorecendo o aumento da biodiversidade e o controle biológico de pragas e doenças (BUDOWSKI, 1979; NAIR, 1984; OTS/CATIE, 1986).

Então, consideram-se como principais vantagens do sistema agroflorestal a melhoria das propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, controle da erosão, redução do risco de perda da produção, aumento da oportunidade de renda por unidade de área, maior variedade de produtos e/ou serviços, melhor distribuição da mão-de-obra rural ao longo do ano, diversidade de culturas e redução de riscos.

Santos (2004), citando vários autores apresenta algumas limitações ou desvantagens na utilização desses sistemas:

- a) os conhecimentos de agricultores e de técnicos sobre SAF's são, ainda, muito limitados (VILLAS-BOAS, 1991);
- b) o manejo de SAF's é mais complicado do que o manejo de espécies anuais ou de ciclo curto (ALLEGRETTI, 1990);
- c) o custo de implantação e de monitoramento é bem mais elevado em relação ao monocultivo (FERNANDES; SERRÃO, 1992); e
- d) o uso dos componentes florestais pode diminuir o rendimento dos cultivos agrícolas e das pastagens dentro dos SAF's (PRICE, 1995).

Passos (2003) chama a atenção para o critério de adotabilidade, que, segundo esse autor, é tão importante quanto os de produtividade e sustentabilidade. Não importa o quanto o sistema é produtivo e sustentável se ele não é adotado pelo público a que se destina.

Um sistema ou prática agroflorestal é adotado, quando é compatível com as necessidades, a estrutura social, as crenças e os costumes dos agricultores, além da disponibilidade da mão-de-obra, infra-estrutura e mercado, aceitabilidade dos insumos, a existência de informações sobre o manejo do sistema e a compreensão de seus impactos e benefícios (RAINTREE, 1990).

2.2.1 Valoração Econômica de Sistemas Agroflorestais

A atividade agroflorestal reúne em seu processo produtivo uma série de etapas decorrentes das práticas agrícolas e florestais necessárias à condução e ao manejo das espécies

que compõem o sistema. Por esse motivo, a análise econômico-financeira de um cenário agroflorestal se torna complexa, uma vez que envolve a combinação de diversas variáveis técnicas e custos, cujas informações muitas vezes não estão facilmente disponíveis (BENTES-GAMA, 2003).

Santos (1996) simulando um modelo agroflorestal sob condições de risco, concluiu que este apresentou boa rentabilidade econômica e nível de risco que pode ser considerado baixo, e que são boas as possibilidades de sucesso com o empreendimento, por parte dos agricultores. Em seu trabalho, o autor sugere que novas pesquisas sejam efetuadas, considerando alternativas culturais, que possam vir a melhorar o desempenho econômico do sistema.

Sousa (2005), no entanto, ao avaliar aspectos financeiros de um SAF no Estado do Amazonas, destaca que o SAF como alternativa de renda para a agricultura familiar precisa apresentar maior produtividade, ou maior produção, pela ampliação da área de plantio, e conclui, afirmando que a produtividade poderia ser aumentada por meio do manejo agroflorestal.

Nesse contexto, Sousa (2005) pondera que os sistemas agroflorestais se destacaram nos últimos anos como alternativa tecnológica, com vantagens produtivas e ecológicas para a agricultura familiar. Transcorrido, porém o período de mais de uma década do primeiro Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais (1994), observa-se que os problemas de pesquisa relacionados com os aspectos biofísicos merecem maior atenção. O autor conclui, ressaltando a importância da ampliação dos estudos sobre os aspectos financeiros.

Dentre os estudos de avaliação econômico-financeira de sistemas agroflorestais realizados no Brasil, em geral, os resultados obtidos foram mais satisfatórios para o pequeno produtor (Rodrigues, 2005; Souza, 2005; Dubé, 1999; Santos, 1996). No caso em estudo, a análise da atividade do café com árvores nativas é necessária também como um incentivo à manutenção de corredores verdes que a atividade cria dentro da APA.

Em um sistema agroflorestal consorciando grevilea com café, na região norte do Estado do Paraná, Santos et al. (2000), obtiveram resultados que propiciaram o aumento de renda para o pequeno proprietário rural, além de contribuir para o abastecimento madeireiro da região, favorecendo a economia florestal e o equilíbrio entre oferta e demanda de matéria-prima florestal.

2.3 O Valor da Terra

No decorrer de estudos, pôde-se identificar o fato de que o termo terra traz diferentes significados teóricos, dependendo de seus interesses momentâneos de suas perspectivas. Por exemplo, para o economista Barlowe (1972), o conceito econômico da terra pode coincidir com a idéia de soma total de recursos naturais existentes em uma dada superfície terrestre.

De modo geral, em linguagem mais técnica, a terra é classificada como um dos tradicionais fatores de produção, ao lado do capital, do trabalho e da administração. Existem vários fatores que afetam o preço das terras. Entre eles tem-se:

... facilidade de acesso às propriedades; infra-estrutura da propriedade; valor dos produtos obtidos na propriedade; avanço tecnológico (permite uma maior produtividade do fator terra); expansão urbana (o uso das terras para fim residencial ou comercial geralmente aumenta o valor das mesmas); topografia (terras planas facilitam a mecanização e cultivos implicando em maior valor das terras); presença de minerais (o valor dos minerais pode afetar o valor das terras, desde que haja tecnologia para explorá-los); fertilidade (terras mais férteis são mais produtivas e de maior valor); taxa de juros (baixas taxas de juros estimulam os investimentos e podem valorizar as terras) e especulação imobiliária (REIDON 1984, p. 25).

Para Bacha (1989), os proprietários agricultores ou silvicultores atuam em função da lucratividade da operação agrícola e os especuladores em função da valorização da terra e da rentabilidade de aplicações financeiras.

Barros (1987) e Sayad (1977) mencionaram em seus trabalhos que muitas terras no Brasil são compradas para investimento e para fins especulativos. Assim, uma parte das terras adquiridas para fins de especulação não será utilizada em atividades agropecuárias nem alugadas, já que o interesse é tê-las disponíveis para venda na época oportuna.

A terra é um recurso essencial aos setores agrícola e florestal, pois geralmente se emprega esse fator em larga escala. Por isso, estudos relacionados ao custo da terra auferem conotação especial, pois permitem auxiliar nas tomadas de decisões de investidores e na formulação de políticas de governo para esses setores¹⁹.

¹⁹ Para detalhes ver Silva, M. L. da, et al. (2005).

2.3.1 O Valor Esperado da Terra

Segundo Gaffney (1960), o valor esperado da terra (VET) ou valor da expectativa do solo ou conceito de Faustmann foi desenvolvido para determinar o preço máximo da compra da terra nua, considerando um horizonte infinito.

Logo, pode-se dizer que o VET representa o valor produtivo da terra ou o preço máximo que se pode pagar pela terra nua para determinada atividade econômica.

O VET é reconhecido mundialmente e é muito utilizado nos países desenvolvidos, principalmente onde há maior estabilidade econômica, pois as taxas de juros são relativamente baixas, os projetos são normalmente de longo prazo e maior parcela do valor de mercado da terra representa o valor produtivo.

O VET, por considerar apenas o valor produtivo da terra, não capta a valorização do mercado de terras, não sendo, assim, um método de determinação de custos, mas do preço máximo a ser pago pela terra nua de acordo com o rendimento da atividade.

Em razão do fator cultural, a posse da terra confere *status*, portanto, as pessoas tentam adquirir maiores porções de terra, não se preocupando se é ou não a melhor oportunidade de investimento, o que torna o mercado de terras um dos mais especulativos. Para estes investidores a aplicação do VET é limitada ou inadequada as suas necessidades, pois esse método assume a noção de que o único fator determinante do valor da terra é o seu valor produtivo, ou seja, as receitas obtidas da atividade produtiva²⁰.

2.4 Análise de Rentabilidade

O processo produtivo consiste na transformação de recursos disponíveis para a obtenção de bens ou serviços. Este é uma atividade de múltiplas interações e de efeitos de uns recursos sobre os outros, transformados durante a ação de produzir.

Para determinar se a unidade de produção é justificável, os interessados devem realizar sua avaliação com base na comparação de seus custos com outras unidades de produção disponíveis (WOILER; MATHIAS, 1996).

Existem muitas formas de se avaliar a rentabilidade de uma empresa. Cada uma delas se relaciona a um tipo de retorno da organização. Como um todo, essas medidas permitem a

²⁰ Para detalhes ver Resende et al (1996).

quem analisa avaliar os lucros da empresa em confronto com um dado nível de vendas (GITMAN, 2001, p. 120).

De acordo com de Martin *et al* (1994, p.1), a análise da rentabilidade de algumas culturas torna-se uma ferramenta importante para a maximização dos lucros.

“Entretanto, a maioria dos agricultores não faz controle de custos e despesas e nem análise de custos e nesse caso, não conhece as margens brutas, lucros e as relações custo/benefício”. (BLUM, 2001, p. 89).

Para Martins (1996, p. 323), controle corresponde a “conhecer a realidade, compará-la com o que deveria ser, tomar conhecimento rápido das divergências e suas origens e tomar atitudes para sua correção”. Para esse autor, a fase mais importante do controle é a tomada de decisões com respeito à correção dos desvios.

2.4.1 Determinação das Receitas e Custos

Para Buarque (1989), se a rentabilidade de um projeto determina a sua viabilidade, o cálculo das receitas e dos custos é o ponto culminante do estudo do projeto.

2.4.1.1 Definição das Receitas

“Receita é a expressão monetária do agregado de produtos e serviços, em sentido amplo, colocado à disposição no mercado, em determinado período, cujo valor é validado, mediata ou imediatamente, pelo próprio mercado”. (IUDÍCIBUS, 1993, p.132).

De acordo com Hendriksen e Van Breda (1999, p.223), as “receitas podem ser definidas, em termos gerais, como o produto gerado por uma empresa”.

“O cálculo das receitas depende diretamente do programa de produção, isto é, da previsão de quanto será produzido e vendido pela unidade de produção, assim como dos preços que terão os produtos no mercado” (Buarque, 1989, p.29). Nas atividades rurais, porém, estes últimos, os preços, interferem mais do que os primeiros, as previsões de produção.

Tendo como embasamento os autores ora citados, pode-se entender como receita a gratificação, sob forma de dinheiro ou direitos a receber, normalmente, a venda de mercadorias, de produtos ou prestação de serviços, podendo também derivar de juros e outros ganhos eventuais.

Na perspectiva de Thiry-Cherques (2002) a variação do preço implica também a variação dos ganhos. A sensibilidade a receitas, como é denominada, indica até que ponto as diferentes variações das receitas podem afetar a rentabilidade do investimento.

Dependendo da natureza do projeto, pode ser recomendável a elaboração de demonstrativos para cenários diferentes, considerando:

- a) cenário pessimista - permanecendo os custos com as menores receitas;
- b) cenário realista - custos e preços mantendo-se no patamar da época da configuração do estudo; e
- c) cenário otimista - permanecendo os custos com as maiores receitas.

2.4.1.2 Definição dos Custos

Sabendo da importância da determinação dos custos de produção, Neves e Andia (2003) esclarecem que seu mérito não decorre apenas de um componente para a análise da rentabilidade da unidade de produção, mas também como parâmetro de tomada de decisão e de capitalização do setor rural.

Segundo Gomes (2000), o custo de produção deve ser determinado *a posteriori*, ou seja, no final do período analisado, com as quantidades de insumo e serviço que realmente foram utilizados.

Na compreensão de Hoffmann et al (1992, p.7) “os custos a serem considerados vão depender da finalidade em vista, da decisão que se precisa tomar”.

Para representar o sistema de produção em análise, serão elaboradas as estruturas de custos adotados na região, que refletem os níveis tecnológico e gerencial da manutenção do café, durante um ano da exploração. A estrutura adotada para cálculo é formada por dois itens que entram direta ou indiretamente na produção: os custos operacionais e totais.

a) Custos operacionais

Segundo Neves et al (1986), custo operacional é uma apropriação do custo variável, definido na Teoria Econômica como custos dos recursos variáveis. Na verdade, este custo está associado ao capital de giro da empresa, necessário à produção, considerando que os investimentos já existem. É a estimativa de quanto deverá custar ao produtor o uso dos recursos estabelecidos nos orçamentos.

Para este estudo, os custos operacionais representam o valor de todos os insumos e serviços utilizados no processo de produção durante o ano de 2007/08 e são determinados pelo somatório dos custos operacionais efetivos e totais. Os custos operacionais efetivos são

os relacionados diretamente com a produção, estando entre eles os insumos, mão-de-obra para a produção e gastos diretos com a produção.

Os custos operacionais totais igualam-se à definição de despesa de Hoffmam et al (1992) em que esta corresponde ao somatório dos gastos com a aquisição de mudas, mão-de-obra, manutenção, transporte, custos com comercialização e outras despesas, além da depreciação. Os custos operacionais correspondem aos recursos gastos na produção percebidos mais os não percebidos, incluindo-se mão-de-obra familiar utilizada e depreciação.

Segundo Droms e Procianoy (2002, p.81), “a depreciação proporciona um método de alocação do custo de um ativo no passar do tempo, visando *casar* esse custo com o período durante o qual o ativo vem sendo usado para produzir receitas”.

Gitman (2001, p.76) informa que “a depreciação é um importante conceito contábil usado, com efeito, para confrontar o custo histórico dos ativos permanentes com as receitas que eles geram”.

É importante citar que o desgaste físico é, do ponto de vista teórico, um item de custo variável, entretanto, para efeito de cálculo, ele faz parte dos custos fixos, sendo calculado pelo método linear e com o rateio proporcional ao tempo de utilização do fator de produção na produção de café. Segundo Turra (1990), uma das justificativas para a utilização do método linear é a simplicidade e a facilidade em fazê-lo.

b) A remuneração dos fatores de produção

Para diversos autores, os critérios e a atribuição de valor à remuneração dos recursos utilizados na atividade produtiva como os juros sobre o capital empatado (J), a remuneração normal a terra (RT) e a remuneração normal ao trabalho do empresário (RE), é considerada ou não importante para cada situação estudada²¹.

A remuneração normal da terra (RT) é um critério bastante utilizado para a remuneração do fator de produção, que normalmente considera o valor do arrendamento praticado na região onde está localizada a propriedade ou o custo de oportunidade do capital investido em terra.

A remuneração do capital empatado (J) refere-se ao valor que o empresário receberia se esses recursos estivessem aplicados em outra atividade. Há vários critérios utilizados para remuneração do capital. Bastante utilizada é a taxa real de juros, paga pela caderneta de poupança.

²¹ Detalhes ver Neves e Shirota (1987), em *Considerações sobre a importância, determinação e atualização dos custos agrícolas*.

A remuneração do empresário (RE) para muitos autores deve ficar fora da análise, visto que o lucro obtido seria sua remuneração. Neste estudo, porém, considerá-la é importante, pois ressalta a satisfação dos rendimentos recebidos pelo proprietário, como um incentivo à manutenção da cultura e da terra, visto que, se o produtor não estivesse desenvolvendo essa atividade de gerenciar a sua propriedade, ele poderia estar exercendo outra atividade remunerada.

c) Custo total

Em Hoffmann et al (1992, p.7-8) encontra-se a idéia de que “o termo custo significa a compensação²² que os donos dos fatores de produção, utilizados por firma par produzir determinado bem, devem receber para que eles continuem fornecendo²³ esses fatores a mesma”.

Sob este enfoque, no cálculo do custo total de produção atribui-se um valor a todo serviço prestado por qualquer fator de produção empregado (custo de oportunidade). Nota-se assim que, metodologicamente, este custo inclui os serviços e respectivas remunerações dos fatores fixos e variáveis.

O Custo Total compreende o somatório das Despesas (D), ou custo operacional total, dos Juros Sobre o Capital (J), da Remuneração a Terra (RT) e da Remuneração ao Trabalho do Empresário (RE); ou seja, engloba as remunerações relativas a todos os fatores empregados na produção agropecuária.

2.5 Análise de Risco

Os empreendimentos econômicos, quaisquer que sejam, sempre conviveram com o risco, uma vez que, por mais que se planeje e controle, sempre haverá ocasiões em que a tomada de uma decisão ocorrerá em um ambiente onde não se tem o conhecimento integral da situação.

De acordo com Hertz (1964), as práticas de decisões são insatisfatórias, pois se alicerçam em estimativas que possuem graus de incerteza não considerados.

Nos projetos econômicos rurais, tudo se torna ainda mais arriscado, já que há mais inclusão de fatores não controláveis, como variações não esperadas no clima, sazonalidade e pragas, que acabam interferem fortemente na rentabilidade do investimento. E, além disto,

²² Hoffmann utiliza a palavra “compensação” aos donos dos fatores no lugar de “pagamento”, porque em certos casos não ocorre um pagamento formal a eles.

²³ Utiliza-se a palavra “fornecendo” no lugar de “forneçam”, porque em certos casos os donos dos fatores forneceram as unidades de fatores, mesmo que nada ganhem.

com o adicional de outros fatores estimados, comuns em projetos econômicos, que, por serem estimados, por definição, apresentam-se como imprecisos.

Existe uma diferenciação clássica entre risco e incerteza. De acordo com Knight (1921) citado por Cruz (1986), risco é caracterizado pelo conceito de probabilidade objetiva (quando a probabilidade dos possíveis eventos é conhecida) e situações de incerteza (quando há absoluta ignorância das probabilidades de ocorrência dos eventos). Cruz discorda, entretanto, desta diferenciação por não considerá-la estritamente apropriada para a agricultura, onde o risco se apresenta quando o agricultor (pesquisador) tem uma idéia subjetiva da probabilidade de ocorrência de determinado evento, ou seja, o conceito de risco coincide com o de incerteza, podendo os dois termos ser usados indistintamente.

Ao se reconhecer o fato de que no mundo real as variáveis que intervêm no sistema econômico são de certa forma aleatórias, os modelos deterministas, comumente utilizados nas tomadas de decisões, passaram a ser fortemente questionados, dando espaço para que modelos mais realísticos, considerando risco ou incertezas²⁴, fossem desenvolvidos e aplicados.

A análise de risco, como objeto de estudo, suscita vários modelos de análise, cada um dos quais contribuindo para constituir a sua inteligibilidade.

2.5.1 O Modelo de Simulação

Segundo Noronha (1988, p.234), “dentre as técnicas que usam probabilidade, os modelos de simulação incorporam as condições de risco na análise de forma mais adequada, do ponto de vista teórico, e exequível sem maiores dificuldades na prática”.

Consoante o princípio de Bernoulli, também conhecido como Teorema da Utilidade Esperada (CRUZ, 1986), os modelos deterministas podem ser separados em dois grupos bem distintos, conforme a aplicabilidade.

No primeiro grupo, encontram-se “modelos de incorporação de risco em decisões isoladas ou individuais”, destacando-se os modelos média-variância (E-V), dominância estocástica (DE), e o de Hanoch e Levi (HL), bastante empregados quando o tomador de decisão defronta o problema de escolher, em condições de risco, a melhor alternativa ou

²⁴ Cruz (1986) cita que, embora alguns autores diferenciem risco – quando as probabilidades dos possíveis eventos são conhecidas, e incertezas – quando as probabilidades não são conhecidas (HALTER; DEAN, 1971), a crescente aceitação e emprego do conhecimento subjetivo, permite “sempre” determinar, ainda que de forma subjetiva, as probabilidades dos possíveis eventos ou estados da natureza, e coloca, atualmente, a dicotomia risco-incerteza como extremamente artificial e, de fato, inexistente no contexto de probabilidade subjetiva (WINKLER, 1972). Assim, neste estudo, risco e incerteza terão a mesma conotação.

empreendimento para a empresa. Segundo grupo, mais abrangente, envolve os modelos empregados nas decisões relativas ao planejamento. Denominam-se, conforme Cruz (1986), “modelos de incorporação de risco para a propriedade como um todo”. Neste grupo, destacam-se os modelos MOTAD (Minimization of Total Absolute Deviation), proposto em Hazell (1971), abordagem da Teoria dos Jogos (McINEREY, 1967), critério da restrição de risco marginal (CHEN; BAKER, 1974), perda máxima admissível (*focus – loss constraint*) de Boussard e Petit (1967), programação quadrática (MARKOWITZ, 1959), abordagem da semi-variância (HAZELL, 1971) e programação estocástica (HADLEY, 1964).

Apesar da larga aplicabilidade desses modelos nas decisões econômicas em condições de risco, nenhum deles é adequado ao objetivo central do presente estudo. O argumento de que os modelos apresentados se conformam melhor às tomadas de decisões que: (i) envolvem comparações entre poucas opções de forma a selecionar-se uma, e (ii) para o planejamento da empresa como um todo, enquanto, aqui, o objetivo é o de determinar a rentabilidade, em condições de risco, de um plano, projeto ou empresa já devidamente decidido e implementado.

De forma mais clara, o objetivo central deste estudo atenta para o fato de que as variáveis que afetam os indicadores de rentabilidade estão, em geral, sujeitas a certo grau de incertezas e até de erros de mensuração, de forma que um só ponto ou estimativa para um dado indicador não tem muito significado prático. Na verdade, interessa ao empresário, como tomador de decisão, saber qual a margem de segurança ou a variabilidade dos resultados da análise, antes de tomar decisão final.

Como já referido, sabe-se é que na realidade estas variáveis se comportam de forma aleatória. Apenas na década de 1990, o mercado cafeeiro enfrentou dois cenários completamente distintos de preços. O primeiro com um ciclo de baixa, no início da década, quando se verificou queda acentuada de preços em função do excedente de oferta que se desenhou nos anos anteriores e, o segundo com um ciclo de alta, em virtude da recuperação de preços a partir da safra 1994/95 (ESPERANCINI, 2005).

Diante disso, neste estudo, utilizam-se indicadores econômicos considerando os riscos tanto climáticos quanto econômicos da cultura de café orgânico no Ceará. Em vez de se calcular somente um ponto ou um valor *ex-post* para determinado indicador, estima-se também sua respectiva distribuição cumulativa de probabilidade.

Em Pareja (2003), sugerem-se os passos para se efetuar uma simulação probabilística:

- a) Prepara-se o modelo de resultados, levando-se em conta a relação entre as variáveis;

- b) determinam-se as variáveis que participarão da simulação;
- c) estipulam-se as distribuições de probabilidade das variáveis a serem simuladas, a partir de dados obtidos historicamente ou através de uma análise subjetiva;
- d) são estabelecem-se as correlações entre variáveis;
- e) calcula-se o número de simulações a fazer, considerando o erro aceitável e a confiabilidade, já que a simulação é uma amostra de um universo infinito de possibilidades;
- f) efetiva-se a simulação. Cada rodada de dados é um cenário possível e consistente baseado nos supostos estabelecidos do modelo. Cada resultado deve ser guardado; e
- g) analisam-se estatisticamente os resultados. Por exemplo, valor esperado, variância, probabilidade de que os resultados assumam certos valores, histograma ou gráfico de probabilidades, lucro esperado etc.

Por envolver todas as etapas e por ter larga aplicação em problemas semelhantes ao aqui proposto, escolheu-se o método de simulação de Monte Carlo para atender aos objetivos propostos neste estudo; principalmente, por observar que, além da larga aplicação em problemas semelhantes ao aqui proposto²⁵, o modelo de simulação de Monte Carlo, segundo Pouliquen (1970), é conveniente, também, por não envolver metodologia sofisticada e ser facilmente aplicado por meio de simulação em computadores; ser confiável, porque o empresário toma suas decisões baseando-se numa distribuição de probabilidade cumulativa e não em única informação, e por que não exige maiores gastos em amplas pesquisas de campo.

Cruz (1986) afirma que esse método apresenta uma série de vantagens em relação a outras modalidades analíticas, como redução de tempo, diminuição de custos e possibilidade de repetição.

Dentre os métodos utilizados na análise de risco, a simulação Monte Carlo, segundo Noronha (1988, p. 135), é o procedimento mais simples do ponto de vista prático, pois “nem estimativas muito otimistas nem muito pessimistas satisfazem completamente a tomada de decisões”, sendo, portanto, “bastante utilizado em avaliações desta natureza, à medida que fornece uma idéia das probabilidades de ocorrência de situações adversas, bem como suas conseqüências sobre os resultados do empreendimento”.

²⁵ No Brasil, o método foi utilizado por Araújo (1992), Biserra, et al. (1995), Latapia (1988), Melo Filho (1992), Neves, et al. (1990), Noronha (1988) e Silva (1988).

Os primeiros estudos envolvendo simulação de Monte Carlo e avaliação de investimentos de capital foram feitos por David B. Hertz e publicados em um artigo na *Haward Business Review* em 1964. Hertz afirmou nesse artigo que as decisões mais desafiadoras que os executivos devem tomar estão entre aquelas que envolvem oportunidades de investimentos de capital da mesma forma que as dificuldades que se apresentam decorrem do somatório de incertezas que se multiplicam e se transformam em uma incerteza de proporções críticas.

Ampliado posteriormente por técnicos do Banco Mundial, o método consiste em construir e simular modelos matemático-estatísticos, mediante recursos estatísticos e computacionais. Ele leva este nome em razão da famosa roleta de Monte Carlo, no Principado de Mônaco; tanto seu nome quanto seu desenvolvimento sistemático datam de 1944, quando na Segunda Grande Guerra foi usado como ferramenta de pesquisa para o desenvolvimento da bomba atômica. Existem, no entanto, alguns registros isolados de sua utilização em datas bem anteriores²⁶ que não vem ao caso se considerar.

A simulação de Monte Carlo é uma metodologia adotada com bastante freqüência no campo da Análise de Risco, seja para analisar a variabilidade das características estudadas, sob diferentes cenários, seja para quantificar o risco de certos eventos (STUDART, 2000).

O processo de simulação baseia-se no fato de a freqüência relativa de ocorrência do acontecimento de certo fenômeno ou indicador (lucro, por exemplo) aproximar-se da probabilidade matemática de ocorrência do mesmo fenômeno quando a experiência é repetida um grande número de vezes e assume valores aleatórios dentro dos limites estabelecidos (Hertz, 1964). Assim, o processo requer se determinar a distribuição de probabilidade das variáveis que afetam determinado fenômeno ou indicador²⁷.

O método desenvolvido em Hertz (1964) segue quatro passos, sendo os dois primeiros a identificação dos custos e das variáveis de renda que afetam o resultado do investimento e a construção de um perfil de risco para cada variável. Isto pode ser feito, conseguindo-se informações disponíveis de tendências históricas, estudos estatísticos, registros administrativos, experiências obtidas etc.

Resumindo, tem-se:

1. simulação de valores aleatórios;
2. cálculo dos indicadores;

²⁶ Detalhes, ver Plana (2002).

²⁷ Chama-se de distribuição de probabilidade a relação entre os valores assumidos por uma variável aleatória e a probabilidade de ocorrência de cada valor (NORONHA, 1988). As distribuições de probabilidades devem ser consistentes com os axiomas, regras e cálculos de probabilidades.

3. distribuição cumulativa de probabilidade; e
4. repetição do processo.

Apresenta-se na figura 1 um plano de simulação de investimento:

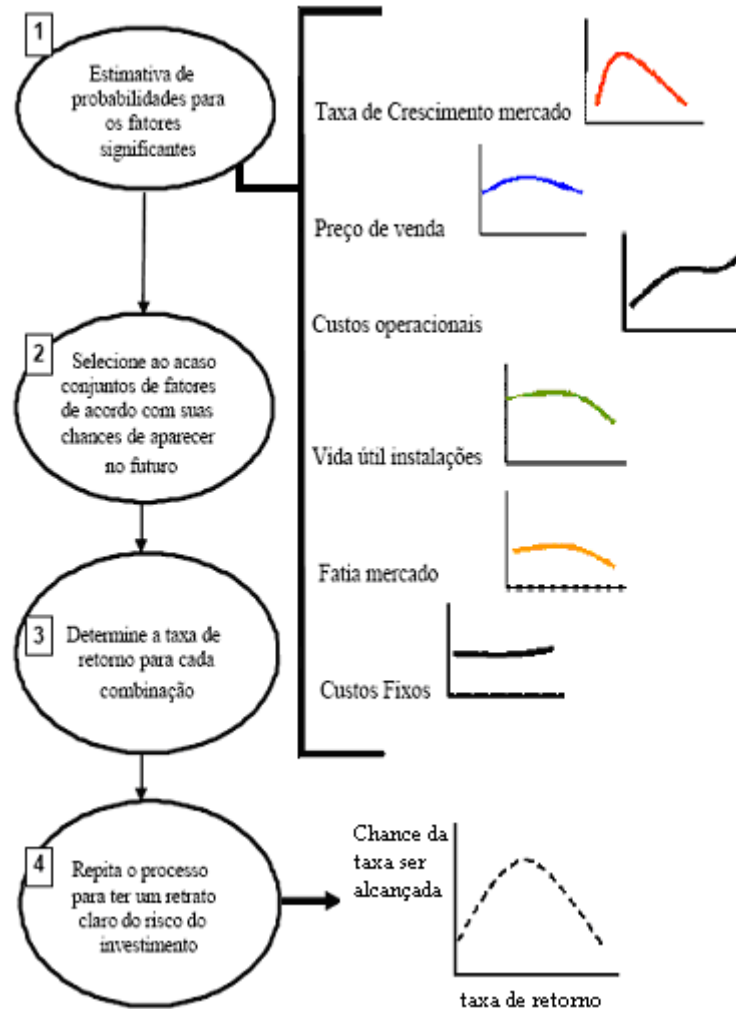


Figura 1 – Plano de simulação de investimento (hipotético) para uma taxa de retorno.
Fonte: Hertz (1964).

O perfil de risco pode ser representado por uma curva de distribuição de probabilidades com os resultados medidos ao longo do eixo horizontal e as chances de cada valor do resultado plotados no eixo vertical. No terceiro passo, um valor é selecionado ao acaso para cada variável, independentemente de seu perfil de risco. No quarto passo, os valores selecionados são usados para calcular um índice especificado (SILVA, 2004).

Mais especificamente, Hertz (1964) sugere a observação dos seguintes procedimentos.

Primeiro, estimar a média dos valores de cada variável, tais como: média do preço de vendas, taxa do crescimento de vendas e assim por diante; e, dentro desta média, a probabilidade de ocorrência de cada valor, que é uma tarefa difícil e feita de forma subjetiva.

Pouliquen (1970) sugere a utilização da análise de sensibilidade para identificá-las. Segundo o autor, a distribuição triangular é bastante conveniente quando não se dispõe de conhecimento suficiente sobre as variáveis, já que é definida pelo nível médio mais provável ou moda(m), por um nível mínimo (a) e um nível máximo (b), assumidos pela variável; além do fato de: $\text{Prob}(a \leq x \leq b) = 1$.

A figura seguinte apresenta graficamente a distribuição triangular:

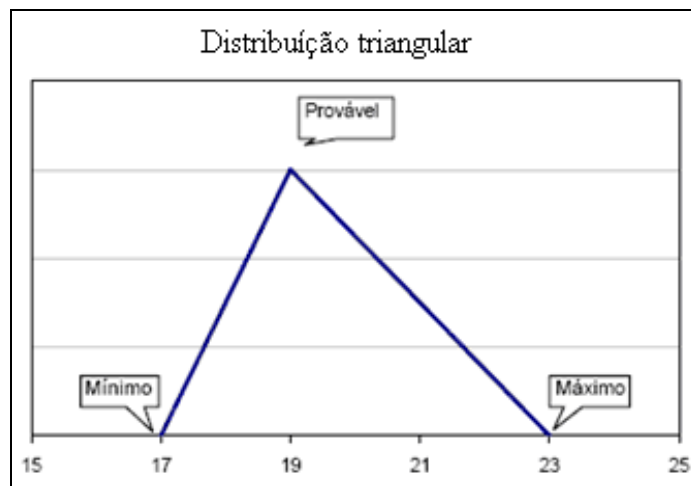


Figura 2 - Distribuição de probabilidade triangular (hipotética).

Para Neves (1990), esta distribuição permite boa flexibilidade quanto ao grau de assimetria, o que se mostra uma característica positiva para a estimação subjetiva da distribuição.

As distribuições de probabilidade para cada uma das variáveis a serem selecionadas será determinada utilizando-se dados de séries históricas de produtividade e preços reais de produtos e insumos na área da pesquisa nos últimos cinco anos.

Segundo procedimento, gerar, ao acaso, um valor de cada variável com base nas distribuições de probabilidades identificadas anteriormente (NORONHA, 1988)²⁸. Para realizar a análise de investimentos na cultura, com simulação de preços e produtividade, será utilizado um *software* com grande capacidade de geração de números aleatórios em sua capacidade total, 1000 (mil) interações, para obter o maior número de simulações e melhor

²⁸ Para detalhes acerca da metodologia a fim de extrair-se um valor, aleatoriamente, de um universo descrito por uma distribuição de probabilidade, ver Neves et al. (1990).

aproximação dos resultados, o programa “ALEAXPRJ”, desenvolvido por Azevedo Filho (1988) e amplamente utilizado em trabalhos acadêmicos²⁹.

De acordo com Sales (2001), o emprego da simulação de Monte Carlo na tomada de decisão, com o uso de *softwares* específicos, permite a suposição de cenários que possibilitam a observação dos efeitos da incerteza das variáveis.

Procedimento terceiro, repetir o processo da geração de variáveis diversas vezes para se definir e avaliar as probabilidades de ocorrência de cada possível índice. Obviamente, cada conjunto de dados simulados corresponde a novas estimativas para os indicadores de rentabilidade.

Quarto, o computador seleciona jogos adicionais de valores (passo 2) e calcula um novo índice para cada jogo (passo 3) e assim sucessivamente, até que milhares de índices sejam calculados, sendo listados os resultados do mais alto para o mais baixo. A probabilidade de ocorrência para cada extensão de índice é acumulada para se obter um perfil de risco para o investimento proposto.

Segundo Noronha (1988), muitos destes resultados, provavelmente são muito parecidos ou até mesmo idênticos. Certamente, todavia, ocorre dispersão na forma da estimação da distribuição cumulativa de probabilidade para cada indicador econômico, caso hipotético da Figura 3. Estas distribuições servem de base para a tomada de decisões de modo mais realístico, pois fornecem indicações sobre o grau de risco que o tomador de decisão pode assumir com respeito a qualquer atividade de investimento.

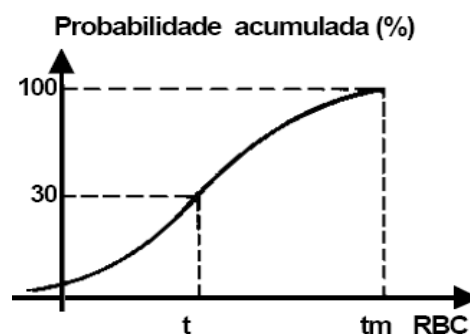


Figura 3 – Probabilidade acumulada de uma relação benefício custo (RBC).

²⁹ Utilizado por Azevedo Filho e Belo (1984) na avaliação econômica de biogás, Neves e Azevedo Filho (1985), na avaliação de investimento na produção de borracha, Neves *et al.* (1990) na análise da citricultura, em Goiás e Campos (1991), na análise do efeito do “bicudo” na cotonicultura do Ceará.

3 METODOLOGIA

Uma pesquisa pode se desenvolver de algumas formas, tais como: experimento, quase-experimento, *survey*, pesquisa qualitativa, estudo de caso e ainda como uma pesquisa-ação. Cada uma destas formas de condução de pesquisa tem suas características próprias, sendo cada qual a mais indicada para este ou aquele estudo (BRYMAN, 1989, p.28-31).

Esta seção descreve como foi realizada a pesquisa para a análise de rentabilidade do café na APA de Baturité, sob condições de risco.

3.1 Área Geográfica de Estudo

A área geográfica de estudo localiza-se na região delimitada desde a cota de 600 (seiscentos) metros com coordenadas geográficas extremas entre 4° 08' e 40° 27' de latitude sul e 38° 50' a 30° 05' de longitude oeste, e compreende as regiões das cidades de Aratuba, Guaramiranga, Mulungu e Pacoti, inscritas na área de proteção ambiental da unidade geográfica da Serra de Baturité no Estado do Ceará (Figura 4).

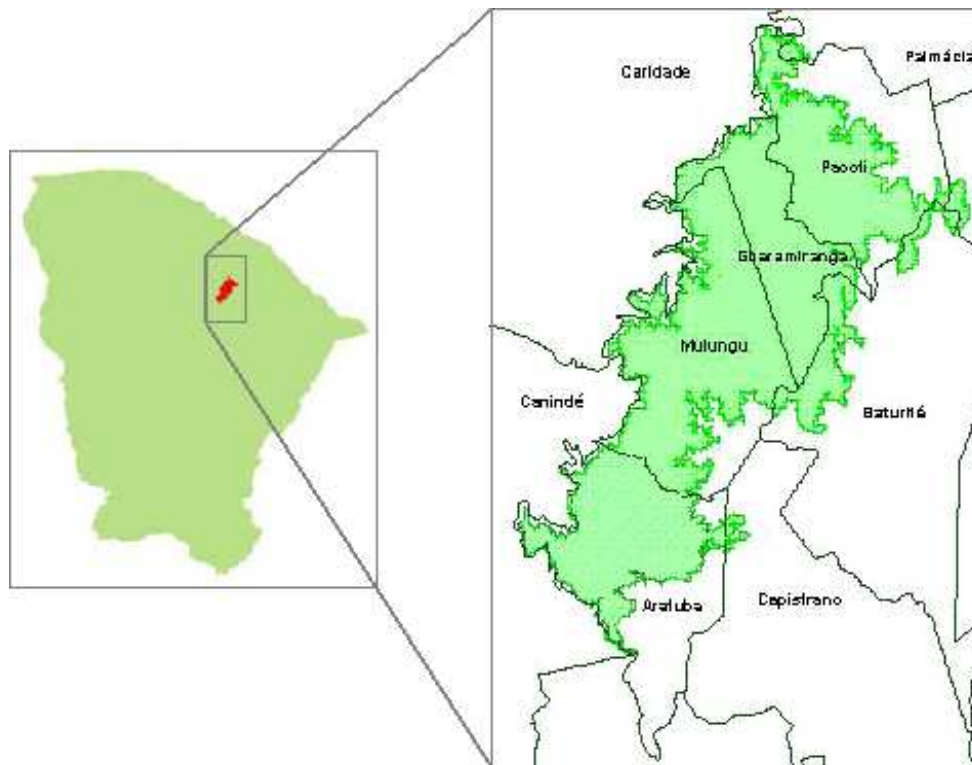


Figura 4 - Localização da área de estudo.

A distância aproximada da APA ao litoral é de 100 km e seus pontos limítrofes são: ao norte os municípios de Palmácia e Redenção; ao leste, os de Baturité e Capistrano; ao oeste, os municípios de Caridade e Canindé, e, ao sul, Itapiúna.

A região é constituída basicamente de rochas cristalinas e relevo de feições variadas, como cristas, colinas, lombadas e vales. Seus níveis altimétricos encontram-se em média situados entre 600 e 900m, com algumas cristas atingindo mais de 1.000m. Sua temperatura média anual fica em torno de 24^o C. Sua cobertura vegetal comporta padrões fisionômicos representativos, revestidos por espécies da Mata Atlântica. A precipitação pluviométrica é em torno de 1.100mm anuais, sendo comuns nascentes perenes e pequenas corredeiras.

A distribuição da população entre os municípios da área geográfica de estudo e seu respectivo produto interno bruto total e *per capita* estão apresentados na Tabela 3. De acordo com dados do IBGE de 2000, nestes municípios a população é predominantemente rural, com maior PIB total em Aratuba e maior PIB *per capita* em Guaramiranga.

Tabela 3 - Dados gerais de população e PIB sobre os municípios pesquisados na APA³⁰.

| | População | Urbana | Rural | PIB total (R\$ 1,00) | PIB per capita (R\$ 1,00) |
|--------------|-----------|--------|--------|-------------------------|------------------------------|
| Aratuba | 12.359 | 2.157 | 10.202 | 15.916 | 1.287,78 |
| Guaramiranga | 5.714 | 2.330 | 3.384 | 9.430 | 1.650,26 |
| Mulungu | 8.897 | 3.715 | 5.182 | 13.338 | 1.499,12 |
| Pacoti | 10.929 | 3.809 | 7.120 | 15.242 | 1.394,62 |

Fonte: IBGE – Censo Demográfico 1991/2000.

Na Tabela 4, visualizam-se o total das propriedades nos municípios estudados e o percentual de área ocupada com café, seguindo dados do IBGE, de 2005. Nela pode-se identificar um restrito número de grandes e médios proprietários de terra e uma expressiva quantidade de proprietários com menores faixas de terra e que o Município de Guaramiranga é o que tem mais áreas ocupadas com café.

³⁰ Neste quadro não se consideram somente os moradores da APA e sim o censo dos municípios (IBGE 2000).

Tabela 4 – Característica dos imóveis rurais por municípios integrantes da pesquisa.

| Municípios | Imóveis | | | | % Área com café |
|--------------|--------------------|-------------------|---------------------|------------|--------------------|
| | Grande propriedade | Média propriedade | Pequena propriedade | Minifúndio | |
| Aratuba | 1 | 18 | 99 | 307 | 8% |
| Guaramiranga | 1 | 10 | 48 | 128 | 22% |
| Mulungu | 1 | 23 | 109 | 503 | 19% |
| Pacoti | 1 | 21 | 92 | 251 | 11% |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – 2005

3.2 Fontes de Dados

Para alcançar os objetivos da pesquisa foram utilizados, utilizou dados primários e secundários.

Os indicadores primários consistiram das informações relevantes para caracterizar a cultura. Estes dados foram obtidos com aplicação de questionários (Apêndice A) nas unidades produtoras previamente selecionadas para compor uma amostra aleatória ou randômica que atendeu às exigências estatísticas de representatividade descritas no item população e amostra.

Os dados secundários têm suas fontes descritas no item com mesmo nome, e foram utilizados na determinação de características genéricas e no embasamento da análise de risco.

3.2.1 População e Amostra

A idéia básica de amostragem está em que a coleta de dados para alguns elementos da população, e sua análise, pode proporcionar relevantes informações de toda a população (MATTAR, 1994).

O processo amostral é usado freqüentemente em pesquisas, em razão das grandes vantagens que oferece quando comparado a censos: economiza mão-de-obra, dinheiro e possibilita rapidez na obtenção dos resultados com grande margem de confiança sobre os resultados.

A amostragem aleatória ou casuística consiste em atribuir a cada indivíduo da população um número para depois selecionar alguns desses elementos de forma casual, de acordo com o qual cada indivíduo da população tem a mesma probabilidade de ser incluído na amostra.

Assim sendo, de acordo com as considerações feitas, esta pesquisa se realizou por amostragem casuística, levando em conta a lista de produtores constantes no sindicato, associação e cooperativa da região.

Para a determinação do tamanho da amostra, foi utilizado o método de Cochran (1977), considerando-se uma proporção “p” igual a 50%, que leva ao tamanho máximo da amostra e assegura alto nível de representatividade, e erro amostral de 8%, condicionado ao nível de significância de 5% definido sob a curva normal. A fórmula utilizada para determinar o tamanho da amostra foi:

$$n = \frac{z^2 p \cdot q \cdot N}{e^2 (N - 1) + z^2 p \cdot q} \quad (1)$$

onde:

n = tamanho da amostra;

z = escore sobre a curva normal;

$p = 1/2$: parâmetro de proporção para “n” máximo;

q = percentagem complementar;

$N = 239$ produtores formais distribuídos na APA de Baturité; e

$e = 0,08$: erro de amostragem.

A amostra final foi constituída por um número de indivíduos que viabilizou a pesquisa, dentro de limites que não venham a comprometer os seus resultados, recursos financeiros e tempo disponível para sua realização.

Como se apresenta na tabela 5, considerou-se um erro de amostragem de no máximo 12%, a um nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$). A população de fornecedores de café beneficiado, independentemente do tamanho e organização, conforme dados das instituições locais, cooperativa e associação de produtores, estima-se em 239 e o tamanho da amostra em 40 cafeicultores.

Tabela 5 - Plano amostral do café ecológico.

| Dados Básicos Cafeicultores | | Localidade | Número de produtores* | Previsto | Aplicado | Aprovado |
|-----------------------------|-------|--------------|-----------------------|----------|----------|----------|
| Número de produtores (N) | 239 | Aratuba | 63 | 10 | 10 | 10 |
| Proporção para n máximo(p) | 0,5 | Guaramiranga | 28 | 5 | 6 | 6 |
| Percentagem complementar(q) | 0,5 | Mulungu | 94 | 16 | 17 | 16 |
| Desvio(d) | 0,12 | Pacoti | 54 | 9 | 8 | 8 |
| Nível de confiança(z) | 1,645 | | | | | |
| Tamanho da amostra | 39 | TOTAL | 239 | 39 | 41 | 40 |

* A amostra foi calculada e ajustada considerando-se o número de produtores levantados na ocasião da pesquisa

3.2.2 Dados Secundários

Os dados secundários povém de pesquisa bibliográfica e documental na Universidade Federal do Ceará - UFC, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, entre outras instituições publicas e privadas. Desde então, foram levantadas características genéricas. As matrizes de custos de produção foram elaboradas com base em dados fornecidos pelos produtores da região e profissionais especializados, que informaram sobre capital investido, coeficientes de desempenho de máquinas, quantidade de mão-de-obra e insumos.

3.3 Método de Análise

A especificidade do objeto de estudo desta pesquisa exige, para seu desenvolvimento, a adoção do paradigma quantitativo da análise. A investigação da rentabilidade do café ecológico sob parâmetros determinista e de risco como sustentáculo para sua manutenção é uma tarefa complexa, constituída mediante interações do objeto, pesquisador e realidade.

A determinação dos indicadores financeiros para a análise de viabilidade econômica em fase de manutenção da cultura do café na APA de Baturité foi baseada nas medidas defendidas por Buarque (1989) e Hoffmann et al (1992).

3.3.1 Definição dos Indicadores

Como a análise é sob condição *ex-post*, com levantamento anual, consideram-se indicadores que não medem a variação do valor da moeda no tempo, tais como:

- a) Margem bruta;
- b) Margem líquida;
- c) Lucro;
- d) Taxa de remuneração do capital;
- e) Valorização unitária da mão-de-obra familiar;
- f) Ponto de equilíbrio (custos variáveis e custo total);
- g) Valor esperado da terra (VET) com remunerações infinitas.

Seus critérios e calculá-los são apresentados por partes para facilitar a compreensão da aplicação, como segue:

1. Margem bruta (MB)

Corresponde à diferença entre a Receita Bruta (RB) e os Custos Operacionais Efetivos (COE), isto é, o resultado obtido após o produtor arcar com o custo operacional efetivo, considerando determinado preço unitário de venda e o rendimento do sistema de produção para a atividade. Margem bruta positiva significa que a exploração está se remunerando e sobrevivendo no curto prazo. Margem bruta negativa significa que atividade esta antieconômica, naquele período. Este indicador é intuitivamente muito bem compreendido e operacionalizado pelos produtores.

A Margem Bruta foi obtida matematicamente por:

$$MB = RB - COE. \quad (2)$$

As receitas brutas (RB) compreendem a produção de café multiplicada pelo seu preço de venda, adicionada de outras rendas pertinentes à cultura.

Os custos operacionais efetivos (COE) compreendem os gastos com a produção, beneficiamento, transporte e outras despesas com café.

2. Margem líquida (ML)

Este indicador acrescenta custos não levados em conta por muitos produtores, como a remuneração ao trabalho familiar (RTF) e as depreciações. A margem líquida corresponde à sobra para a remuneração do capital investido e serve como critério de decisão de médio

prazo. Se negativa, o produtor pode não abandonar a exploração, mas poderá corresponder a um empobrecimento, ou redução de seu capital.

A margem líquida foi obtida matematicamente por:

$$ML = RB - COT. \quad (3)$$

Os custos operacionais totais (COT) seguem a expressão:

$$COT = COE + RTF + Depreciações. \quad (4)$$

3. Lucro (L)

Quando seu resultado é positivo pode-se assinalar que a atividade está estável e com possibilidade de expansão. Lucro nulo significa que a atividade está em ponto de equilíbrio e em condições de refazer no longo prazo seu capital fixo. Em caso de lucro negativo e margem bruta positiva, pode-se concluir que o empresário pode produzir por determinado período, embora com um problema crescente de descapitalização.

Este indicador é definido como o cálculo da diferença entre a Receita Bruta (RB) e o Custo Total (CT) e foi obtida matematicamente por:

$$L = RB - CT. \quad (5)$$

Neste estudo, os custos totais (CT) definem-se pela expressão:

$$CT = COT + J + RT + RE. \quad (6)$$

O custo total (CT) é igual à soma do custo operacional total (COT), dos juros sobre o capital (J), da remuneração a terra (RT) e da remuneração ao empresário (RE).

A remuneração do empresário foi obtida matematicamente por:

$$RE = (SM * n * Nm * PRB) / AP. \quad (7)$$

onde:

SM = salário mínimo;

n = números de salários (custos de oportunidade), levantados na pesquisa de campo;

Nm = número de meses do ano;

PRB = percentual do produto na renda bruta da propriedade;

AP = área da produção.

1. Taxa de remuneração do capital (TRC)

É uma medida importante para se analisar a eficiência no uso do capital. Esta medida é indicada inclusive para se avaliar a eficiência da utilização do capital em propriedades de diferentes tamanhos, por se tratar de uma medida relativa. O capital imobilizado foi calculado pela semi-soma do inventário do início ao fim do período. Assim, o valor inicial corresponde a toda composição do capital utilizado na produção de café. O valor final foi estimado como base no valor inicial, deduzidas as depreciações.

Foi obtida matematicamente por:

$$TRC = RC / C * 100. \quad (8)$$

A taxa de remuneração do capital (TRC) é obtida por meio da divisão entre a Renda do capital (RC) e o capital médio empatado (C) multiplicado por 100.

A Renda do Capital (RC) é estimada através da diferença entre a Receita Líquida (RL) e a remunerações pré-atribuídas à terra (RT) e as remunerações ao produtor e ao empresário (RE), sendo obtida matematicamente por:

$$RC = ML - RT - RE. \quad (9)$$

2. Valorização Unitária da Mão-de-obra Familiar (VUMOF)

A análise sobre a utilização da mão-de-obra familiar está situada dentro do contexto das tradições teóricas de conteúdo clássico nos estudos agrários, mostrando como este fenômeno é objeto de preocupação de outros autores, independentemente de que nessa agricultura familiar se encontra a produção de café ou não.

Afirma Nakano (1984) que, nos países mais desenvolvidos (EUA, Europa), a agricultura é conduzida por propriedades onde a mão-de-obra familiar corresponde a 75% dos gastos com mão-de-obra.

Para Guimarães (1982), o fortalecimento do caráter familiar da agricultura capitalista ocorre na maioria dos países, tanto desenvolvidos como nos menos desenvolvidos.

De modo geral, a produção agrícola é, em maior ou menor grau, assegurada por unidades de produção familiar – estabelecimentos onde a família desempenha papel ativo na produção.

A valorização unitária da mão-de-obra familiar (VUMOF) é estimada pela divisão da Renda do Trabalho Familiar (RTF) pelo número das diárias/jornadas ou equivalente-homens de mão-de-obra familiar (DHF) empregados na atividade durante o ano agrícola; e representa o valor máximo da diária que a atividade pode pagar pelo trabalho familiar, obtida matematicamente por:

$$\text{VUMOF} = \text{RTF} / \text{DHF}. \quad (10)$$

A renda do trabalho familiar (RTF) é calculada subtraindo-se da receita bruta (RB) os custos de todos os fatores de produção, “exceto” o trabalho familiar.

3. Ponto de Equilíbrio de Rendimento (PER)

Em todo estudo de viabilidade econômica, é salutar estudar o ponto a partir do qual a empresa se torna lucrativa. A esse ponto dá-se o nome de ponto de equilíbrio. É um indicador de desempenho de curto prazo que mostra, em média, o volume de produto que deve ser comercializado para pagar as despesas de produção, sendo um referencial importante dentro de uma situação de risco, ficando implícito neste indicador que, quanto maior o preço do produto a ser comercializado, menor é a necessidade de produção daquela atividade. Ele tem grande flexibilidade, podendo ser estimado tanto para os custos variáveis quanto para os custos totais.

Segundo Gitman (2001, p. 419), “a análise do ponto de equilíbrio, às vezes chamada de análise de custo/volume/lucro, é usada pela empresa para determinar o nível de operações necessárias para cobrir todos os custos operacionais e para avaliar a lucratividade associada a vários níveis de venda”.

Hoji (2001, p. 316) acentua que “no ponto de equilíbrio, a empresa está produzindo (e vendendo) a quantidade de produtos suficiente para cobrir os custos e despesas totais”. Acima do Ponto de Equilíbrio, a empresa obtém lucro e abaixo toma prejuízo.

O ponto de equilíbrio de rendimento foi obtido matematicamente por:

$$\text{PER} = \text{COT} / \text{P}. \quad (11)$$

O ponto de equilíbrio de rendimento (PER) é estimado pela divisão entre os custos operacionais totais (COT) e o preço de comercialização da saca de café (P).

4. Valor Esperado da Terra (VET)

Rodrigues et al. (1992) sugerem o valor esperado da terra como um método que não apresenta restrições quanto ao seu uso na análise de opções com diferentes escalas temporais, pois pressupõe a repetição perpétua da alternativa analisada.

Representa-se como o valor máximo a ser pago pela terra nua para o desenvolvimento de uma cultura. Neste estudo, trabalha-se com o ciclo de produção de um ano. Aplica-se o pressuposto de que, quando o horizonte de planejamento tende para o infinito, o valor atual do custo da terra se iguala ao seu preço de mercado. Assim, a manutenção do cafezal só será viável economicamente, em detrimento da especulação, se o VET for maior do que o custo atual de aquisição da terra (CAT), considerando-se a taxa de remuneração do capital mais atraente, que neste estudo, corresponde ao custo de oportunidade de 6%.

A idéia do VET é determinar qual a renda líquida atual a ser obtida em uma área de um hectare que será sempre coberta com café e pode ser obtida matematicamente por:

$$\text{VET} = (\text{R} * (1+i)^t) / ((1+i)^t - 1). \quad (12)$$

onde:

R = receita líquida perpétua já atualizada, lucro operacional;

i = taxa de desconto (taxa de remuneração do capital);

t = duração do ciclo ou rotação.

Esse critério consiste na determinação do valor atual das receitas líquidas (RT-CT) perpétuas, a ser obtida por dada cultura, excluindo-se o custo da terra. Se o valor do VET for superior ao custo de aquisição da terra, o produtor fará a melhor escolha ao manter o cafezal.

3.3.2 A Análise Determinista

Os custos foram obtidos para o período de setembro/2006 a agosto/2007. Já as receitas e os custos de comercialização foram tomados após setembro/2007, considerando que a data máxima para venda da safra 2007/08 é agosto/2008. Como há um descompasso dos custos em relação às receitas, efetuou-se a atualização de todos os valores para agosto de 2008 pelo índice geral de preços – IGP, disponibilidade interna da Fundação Getúlio Vargas.

3.3.3 O Método de Monte Carlo

Os custos e receitas pertinentes à unidade de exploração são mensurados por hectare, enquanto os preços recebidos e pagos pelos produtores são determinados pelas médias dos últimos cinco anos e referendados pela opinião de especialistas. O descompasso receitas custos também é corrigido pelo índice IGP da Fundação Getúlio Vargas para valores de agosto de 2008.

Para cada índice, são estabelecidos valores limites. Para o cálculo de índices que recebem a influência da remuneração a terra, adotou-se o valor da terra estipulado pelo INCRA no limite superior (em Anexo) com data de agosto de 2008, para os municípios estudados.

Foram feitas 1000 simulações, para o cálculo de cada indicador por meio do programa computacional ALEAXPRJ. Os resultados apresentam valor médio para cada indicador calculado, seu limite e a probabilidade de o indicador se apresentar acima do limite estabelecido.

Considerando-se que os empreendimentos em estudo se encontram em pleno funcionamento e sujeitos a fatores de risco, procurou-se efetuar também a análise sob condições de risco pelo método de Monte Carlo. Para a sua aplicação, deve-se lançar mão das suas respectivas distribuições cumulativas de probabilidades. Consoante Silva (2004), Santos (1996), Biserra (1994) e Neves (1990), matematicamente, o método se comporta como segue:

$$I_{dj} = g(P_{di}, W_{dz}, Prdi, S_{dz}; V) \quad (13)$$

onde:

I_{dj} = Distribuição cumulativa de probabilidade do j-ésimo indicador;

P_{di} = Distribuição cumulativa de probabilidade do preço real da i-ésima saca de café produzida;

W_{dz} = Distribuição cumulativa de probabilidade do preço real do z-ésimo insumo utilizado na produção do café ecológico;

PR_{di} = Distribuição cumulativa de probabilidade da produtividade ou produção do i-ésima saca de café;

S_{dz} = Distribuição cumulativa de probabilidade da quantidade do z-ésimo insumo utilizado na produção do café ecológico;

V = Vetor de parâmetros ou variáveis deterministas da função.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo foram divididos em três seções.

Na primeira, configura-se o processo produtivo do café ecológico na APA de Baturité, onde se descreve seu peculiar processo de produção.

Na segunda, a avaliação é feita sob condições deterministas, ou seja, desprezam-se as incertezas presentes no mundo real, com valores observados coletados junto a cada cafeicultor no ano da pesquisa. Esse tipo de procedimento considera as variáveis como parâmetros conhecidos e constantes. Esta seção se subdivide em três partes, uma análise para o total da amostra de produtores, outra segmentada por cenários (subseção 4.2.2.) e a terceira para os valores estimados da terra (VET).

Na terceira seção, consideram-se as variáveis envolvidas na análise como aleatórias e sujeitas a determinados graus de risco e incerteza, o que exige tratamento probabilístico dos parâmetros da produção do café ecológico.

4.1 O Processo Produtivo do Café

A cafeicultura sombreada no ecossistema da APA de Baturité é praticada há quase dois séculos. Registrou-se na pesquisa o fato de 95,5% dos produtores entrevistados têm tradição de exploração da cultura em suas propriedades por período igual ou superior a 100 anos.

Produz-se o tipo Arábica, café de altitude, que por isso se desenvolve bem na região montanhosa. Esta é a variedade mais consumida no mundo.

Este tipo de café, em razão de sua qualidade superior de bebida³¹, enquadra-se no grupo I, apresenta diversas classificações relativas a especificações de classificação para aspecto de grão, origem do plantio, forma de colheita, tipo de secagem, diferenciação de variedades e quantidades, altura média da região de produção, características de clima (temperatura, pluviometria da safra) e época de florescimento e colheita. O cultivo ecológico exige enquadramento em parâmetros de sustentabilidade, história da variedade e do grupo social que o produz.

Atualmente os cafeicultores pesquisados em sua totalidade destinam sua produção ao mercado interno de torrefação, porém, esporadicamente, relatam alguns produtores, é

³¹ O café Arábico, em geral, tem um prêmio de 30% sobre o Conillon; o café orgânico tem também um ágio que varia de 20 a 30% sobre o café convencional, maiores detalhes ABIC (2006).

exportada, pois os grãos correspondem ao tamanho e qualidade exigidos no mercado externo. Os produtores que anteriormente exportaram afirmaram utilizar peneiras 19 na seleção dos grãos, não tendo sido possível identificar a subcategoria destes na região. Em virtude da não-valorização do grão selecionado por tamanho no mercado interno, 75% dos produtores admitiram que a venda da safra 2007/2008 será bica corrida³².

O café sombreado ecológico de Baturité ao contrário de muitos outros arábicos de cultivo orgânico³³ atuais do Brasil, não utiliza irrigação e apresenta uma variedade antiga de baixa produtividade. Dos entrevistados afirmaram somente 4,5% saber qual era a cultivar utilizada em suas propriedades de sequeiro; mesmo assim, nenhum desses afirmou ter embasamento técnico para efetuar a identificação.

Existem identificações de que o sombreamento é superior ao sugerido para outros sistemas agroflorestais de café; quanto maior o sombreamento, mais lento é o amadurecimento do fruto, resultado, mais adocicado se torna, porém com menos luz se reduz a produtividade do café. Para alguns produtores, o sombreamento deve ser de 40%, mas identificou-se o fato de que, dos produtores que efetuaram a poda de formação do café, (27,5%), somente metade destes realizou a poda das árvores de sombra, propiciando uma iluminação desigual e por conseqüência uma produção desigual. Assim é necessário um equilíbrio para se obter melhor produção e qualidade.

Em todos os casos, tem seu plantio consorciado com ingazeiras, mas, destes, 87,5% encontram-se também consorciados com fruteiras e destas 85% das vezes encontrou-se bananeira, pois, segundo os produtores, ela permite rendas mensais.

O café, como a maioria das frutas, necessita de água para ter maior tamanho de fruto; como a cultura é praticada em sequeiro, sua dependência a quantidades e regularidades das precipitações de chuva deixa o agricultor muito associado ao risco de perda de safra.

A irregularidade das chuvas observadas nos últimos oito anos, esperadas para final de outubro e início de novembro, tornou o trato ainda mais oneroso para 92,5 % dos produtores, pois, em razão da chuva no tempo errado, o café não flora, não frutifica não se paga e nem paga os tratos da próxima safra, que é uma pratica muito comum.

Em 100% dos casos, os produtores não recorrem a crédito para investir na melhora tecnológica do café, que atualmente é muito rudimentar; 25% deles por falta de linha de

³² Quando o café não tem separação de peneiras, ou que não se enquadre em quatro ou mais peneiras.

³³ Café (*Coffea arabica*. L) da cultivar Catuai é uma variedade de menor porte, muito produtiva e que tem seu cultivo irrigado.

crédito e 75% por temerem empréstimos bancários e estarem acostumados a financiar a produção do café com café, ou seja, o autofinanciamento.

A formação das mudas é espontânea, ou seja, a maioria dos produtores afirmou que elas nascem ao lado de suas matrizes e são replantadas no inverno nas regiões onde existem falhas no cafezal. Segundo dados da pesquisa, o plantio de mudas só foi efetuado em 12,5% dos casos no ano de 2007 e somente 20% dos produtores admitiram fazer o preparo de mudas. Não foi identificada a construção de canteiro para a sua formação.

Os tratos culturais se resumem atualmente a uma roçagem após o período das chuvas, a uma poda antes da chuva, para propiciar melhor floração e a uma limpa para a colheita, quando se levanta a folhagem e se formam passagens estreitas no meio da mata para se colher o café. No combate às pragas são empregados “preparos naturais” em 25,5% das vezes e “plantas armadilhas” em 7,5% dos casos.

Apresenta safra anual³⁴ e a colheita ocorre de seis a sete meses após a floração normalmente entre julho e agosto, é manual, utilizando balaios e medida em latas de 20 litros. Quando a colheita é seletiva, uma mesma lavoura pode ser colhida até quatro vezes, mas este tipo de colheita só foi utilizado por 5% dos produtores, ainda assim, em pequenas áreas. O baixo diferencial de preço do café selecionado, o interesse de colher o máximo possível e os custos com sua fiscalização dos colhedores são determinantes da não-utilização da colheita selecionada de grãos³⁵. Para compensar, os produtores colhem sete meses após a floração e conseguem o maior número de grãos maduros possíveis. Para evitar grão velho, após a colheita, 12,5% dos produtores admitiram separar os grãos por emersão.

O transporte do grão recém-colhido é feito exclusivamente por mulas, jumentos ou pelos próprios colhedores, em razão percurso bastante acidentado, até a fazenda ou área de secagem. Posteriormente, o carro utilitário é utilizado no transporte das sacas para o beneficiamento em 27,5% dos casos e/ou na venda, para 25% dos pesquisados.

A secagem é realizada em 100% dos casos, num pátio de secagem chamado de faxina, que pode ser de alvenaria, pedra ou chão batido. Os cestos de café são despejados na faxina e o responsável pela secagem é o proprietário do sítio ou os familiares em 55% das indagações ou o feitor em 45%. Esta tarefa é realizada por meio de espalhamento dos grãos recém colhidos com rodos de madeira, de fabricação e medidas próprias. Os grãos são espalhados e

³⁴ O café colombiano localiza-se próximo da linha do Equador onde, a insolação é ótima o ano inteiro. Não há déficit hídrico, pois chove todo mês. Há florada todo mês. E, embora haja um pico de safra em setembro, todo dia se colhe café, de janeiro de dezembro.

³⁵ Seleção do fruto em quatro estágios de maturação (verde, verde-cana, cereja e seco/passa), colhe-se somente o fruto-cereja, o mais valorizado. Segundo Pimenta (1995), pode-se encontrar o valor máximo de açúcares e pectinas neste estágio.

removidos várias vezes ao dia, por vários dias (de sete a 25) de acordo com a quantidade, área de faxina e sol, são cobertos com lonas plásticas durante a noite para evitar ganhos de umidade até que os frutos atinjam seu teor ideal de umidade, que é de 12% a 13%, medidos pela experiência do especialista do terreiro, dando origem ao chamado café em coco.

Posteriormente é feito o beneficiamento. O café em coco é pilado na máquina beneficiadora, popularmente chamado de piladeira ou descascadeira, onde o grão é separado da casca e do pergaminho, dando origem ao chamado café verde. Todos os produtores entrevistados realizaram o procedimento. Os grãos são ensacados em sacas de 60kg e armazenados quando em coco em local fechado, em 47,5% dos casos, sobre plataformas de madeira de mínimos 15 cm de altura para evitar o excesso de umidade, à espera de melhor preço ou do atravessador. Em 12,5% dos casos, a venda foi imediata.

4.2 Análise Determinista

4.2.1 Análise Determinista para o Total da Amostra

No presente segmento, analisam-se, de início, os indicadores que não incorporam a influência da remuneração da terra, como as margens bruta e líquida e o ponto de equilíbrio de rendimento; em seguida, apresentam-se os indicadores que se alteram de acordo com o valor da terra, como o lucro, taxa de remuneração do capital e valorização unitária da mão-de-obra familiar.

Por meio de pesquisa exploratória, descobriu-se que a região apresenta dois preços de uso da terra, ausência da prática de arrendamento, o estipulado para a terra nua pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, e o pago pelo mercado especulativo.

Para a análise da influência do valor da terra sobre toda a amostra de produtores, efetua-se o cálculo dos indicadores sob dois cenários de preços: o do INCRA e o de mercado.

O valor da terra nua na região de Baturité, estipulado pelo INCRA, é de R\$ 268,96 por hectare³⁶. Já o preço especulativo do hectare de terra para a região da APA é de R\$ 13.000,00, correspondente à média de venda atualizada do hectare de terra nos últimos três anos.

Para os dois cenários, aplica-se a taxa de 3% sobre o valor de terra de acordo com o Manual de Custos da Companhia nacional de abastecimento – CONAB (2006), do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento.

³⁶ Adota-se o valor atual correspondente ao limite superior (Anexo).

Assim, pela Tabela 6, pode-se observar que a margem bruta média foi de R\$ 3.217,09; a margem líquida foi positiva e da ordem de R\$ 2.323,17 e o ponto de equilíbrio de rendimento foi de 24,39 sacas por produtor, abaixo da média de produção da região, de 33,36 sacas por produtor de café.

Com relação à interferência do preço da terra nos lucros, pode-se perceber que o lucro médio da região, quando se considera a remuneração da terra nua pelo valor do INCRA, perfaz R\$ 2.077,24; logo que se altera para o valor especulativo, apresenta um prejuízo de R\$ 2.419,05.

A taxa média de remuneração do capital para a região atingiu o alto valor de 526%. Enquanto isso, ao se aplicar o valor especulativo para remunerar a terra, nota-se uma assustadora queda para o valor negativo de 987%.

Já a valorização unitária da mão-de-obra familiar ficou elevadíssima - da ordem de R\$ 392,58, quando se considera o valor INCRA muito acima do preço médio atualizado pago por uma diária na região, que é de R\$ 12,74. Quando se utiliza o preço da terra de R\$ 13.000,00 por hectare, o preço da mão-de-obra familiar que a atividade de café pode remunerar cai para apenas 31% de seu preço anterior (R\$ 1,22/diária).

Tabela 6 – Impactos do preço da terra nos valores médios das medidas de resultado econômico para o total da amostra da população, café ecológico na APA de Baturité.

| CUSTO ATUAL DA TERRA. | ÍNDICES DE RENTABILIDADE | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|----------|-----------|-------|-------|--------|
| | MB | ML | L | TRC | PE | VUMOF |
| INCRA | 3.217,09 | 2.323,17 | 2.077,24 | 526% | 24,39 | 392,58 |
| MERCADO | 3.217,09 | 2.323,17 | -2.419,05 | -987% | 24,39 | 1,22 |

Fonte: Pesquisa direta.

a) Valores em reais de agosto /08.

Na determinação dos índices de rentabilidade totais, percebeu-se que cada produtor se comportou de maneira particular. Assim, fez-se a distribuição percentual dos produtores seguindo suas medidas de rentabilidade, apresentada na Tabela 7. Esta tabela mostra o percentual de produtores situados acima ou abaixo da MB, ML, L, TRC, PE e VUMOF, calculados com custo da terra determinado pelo INCRA.

Assim, considera-se Li como o valor limite de cada medida, ou seja, valor estipulado como mínimo aceitável, e X o valor calculado, aos produtores, de cada medida utilizada.

Observa-se que 23% dos produtores apresentam margem bruta negativa e 77% com resultados positivos. A margem líquida é negativa para 30% dos produtores.

Tabela 7 - Participação percentual dos produtores nos resultados dos índices de rentabilidade do café ecológico, INCRA, utilizando o total da amostra da população.

| MARGENS | DETERMINAÇÃO DOS ÍNDICES DE RENTABILIDADE ^A | | | | | |
|---------------------|--|--------------|-------------|----------------|------------------|---------------------|
| | LI = 0 MB | LI = 0 ML | LI = 0 L | LI = 10 TRC | LI = 33,37 PE | LI = 12,74 VUMOF |
| X < LI ^B | 23% | 30% | 45% | 45% | 72% | 36% |
| X > LI | 77% | 70% | 55% | 55% | 28% | 64% |

Fonte: Pesquisa direta.

^a Valores em reais de agosto/08.

^b Li = limite estabelecido para cada medida de resultado econômico.

Os agricultores que tiveram prejuízos com a cultura do café correspondem a 45%. Nota-se que há uma elevação percentual em relação a 70%, com resultado positivo na margem líquida, o que mostra um dispêndio elevado nas remunerações de capital, terra e empresário, reduzindo o número de agricultores com resultados economicamente viáveis.

O ponto de equilíbrio mostra a possibilidade de a maioria dos produtores cobrir com seus custos operacionais totais. Somente 28% deles estão em desvantagem com relação ao ponto de equilíbrio de rendimento, pois seus valores de equilíbrio estão acima da média de produção, por isso precisarão vender mais do que 33,37 sacas de café para cobrir os custos operacionais totais de sua produção.

4.2.2 Análise Determinista Dividida em Cenários

Nesta seção, a análise é feita segundo o tamanho da propriedade e o uso de sistema de beneficiamento, se próprio ou terceirizado, objetivando perceber a influência da máquina utilizada no beneficiamento do café.

Na determinação do tamanho da propriedade, adota-se o valor do módulo fiscal para os municípios pesquisados (Anexo A) enquadrado nos limites do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE³⁷. Assim, os minifúndios e as pequenas propriedades são aqueles que têm 80 hectares ou menos de terra e as médias e grandes propriedades são as que têm mais de 80 hectares.

³⁷ Segundo o cadastro de imóveis rurais – CIFAECI – 2006. No minifúndio (área < 1 MF), pequeno proprietário rural (1 MF ≤ área ≤ 4 MF), médio proprietário (4 MF < área ≤ 15 MF) e grande proprietário (área > 15 MF). MF lê-se módulo fiscal. www.cadastrolatino.org.

Os produtores que dispõem de máquinas beneficiadoras, conhecidas popularmente por piladeiras, já as possuem há muito tempo, herdadas dos tempos áureos do café na década de sessenta do século vinte, todas estão em bom estado e em funcionamento. A piladeira permite o beneficiamento do café por meio do processo de retirada de sua casca, aumenta seu preço de negociação e agrega valor ao produto.

A inclusão da beneficiadora como diferencial de análise decorre de três importantes fatores: Primeiro, em razão do aumento das receitas do beneficiamento do café de outros produtores; segundo, porque ocorre elevação dos custos de manutenção advindos da máquina, que são somados às despesas operacionais, e influencia o resultado econômico; terceiro, pelo elevado preço da máquina beneficiadora que, nova, custa atualmente R\$ 110.000,00. Assim, as receita, custo e investimento adicionais são levados em consideração no cálculo dos indicadores.

Apresenta-se no Quadro 1 a separação dos cenários de análise por tamanhos de propriedade, produtores com ou sem máquina beneficiadora e dois possíveis valores de terra.

Quadro 1 – Cenários analisados (Determinista).

| DETERMINAÇÃO DO CUSTO ATUAL DA TERRA. 38 | MINIFÚNDIOS E PEQUENOS PROPRIETÁRIOS DE TERRA | | MÉDIOS E GRANDES PROPRIETÁRIOS DE TERRA | |
|---|---|---------------------------|---|---------------------------|
| | COM MÁQUINA BENEFICIADORA | SEM MÁQUINA BENEFICIADORA | COM MÁQUINA BENEFICIADORA | SEM MÁQUINA BENEFICIADORA |
| INCRA | MP1 I | MP2 I | MG1 I | MG2 I |
| ESPECULATIVO | MP1 E | MP2 E | MG1 E | MG2 E |

Fonte: Pesquisa direta.

Na Tabela 8, apresentam-se as receitas brutas do café ecológico da APA, seus componentes e médias referentes aos quatro cenários.

As receitas com a venda da saca de café pilado correspondem a mais de 95% do total das receitas do café. Maiores receitas brutas, porém, foram obtidas pelos produtores que dispõem de máquinas de beneficiamento.

Tanto os minifúndios e pequenos proprietários de terra, com máquina beneficiadora (MP1), quanto os médios e grandes proprietários de terra, com máquina beneficiadora (MG1), têm suas médias acima dos R\$ 13.000,00, mas as receitas com pilagem só corresponderam a 4,41% e 1,58% das receitas brutas totais, respectivamente.

³⁸ Considera-se que a letra I corresponde a INCRA e a letra E a Especulativo. Quando o preço da terra não interferir nos índices, os cenários não conterão estas letras.

Tabela 8 - Composição das receitas brutas do café ecológico na APA de Baturité em reais e percentuais para os diferentes cenários e suas médias.

| Descrição das Receitas ^a | Cenários | | | | | | | | Médias |
|-------------------------------------|-----------|-------|----------|-------|-----------|-------|----------|-------|----------|
| | MP1 | | MP2 | | MG1 | | MG2 | | |
| | Valor | % | Valor | % | Valor | % | Valor | % | |
| Venda de café | 14.956,64 | 95,53 | 4.437,24 | 99,93 | 13.764,81 | 98,34 | 1.533,03 | 99,94 | 8.672,93 |
| Pilagem do café ^b | 614,13 | 4,41 | 0 | 0 | 197,00 | 1,58 | 0 | 0 | 202,78 |
| Casca de café | 7,93 | 0,06 | 3,12 | 0,07 | 9,02 | 0,07 | 0,95 | 0,06 | 5,26 |
| Total ^c | 15.656,73 | 100 | 4.440,36 | 100 | 13.996,67 | 100 | 1.533,98 | 100 | 8.906,94 |

Fonte: Pesquisa direta.

^a admitiu-se a saca de 60 Kg como unidade de medida.

^b receita proveniente do serviço de pilagem.

^c Preços reais expressos em reais de agosto de 2008.

Os médios e grandes proprietários de terra sem máquina beneficiadora (MG2) tiveram seus resultados correspondendo a somente 11% da receita total do cenário MG1.

A receita bruta média do café na APA é de R\$ 8.906,94. Observa-se que este valor foi superado somente pelos produtores com piladeira. Observa-se, no entanto, que a receita com pilagem pouco influenciou nos resultados, em razão de sua pequena participação na renda bruta total se comparada à venda da saca de café.

Na Tabela 9 expõem-se os custos operacionais totais da produção de café ecológico da APA, seus componentes e medias para os cenários.

Os custos operacionais totais mais elevados MP1, MP2 e MG1 tiveram no total de R\$ 93.879,82 do MP2 seu pico, também apresentaram os maiores custos operacionais efetivos, que apreenderam mais do que 81% dos custos de todos os cenários.

A mão-de-obra correspondeu a mais de 38% do total dos custos operacionais com café. Sua maior participação média nos custos operacionais totais ocorre entre os médios e grandes produtores de terra (MGs) que apresentaram participação maior do que 48% nos custos operacionais totais.

A segunda maior influência nos custos operacionais totais refere-se aos custos com a colheita, 35% do total para MP1, 33,2% para MP2 e 28,9% para MG1. No caso do cenário MG2 a participação é de somente 8%, o que decorre da baixa produção do grupo na safra 2007/2008 (Tabela 2-B, Apêndice B).

O item outras despesas corresponde ao somatório dos gastos com feitor, plantio de ingazeiras, transporte da produção, serviço de pilagem (gastos necessários à realização do beneficiamento), controle das doenças do café e ensacamento. Individualmente, estes para os custos operacionais totais pesaram na maioria entre 1%, mas, juntos, é o quarto maior

participante; destes, os custos com transporte são os mais expressivos, com média de 874,23 reais, seguido do plantio de ingazeira. Mensura-se o custo do insumo advindo da árvore, com menor investimento em R\$ 170,95 de MG1, abaixo da média de R\$ 498,63.

Tabela 9 - Composição dos custos operacionais totais do café ecológico da APA de Baturité em reais e percentuais para os diferentes cenários e suas médias.

| Descrição do Custo | Cenários ^a | | | | | | | | Média |
|--|-----------------------|-----|-----------|------|-----------|------|----------|-----|-----------|
| | MP1 | | MP2 | | MG1 | | MG2 | | |
| | Valor | % | Valor | % | Valor | % | Valor | % | |
| 1. Mão-de-obra | 27.927,20 | 39 | 39.102,73 | 42 | 30.695,83 | 49 | 3.899,49 | 58 | 25.406,31 |
| 2. Secagem | 758,75 | 1 | 1561,96 | 1,7 | 564,32 | 0,9 | 91,20 | 1,4 | 744,06 |
| 3. Colheita | 25.225,43 | 35 | 31.134,40 | 33,2 | 18.229,56 | 28,9 | 547,18 | 8 | 18.784,14 |
| 4. Pilagem | 1.160,59 | 1,6 | 3.913,14 | 4,2 | 634,70 | 1 | 49,52 | 0,7 | 1.439,49 |
| 5. Outras despesas | 3.933,37 | 5,5 | 3.494,63 | 3,7 | 1.414,16 | 2,2 | 680,12 | 10 | 2.380,57 |
| 5.1. Feitor | 193,83 | 0,3 | 324,57 | 0,3 | 205,41 | 0,3 | 36,70 | 0,5 | 190,13 |
| 5.2. Ingazeiras | 573,45 | 0,8 | 676,68 | 0,7 | 170,95 | 0,3 | 573,45 | 8,5 | 498,63 |
| 5.3. Transporte | 1017,31 | 1,4 | 1949,74 | 2 | 467,94 | 0,7 | 61,93 | 0,9 | 874,23 |
| 5.4. Serviço Pilagem | 1550,67 | 2,2 | 0,00 | 0 | 247,60 | 0,4 | 0,00 | 0 | 449,57 |
| 5.5. Combate Pragas | 408,87 | 0,6 | 344,07 | 0,4 | 150,28 | 0,2 | 0,00 | 0 | 225,81 |
| 5.6. Ensacamento | 189,24 | 0,3 | 199,56 | 0,2 | 171,99 | 0,3 | 8,03 | 0,1 | 142,20 |
| Custo Operacional Efetivo (COE) | 59.005,34 | 82 | 79.206,86 | 84 | 51.538,57 | 82 | 5.939,59 | 88 | 48.922,59 |
| 6. Depreciações | 12.646,96 | 18 | 13.514,60 | 15 | 11.464,77 | 18 | 625,55 | 9,3 | 9.562,97 |
| 7. Trabalho familiar | 295,90 | 0,4 | 1158,36 | 1,2 | 57,35 | 0,1 | 206,44 | 3 | 429,51 |
| Custo Operacional Total (COT) ^b | 71.948,20 | 100 | 93.879,82 | 100 | 63.060,69 | 100 | 6.771,59 | 100 | 58.915,07 |

Fonte: Pesquisa direta.

^a Expresso em reais.

^b Preços reais expressos em reais de agosto de 2008, corrigido pelo IGP-FGV, conforme tabela B-2.

Os custos de depreciação participam com o terceiro valor mais expressivo nos custos operacionais totais, todos superiores a 9%. O custo maior de depreciações anuais para a cultura do café a safra 2007/08 ficou em R\$ 13.514,60 para o MP2, somente o cenário MG2 com R\$ 625,55 está bem menor do que a média dos cenários de R\$ 9.562,97.

Os lucros recebem forte interferência das remunerações do capital, da terra e do empresário; com maiores lucros há melhores investimentos, enquanto o prejuízo causa o abandono econômico da atividade.

Na Tabela 10, mostra-se o lucro estratificado para cada cenário, indicando o pior, médio e melhor resultado.

Quando a remuneração à terra é aplicada ao preço do INCRA, os MP1I obtiveram médias de lucro de R\$ 5.418,29, extremos de lucro em R\$ 25.849,91 e prejuízos de R\$ 3.089,89. Os PM2I, com média de R\$ 983,72, mostraram máximos de lucro R\$ 11.122,93 e R\$ 3.192,23 de prejuízo. Entre os integrantes do MG1I, com média de 3.678,94 reais, o lucro

máximo foi de R\$ 14.718,03 e o prejuízo de R\$ 2.261,45. Já para os MG2I, as respostas de lucro foram todas negativas e variaram pouco em relação à média.

Tabela 10 – Impacto nos valores médios nos lucros (L) do café ecológico na APA de Baturité, em decorrência de variações nos cenários.

| RESULTADO | LUCRO ^A | | | | | | | |
|-----------|----------------------|-----------|-----------|----------|-----------------------------|------------|-----------|----------|
| | PREÇO DA TERRA INCRA | | | | PREÇO DA TERRA ESPECULATIVO | | | |
| | MP1I | MP2I | MG1I | MG2I | MP1E | MP2E | MG1E | MG2E |
| PIOR | -3.089,89 | -3.192,23 | -2.261,45 | - | - | -10.830,85 | - | - |
| | | | | 1.901,64 | 4.038,67 | | 15.683,80 | 2.380,61 |
| MÉDIO | 5.418,29 | 983,72 | 3.678,94 | - | -551,74 | - | - | - |
| | | | | 1.622,28 | | 1.630,66 | 7.743,45 | 2.419,05 |
| MELHOR | 25.849,91 | 11.122,93 | 14.718,03 | - | 4.360,57 | 1.565,40 | - | -9158,44 |
| | | | | 1.318,61 | | | 4.601,45 | |

Fonte: Pesquisa direta.

^a Valores em reais de agosto /08.

A terra remunerada pelo preço especulativo de mercado provocou prejuízos médios para todos os cenários, ao ponto de quase dobrar os prejuízos médios alcançados pelos produtores MG2E, alcançando seu pior resultado, com R\$ -9.158,44. Observa-se que os produtores do cenário MG1E tiveram perdas médias superiores a 11.000,00 reais. Já os produtores MP1E e MP2E de médias R\$ -551,74 e R\$ -1.630,66 ainda apresentaram lucros com máximo de 4.360,57 reais e 1.565,40 reais. Assim, o cenário MP1, considerando-se a remuneração da terra sobre preço especulativo, sai de uma situação de lucro de 63% dos produtores, para um mesmo percentual de participação de produtores em prejuízo.

Os pagamentos imediatos não são suficientes para manter a cultura, a manutenção de máquinas equipamentos e outros custos necessários à existência do um novo período de produção. Muitas vezes, não são notados e o produtor muitas vezes reduz suas rendas sem perceber.

Na Tabela 11 é demonstrado até que ponto o preço médio do café pago aos produtores podia ser objeto de reduções quando comercializado nas condições atuais, sem que a margem líquida alcançasse valores negativos, para identificar a que menores preços na região o produtor receberia sem com isso implicar perdas de médio prazo.

Assim como no lucro, a margem líquida do grupo MG2 na situação calculada mostra-se negativa e não atrativa. Para este grupo, o preço de equilíbrio está efetivamente acima do preço de mercado.

Os demais produtores têm suas margens líquidas médias positivas mesmo com reduções de preço de até 20%. Individualmente MP2, com uma projeção de redução no preço

em 30%, seu resultado médio é negativo, mas ainda foi possível encontrar margens líquidas positivas para 28% de seus produtores e no grupo MP2, com uma redução de 30% nos seus preços, 20% do grupo ainda apresentaram margens positivas. Já o cenário MP1 só mostra médias negativas com um preço 39,7% menor e, ainda assim, 37,5% de seus membros continuam cobrindo seus custos operacionais totais.

Tabela 11 – Impacto nos valores médios das margens líquidas (ML) com café ecológico na APA de Baturité, em decorrência da variação do preço médio, em seus cenários.

| SITUAÇÕES DE PREÇOS ^A | MARGEM LÍQUIDA ^B | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|----------|-----------|-----------|
| | MP1 | MP2 | MG1 | MG2 |
| RECEBIDOS | 5.666,43 | 1.226,28 | 3.994,35 | -1.516,73 |
| 5 % MENOR | 4.953,60 | 1.004,58 | 3.075,29 | -1.593,34 |
| 10 % MENOR | 4.240,77 | 782,87 | 2.264,28 | -1.669,94 |
| 20 % MENOR | 2.815,12 | 339,46 | 662,27 | -1.823,15 |
| 25 % MENOR | 2.102,29 | 117,75 | -168,73 | -1.483,74 |
| 30 % MENOR | 1.389,46 | -103,95 | -979,74 | -1.976,36 |
| 35 % MENOR | 676,63 | -325,66 | -1.790,74 | -2052,96 |
| 39,7 % MENOR | -7,68 | | | |

Fonte: Pesquisa direta.

^a Valores em reais de agosto /08.

^b Não sofre a influência do preço da terra.

Na Tabela 12, os resultados mostram as taxas de remuneração do capital e sua distribuição entre os cenários. Pode-se perceber inicialmente que a escolha pela remuneração da terra teve influência expressiva nos resultados, nenhum cenário teve taxa de remuneração do capital média acima dos 10% esperados, com preço de terra igual ao de mercado, suas médias negativas são altíssimas ao ponto de deixar impraticável a exploração. Mesmo assim, há a resistência do grupo MP1E, pois 28,57% de seus produtores apresentaram taxas superiores a 10%, e a pequena reação do MP2E, que ainda conseguiu taxas afirmativas para 8% dos produtores.

Quando se considerou o preço da terra pelo INCRA, são os ganhos de remuneração mais pertinentes ao agricultor, principalmente aos produtores dos cenários MP1I e MP2I, que se enquadraram acima dos 10% da taxa de remuneração em mais de 56% das vezes e apresentam as mais elevadas taxas médias de remuneração do capital _ 656% e 665% _ respectivamente. O MG1I, com uma taxa média de 85%, apresentou taxas superiores a 10% para 60% de seus produtores. Sua participação em resultados abaixo do limite não se distancia dos demais de taxas mais elevadas. Assim mesmo, com maior capital, o grupo tem bons ganhos.

Os MG2 tiveram taxas de remuneração do capital negativas para todos os produtores em ambos os casos, independentemente do preço da terra.

Tabela 12 – Impactos nos valores médios da taxa de remuneração do capital (TRC) para o café ecológico na APA de Baturité em seus cenários.

| SITUAÇÕES (LI = 10%). | TAXA DE REMUNERAÇÃO DO CAPITAL ^A | | | | | | | |
|--------------------------|---|------|------|-------|-----------------------------|-------|--------|--------|
| | PREÇO DA TERRA INCRA | | | | PREÇO DA TERRA ESPECULATIVO | | | |
| | MP1I | MP2I | MG1I | MG2I | MP1E | MP2E | MG1E | MG2E |
| (%) X < LI | 38 | 44 | 40 | 100 | 71,43 | 92 | 100 | 100 |
| (%) X > LI | 62 | 56 | 60 | - | 28,57 | 8 | - | - |
| TAXA MÉDIA. | 656% | 665% | 85% | -621% | -323% | -875% | -2006% | -2482% |

Fonte: Pesquisa direta.

^a Valores em reais de agosto /08.

Na Tabela 13, sabe-se a quantidade mínima que deve ser vendida para que não se incorra em perdas médias para cada cenário e o percentual de produtores que apresentaram o ponto de equilíbrio acima ou abaixo de sua produção. Diferentemente dos demais resultados, o interessante é que o produtor se apresente com ponto de equilíbrio igual ou abaixo da produção de seu cafezal.

Os pontos de equilíbrio de rendimento mais elevados são dos produtores com máquina de beneficiamento de café MP1 e MG1, sendo que este, o grupo dos maiores proprietários de terra, precisa na média vender mais sacas de café pilado do que os demais para cobrir seus custos operacionais totais, porém para 80% destes produtores, seus pontos de equilíbrio de rendimento mostraram-se abaixo de suas produções.

O café ecológico da APA incorre em baixa vulnerabilidade, seus cenários se apresentam, com a exceção de MG2, com a maioria de produtores com pontos de equilíbrio médio abaixo de sua produção, o que pode ser confirmado com os bons resultados médios obtidos pelas margens líquidas e lucros para os três grupos de produtores. Ainda assim, no entanto, é provável que estes bons resultados possam ter sido conseguidos pelos melhores preços da saca neste ano e não por eficiência produtiva, visto que somente MP2 e MG2 mostraram pontos de equilíbrio médios abaixo da produção média dos entrevistados.

Tabela 13 – Impactos valores médios do ponto de equilíbrio de rendimento (PER) da produção de café ecológico na APA de Baturité.

| SITUAÇÃO | CENÁRIOS ^A | | | |
|--|-----------------------|-------|-------|-------|
| | MP1 | MP2 | MG1 | MG2 |
| PONTO DE EQUILÍBRIO DE RENDIMENTO MÉDIO ^B | 37,64 | 14,92 | 54,01 | 15,64 |
| (%) DE PRODUTORES COM PONTO DE EQUILÍBRIO DE RENDIMENTO MENOR QUE SUA PRODUÇÃO | 72% | 76% | 80% | - |
| (%) DE PRODUTORES COM PONTO DE EQUILÍBRIO DE RENDIMENTO MAIOR QUE SUA PRODUÇÃO | 38% | 24% | 20% | 100% |

Fonte: Pesquisa direta.

(a) Valores em reais de agosto /08.

(b) Não sofre a influência do preço da terra.

A Tabela 14 descreve a atual disponibilidade a pagar pela diária de mão-de-obra familiar e o percentual de sua utilização na APA de Baturité referente à cultura café. É notória a demanda por mão-de-obra familiar, pois esta não é utilizada em mais de 50 % das vezes. No estudo, é percebido que mesmo os produtores que a utilizam em qualquer etapa da produção só a obtêm no máximo por 1,21 diária por hectare.

Tabela 14 – Impactos nos valores médios da valorização unitária da mão-de-obra familiar (VUMOF) do café na APA de Baturité.

| SITUAÇÕES (LI = 12,73). | VUMOF ^A | | | |
|---|--------------------|---------|----------|---------|
| | MP1 | MP2 | MG1 | MG2 |
| (%) QUE UTILIZA MÃO-DE-OBRA FAMILIAR | 25% | 40% | 20% | 50% |
| (%) QUE NÃO UTILIZA MÃO-DE-OBRA FAMILIAR | 75% | 60% | 80% | 50% |
| VALOR MÉDIO COM PREÇO DE TERRA DO INCRA – I | 435,59 | 183,58 | 2.882,86 | -93,72 |
| VALOR MÉDIO COM PREÇO DE TERRA DE MERCADO – E | 183,09 | -902,60 | -936,45 | -498,86 |

Fonte: Pesquisa direta.

^a Valores em reais de agosto /08.

A relação da renda do trabalho com a remuneração da terra possibilitou dois momentos distintos: primeiro, três em cada quatro cenários apresentam disponibilidades médias a pagar a mão-de-obra muito acima da diária, variando de 183,58 para os MP2I a 2.882,86 nos MG1I, e, posteriormente, com o preço de mercado, há uma quase reversão de situação porquanto três dos quatro grupos não apresentam disponibilidades médias a pagar a mão-de-obra familiar, seus resultados negativos variaram de -498,86 para os MG2E a -936,45 para os MG1E. Mesmo assim, o MP1E ainda apresentou valorização unitária da mão-de-obra

familiar bem acima da diária média normalmente paga (12,73 reais). Neste grupo, a família só é utilizada na produção para 25% dos produtores.

Nota-se que a maior utilização do trabalho da família foi feita pelos MG2, mas que, nas duas situações, está em dispêndio, sem resultados positivos para os entrevistados.

4.2.3 Análise Determinista do Valor Esperado da Terra (VET)

Os resultados da Tabela 15 tratam do valor produtivo da terra no ano de 2007 ou o preço máximo que se pode pagar pela terra nua para a manutenção de cafezais na região da APA de Baturité. De acordo com seus lucros, sob diferentes custos de oportunidade do capital, considera-se apenas o valor produtivo da terra com café.

Tabela 15 – Impactos nas médias do Valor esperado da terra (VET), por hectare plantado com café ecológico na APA de Baturité, segundo o custo de oportunidade.

| CUSTO DE OPORTUNIDADE. | VET ^B | | | | MÉDIA TOTAL DE VALORES PESQUISADOS NA APA ^A |
|------------------------|----------------------|----------|----------------|-------------|--|
| | MINIFÚNDIO E PEQUENO | | MÉDIO E GRANDE | | |
| | MP1 | MP2 | MG1 | MG2 | |
| 2 % | 16.855,51 | 3.966,22 | 2.066,48 | - 13.554,75 | 5.430,56 |
| 4% | 8.593,01 | 2.021,99 | 1.053,50 | - 6.910,26 | 2.768,52 |
| 6 % | 5.838,84 | 1.373,92 | 715,84 | - 4.695,43 | 1.881,17 |
| 8% | 4.461,75 | 1.049,88 | 547,01 | - 3.588,02 | 1.437,50 |
| 10% | 3.635,50 | 855,46 | 445,71 | -2.923,57 | 1.171,30 |

Fonte: Pesquisa direta.

^a Valores em reais de agosto /08.

^b Não sofre influência do preço da terra.

Visualiza-se nas médias totais da APA o fato de que o preço máximo a ser pago pela terra nua de acordo com o rendimento médio do café ecológico é de R\$ 5.430,56 a um custo de oportunidade de 2% a.a., um valor ainda menor do que a metade do preço de mercado da região. Com o custo de oportunidade compatível à remuneração da poupança, 6%, a média do valor esperado da terra é de 1.881,17 reais, seis vezes maior do que o valor de terra nua no limite especial para a região R\$ 289,65 (Anexo A), mas só corresponde a 14 % do valor especulativo. Ainda assim, com o custo de oportunidade em 6%, foi possível identificar na amostra 25% de proprietários com expectativa de solo acima do preço de mercado e ao se aplicar um custo de oportunidade de 10%, o valor produtivo da terra foi superior a 13.000,00 reais para 3% dos proprietários.

Quando se faz a análise por cenários, o valor esperado da terra médio só foi superior ao de mercado a um grupo, o MP1, que alcançou os 16.507,00 reais por hectare. Mesmo assim, a um custo de oportunidade de 2 % a.a., abaixo da inflação anual de 2007. Nesta mesma taxa MP1, MP2 e MG1 mostraram 63%, 25% e 20%, respectivamente, de produtores com hectare de terra produtivo de valor superior ao preço especulativo.

O cenário MG2 à taxa de 2% a.a. apresentou um valor 204% inferior ao de mercado e em nenhuma situação de custo de oportunidade teve uma valoração positiva da produção de café para na safra 2007.

Para custo de oportunidade, há taxas maiores do que a poupança. Os minifúndios e pequenos proprietários de terra se saem melhor do que os demais. Por exemplo 8% produtores MP1 e MP2 com valor médio do hectare em 4.461,75 reais e 1.049,88 reais respectivamente, tiveram seu plantio de café valorado a um preço 21% e 10% superior ao valor total do imóvel rural por hectare no limite especial do INCRA - R\$ 940,32 (Anexo A) - para os municípios da APA.

4.3 A Análise Probabilística

Para a análise probabilística, foi necessária a definição de quatro cenários identificados anteriormente na análise determinista.

Quadro 2 – Cenários considerados (Monte Carlo).

| PRODUTOR DE CAFÉ | | |
|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| CARACTERÍSTICA DA PROPRIEDADE | CARACTERÍSTICA DO CAPITAL | |
| | COM MÁQUINA BENEFICIADORA | SEM MÁQUINA BENEFICIADORA |
| MÍNIFÚNDIO E PEQUENA | MP1 | MP2 |
| MÉDIA E GRANDE | MG1 | MG2 |

Fonte: Pesquisa direta.

A segmentação dos produtores, denominada de cenários, foi efetuada com o intuito de permitir uma análise mais acurada dos processos produtivos do café e possibilitar uma percepção melhor do capital empregado em cada modelo ou cenário. Esta divisão propiciou a obtenção de resultados mais realísticos de rentabilidades para posterior comparações com a análise determinista.

Os cenários são apresentados com os dados calculados por hectare e valor da terra nua de R\$ 268,96. Todos os dados foram atualizados pelo IGP-DI da Fundação Getúlio Vargas

para agosto de 2008, para os quais são determinadas as respectivas distribuições de frequência nas seções posteriores.

4.3.1 Componentes da Renda Bruta do Café

A receita bruta é a variável aleatória de maior importância na determinação das distribuições de probabilidades dos indicadores de rentabilidade.

As distribuições de probabilidade das variáveis que determinam a renda bruta (RB) das unidades pesquisadas estão detalhadas nas Tabelas 16 e 17. Conforme especificado na metodologia, estas variáveis estão separadas em dois grupos bem distintos: o primeiro compreende as variáveis aleatórias, que são a produtividade e o preço. Essas variáveis foram selecionadas como aleatórias por, conjuntamente, participarem efetivamente da renda bruta.

Para melhor análise, considera-se a área comum de um hectare para estudo dos produtores. Logo, tanto a área anual média explorada com café (AMC) como a variável outras receitas (ORC) foram consideradas de distribuição “spike”, isto é, de forma contingencial nas Tabelas 16 e 17.

Assim, conceitualmente, a renda bruta (RB) de cada cenário foi assim definida:

$$RB = PRC [0] * AMC [0] * PC [0] + ORC [0] \quad (14)$$

Para a produtividade, os dados coletados permitiram identificar os valores mínimo, máximo e modal, em sacas de 60 kg. Logo, parte da informação sobre produtividade decorre da perspectiva dos produtores e parte das informações sobre estimativas de produção que foram avaliadas por técnicos e especialistas da área. Observa-se que se trata de uma produtividade diferenciada das comercialmente aceitas para adensamentos médios de 5.000 pés por hectare³⁹.

A produtividade, os preços reais médios pagos pela saca de café nos últimos cinco anos, como também outras receitas, podem ser observados nas Tabelas 1-B, 2-B e 3-B (Apêndice B).

³⁹ Com a pesquisa de campo, fez-se um levantamento do adensamento dos pés de café na região, onde se pôde constatar que a quantidade máxima de adensamento percebida foi de 5000 pés p/ha, o que teoricamente com outras variedades e manejo levaria a um rendimento médio de produtividade de 10 sacas por hectare.

Tabela 16 – Identificação, definição e distribuição de probabilidade das variáveis que determinam a renda bruta do café colhido, por minifúndio e pequenos proprietários de terra na área de proteção ambiental (APA) de Baturité, safra 2007 (cenários MP1 e MP2).

| Cenário MP1 | | | |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|--------------------------|
| Variável | Definição da variável | Distribuição | Valores |
| PRC | Produtividade do café 03-07 | Triangular | (2.38, 0.33, 6.85). |
| AMC | Área anual media com café 03-07 | Spike | (1.00). |
| PC | Preço real do café 03-07 | Triangular | (174.98, 80.00, 233.53). |
| ORC | Outras receitas anuais café p/ha. | Spike | (59,08). |
| Cenário MP2 | | | |
| Variável | Definição da variável | Distribuição | Valores |
| PRC | Produtividade do café 03-07 | Triangular | (2.38, 0.33, 6.85). |
| AMC | Área anual media com café 03-07 | Spike | (1.00). |
| PC | Preço real do café 03-07 | Triangular | (174.98, 80.00, 233.53). |
| ORC | Outras receitas anuais café p/ha. | Spike | (0.38). |

Fonte: Pesquisa direta e APÊNDICE B.

Tabela 17 - Identificação, definição e distribuição de probabilidade das variáveis que determinam a renda bruta do café colhido, por médios e grandes proprietários de terra na área de proteção ambiental (APA) de Baturité, safra 2007 (cenário MG1 e MG2).

| Cenário MG1 | | | |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|--------------------------|
| Variável | Definição da variável | Distribuição | Valores |
| PRC | Produtividade do café 03-07 | Triangular | (2.38, 0.33, 6.85). |
| AMC | Área anual media com café 03-07 | Spike | (1.00). |
| PC | Preço real do café 03-07 | Triangular | (174.98, 80.00, 233.53). |
| ORC | Outras receitas anuais café. | Spike | (27.34). |
| Cenário MG2 | | | |
| Variável | Definição da variável | Distribuição | Valores |
| PRC | Produtividade do café 03-07 | Triangular | (2.38, 0.33, 6.85). |
| AMC | Área anual media com café 03-07 | Spike | (1.00). |
| PC | Preço real do café 03-07 | Triangular | (174.98, 80.00, 233.53). |
| ORC | Outras receitas anuais café p/ha. | Spike | (0.05). |

Fonte: Pesquisa direta e APÊNDICE B.

4.3.2 Componentes dos Custos e das Despesas do Café

Na quantificação dos custos e das despesas, também se consideraram os quatro cenários com relação à origem do beneficiamento e tamanho da propriedade. Vale ressaltar

que o tamanho da propriedade em questão é um parâmetro de classificação, pois, a rentabilidade da fazenda não é considerada como um todo e sim somente a das áreas de plantio de café.

Os custos operacionais efetivos e os custos totais foram considerados separadamente.

As variáveis dos custos operacionais efetivos (COE), mão-de-obra utilizada, bem como quantidade de latas e preço da lata, foram consideradas como aleatórios, pelo fato de estes participarem conjuntamente da maior parte das despesas (Tabelas 1-C e 2-C, Apêndice C). As despesas de comercialização foram estimadas, implicitamente, no item outras despesas.

Em todas as tabelas, o valor real da diária (VDP) é considerado *spike*, pois se verificou pouca variabilidade neste parâmetro. Pelos mesmos motivos, no cenário MG1 (Tabela 20), o fator gastos reais com secagem (GRS) apresenta variação *spike* e no cenário MG2 (Tabela 21) a quantidade de latas colheita (QLC) foi identificada como constante.

Para os outros custos, nos cenários MP1 e MG1 (Tabelas 18 e 20), apresentam-se suas definições e respectivas variações como *spike*, isto é, como constantes, com exceção da remuneração do empresário e depreciação. Já nos cenários MP2 e MG2 (Tabelas 19 e 21), com exceção das depreciações, todas as demais variáveis foram consideradas como *spike*. Neste caso, o preço da mão-de-obra familiar muda em correspondência ao valor real da diária (VDP) paga a terceiros.

Tabela 18 - Identificação, definição e distribuição de probabilidade das variáveis que determinam os custos operacionais efetivos (COE), os custos operacionais totais (COT) e o custo total (CT) do café colhido, por minifúndios e pequenos proprietários de terra, na área de proteção ambiental (APA) de Baturité, safra 2007/08.

| Cenário MP1 | | | |
|------------------------|--|--------------|-------------------------|
| Variável | Definição da variável | Distribuição | Valores |
| Despesa: | | | |
| MOC | Mão-de-obra contratada, (D/H). | triangular | (18.42, 5.50, 50.51). |
| VDP | Valor real da diária, (R\$). | spike | (12.74). |
| QLC | Quantidade de latas colheita, (20 l). | triangular | (87.95, 26.67, 170.40). |
| PLP | Preço real lata pago (alqueire), (R\$ /20L). | triangular | (2.31, 1.14, 3.03). |
| QB | Quantidade de beneficiamentos, (60 kg). | triangular | (2.38, 0.33, 6.85). |
| PB | Preço real do Beneficiamento, (R\$ /60 kg). | triangular | (2.99, 1.69, 5.63). |
| GRS | Gastos reais com a secagem p/ha, (R\$). | triangular | (5.90, 4.05, 18.42). |
| ODC | Outras despesas, (R\$). | triangular | (40.16, 9.77, 92.49). |
| Depreciação: | | | |
| Dep | Depreciação, (R\$). Com café | triangular | (50.37, 20.02, 457.28). |
| Juros: | | | |
| J | Juros sobre o capital, (R\$). | spike | (7.99). |
| Rem. N. Terra: | | | |
| RT | Remuneração normal da terra, (R\$). | spike | (8.07). |
| Rem. Trab. Fam: | | | |
| RE | RTF = MOF*VDA, (R\$). | triangular | (2.96, 0.56, 75.00). |
| MOF | Mão-de-obra familiar utilizada, (D/H). | spike | (0.44) |
| Capital Médio: | | | |
| C | Capital médio empatado em café, (R\$). | spike | (133,14). |

Fonte: Pesquisa direta e APÊNDICE C.

Tabela 19 - Identificação, definição e distribuição de probabilidade das variáveis que determinam os custos operacionais efetivos (COE), os custos operacionais totais (COT) e o custo total (CT) do café colhido, por minifúndio e pequenos proprietários de terra, na área de proteção ambiental (APA) de Baturité, safra 2007/08.

| Cenário MP2 | | | |
|------------------------|--|--------------|------------------------|
| Variável | Definição da variável | Distribuição | Valores |
| Despesa: | | | |
| MOC | Mão-de-obra contratada, (D/H). | triangular | (13.30, 5.00, 60.00). |
| VDP | Valor real da diária, (R\$). | spike | (12.74). |
| QLC | Quantidade de latas colheita, (20 l). | triangular | (57.60, 6.67, 180.00). |
| PLP | Preço real lata pago (alqueire), (R\$ /20L). | triangular | (2.28, 1.14, 3.42). |
| QB | Quantidade de beneficiamentos, (60 kg). | triangular | (2.38, 0.33, 6.85). |
| PB | Preço real do Beneficiamento, (R\$ /60 kg). | triangular | (5.35, 2.25, 11.25). |
| GRS | Gastos reais com a secagem p/ha, (R\$). | triangular | (7.20, 1.94, 46.51). |
| ODC | Outras despesas, (R\$). | triangular | (12.50, 2.93, 229.45). |
| Depreciação: | | | |
| Dep | Depreciação, (R\$). Com café | triangular | (7.81, 0.26, 195.39). |
| Juros: | | | |
| J | Juros sobre o capital, (R\$). | spike | (8,94). |
| Rem. N. Terra: | | | |
| RT | Remuneração normal da terra, (R\$). | spike | (8.07). |
| Rem. Trab. Fam: | | | |
| RE | RTF = MOF*VDA, (R\$). | spike | (66.65). |
| MOF | Mão-de-obra familiar utilizada, (D/H). | spike | (1.21). |
| Capital Médio: | | | |
| C | Capital médio empatado em café, (R\$). | spike | (149.03). |

Fonte: Pesquisa direta e APÊNDICE C.

Tabela 20 - Identificação, definição e distribuição de probabilidade das variáveis que determinam os custos operacionais efetivos (COE), os custos operacionais totais (COT) e o custo total (CT) do café colhido, por médios e grandes proprietários de terra, na área de proteção ambiental (APA) de Baturité, safra 2007/08.

| Cenário MG1. | | | |
|------------------------|--|--------------|-------------------------|
| Variável | Definição da variável | Distribuição | Valores |
| Despesa: | | | |
| MOC | Mão-de-obra contratada, (D/H). | triangular | (24.01, 9.20, 40.00). |
| VDP | Valor real da diária, (R\$). | spike | (12.74). |
| QLC | Quantidade de latas colheita, (20 l). | triangular | (32.00, 19.74, 72.00). |
| PLP | Preço real lata pago (alqueire), (R\$ /20L). | triangular | (2.62, 1.71, 3.42). |
| QB | Quantidade de beneficiamentos, (60 kg). | triangular | (2.38, 0.33, 6.85). |
| PB | Preço real do Beneficiamento, (R\$ /60 kg). | triangular | (2.16, 1.10, 4.00). |
| GRS | Gastos reais com a secagem p/ha, (R\$). | spike | (112.86). |
| ODC | Outras despesas, (R\$). | triangular | (5.10, 1.15, 19.11). |
| Depreciação: | | | |
| Dep | Depreciação, (R\$). Com café | triangular | (63.90, 10.07, 155.36). |
| Juros: | | | |
| J | Juros sobre o capital, (R\$). | spike | (37.23). |
| Rem. N. Terra: | | | |
| RT | Remuneração normal da terra, (R\$). | spike | (8.07). |
| Rem. Trab. Fam: | | | |
| RE | RTF = MOF*VDA, (R\$). | triangular | (0.84, 0.48, 15.00). |
| MOF | Mão-de-obra familiar utilizada, (D/H). | spike | (0.02). |
| Capital Médio: | | | |
| C | Capital médio empatado em café, (R\$). | spike | (620.51). |

Fonte: Pesquisa direta e APÊNDICE C.

Tabela 21 - Identificação, definição e distribuição de probabilidade das variáveis que determinam os custos operacionais efetivos (COE), os custos operacionais totais (COT) e o custo total (CT) do café colhido, por médios e grandes proprietários de terra, na área de proteção ambiental (APA) de Baturité, safra 2007/08.

| Cenário MG2 | | | |
|------------------------|--|--------------|------------------------|
| Variável | Definição da variável | Distribuição | Valores |
| Despesa: | | | |
| MOC | Mão-de-obra contratada, (D/H). | triangular | (27.19, 11.05, 43.33). |
| VDP | Valor real da diária, (R\$). | spike | (12.74). |
| QLC | Quantidade de latas colheita, (20 l). | spike | (96.00). |
| PLP | Preço real lata pago (alqueire), (R\$ /20L). | triangular | (1.71, 1.14, 2.28). |
| QB | Quantidade de beneficiamentos, (60 kg). | triangular | (2.38, 0.33, 6.85). |
| PB | Preço real do Beneficiamento, (R\$ /60 kg). | triangular | (2.81, 2.25, 3.38). |
| GRS | Gastos reais com a secagem p/ha, (R\$). | triangular | (9.56, 1.80, 17.33). |
| ODC | Outras despesas, (R\$). | triangular | (24.66, 16.06, 33.26). |
| Depreciação: | | | |
| Dep | Depreciação, (R\$). Com café | triangular | (80.00, 7.24, 162.69). |
| Juros: | | | |
| J | Juros sobre o capital, (R\$). | spike | (4.21). |
| Rem. N. Terra: | | | |
| RT | Remuneração normal da terra, (R\$). | spike | (8.07). |
| Rem. Trab. Fam: | | | |
| RE | Remuneração normal do empresário, (R\$). | spike | (1.41). |
| MOF | Mão-de-obra familiar utilizada, (D/H). | spike | (0.47). |
| Capital Médio: | | | |
| C | Capital médio empatado em café, (R\$). | spike | (70.22). |

Fonte: Pesquisa direta e APÊNDICE C.

Assim sendo, para qualquer um dos cenários especificados, as variáveis aleatórias Custos Operacionais Efetivos (COE), Custos Operacionais Totais (COT) e Custo Total (CT), foram funcionalmente definidas no programa como:

$$COE = MOC [0] * VDP [0] + QLC [0] * PLP [0] + QB [0] * PB [0] + ODC [0] \quad (15)$$

$$COT = DO + Dep + RMF \quad (16)$$

$$CT = D + J [0] + RT [0] + RE [0] + RTF \quad (17)$$

4.4.3 Distribuição Cumulativa de Probabilidade dos Indicadores

As Tabelas 22 a 25 apresentam, em detalhes, as distribuições de frequência cumulativa dos indicadores econômicos analisados anteriormente, com os cenários exemplificados, inclusive com valores mínimos aceitáveis para cada um dos indicadores.

4.4.3.1 Os indicadores da margem bruta e líquida e do lucro

Conforme dados da Tabela 22, quando se analisam os produtores que compõem o cenário MP1, observa-se uma rentabilidade nem tão acentuada quanto à da análise determinista obtida para suas unidades de exploração. Nas 1000 simulações efetuadas, alguns indicadores apresentaram riscos elevados, enquanto para outros o risco é baixo.

A margem bruta, por exemplo, apresentou 95,9% de possibilidade de ser maior do que zero e valor médio de R\$ 258,08 por hectare. A margem líquida mostra-se com 66,3% de possibilidade de ser positiva e se apresenta com um valor médio de R\$ 76,82 por hectare.

A média de lucro para a atividade foi de 34,84 por hectare e a probabilidade de o lucro ser maior do que zero foi de apenas 56,2%. Existem, no entanto, 36,3% de chances de o lucro se apresentar acima de R\$ 105, 96 com a contraposição da possibilidade de 38,2% das vezes ser igual a – 23,73 reais por hectare (Tabela E-4 do apêndice E).

Tabela 22 – Indicadores de Rentabilidade de um hectare de lavoura de café para minifúndios e pequenos proprietários de terra, na área de proteção ambiental (APA) de Baturité, a um custo de oportunidade de 6%, safra 2007 (cenário MP1).

| CENÁRIO MP2 – SUMÁRIO DA ANÁLISE DOS INDICADORES/VARIÁVEIS | | | | | |
|--|---------|---------------|-------------------------|----------------------|------|
| INDIC/VAR (I) | MÉDIA | DESVIO PADRÃO | LIMITE(LI) ^A | P(I>LI) ^B | N.S. |
| MB | 258.076 | 140.993 | 0.000 | 0.959 | 0 |
| ML | 76.818 | 169.655 | 0.000 | 0.663 | 0 |
| L | 34.837 | 170.983 | 0.000 | 0.562 | 0 |
| PER | 4.299 | 0.961 | 2.380 | 0.981 | 0 |
| TRC | 32.167 | 128.423 | 10.000 | 0.556 | 0 |
| VUMOF | 150.826 | 385.580 | 12.740 | 0.619 | 0 |
| VET | 758.026 | 3020.691 | 13000.000 | 0.000 | 0 |
| VET | 758.026 | 3020.691 | 289.650 | 0.547 | 0 |

Fonte: Pesquisa direta.

^a Limite mínimo pré-estabelecido para o indicador I.

^b Probabilidade do valor do indicador ser maior que o limite Li.

A caracterização dos produtores do cenário MP2 é apresentada na Tabela 23. Neste cenário, observa-se rentabilidade melhor em relação ao cenário MP1 e da própria análise determinista das unidades de exploração que a compõem; ou seja, mesmo nem sempre mostrando valores positivos, são maiores as garantias de lucro.

A média de lucro para a atividade em R\$ 142,74 reais por hectare mostra-se acima de zero em 77,8% das vezes. Existe um risco de 14,5% de os produtores terem um prejuízo de

75,81 reais por hectare (Tabela F-4 do apêndice F). A pior simulação é de ter 535,19 de prejuízo com 0,3% de probabilidade de ocorrência, pois, em um ano, o cafeicultor poderia perder quatro anos de lucro.

A margem bruta com 92,6% de possibilidade de ser maior do que zero apresentou valor de R\$ 311,80 por hectare e a sua pior hipótese é de 0,3% de chance de ter um valor de R\$ -266,61 (Tabela F-1 do apêndice F).

A margem líquida apresentou maior viabilidade para o cenário MP2, com 86,4% de possibilidade de resultados positivos e com média anual representativa de R\$ 227,00; sua maior chance de perdas ocorre com 7,04%, medindo um valor em perdas de 68,11 reais, (Tabela F-2 do apêndice F), ainda assim, um quarto da média anual da margem líquida.

Tabela 23 – Indicadores de Rentabilidade de um hectare de lavoura de café por minifúndios e pequenos proprietários de terra, na área de proteção ambiental (APA) de Baturité, a um custo de oportunidade de 6%, safra 2007 (cenário MP2).

| CENÁRIO MP2 – SUMÁRIO DA ANÁLISE DOS INDICADORES/VARIÁVEIS | | | | | |
|--|----------|---------------|-------------------------|----------------------|------|
| INDIC/VAR (I) | MÉDIA | DESVIO PADRÃO | LIMITE(LI) ^A | P(I>LI) ^B | N.S. |
| MB | 311.802 | 185.727 | 0.000 | 0.926 | 0 |
| ML | 227.002 | 190.647 | 0.000 | 0.864 | 0 |
| L | 142.742 | 190.647 | 0.000 | 0.778 | 0 |
| PER | 3.773 | 1.016 | 2.380 | 0.931 | 0 |
| TRC | 101.780 | 127.925 | 10.000 | 0.778 | 0 |
| VUMOF | 185.791 | 157.559 | 12.740 | 0.853 | 0 |
| VET | 2674.949 | 3368.095 | 13000.000 | 0.000 | 0 |
| VET | 2674.949 | 3368.095 | 289.650 | 0.776 | 0 |

Fonte: Pesquisa direta.

^a Limite mínimo pré-estabelecido para o indicador I.

^b Probabilidade do valor do indicador ser maior que o limite Li.

Para os maiores proprietários de terra da APA, apresentam-se seus indicadores de risco nas Tabelas 24 e 25, cenários MG1 e MG2 respectivamente.

Na Tabela 24, observa-se que a margem líquida se mostra com 77,2% de possibilidade de ser positiva e se apresenta com média de R\$ 67,90 por hectare. A maior chance de perdas ocorre com 2,65%, medindo seu valor em - 31, 27 reais, mas com probabilidade de 29% da margem ser maior que R\$ 121,74 (Tabela G-2 do apêndice G).

A rentabilidade desse cenário foi mais acentuada do que na análise determinista das suas unidades de exploração. A média de lucro para a atividade foi de R\$ 16,26 por hectare. Suas piores estimativas partem dos 41% de probabilidade para obtenção de - 4,31 reais e os extremos de ocorrência são de 0,3% para a perda de -180,76 reais e um lucro de 204,41 com

risco idêntico. Conforme Tabela G-4 do apêndice G, a possibilidade de lucro é mais freqüente. Não obstante, a margem bruta apresentou 94,1% de possibilidade positiva e uma média de R\$ 144,50 por hectare, podendo apresentar um risco de 4% no valor 18,03 reais por hectare, aceitável considerando a média, conforme Tabela G-1 do apêndice G.

Tabela 24 – Indicadores de Rentabilidade de um hectare de lavoura de café para médios e grandes proprietários de terra, na área de proteção ambiental (APA) de Baturité, a um custo de oportunidade de 6%, safra 2007 (cenário MG1).

| CENÁRIO MG1 – SUMÁRIO DA ANÁLISE DOS INDICADORES/VARIÁVEIS | | | | | |
|--|----------|---------------|-------------------------|----------------------|------|
| INDIC/VAR (I) | MÉDIA | DESVIO PADRÃO | LIMITE(Li) ^A | P(I>Li) ^B | N.S. |
| MB | 144.499 | 93.146 | 0.000 | 0.941 | 0 |
| ML | 67.904 | 97.490 | 0.000 | 0.772 | 0 |
| L | 16.263 | 97.069 | 0.000 | 0.580 | 0 |
| PER | 2.386 | 0.461 | 2.380 | 0.487 | 0 |
| TRC | 8.621 | 15.643 | 10.000 | 0.479 | 0 |
| VUMOF | 1112.936 | 4874.490 | 12.740 | 0.594 | 0 |
| VET | 440.476 | 1714.887 | 13000.000 | 0.000 | 0 |
| VET | 440.476 | 1714.887 | 289.650 | 0.543 | 0 |

Fonte: Pesquisa direta.

^a Limite mínimo pré-estabelecido para o indicador I.

^b Probabilidade do valor do indicador ser maior que o limite Li.

O grupo MG2, em toda a análise determinista, apresentou resultados desanimadores para a manutenção do cafezal, mas, na análise de risco, configurou melhores resultados do que os esperados para os demais grupos de produtores. Como se apresenta na Tabela 25, a medida de lucro para estes proprietários foi de 82,07 por hectare e mostra-se acima de zero no maior dos percentuais (80%). Existe a hipótese de 10,2% de chances de o prejuízo se apresentar em R\$ 46,19. Há a contraposição da possibilidade de 12,4% de o lucro ser maior do que 128,13 reais por hectare (Tabela H-4 do apêndice H).

A margem bruta tem a probabilidade de, em 99,7% das ocorrências, seu valor situar-se acima de zero e apresentou uma média de R\$ 185,57 por hectare. A sua pior hipótese aparece com 0,3% de chance de ocorrer medindo -128,13 reais (Tabela H-1 do apêndice H).

A margem líquida mostra-se com 83,7% de possibilidade de resultados positivos e apresenta média anual por hectare para o café de R\$ 95,76. A pior chance de perdas é de 10,2% para -32,50 reais por hectare e a maior chance de ganho é de 12,3% para valores maiores do que 211,55 reais (Tabela H-2 do apêndice H).

Tabela 25 – Indicadores de Rentabilidade de um hectare de lavoura de café por médios e grandes proprietários de terra, na área de proteção ambiental (APA) de Baturité, a um custo de oportunidade de 6%, safra 2007 (cenário MG2).

| CENÁRIO MG2 – SUMÁRIO DA ANÁLISE DOS INDICADORES/VARIÁVEIS | | | | | |
|--|----------|---------------|-------------------------|----------------------|------|
| INDIC/VAR (I) | MÉDIA | DESVIO PADRÃO | LIMITE(Li) ^A | P(I>Li) ^B | N.S. |
| MB | 185.568 | 88.288 | 0.000 | 0.997 | 0 |
| ML | 95.757 | 94.296 | 0.000 | 0.837 | 0 |
| L | 82.067 | 94.296 | 0.000 | 0.800 | 0 |
| PER | 3.704 | 0.550 | 2.380 | 0.998 | 0 |
| TRC | 122.866 | 134.286 | 10.000 | 0.783 | 0 |
| VUMOF | 190.350 | 200.629 | 12.740 | 0.807 | 0 |
| VET | 1592.413 | 1665.888 | 13000.000 | 0.000 | 0 |
| VET | 1592.413 | 1665.888 | 289.650 | 0.761 | 0 |

Fonte: Pesquisa direta.

^a Limite mínimo pré-estabelecido para o indicador I.

^b Probabilidade do valor do indicador ser maior que o limite Li.

4.4.3.2 Comparação dos cenários para os demais indicadores

a) Ponto de Equilíbrio de Rendimento - PER

Uma das incertezas mais graves do produtor refere-se às perspectivas de cumprimento das obrigações pela produção, pois, independentemente das imprevisões de safra os custos operacionais devem ser cobertos. O limite escolhido para que um desvio de produção não produza perdas médias efetivas para a região é sua produtividade média estimada em 2,38 sacas por hectare.

Todos os grupos de proprietários de terra, de acordo com o programa de análise do método Monte Carlo, (Tabelas 22 a 25), apresentaram pontos de equilíbrio por hectare acima de seu limite. O mais alto ocorreu no grupo MP1, com 98,1% de chances de superá-lo e um valor médio de 4,30 sacas de café pilado por hectare.

Os cenários MP2 e MG2 têm resultados muito próximos e probabilidades acumulativas semelhantes, médias de 3,77 e 3,70 e percentuais de 93% e 99% de se situarem acima do limite, respectivamente.

Os produtores do cenário MG1 possuem um valor médio para o PE extremamente próximo ao limite, superado somente em 0,006, e possibilidade de estar acima do limite de 48,7% das vezes, o que identifica uma estrutura de custo menos onerosa que os demais e uma maior eficiência no alcance de rendimentos, com isso pode-se admitir que este seja o grupo que melhor se enquadrou na análise da capacidade de pagamento pela produção.

Observa-se (Tabelas 7 dos apêndices E, F, G e H) que ocorreriam valores menores dos pontos de equilíbrio de rendimento para os cenários MP2 e MG2 a partir de 2,07 e 2,60,

respectivamente, e probabilidades de 2,4% e 1,5%; e que a menor resultado para o cenário MG1 se efetiva a 1,52 de proporção a 2,8% de chances.

b) Taxa de remuneração do capital – TRC

Quanto mais bem remunerado o capital empatado, maiores serão os investimentos na manutenção do café em máquinas e equipamentos para sua produção, a taxa de remuneração do capital para este estudo, tanto na análise determinista como probabilista, remunera expressivamente o capital atual na atividade. Mesmo assim o café pesquisado remunera melhor quem têm menos implementos no processo produtivo.

Identificou-se o fato de que os proprietários que investiram anteriormente na máquina beneficiadora de café, hoje, têm remuneração em menor percentual do que os que terceirizam o serviço de pilagem de café, visto que estes têm custos operacionais reduzidos.

A taxa limite de 10% de remuneração só não foi superada pelo cenário MG1, pois este apresentou uma taxa média de 8,62% e uma probabilidade de 47,9% de ser superior ao custo de oportunidade do capital considerado de 10%. O MP1 apresentou melhor sua taxa média (32,17%) e a taxa limite é superada em 55,6% das vezes.

Para os produtores com baixo capital imobilizado (MP2 e MG2), notam-se elevadas taxas médias acima dos 101%, com probabilidades acima de 78% para superar o limite de 10% de remuneração (Tabelas 5 dos apêndices E, F, G e H).

c) Valorização unitária da mão-de-obra familiar – VUMOF

A valorização unitária da mão-de-obra familiar mostrou-se elevada para todos os cenários, pois, para todos, foram encontradas médias acima dos preços reais médios da diária na região. Acredita-se que em razão do investimento passado na educação superior dos filhos, eles se distanciaram do interior e, atualmente, em sua maioria, as propriedades são administradas por aposentados e caseiros, que utilizam sua mão-de-obra familiar, mas não caracterizam a unidade de produção como familiar.

Percebeu-se, pela análise, que, ao contrário da remuneração do capital, os indivíduos do grupo MG1 podem pagar uma diária de 1.112,94 reais em 59,4% dos casos aos seus familiares, que seria muito superior ao preço médio da diária na região de R\$ 12,78.

Os cenários MP1, MP2 e MG2 apresentaram médias de R\$ 185,79, R\$ 150,79 e R\$ 190,35 com probabilidade de serem superiores ao preço médio da diária em 61,9% , 85,3% e 80,7%, respectivamente. Suas situações mais drásticas aconteceriam quando a receita do trabalho não conseguir suprir as remunerações necessárias a produção. Os riscos disto ocorrer são respectivamente 26,5%, 7,4% e 10,2% para redução nas remunerações de diárias familiares de -94,84 reais, -82,54 reais e -58,11 reais (Tabelas 6 dos apêndices E, F, G e H).

d) Valor esperado da Terra – VET

O VET é efetivamente um dos índices mais importantes deste estudo, pois ele permitiu mostrar a influência da manutenção do plantio de café, levando-se em conta seus lucros anuais, na determinação da valoração da terra na APA.

Em sua determinação, não consideradas outras culturas e receitas que dividam a mesma área de plantio em nenhum dos cenários apresentados. O VET para estes produtores dependeu dos seus resultados econômicos com café e sua eficiência.

Constatou-se foi que o VET, em nenhum momento da estimação probabilística, superou os 13.000,00 reais, limite do valor especulativo da terra. Mesmo assim, para todos os cenários, a média encontrada para o valor do hectare foi superior ao preço pago atualmente pelo INCRA no limite especial. Os menores valores médios encontrados foram para os cenários MG1 e MP1, com 440,48 e 758,03 reais e as probabilidades destes preços serem superiores ao limite do INCRA foram de 54,3% e 54,7%.

Nos grupos MP2 e MG2, o valor esperado para cada hectare de terra se estabeleceu em 2.674,95 e 1.594,41 com probabilidades de serem superiores ao limite de 77,6% e 76,1%, respectivamente. Estes dois grupos não contaram com as receitas da pilagem de café para adicionar à receita total do café. Então, eles caracterizam mais propriamente o preço da produção da saca de café.

5 CONCLUSÕES

O café ecológico produzido na APA de Baturité é cultivado, na sua maioria, em pequenas e médias propriedades rurais autônomas, incluindo algumas de agricultura familiar. Seu cultivo é sombreado na totalidade por ingazeiras, não utiliza grande quantidade de insumo, não usa pesticida nem irrigação e é tradicional, pois já existe há mais de 100 anos. Seus tratos culturais se resumem a limpeza, roçagem e capinas, sendo na maioria abaixo da frequência necessária à produção. A colheita e a secagem do café são manuais, logo, sua produção demanda muita mão-de-obra; a formação das mudas é espontânea e seu replantio ocorre no inverno. O café apresenta baixa produtividade, adensamento indeterminado, variedade de plantio não identificada, mecanização resumida ao beneficiamento e não utiliza empréstimos financeiros.

A rentabilidade média da safra 2007/08 configurou-se como positiva para a maioria dos produtores, principalmente para os donos de minifúndios e pequenas propriedades. Estes, na média, apresentaram boa resistência a reduções nos preços recebidos pelo café, elevadas taxas de remuneração do capital, lucros expressivos e um ponto de equilíbrio de rendimento abaixo de sua produção média, o que possibilita a continuidade da exploração na região.

Na análise determinista em cenários da safra 2007/08, produtores com máquina de beneficiamento alcançaram melhores resultados médios do que os demais em todos os indicadores. Produtores com menores propriedades sem a máquina beneficiadora se mostraram com resultados médios positivos, porém, todo o grupo de médios e grandes produtores sem máquina beneficiadora entrevistados (MG2) tiveram resultados negativos.

Foi identificado o fato de que o café ecológico produzido na APA apresenta produção de caráter não familiar e, por isso, tem reduzida utilização desta mão-de-obra, dando-lhe uma valorização elevada, bem acima dos preços médios das diárias praticados em 2007, em todos os cenários, excetuando MG2, que apresentou valoração positiva.

Os índices influenciados pelo fator terra foram alvo de grande variação, quando se utilizou o preço especulativo da terra, pois todos os índices médios, antes positivos, mudaram para valores negativos; o lucro operacional médio se converteu em um prejuízo e a taxa de remuneração do capital mostrou baixíssima rentabilidade do capital. Concluiu-se que o preço especulativo do hectare de terra na região pode inviabilizar a manutenção da produção cafeeira.

Na análise do valor estimado da terra, pelos lucros médios obtidos, o hectare de terra médio com plantio de café ecológico na APA de Baturité na safra 2007/08 não superou o

preço especulativo da terra. Com a definição de cenários, porém, foi possível identificar um valor superior ao de mercado para os minifúndios e pequenos proprietários de terra com máquina beneficiadora, mesmo assim, a um custo de oportunidade abaixo da inflação percebida no mesmo ano. Identificaram-se, no entanto, a custos de oportunidade maiores do que a remuneração da poupança, valores médios bem superiores ao preço de terra estipulado pelo INCRA para a região, e que em quase todos os cenários foi possível identificar individualmente produtores com valor de terra superior ao de mercado. Conclui-se que a cultura do café ecológico no período 2007/08 possibilitou valores estimados à terra que fixam o homem agrícola ao campo, mas não foi eficiente em determinar preços de terra iguais ou superiores aos especulativos.

Na análise de risco, notou-se que o maior risco sofrido por todos os produtores é o preço de venda da terra, que o impossibilita de aumentar áreas produtivas. A lucratividade do hectare de terra com café ecológico não superou o preço de mercado em nenhuma simulação. Porém a estimativa média do VET, entretanto, para todos os cenários, está bem acima do preço do limite superior de terra agricultável, o que possibilita ao produtor interessado continuar produzindo. Também foi percebido o fato de que o valor estimado da terra apresenta estimativas mais positivas para os produtores sem beneficiadora MP2 e MG2, com capital imobilizado mais reduzido.

A rentabilidade em todos os cenários foi confirmada, com resultados médios superiores aos limites estabelecidos para os indicadores. Os maiores riscos, com valores abaixo do limite, ocorreram para os produtores com máquina beneficiadora, confirmando que os custos pertinentes a reposição e manutenção destas oneram a produção de café pilado, ao ponto de as receitas com pilagem não compensar o investimento.

Conclui-se, então, que a exploração do café ecológico, para os preços médios aplicados nos últimos cinco anos, é uma atividade rentável para a maioria dos produtores da APA sob a análise probabilística.

Os resultados confirmam a hipótese de que “a manutenção da cultura cafeeira ecológica nos municípios da APA do maciço de Baturité é rentável economicamente”.

A segunda hipótese da pesquisa, “o café diferenciado da APA apresenta lucratividade necessária para remunerar os atuais produtores e superar os preços crescentes na venda de terra a veranistas”, não se confirmou.

REFERÊNCIAS

ABIC – Associação Brasileira da Indústria de Café. **Estatísticas**. Disponível em: <<http://www.abic.com.br>>. Acesso em: ago. 2008.

AGRIANUAL. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2006.

ARAÚJO, R.C.P. **Avaliação de alternativas tecnológicas para a cajucultura do nordeste sob condições de risco**. Fortaleza: UFC, 1992. 127p. (Dissertação de Mestrado).

AREDES, Alan Figueredo **Avaliação econômica da irrigação do cafeeiro em uma região tradicionalmente produtora**. 2006. 89 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Universidade Federal de Viçosa.

AZEVEDO FILHO, A. J. de B. V. **Análise econômica de projetos: software para simulações determinísticas e de risco envolvendo simulação**. Piracicaba, ESALQ / USP, 1988, 127p. (dissertação MS).

BACHA, C. J. C. **A determinação do preço de venda e de aluguel da terra na agricultura**. Estudos econômicos, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 443-456, 1989.

BACHA, C.J.C. **A Cafeicultura brasileira nas décadas de 80 e 90 e suas perspectivas**. Preços Agrícolas, São Paulo, SP, ago. 1998.

BARLOWE, R. **Land resource economics: the economics of real property**. Ney Jersey: Prentice-Hall, 1972. 616 p.

BARROS, G. S. C. **Economia da comercialização agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 1987. 306p.

BENTES - GAMA, M. M. B. **Análise econômica de sistemas agroflorestais na Amazônia ocidental**, Machadinho d'oeste- RO. Revista Árvore. Viçosa, v. 29. N. 3, p. 401-411, 2005.

BECKER, Bertha K. **Levantamento e avaliação da polínica federal de turismo e seu impacto na região costeira.** Brasília: Ministério do meio ambiente e recursos hídricos e da Amazônia legal, 1995.

BISERRA, J.V. **Rentabilidade da irrigação pública no Nordeste sob condições de risco: o caso do Perímetro Morada Nova.** Revista Economia e Sociologia Rural, Brasília, V. 32, n. 3, p. 289-303. jul./set. 1994.

BISERRA, J.V., MELO FILHO, A.N., CÂMARA, S.F. e BACELAR, A.M.M. **Rentabilidade da irrigação pública no Nordeste sob condições de risco.** Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, BNB, V. 26, n. 2, p. 239-263. abr./jun. 1995.

BLUM, Rubens. **Agricultura Familiar:** Estudo preliminar da definição, classificação e problemática. In: TEDESCO, João Carlos (Org). Agricultura familiar: realidades e perspectivas. 3 ed. Passo Fundo: Ediupf, 2001. p. 57-102.

BRYMAN, A. **Research Methods and Organization Studies.** London: Unwin Hyman, 1989.

BUARQUE, C. **Avaliação econômica de projetos.** Rio de Janeiro: Campus, 1989. 266 p.

BUDOWSKI, G.; RUSSO, R. **Nitrogen-fixing trees and nitrogen fixation in sustainable agriculture:** research challenges. Soil Biology and Biochemistry, Oxford, v.29, p. 767-770, 1997.

CAMPOS, R. T. **Efeitos do ataque do bicudo na cotonicultura do semi-árido cearense.** 1991.160 f. Tese (Doutorado) – Departamento de Economia (PIMES), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1991.

CASTRO JUNIOR, Luiz Gonzaga de. **Mudança Tecnológica da Cafeicultura Mineira sob a ótica do mercado de fatores.** Revista Ipea. vol. 26 nº 3, Dezembro 1996.

COCHRAN, W.G. **Sampling techniques.** New York: John Wiley e Sons, 1977.

CONAB- Companhia Nacional de Abastecimento. Central de informações agropecuárias. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/3_levantamento_200708.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2008.

COSTA, S.L. **Demanda interna de café no Brasil: novos condicionantes e perspectivas.** 67f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, 2003.

CRUZ, E. M. da. Aspectos teóricos sobre incorporação de risco em modelos de decisão. In: CONTINI, E. et al. **Planejamento da propriedade agrícola: modelos de decisão.** 2. ed. Brasília: EMBRAPA - DDT, 1986. p. 237- 260.

DROMS, Willians G.e PROCIANOY Jairo L. **Finanças para executivos não financeiros.** Porto Alegre: Bookman, 2002.

EMBRAPA, Relatório do Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café. 2004. Disponível na internet: <<http://www.embrapa.gov.br/café>>.

ESPERANCINI, M.S.T.; PAES, A.R. **Análise de investimentos da produção de café nos sistemas irrigado e convencional, na região de Botucatu,** Estado de São Paulo. Informações Econômicas, São Paulo, v.5, n.34, p.52-60, 2005.

FERNANDES, E. C. M.; SERRÃO, E. A. S. **Protótipo e modelos agrossilvipastoris sustentáveis.** In: SIMDAMAZÔNIA: Seminário internacional sobre meio ambiente, pobreza e desenvolvimento da Amazônia. Belém, 1992. **Anais.** Belém: Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, 1992. p.245-251,

FERREIRA FILHO, Joaquim B. de S. **As origens da crise e o futuro da cafeicultura brasileira e mundial:** de onde viemos, para onde vamos. Preços Agrícolas, Piracicaba, (77): 4-9, mar. 1993.

FERREIRA, Victor Mendes R.; **Estratégias de Marketing Internacional: Um estudo de caso com produtores de café orgânico no Brasil.** Rio de Janeiro, 2007. 116p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Administração, Pontifícia UC R J.

GAFFNEY, M. M. **Concept of financial maturity of timber and other assets**. Raleigh: North Carolina State College, 1960. 105 p. Paper number 62.

GOMES, S. T. **Custo de produzir leite**. In: Economia da produção do leite. Belo horizonte: Itambé, 2000. p. 41-42.

GITMAN, L. J. **Princípios de administração financeira**. Tradução de Jorge Ritter. 2ª. ed. Porto Alegre: Ed. Bookman, 2001. 610 p.

HERTZ, David B. **Risk analysis in capital investment**. Harvard Business Review, v.42, n.1, p.95-106, 1964.

HENDRIKSEN, Eldon S., BREDA, Michael F. Van. **Teoria da Contabilidade**. São Paulo: Atlas, 1999.

HOFFMANN, Rodolfo. et al. **Administração da empresa agrícola**. 7ª ed. São Paulo: Pioneira, 1992. 523p.

HOJI, Masakazu. **Administração financeira, uma abordagem prática**. São Paulo: Atlas, 2001.

IUDÍCIBUS, Sérgio de. **Teoria da Contabilidade**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 1993.

LATAPIA, M.X.I.C. **Custo de produção agrícola sob condições de risco no Estado de São Paulo**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1988. 57p.

LIMA, Esperidião Q. **Antiga Família do Sertão**. S. L., Livraria AGIR Editora, 1946. 331p.

MARRA, R. et al., 2001. **Cadeia Produtiva do Café em Minas Gerais**, Capítulo 6 in Cadeias Produtivas no Brasil: Análise da Competitividade. Brasília: Embrapa, p. 139-154.

MARTIN, Nelson Batista. **Custos: sistema de custo de produção agrícola**. Informações Econômicas. São Paulo, v. 24, n. 9, p. 1-26, Set. 1994. Disponível em: <<http://www.iaa.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=1367>>. Acesso em: 08. jun. 2007.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de custo**. 5º ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MATTAR, Fauze Najib. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento, execução, análise**. v.1, 2ª. ed. São Paulo: Atlas, 1994.

MELO FILHO, A.N. de. **Rentabilidade das explorações agropecuárias do Perímetro Irrigado Curu – Paraipaba (CE), sob condições de risco**. Fortaleza: UFC, 1992. 97p. (Dissertação de Mestrado).

MERICO, Luiz Fernando Krieger, **Introdução à economia Ecológica**. 1ª ed. Blumenau: Editora da FURD, 1996. 160p. p.35.

MOUTINHO, D. A.; SANDERS JUNIOR, J. H.; WEBER, M. T. **Tomada de decisão sob condições de risco em relação à nova tecnologia para a produção de feijão de corda**. Revista de Economia Rural, Brasília, v. 16, n. 4, p. 41-58, 1978.

NAIR, P. K. R. Classification of agroforestry systems. In: MacDICKEN, K. G.; VERGARA, N. T. (Ed.). **Agroforestry: classification and management**. New York: Wiley Interscience Publication, 1990. p.31-57.

NAIR, P.K.R. **Soil productivity aspect of agroforestry**. Nairobi: ICRAF, 1984.

NAKANO, Yoshiaki. **A Destruição da Renda da Terra e da Taxa de Lucro na Agricultura**. Rev. de Economia Política, v. 1, nº 3: 03-16, jul./set., S.Paulo, 1984.

NEVES, E.M. et al. **Citricultura em Goiás: análise de investimento sob condições de risco envolvendo simulação**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 28, 1990. Florianópolis. **Anais...** Brasília: SOBER, 1990. V. 2, p. 364.

NORONHA, J. F. **Projetos agropecuários: administração financeira, orçamento e viabilidade econômica.** 2 ed. São Paulo: Atlas, 1988.

OLIVEIRA, M.D. M.; VEIGA FILHO, A. A.; VEGRO, C.L.R.; MATTOSINHO, P. S. V.; MORICOCCHI, L. **Investimento e rentabilidade na produção de café especial: um estudo de caso.** Informações Econômicas. v. 35, n. 9, 2005.

PAREJA, Ignácio V. **Decisiones de inversion bajo riesgo e incertudumbre.** Bogotá: Norma de Bogotá, 2003.

PASSOS, C. A. M. **Aspectos gerais de sistemas agroflorestais,** Cuiabá, MT, 2003.

PIMENTA, C.J. **Qualidade do café (*Coffea arabica. L*) colhido em diferentes estádios de maturação.** Lavras: UFLA, 1995. 93p. (Dissertação - Mestrado em Ciência dos Alimentos).

PLLANA, S. **History of Monte Carlo Method, 2002.** Capturado da World Wide Web: 12/03/08. <http://stud2.tuwien.ac.at/~e9527412/index>.

POULIQUEN, L.Y. **Risk analysis in project appraisal.** Baltimore, the Johns Hapkins University, 1970, 79p.

PRICE, C. **Economic evaluation of financial and no-financial costs and benefits in agroforestry development and value of sustainability.** Agroforetry Systems, v.30, p.75-86, 1995.

REZENDE, J. L. P.; SILVA, M. L.; LIMA JUNIOR, V. B. **Determinação do valor das terras de reflorestamento nos trópicos: uma crítica ao Conceito de Faustmann.** In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ECOSSISTEMAS FLORESTAIS, 4., 1996, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: [s.n.], 1996. p. 59-60.

RODRIGUES, F. Q. **Composição florística, estrutural e manejo de sistemas agroflorestais no vale do rio Acre, Amazônia, Brasil. Rio Branco - AC.** 2005. 81 f.. Dissertação (Mestrado em ecologia e manejo dos recursos naturais) – Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC.

ROMERO, José P.; ROMERO, João C. P. **Cafeicultura Prática: cronologia das publicações e dos fatos relevantes.** São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1997. 400p.

SALES, Joanília N.; SMITH, Marinês S.J. **Decisão pelos gestores da PMES (Pequenas e Médias Empresas) de calçados.** In: Encontro sobre empreendedorismo e gestão de pequenas empresas, 2, 2001, Londrina. Anais... Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2001. p.450-63.

SANTOS, J.C. dos. **Análise da rentabilidade, sob condições de risco, de um sistema agroflorestal adotado por pequenos produtores de cacau na região da Transamazônica, Pará.** 1996. 128 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará.

SANTOS, Milton, **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção.** 4ª ed. 1ª reimpressão. São Paulo. Editora EDUSP, 2004. 384p.

SAYAD, J. **Preço de terra e mercados financeiros.** Pesquisa e Planejamento Econômico, São Paulo, v. 7, n. 3, p. 623-662, 1977.

SEBRAE e PENSA, **Estudo do Sistema Agroindustrial de Produtos Orgânicos no Estado de São Paulo.** São Paulo: FIA/USP, 2002.

SILVA, J.R. da. **Planejamento agrícola sob condições de risco para pequenas propriedades da zona semi-árida dos sertões do Estado do Ceará.** Fortaleza: UFC, 1988. 79p. (Dissertação de Mestrado).

SILVA, Wander Fonseca da. **Contribuição da Simulação de Monte Carlo na projeção de cenários para gestão de custos na área de laticínios.** 2004. 138f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia da Produção, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá (MG), 2004.

SOUSA, S. G. A. de; PERIN, R.; COSTA, J. R.; WANDELLI, E.V.; MACEDO, J. L. V. **Aspectos financeiros de um sistema agrossilvicultural no estado do Amazonas.** In: VI

Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, Campos dos Goytacazes, RJ. Anais de congresso, CD Rom, 2005.

SOUZA, A.L.; SILVA, E. **Manejo para conservação da biodiversidade em fragmentos florestais**. Informativo SIF, n. 02, p. 1-2, 1994.

STUDART, Ticiania M. C. **Análise de incertezas na determinação de vazões regularizadas em climas semi-áridos**. 2000. Tese (Doutorado em) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2000.

TACHIZAWA, Takeshy. **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa: Estratégias de negócios focadas na realidade brasileira**. São Paulo: Atlas, 2004.

THIRY-CHERQUES, Hermano Roberto. **Modelagem de Projetos**. Editora Atlas, São Paulo, 2002.

VIEIRA, Pedro Merçon. **Caracterização básica dos agropólos** *in* Agropolos, uma proposta metodológica. Brasília: Abipti, 1999.

VILAS BOAS, O. **Uma breve descrição dos sistemas agroflorestais na América Latina**. IF. Série Registros, São Paulo, n.8, p.1-16, 1991.

Anais...

APÊNDICES

APÊNDICE A

Questionário aplicado na pesquisa.

13. Qual o valor financiado ou em préstimo tomado para investimentos na produção de café nos últimos anos?
 | CUSTEIO | INVESTIMENTO. | COMERCIALIZAÇÃO.
 13.1 O Sr(a) pode informar:
 | CARÊNCIA. | Nº DE PARCELAS. | DATA.
 | BANCO. | VALOR PARCELA. | JUROS.
 13.2 O Sr(a) fez levantamento de espécies e variedades de café que predominam na propriedade? Sim, quais:

14. Qual destas práticas utiliza em sua exploração cafeeira?
 | ADUBAÇÃO | CALAGEM | ARRUMAÇÃO | ESPARRAMAÇÃO | ERRADICAÇÃO
 | GESSAGEM | PODA | QUEBRA-VENTO | COLHEITA SELETIVA | DESPOLPA
 | SECAGEM DE TERREIRO | DERRIÇA NO CHÃO | DERRIÇA NO PANO | COLHEITA MECÂNICA
 | SEMENTES FISCALIZADAS | ARMAZENAMENTO | LAVAGEM | BENEFICIAMENTO
 | IRRIGAÇÃO | CURVA DE NÍVEL | CORREDORES/BARRAGEM DE PEDRA | REFLORESTAMENTO
 | ROTAÇÃO DE CULTURAS | ANÁLISE DE SOLO | MONITORAMENTO DE PRAGAS | RECEITA AGRÔNOMO
 14.1 Com o beneficiamento, se realizado, o seu grão é classificado por:
 | TAMANHO | PESO | FORMA | COR | OUTRO | NENHUM
 14.2 É feito o controle de ervas daninhas:
 | MANUALMENTE | QUIMICAMENTE | MECANICAMENTE | SE OUTRO, QUAL? | NÃO

14.3 Se utiliza algum tipo de agrotóxico, onde coloca os recipientes vazios?
 | DEVOLVE AO FORNECEDOR | NO MATO | LOCAL SEGURO | REUTILIZA | EM CASA

15. Tabela 4 – Identificar custos de produção de mudas de café.

| ESPECIFICAÇÃO - PREPARO DE MUDAS. | ORIGEM* | UNIDADE. | QUANTIDADE | PREÇO (R\$) | VEZ ANO | VALOR (R\$) |
|-----------------------------------|-----------|----------|------------|-------------|---------|-------------|
| 1. SERVIÇOS | MO | | | | | |
| PREPARO E ENCHIMENTO DAS SACOLAS | | | | | | |
| PREPARO DE SEMENTES E SEMEADURA | | | | | | |
| CAPINAS | | | | | | |
| | | | | | | |
| 2. INSUMOS | MU | | | | | |
| SACOLAS | | | | | | |
| SEMENTES DESPOLPADAS | | | | | | |
| RECICLAGEM ORGÂNICA. | | | | | | |
| ESTERCO CURTIDO | | | | | | |
| FOSFATO DE ROCHA | | | | | | |
| PÓ DE PEDRA PARA A CALAGEM | | | | | | |
| SULFATO DE POTÁSSIO | | | | | | |
| MOURÕES (2,5 x 0,16M) | | | | | | |
| MADEIRA PARA OS CANTEIROS | | | | | | |
| OUTROS**: | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

*Origem **MO**- Mão-de-obra. **F** para familiar **T** para terceiros. **MU**- Materiais utilizados.

1 para local (próprio ou dentro do município), **2** para Estadual (outro município CE), **3** para fora do estado. **Outros: Se outros especificar.

¹ Capinas: **1** - manual, **2** - tração animal, **3** - mecânica.

² Adubação, Pulverização: **1** - Orgânica, **2** - Química

³ Irrigação: **1** - Manual, **2** - Aspersão, **3** - Gotejamento, **4** - Pivot Central.

⁴ Colheita: **1** - Manual, **2** - Mecânica, **3** - Manual e mecânica.

APÊNDICE B

Distribuição de probabilidade das variáveis que determinam a renda bruta.

Tabela B.1 - Produção e produtividade médias de café ecológico na APA de Baturité 2003/07.

| Descrição | Anos | | | | | Médias |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | |
| Produção | 19,54 | 16,21 | 15,22 | 20,79 | 33,36 | 21,02 |
| Produtividade | 1,78 | 1,45 | 1,32 | 2,01 | 3,09 | 1,93 |

Fonte: Pesquisa direta.

a Valores em reais de agosto /08.

Nota: Após análise dos dados com técnicos, definiu-se a distribuição de probabilidade para a produtividade como: triangular (2.38, 0.33, 6.85),

Tabela B.2 - Produção e produtividade médias de café ecológico na APA de Baturité em seus cenários, safra 2007.

| Descrição | Safra 2007 | | | | Médias 2007 |
|---------------------------|------------|-------|-------|------|-------------|
| | MP1 | MP2 | MG1 | MG2 | |
| Café pilado (sacas 60 kg) | | | | | |
| Produção | 13,31 | 20,32 | 71,40 | 8,00 | 33,36 |
| Produtividade | 3,66 | 3,21 | 2,42 | 0,98 | 3,09 |

Fonte: Pesquisa direta.

a Valores em reais de agosto /08.

Tabela B.3 - Preços correntes e reais do café ecológico da APA de Baturité para o período 2003/08.

| Anos | Jan | Fev | Mar | Abril | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Media Ano |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|-----|--------|--------|--------|--------|-----------|
| A. Preços Correntes ^a | | | | | | | | | | | | | |
| 2008 | 200 | 203 | 210 | 220 | 240 | 245 | | | | | | | 219,67 |
| 2007 | 200 | | | | | | | | 150 | 180 | 185 | 190 | 181,00 |
| 2006 | 150 | 160 | 180 | 190 | 200 | | | | 150 | 175 | 180 | 190 | 175,00 |
| 2005 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | | | 40 | 100 | 130 | 140 | 134,00 |
| 2004 | 110 | 130 | 160 | 180 | | | | | 40 | 80 | 110 | 120 | 116,25 |
| 2003 | | | | | | | | | 35 | 40 | 60 | 100 | 58,75 |
| Medias | | | | | | | | | | | | | 147,45 |
| A. Preços reais (R\$/60 kg) ^b | | | | | | | | | | | | | |
| 2008 | 217,4 | 218,28 | 224,61 | 233,58 | 253,07 | 254,25 | | | | | | | 233,53 |
| 2007 | 234,24 | | | | | | | | 170,99 | 202,58 | 206,04 | 210,16 | 204,80 |
| 2006 | 182,44 | 192,82 | 216,91 | 229,48 | 242,58 | | | | 178,91 | 208,13 | 213,07 | 223,24 | 209,73 |
| 2005 | 160,01 | 171,65 | 183,36 | 193,93 | 204,3 | 216,79 | | | 48,87 | 122,83 | 158,73 | 170,26 | 163,07 |
| 2004 | 152,21 | 178,31 | 217,96 | 242,46 | | | | | 50,55 | 100,4 | 137,51 | 148,79 | 153,52 |
| 2003 | | | | | | | | | 49,73 | 56,17 | 83,94 | 139,22 | 82,27 |
| Medias | | | | | | | | | | | | | 174,49 |

Fonte: Pesquisa direta.

^a Expresso em reais.

^b Preços reais expressos em reais de agosto de 2008, corrigido pelo IGP-FGV, conforme tabela A-2.

Nota: Após análise dos dados com técnicos, definiu-se a distribuição de probabilidade para o preço do café como: triangular (174.98, 80.0, 233.53)

APÊNDICE C

Distribuição de probabilidade das variáveis relevantes para as despesas e custos.

Tabela C.1 - Preços correntes e reais médios das diárias pagas no trato do café ecológico da APA de Baturité. Período 2003/07.

| Descrição | Anos | | | | | Médias |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | |
| A. Preços Correntes (R\$/dia) ^a | | | | | | |
| Media ano | 10,03 | 10,08 | 10,15 | 10,55 | 10,73 | 10,28 |
| A. Preços Reais (R\$/dia) ^b | | | | | | |
| Media ano | 14,08 | 13,18 | 12,36 | 11,77 | 12,30 | 12,74 |

Fonte: Pesquisa direta.

^a Expresso em reais.

^b Preços reais expressos em reais de agosto de 2008, corrigido pelo IGP-FGV, conforme tabela A-2.

Nota: Após análise dos dados com técnicos, definiu-se a distribuição de probabilidade para o da diária do café como: *Spike* (12,74).

Tabela C.2 - Composição dos custos operacionais médios, divididos por hectare, dos produtores de café ecológico da APA de Baturité em seus cenários. Período 2006/07.

| Discriminação | Valor atual ^a | | | | | | | | Médias |
|---------------------------|--------------------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|
| | Cenários | | MP1 | % | MP2 | % | MG1 | % | |
| Mão-de-obra diária | 61,60 | 35 | 199,10 | 39 | 210,25 | 47 | 177,25 | 65 | 162,05 |
| Secagem | 1,67 | 1 | 7,95 | 2 | 3,87 | 1 | 4,15 | 2 | 4,41 |
| Colheita | 55,64 | 32 | 158,53 | 31 | 124,86 | 28 | 24,87 | 9 | 90,97 |
| Pilagem | 2,56 | 1 | 19,92 | 4 | 4,35 | 1 | 2,25 | 1 | 7,27 |
| Outras despesas | 16,13 | 9 | 27,51 | 5 | 3,78 | 1 | 30,91 | 11 | 19,58 |
| Depreciações | 27,89 | 16 | 68,81 | 14 | 78,53 | 18 | 28,44 | 10 | 50,92 |
| Total ^b | 176,33 | 100 | 505,22 | 100 | 443,87 | 100 | 273,63 | 100 | 349,76 |

Fonte: Pesquisa direta.

^a Expresso em reais.

^b Preços reais expressos em reais de agosto de 2008, corrigido pelo IGP-FGV, conforme tabela A-2.

Tabela C.3 - Composição do capital agrícola médio utilizado na produção do café ecológico da APA de Baturité dividido em cenários. Período 2006/07.

| Descrição | Valor Atual ^a | | | | | | | | Médias |
|---|--------------------------|------------|------------------|------------|-------------------|------------|------------------|------------|------------------|
| | Cenários | MP1 | % | MP2 | % | MG1 | % | MG2 | |
| <u>A.Benfeitorias</u> ^b | <u>17.975,00</u> | <u>25</u> | <u>7.911,20</u> | <u>31</u> | <u>38.200,00</u> | <u>33</u> | <u>26.500,00</u> | <u>36</u> | <u>22.646,55</u> |
| Armazém | 8.900,00 | 13 | 2.240,00 | 9 | 17.000,00 | 15 | 0,00 | 0 | 7.035,00 |
| Cerca | 6.825,00 | 10 | 1.536,00 | 6 | 9.000,00 | 8 | 25.000,00 | 34 | 10.590,25 |
| Faxina | 2.250,00 | 3 | 4.135,20 | 16 | 12.200,00 | 10 | 1.500,00 | 2 | 5.021,30 |
| <u>B.Máquinas e Equipamentos</u> ^b | <u>49.346,51</u> | <u>70</u> | <u>15.749,44</u> | <u>61</u> | <u>70.240,00</u> | <u>60</u> | <u>44.685,50</u> | <u>60</u> | <u>45.005,36</u> |
| Veículo ^c | 32.500,00 | 46 | 14.600,00 | 57 | 52.000,00 | 45 | 42.500,00 | 57 | 35.400,00 |
| Piladeira | 15.000,00 | 21 | 0,00 | 0 | 16.400,00 | 14 | 0,00 | 0 | 7.850,00 |
| Balança | 1.219,38 | 2 | 739,20 | 3 | 1.116,00 | 1 | 1.250,00 | 2 | 1.081,15 |
| Outros | 627,13 | 1 | 410,24 | 2 | 724,00 | 1 | 935,50 | 1 | 674,22 |
| <u>Terra Nua</u> | <u>3.580,53</u> | <u>5</u> | <u>2.112,95</u> | <u>8</u> | <u>7.853,63</u> | <u>7</u> | <u>2.958,56</u> | <u>4</u> | <u>4.126,42</u> |
| Total^d | 70.902,04 | 100 | 25.773,59 | 100 | 116.293,63 | 100 | 74.144,06 | 100 | 71.778,33 |

Fonte: Pesquisa direta.

^a Expresso em reais.

^b Considerou-se como valor atual a metade do valor de reposição, pois existem benfeitorias e equipamentos com os mais diferentes anos de uso, na APA.

^c Sua utilização na produção corresponde a somente 0,8%.

^d Preços reais expressos em reais de agosto de 2008, corrigido pelo IGP-FGV, conforme tabela A-2.

Tabela C.4 – Fatores de atualização de valores correntes. Período 2003/08. Índice Geral de preços (FGV), Base: agosto/08.

| Anos | Jan | Fev | Mar | Abril | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Média Ano |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| 2008 | 1,087 | 1,075 | 1,070 | 1,062 | 1,054 | 1,038 | | | | | | | 1,064 |
| 2007 | 1,171 | 1,165 | 1,162 | 1,158 | 1,158 | 1,157 | 1,154 | 1,151 | 1,140 | 1,125 | 1,114 | 1,106 | 1,147 |
| 2006 | 1,216 | 1,205 | 1,205 | 1,208 | 1,213 | 0,208 | 1,199 | 1,197 | 1,193 | 1,189 | 1,184 | 1,175 | 1,116 |
| 2005 | 1,231 | 1,226 | 1,222 | 1,212 | 1,202 | 1,204 | 1,210 | 1,214 | 1,222 | 1,228 | 1,221 | 1,216 | 1,217 |
| 2004 | 1,384 | 1,372 | 1,362 | 1,347 | 1,331 | 1,314 | 1,296 | 1,279 | 1,264 | 1,255 | 1,250 | 1,240 | 1,308 |
| 2003 | | | | | | | | | 1,421 | 1,404 | 1,399 | 1,392 | 1,404 |
| Médias | 1,000 | 2,000 | 3,000 | 4,000 | 5,000 | 6,000 | 7,000 | 8,000 | 9,000 | 10,00 | 11,00 | 12,00 | 1,209 |

APÊNDICE D

Programa para cálculo dos indicadores

D.1 - Programa para Calcular os Indicadores de Rentabilidade em condições de risco do Café Ecológico da APA de Baturité para o Cenário MP1.

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ

- Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : CAFE ECOLOGICO-MANUT.VDP07

*** Listagem do Arquivo RISBEN _ MP1. PRJ ***

```
1| Analise: Cafe Ecologico-manut.vdp07;
2| Analista: Nidyane Costa de Souza Fragoso;
3| Simulacoes:1000;
4| Co:0.06;
5| Periodos:0;
6| Data:05/08/08;
7| Imprime_prog:ligado;
8| Variaveis Exogenas Temporais
9| PRC:triangular[2.38,0.33,6.85],
10| AMC:Spike[1],
11| PC:Triangular[174.98,80.0,233.53],
12| ORC:Spike[59.08],
13| MOC:Triangular[18.42,5.50,50.51],
14| VDP:Spike[12.74],
15| QLC:Triangular[87.95,26.67,170.40],
16| PLP:Triangular[2.31,1.14,3.03],
17| QB:Triangular[2.38,0.33,6.85],
18| PB:Triangular[2.99,1.69,5.63],
19| GRS:Triangular[5.90,4.05,18.42],
20| ODC:Triangular[40.16,9.77,92.49],
21| Dep:Triangular[50.37,20.02,457.28],
22| J:Spike[7.99],
23| RNT:Spike[8.07],
24| RNE:triangular[2.96,0.56,75.00],
25| MOF:Spike[0.44],
26| C:Spike[133.14];
27| Variaveis Exogenas Constantes;
28| Variaveis Endogenas Temporais;
29| Variaveis Endogenas Constantes
30| RB,
31| RNTF,
32| DO,
33| D,
34| CT,
35| MB,
36| ML,
37| VET,
38| RLC,
39| L,
40| TRC,
41| VMOF,
42| PE,
43|
Resultados [MB:2:0.0,ML:2:0.0,VET:2:13000,VET:2:289.65,L:2:0.0,TRC:210.0,VMOF:2
:12.74,PE:2:2.38];
46| {
47| RB:=AMC[0]*PRC[0]*PC[0]+ORC[0];
48| RNTF:=MOF[0]*VDP[0];
49| DO:=MOC[0]*VDP[0]+QLC[0]*PLP[0]+QB[0]*PB[0]+ODC[0];
50| D:=DO+RNTF+Dep[0];
51| CT:=D+J[0]+RNT[0]+RNE[0];
52| MB:=RB-DO;
53| ML:=RB-D;
54| L:=RB-CT;
55| VET:=(L+RNT[0])*1.06/(0.06);
56| TRC:=(ML-RNT[0]-RNE[0])/C[0]*100;
57| TLC:=(RLC/RB)*100;
58| VMOF:=(MB-Dep[0])-J[0]-RNT[0])/MOF[0];
59| PE:=D/PC[0];
60| indicadores;
61| }.
```

D.2 - Programa para Calcular os Indicadores de Rentabilidade em condições de risco do Café Ecológico da APA de Baturité para o Cenário MP2.

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ
- Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : CAFE ECOLOGICO-MANUT.VDP07

*** Listagem do Arquivo RISBEN _ MP2. PRJ ***

```
1| Analise: Cafe Ecologico-manut.vdp07;
2| Analista: Nidyane Costa de Souza Fragoso;
3| Simulacoes:1000;
4| Co:0.06;
5| Periodos:0;
6| Data:05/08/08;
7| Imprime_prog:ligado;
8| Variaveis Exogenas Temporais
9| PRC:triangular[2.38,0.33,6.85],
10| AMC:Spike[1],
11| PC:Triangular[174.98,80.0,233.53],
12| ORC:Spike[0.38],
13| MOC:Triangular[13.30,5.00,60.00],
14| VDP:Spike[12.74],
15| QLC:Triangular[57.60,6.67,180.00],
16| PLP:Triangular[2.28,1.14,3.42],
17| QB:Triangular[2.38,0.33,6.85],
18| PB:Triangular[5.35,2.25,11.25],
19| GRS:Triangular[7.20,1.94,46.51],
20| ODC:Triangular[12.50,2.93,229.45],
21| Dep:Triangular[7.81,0.26,195.39],
22| J:Spike[8.94],
23| RNT:Spike[8.07],
24| RNE:Spike[66.65],
25| MOF:Spike[1.21],
26| C:Spike[149.03];
27| Variaveis Exogenas Constantes;
28| Variaveis Endogenas Temporais;
29| Variaveis Endogenas Constantes
30| RB,
31| RNTF,
32| DO,
33| D,
34| CT,
35| MB,
36| ML,
37| VET,
38| RLC,
39| L,
40| TRC,
41| VMOF,
42| PE,
43|
Resultados[MB:2:0.0,ML:2:0.0,VET:2:13000,VET:2:289.65,L:2:0.0,TRC:
2:10.0,VMOF:2:12.74,PE:2:2.38];
46| {
47| RB:=AMC[0]*PRC[0]*PC[0]+ORC[0];
48| RNTF:=MOF[0]*VDP[0];
49| DO:=MOC[0]*VDP[0]+QLC[0]*PLP[0]+QB[0]*PB[0]+ODC[0];
50| D:=DO+RNTF+Dep[0];
51| CT:=D+J[0]+RNT[0]+RNE[0];
52| MB:=RB-DO;
53| ML:=RB-D;
54| L:=RB-CT;
55| VET:=(L+RNT[0])*1.06/(0.06);
56| TRC:=(ML-RNT[0]-RNE[0])/C[0]*100;
57| TLC:=(RLC/RB)*100;
58| VMOF:=(MB-Dep[0])-J[0]-RNT[0])/MOF[0];
59| PE:=D/PC[0];
60| indicadores;
61| }.
```

D.3 - Programa para Calcular os Indicadores de Rentabilidade em condições de risco do Café Ecológico da APA de Baturité para o Cenário MG1.

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ
- Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : CAFE ECOLOGICO-MANUT.VDP07

*** Listagem do Arquivo RISBEN _ MG1. PRJ ***

```
1| Analise: Cafe Ecologico-manut.vdp07;
2| Analista: Nidyane Costa de Souza Fragoso;
3| Simulacoes:1000;
4| Co:0.06;
5| Periodos:0;
6| Data:05/08/08;
7| Imprime_prog:ligado;
8| Variaveis Exogenas Temporais
9| PRC:triangular[2.38,0.33,6.85],
10| AMC:Spike[1],
11| PC:Triangular[174.98,80.0,233.53],
12| ORC:Spike[27.34],
13| MOC:Triangular[24.01,9.20,40.00],
14| VDP:Spike[12.74],
15| QLC:Triangular[32.00,19.74,72.00],
16| PLP:Triangular[2.62,1.71,3.42],
17| QB:Triangular[2.38,0.33,6.85],
18| PB:Triangular[2.16,1.10,4.00],
19| GRS:Spike[112.86],
20| ODC:Triangular[5.10,1.15,19.11],
21| Dep:Triangular[63.90,10.07,155.36],
22| J:Spike[37.23],
23| RNT:Spike[8.07],
24| RNE:triangular[0.84,0.48,15.00],
25| MOF:Spike[0.02],
26| C:Spike[620.51];
27| Variaveis Exogenas Constantes;
28| Variaveis Endogenas Temporais;
29| Variaveis Endogenas Constantes
30| RB,
31| RNTF,
32| DO,
33| D,
34| CT,
35| MB,
36| ML,
37| VET,
38| RLC,
39| L,
40| TRC,
41| VMOF,
42| PE,
43|
Resultados[MB:2:0.0,ML:2:0.0,VET:2:13000,VET:2:289.65,L:2:0.0,TRC:
2:10.0,VMOF:2:12.74,PE:2:2.38];
46| {
47| RB:=AMC[0]*PRC[0]*PC[0]+ORC[0];
48| RNTF:=MOF[0]*VDP[0];
49| DO:=MOC[0]*VDP[0]+QLC[0]*PLP[0]+QB[0]*PB[0]+ODC[0];
50| D:=DO+RNTF+Dep[0];
51| CT:=D+J[0]+RNT[0]+RNE[0];
52| MB:=RB-DO;
53| ML:=RB-D;
54| L:=RB-CT;
55| VET:=(L+RNT[0])*1.06/(0.06);
56| TRC:=(ML-RNT[0]-RNE[0])/C[0]*100;
57| TLC:=(RLC/RB)*100;
58| VMOF:=(MB-Dep[0])-J[0]-RNT[0])/MOF[0];
59| PE:=D/PC[0];
60| indicadores;
61| }.
```

D.4 - Programa para Calcular os Indicadores de Rentabilidade em condições de risco do Café Ecológico da APA de Baturité para o Cenário MG2.

USP/CIAGRI/ALEAXPRJ
- Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco

Projeto : CAFE ECOLOGICO-MANUT.VDP07

*** Listagem do Arquivo RISBEN _ MG2. PRJ ***

```
1| Analise: Cafe Ecologico-manut.vdp07;
2| Analista: Nidyane Costa de Souza Fragoso;
3| Simulacoes:1000;
4| Co:0.06;
5| Periodos:0;
6| Data:05/08/08;
7| Imprime_prog:ligado;
8| Variaveis Exogenas Temporais
9| PRC:triangular[2.38,0.33,6.85],
10| AMC:Spike[1],
11| PC:Triangular[174.98,80.0,233.53],
12| ORC:Spike[0.05],
13| MOC:Triangular[27.19,11.05,43.33],
14| VDP:Spike[12.74],
15| QLC:Spike[96.00],
16| PLP:Triangular[1.71,1.14,2.28],
17| QB:Triangular[2.38,0.33,6.85],
18| PB:Triangular[2.81,2.25,3.38],
19| GRS:Triangular[9.53,1.80,17.33],
20| ODC:Triangular[24.66,16.06,33.26],
21| Dep:Triangular[80.00,7.24,162.69],
22| J:Spike[4.21],
23| RNT:Spike[8.07],
24| RNE:Spike[1.41],
25| MOF:Spike[0.47],
26| C:Spike[70.22];
27| Variaveis Exogenas Constantes;
28| Variaveis Endogenas Temporais;
29| Variaveis Endogenas Constantes
30| RB,
31| RNTF,
32| DO,
33| D,
34| CT,
35| MB,
36| ML,
37| VET,
38| RLC,
39| L,
40| TRC,
41| VMOF,
42| PE,
43|
Resu| tados [MB:2:0.0,ML:2:0.0,VET:2:13000,VET:2:289.65,L:2:0.0,TRC:
2:10.0,VMOF:2:12.74,PE:2:2.38];
46| {
47| RB:=AMC[0]*PRC[0]*PC[0]+ORC[0];
48| RNTF:=MOF[0]*VDP[0];
49| DO:=MOC[0]*VDP[0]+QLC[0]*PLP[0]+QB[0]*PB[0]+ODC[0];
50| D:=DO+RNTF+Dep[0];
51| CT:=D+J[0]+RNT[0]+RNE[0];
52| MB:=RB-DO;
53| ML:=RB-D;
54| L:=RB-CT;
55| VET:=(L+RNT[0])*1.06/(0.06);
56| TRC:=((ML-RNT[0]-RNE[0])/C[0])*100;
57| TLC:=(RLC/RB)*100;
58| VMOF:=((MB-Dep[0])-J[0]-RNT[0])/MOF[0];
59| PE:=D/PC[0];
60| indicadores;
61| }.
```


APÊNDICE E

Distribuição acumulativa de probabilidade dos indicadores de rentabilidade do cenário MP1

Tabela E.1 - Distribuição acumulativa de probabilidade dos indicadores da margem bruta (MB) do cenário MP1.

| P(X<=Li) | Limite(Li) | Valor | P(X<=Li) | P(X>Li) |
|-----------------------------|------------|----------|----------|---------|
| I-----I | 1 | -132.282 | 0.003 | 0.997 |
| 1.0 I | 2 | -82.282 | 0.010 | 0.990 |
| 0.9 I | 3 | -32.282 | 0.029 | 0.971 |
| 0.8 I | 4 | 17.718 | 0.052 | 0.948 |
| 0.7 I | 5 | 67.717 | 0.100 | 0.900 |
| 0.6 I | 6 | 117.717 | 0.169 | 0.831 |
| 0.5 I | 7 | 167.717 | 0.256 | 0.744 |
| 0.4 I | 8 | 217.717 | 0.391 | 0.609 |
| 0.3 I | 9 | 267.717 | 0.498 | 0.502 |
| 0.2 I | 10 | 317.717 | 0.631 | 0.369 |
| 0.1 I | 11 | 367.717 | 0.755 | 0.245 |
| 0.0 I | 12 | 417.716 | 0.874 | 0.126 |
| I+++++I | 13 | 467.716 | 0.939 | 0.061 |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 1 1 1 1 | 14 | 517.716 | 0.984 | 0.016 |
| 0 1 2 3 4 5 | 15 | 567.716 | 1.000 | 0.000 |
| Limites | | | | |

Tabela E.2 - Distribuição acumulativa de probabilidade dos indicadores da margem líquida (ML) do cenário MP1.

| P(X<=Li) | Limite(Li) | Valor | P(X<=Li) | P(X>Li) |
|-----------------------------|------------|----------|----------|---------|
| I-----I | 1 | -409.379 | 0.003 | 0.997 |
| 1.0 I | 2 | -346.362 | 0.006 | 0.994 |
| 0.9 I | 3 | -283.344 | 0.017 | 0.983 |
| 0.8 I | 4 | -220.327 | 0.035 | 0.965 |
| 0.7 I | 5 | -157.310 | 0.092 | 0.908 |
| 0.6 I | 6 | -94.292 | 0.154 | 0.846 |
| 0.5 I | 7 | -31.275 | 0.265 | 0.735 |
| 0.4 I | 8 | 31.742 | 0.405 | 0.595 |
| 0.3 I | 9 | 94.760 | 0.544 | 0.456 |
| 0.2 I | 10 | 157.777 | 0.671 | 0.329 |
| 0.1 I | 11 | 220.795 | 0.781 | 0.219 |
| 0.0 I | 12 | 283.812 | 0.875 | 0.125 |
| I+++++I | 13 | 346.829 | 0.951 | 0.049 |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 1 1 1 1 | 14 | 409.847 | 0.979 | 0.021 |
| 0 1 2 3 4 5 | 15 | 472.864 | 1.000 | 0.000 |
| Limites | | | | |

Tabela E.3 - Distribuição acumulativa de probabilidade dos indicadores do valor estimado da terra (VET) do cenário MP1.

| P(X<=Li) | Limite(Li) | Valor | P(X<=Li) | P(X>Li) |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|---------|
| I-----I | 1 | -8296.206 | 0.003 | 0.997 |
| 1.0 I | 2 | -7150.568 | 0.003 | 0.997 |
| 0.9 I | 3 | -6004.930 | 0.014 | 0.986 |
| 0.8 I | 4 | -4859.291 | 0.032 | 0.968 |
| 0.7 I | 5 | -3713.653 | 0.072 | 0.928 |
| 0.6 I | 6 | -2568.015 | 0.133 | 0.867 |
| 0.5 I | 7 | -1422.377 | 0.239 | 0.761 |
| 0.4 I | 8 | -276.739 | 0.382 | 0.618 |
| 0.3 I | 9 | 868.900 | 0.515 | 0.485 |
| 0.2 I | 10 | 2014.538 | 0.637 | 0.363 |
| 0.1 I | 11 | 3160.176 | 0.779 | 0.221 |
| 0.0 I | 12 | 4305.814 | 0.852 | 0.148 |
| I+++++I | 13 | 5451.453 | 0.948 | 0.052 |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 1 1 1 1 | 14 | 6597.091 | 0.983 | 0.017 |
| 0 1 2 3 4 5 | 15 | 7742.729 | 1.000 | 0.000 |
| Limites | | | | |

Tabela E.4 - Distribuição acumulativa de probabilidade dos indicadores do lucro (L) no cenário MP1.

| P(X<=Li) | Limite(Li) | Valor | P(X<=Li) | P(X>Li) |
|-----------------------------|------------|----------|----------|---------|
| | 1 | -477.667 | 0.003 | 0.997 |
| I-----I | 2 | -412.819 | 0.003 | 0.997 |
| 1.0 I | 3 | -347.972 | 0.014 | 0.986 |
| 0.9 I | 4 | -283.125 | 0.032 | 0.968 |
| 0.8 I | 5 | -218.277 | 0.072 | 0.928 |
| 0.7 I | 6 | -153.430 | 0.133 | 0.867 |
| 0.6 I | 7 | -88.582 | 0.239 | 0.761 |
| 0.5 I | 8 | -23.735 | 0.382 | 0.618 |
| 0.4 I | 9 | 41.113 | 0.515 | 0.485 |
| 0.3 I | 10 | 105.960 | 0.637 | 0.363 |
| 0.2 I | 11 | 170.808 | 0.779 | 0.221 |
| 0.1 I | 12 | 235.655 | 0.852 | 0.148 |
| 0.0 I+++++I | 13 | 300.503 | 0.948 | 0.052 |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 1 1 1 1 | 14 | 365.350 | 0.983 | 0.017 |
| | 15 | 430.198 | 1.000 | 0.000 |
| Limites | | | | |

Tabela E.5 - Distribuição acumulativa de probabilidade dos indicadores da taxa de remuneração do capital (TRC) no cenário MP1.

| P(X<=Li) | Limite(Li) | Valor | P(X<=Li) | P(X>Li) |
|-----------------------------|------------|----------|----------|---------|
| | 1 | -352.769 | 0.003 | 0.997 |
| I-----I | 2 | -304.063 | 0.003 | 0.997 |
| 1.0 I | 3 | -255.357 | 0.014 | 0.986 |
| 0.9 I | 4 | -206.650 | 0.032 | 0.968 |
| 0.8 I | 5 | -157.944 | 0.072 | 0.928 |
| 0.7 I | 6 | -109.238 | 0.133 | 0.867 |
| 0.6 I | 7 | -60.532 | 0.239 | 0.761 |
| 0.5 I | 8 | -11.826 | 0.382 | 0.618 |
| 0.4 I | 9 | 36.881 | 0.515 | 0.485 |
| 0.3 I | 10 | 85.587 | 0.637 | 0.363 |
| 0.2 I | 11 | 134.293 | 0.779 | 0.221 |
| 0.1 I | 12 | 182.999 | 0.852 | 0.148 |
| 0.0 I+++++I | 13 | 231.706 | 0.948 | 0.052 |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 1 1 1 1 | 14 | 280.412 | 0.983 | 0.017 |
| | 15 | 329.118 | 1.000 | 0.000 |
| Limites | | | | |

Tabela E.6 - Distribuição acumulativa de probabilidade dos indicadores da valorização unitária da mão-de-obra familiar (VUMOF) no cenário MP1.

| P(X<=Li) | Limite(Li) | Valor | P(X<=Li) | P(X>Li) |
|-----------------------------|------------|----------|----------|---------|
| | 1 | -954.168 | 0.003 | 0.997 |
| I-----I | 2 | -810.947 | 0.006 | 0.994 |
| 1.0 I | 3 | -667.725 | 0.017 | 0.983 |
| 0.9 I | 4 | -524.504 | 0.035 | 0.965 |
| 0.8 I | 5 | -381.283 | 0.092 | 0.908 |
| 0.7 I | 6 | -238.062 | 0.154 | 0.846 |
| 0.6 I | 7 | -94.840 | 0.265 | 0.735 |
| 0.5 I | 8 | 48.381 | 0.405 | 0.595 |
| 0.4 I | 9 | 191.602 | 0.544 | 0.456 |
| 0.3 I | 10 | 334.824 | 0.671 | 0.329 |
| 0.2 I | 11 | 478.045 | 0.781 | 0.219 |
| 0.1 I | 12 | 621.266 | 0.875 | 0.125 |
| 0.0 I+++++I | 13 | 764.487 | 0.951 | 0.049 |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 1 1 1 1 | 14 | 907.709 | 0.979 | 0.021 |
| | 15 | 1050.930 | 1.000 | 0.000 |
| Limites | | | | |

Tabela E.7 - Distribuição acumulativa de probabilidade dos indicadores do ponto de equilíbrio de rendimento (PE) no cenário MP1.

| P(X<=Li) | Limite(Li) | valor | P(X<=Li) | P(X>Li) |
|-----------------------------|------------|-------|----------|---------|
| | 1 | 2.060 | 0.003 | 0.997 |
| I-----I | 2 | 2.416 | 0.021 | 0.979 |
| 1.0 I | 3 | 2.772 | 0.049 | 0.951 |
| 0.9 I | 4 | 3.127 | 0.126 | 0.874 |
| 0.8 I | 5 | 3.483 | 0.219 | 0.781 |
| 0.7 I | 6 | 3.839 | 0.329 | 0.671 |
| 0.6 I | 7 | 4.195 | 0.456 | 0.544 |
| 0.5 I | 8 | 4.550 | 0.595 | 0.405 |
| 0.4 I | 9 | 4.906 | 0.730 | 0.270 |
| 0.3 I | 10 | 5.262 | 0.838 | 0.162 |
| 0.2 I | 11 | 5.618 | 0.908 | 0.092 |
| 0.1 I | 12 | 5.974 | 0.963 | 0.037 |
| 0.0 I | 13 | 6.329 | 0.983 | 0.017 |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 1 1 1 1 | 14 | 6.685 | 0.994 | 0.006 |
| | 15 | 7.041 | 1.000 | 0.000 |
| Limites | | | | |

APÊNDICE F

Distribuição acumulativa de probabilidade dos indicadores de rentabilidade do cenário MP2

Tabela F.1 - Distribuição acumulativa de probabilidade dos indicadores da margem bruta (MB) do cenário MP2.

| P(X<=Li) | Limite(Li) | Valor | P(X<=Li) | P(X>Li) |
|-------------------------------|------------|----------|----------|---------|
| I-----I | 1 | -266.612 | 0.003 | 0.997 |
| 1.0 I | 2 | -198.966 | 0.007 | 0.993 |
| 0.9 I | 3 | -131.320 | 0.007 | 0.993 |
| 0.8 I | 4 | -63.674 | 0.017 | 0.983 |
| 0.7 I | 5 | 3.972 | 0.074 | 0.926 |
| 0.6 I | 6 | 71.618 | 0.110 | 0.890 |
| 0.5 I | 7 | 139.264 | 0.182 | 0.818 |
| 0.4 I | 8 | 206.910 | 0.296 | 0.704 |
| 0.3 I | 9 | 274.557 | 0.400 | 0.600 |
| 0.2 I | 10 | 342.203 | 0.531 | 0.469 |
| 0.1 I | 11 | 409.849 | 0.669 | 0.331 |
| 0.0 I | 12 | 477.495 | 0.789 | 0.211 |
| I+++++I | 13 | 545.141 | 0.891 | 0.109 |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 1 1 1 1 1 | 14 | 612.787 | 0.968 | 0.032 |
| 0 1 2 3 4 5 | 15 | 680.433 | 1.000 | 0.000 |

Tabela F.2 - Distribuição acumulativa de probabilidade dos indicadores da margem líquida (ML) do cenário MP2.

| P(X<=Li) | Limite(Li) | Valor | P(X<=Li) | P(X>Li) |
|-------------------------------|------------|----------|----------|---------|
| I-----I | 1 | -450.937 | 0.003 | 0.997 |
| 1.0 I | 2 | -374.373 | 0.003 | 0.997 |
| 0.9 I | 3 | -297.808 | 0.005 | 0.995 |
| 0.8 I | 4 | -221.244 | 0.007 | 0.993 |
| 0.7 I | 5 | -144.679 | 0.045 | 0.955 |
| 0.6 I | 6 | -68.115 | 0.074 | 0.926 |
| 0.5 I | 7 | 8.450 | 0.145 | 0.855 |
| 0.4 I | 8 | 85.014 | 0.222 | 0.778 |
| 0.3 I | 9 | 161.579 | 0.355 | 0.645 |
| 0.2 I | 10 | 238.143 | 0.486 | 0.514 |
| 0.1 I | 11 | 314.708 | 0.628 | 0.372 |
| 0.0 I | 12 | 391.272 | 0.773 | 0.227 |
| I+++++I | 13 | 467.837 | 0.908 | 0.092 |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 1 1 1 1 1 | 14 | 544.401 | 0.974 | 0.026 |
| 0 1 2 3 4 5 | 15 | 620.966 | 1.000 | 0.000 |

Tabela F.3 - Distribuição acumulativa de probabilidade dos indicadores do valor estimado da terra (VET) do cenário MP2.

| P(X<=Li) | Limite(Li) | Valor | P(X<=Li) | P(X>Li) |
|-------------------------------|------------|-----------|----------|---------|
| I-----I | 1 | -9301.979 | 0.003 | 0.997 |
| 1.0 I | 2 | -7949.339 | 0.003 | 0.997 |
| 0.9 I | 3 | -6596.699 | 0.005 | 0.995 |
| 0.8 I | 4 | -5244.059 | 0.007 | 0.993 |
| 0.7 I | 5 | -3891.419 | 0.045 | 0.955 |
| 0.6 I | 6 | -2538.779 | 0.074 | 0.926 |
| 0.5 I | 7 | -1186.139 | 0.145 | 0.855 |
| 0.4 I | 8 | 166.501 | 0.222 | 0.778 |
| 0.3 I | 9 | 1519.141 | 0.355 | 0.645 |
| 0.2 I | 10 | 2871.781 | 0.486 | 0.514 |
| 0.1 I | 11 | 4224.421 | 0.628 | 0.372 |
| 0.0 I | 12 | 5577.061 | 0.773 | 0.227 |
| I+++++I | 13 | 6929.701 | 0.908 | 0.092 |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 1 1 1 1 1 | 14 | 8282.341 | 0.974 | 0.026 |
| 0 1 2 3 4 5 | 15 | 9634.981 | 1.000 | 0.000 |

Tabela F.4 - Distribuição acumulativa de probabilidade dos indicadores do lucro (L) no cenário MP2.

| P(X<=Li) | Limite(Li) | Valor | P(X<=Li) | P(X>Li) |
|-----------------------------|------------|----------|----------|---------|
| 1.0 I-----I | 1 | -535.197 | 0.003 | 0.997 |
| 1.0 I | 2 | -458.632 | 0.003 | 0.997 |
| 0.9 I | 3 | -382.068 | 0.005 | 0.995 |
| 0.8 I | 4 | -305.504 | 0.007 | 0.993 |
| 0.7 I | 5 | -228.939 | 0.045 | 0.955 |
| 0.6 I | 6 | -152.375 | 0.074 | 0.926 |
| 0.5 I | 7 | -75.810 | 0.145 | 0.855 |
| 0.4 I | 8 | 0.754 | 0.222 | 0.778 |
| 0.3 I | 9 | 77.319 | 0.355 | 0.645 |
| 0.2 I | 10 | 153.883 | 0.486 | 0.514 |
| 0.1 I | 11 | 230.448 | 0.628 | 0.372 |
| 0.0 I | 12 | 307.012 | 0.773 | 0.227 |
| 0.0 I+++++I | 13 | 383.577 | 0.908 | 0.092 |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 1 1 1 1 | 14 | 460.141 | 0.974 | 0.026 |
| 0 1 2 3 4 5 | 15 | 536.706 | 1.000 | 0.000 |

Tabela F.5 - Distribuição acumulativa de probabilidade dos indicadores da taxa de remuneração do capital (TRC) no cenário MP2.

| P(X<=Li) | Limite(Li) | Valor | P(X<=Li) | P(X>Li) |
|-----------------------------|------------|----------|----------|---------|
| 1.0 I-----I | 1 | -353.122 | 0.003 | 0.997 |
| 1.0 I | 2 | -301.747 | 0.003 | 0.997 |
| 0.9 I | 3 | -250.371 | 0.005 | 0.995 |
| 0.8 I | 4 | -198.996 | 0.007 | 0.993 |
| 0.7 I | 5 | -147.621 | 0.045 | 0.955 |
| 0.6 I | 6 | -96.246 | 0.074 | 0.926 |
| 0.5 I | 7 | -44.870 | 0.145 | 0.855 |
| 0.4 I | 8 | 6.505 | 0.222 | 0.778 |
| 0.3 I | 9 | 57.880 | 0.355 | 0.645 |
| 0.2 I | 10 | 109.256 | 0.486 | 0.514 |
| 0.1 I | 11 | 160.631 | 0.628 | 0.372 |
| 0.0 I | 12 | 212.006 | 0.773 | 0.227 |
| 0.0 I+++++I | 13 | 263.381 | 0.908 | 0.092 |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 1 1 1 1 | 14 | 314.757 | 0.974 | 0.026 |
| 0 1 2 3 4 5 | 15 | 366.132 | 1.000 | 0.000 |

Tabela F.6 - Distribuição acumulativa de probabilidade dos indicadores da valorização unitária da mão-de-obra familiar (VUMOF) no cenário MP2.

| P(X<=Li) | Limite(Li) | Valor | P(X<=Li) | P(X>Li) |
|-----------------------------|------------|----------|----------|---------|
| 1.0 I-----I | 1 | -374.489 | 0.003 | 0.997 |
| 1.0 I | 2 | -311.212 | 0.003 | 0.997 |
| 0.9 I | 3 | -247.936 | 0.005 | 0.995 |
| 0.8 I | 4 | -184.660 | 0.007 | 0.993 |
| 0.7 I | 5 | -121.383 | 0.045 | 0.955 |
| 0.6 I | 6 | -58.107 | 0.074 | 0.926 |
| 0.5 I | 7 | 5.170 | 0.145 | 0.855 |
| 0.4 I | 8 | 68.446 | 0.222 | 0.778 |
| 0.3 I | 9 | 131.723 | 0.355 | 0.645 |
| 0.2 I | 10 | 194.999 | 0.486 | 0.514 |
| 0.1 I | 11 | 258.276 | 0.628 | 0.372 |
| 0.0 I | 12 | 321.552 | 0.773 | 0.227 |
| 0.0 I+++++I | 13 | 384.829 | 0.908 | 0.092 |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 1 1 1 1 | 14 | 448.105 | 0.974 | 0.026 |
| 0 1 2 3 4 5 | 15 | 511.382 | 1.000 | 0.000 |

Tabela F.7 - Distribuição acumulativa de probabilidade dos indicadores do ponto de equilíbrio de rendimento (PE) no cenário MP2.

| $P(X \leq Li)$ | Limite(Li) | valor | $P(X \leq Li)$ | $P(X > Li)$ |
|-----------------------------|------------|-------|----------------|-------------|
| | 1 | 1.662 | 0.002 | 0.998 |
| I-----I | 2 | 2.071 | 0.024 | 0.976 |
| 1.0 I | 3 | 2.480 | 0.088 | 0.912 |
| 0.9 I | 4 | 2.889 | 0.227 | 0.773 |
| 0.8 I | 5 | 3.298 | 0.369 | 0.631 |
| 0.7 I | 6 | 3.707 | 0.514 | 0.486 |
| 0.6 I | 7 | 4.116 | 0.643 | 0.357 |
| 0.5 I | 8 | 4.524 | 0.778 | 0.222 |
| 0.4 I | 9 | 4.933 | 0.855 | 0.145 |
| 0.3 I | 10 | 5.342 | 0.924 | 0.076 |
| 0.2 I | 11 | 5.751 | 0.955 | 0.045 |
| 0.1 I | 12 | 6.160 | 0.993 | 0.007 |
| 0.0 I | 13 | 6.569 | 0.995 | 0.005 |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 1 1 1 1 | 14 | 6.978 | 0.997 | 0.003 |
| | 15 | 7.387 | 1.000 | 0.000 |
| Limites | | | | |

APÊNDICE G

Distribuição acumulativa de probabilidade dos indicadores de rentabilidade do cenário MG1.

Tabela G.1 - Distribuição acumulativa de probabilidade dos indicadores da margem bruta (MB) do cenário MG1.

| P(X<=Li) | Limite(Li) | Valor | P(X<=Li) | P(X>Li) |
|-------------|------------|----------|----------|---------|
| 1.0 I-----I | 1 | -124.662 | 0.002 | 0.998 |
| 0.9 I-----I | 2 | -89.117 | 0.002 | 0.998 |
| 0.8 I-----I | 3 | -53.573 | 0.016 | 0.984 |
| 0.7 I-----I | 4 | -18.029 | 0.040 | 0.960 |
| 0.6 I-----I | 5 | 17.516 | 0.086 | 0.914 |
| 0.5 I-----I | 6 | 53.060 | 0.170 | 0.830 |
| 0.4 I-----I | 7 | 88.605 | 0.278 | 0.722 |
| 0.3 I-----I | 8 | 124.149 | 0.410 | 0.590 |
| 0.2 I-----I | 9 | 159.694 | 0.575 | 0.425 |
| 0.1 I-----I | 10 | 195.238 | 0.711 | 0.289 |
| 0.0 I-----I | 11 | 230.783 | 0.812 | 0.188 |
| | 12 | 266.327 | 0.897 | 0.103 |
| | 13 | 301.872 | 0.949 | 0.051 |
| | 14 | 337.416 | 0.977 | 0.023 |
| | 15 | 372.961 | 1.000 | 0.000 |
| | Limites | | | |

Tabela G.2 - Distribuição acumulativa de probabilidade dos indicadores da margem líquida (ML) do cenário MG1.

| P(X<=Li) | Limite(Li) | Valor | P(X<=Li) | P(X>Li) |
|-------------|------------|----------|----------|---------|
| 1.0 I-----I | 1 | -161.675 | 0.002 | 0.998 |
| 0.9 I-----I | 2 | -126.248 | 0.031 | 0.969 |
| 0.8 I-----I | 3 | -90.820 | 0.051 | 0.949 |
| 0.7 I-----I | 4 | -55.393 | 0.105 | 0.895 |
| 0.6 I-----I | 5 | -19.966 | 0.182 | 0.818 |
| 0.5 I-----I | 6 | 15.462 | 0.303 | 0.697 |
| 0.4 I-----I | 7 | 50.889 | 0.421 | 0.579 |
| 0.3 I-----I | 8 | 86.316 | 0.577 | 0.423 |
| 0.2 I-----I | 9 | 121.744 | 0.710 | 0.290 |
| 0.1 I-----I | 10 | 157.171 | 0.815 | 0.185 |
| 0.0 I-----I | 11 | 192.599 | 0.907 | 0.093 |
| | 12 | 228.026 | 0.942 | 0.058 |
| | 13 | 263.453 | 0.974 | 0.026 |
| | 14 | 298.881 | 0.993 | 0.007 |
| | 15 | 334.308 | 1.000 | 0.000 |
| | Limites | | | |

Tabela G.3 - Distribuição acumulativa de probabilidade dos indicadores do valor estimado da terra (VET) do cenário MG1.

| P(X<=Li) | Limite(Li) | Valor | P(X<=Li) | P(X>Li) |
|-------------|------------|-----------|----------|---------|
| 1.0 I-----I | 1 | -3663.527 | 0.002 | 0.998 |
| 0.9 I-----I | 2 | -3040.108 | 0.029 | 0.971 |
| 0.8 I-----I | 3 | -2416.690 | 0.051 | 0.949 |
| 0.7 I-----I | 4 | -1793.272 | 0.097 | 0.903 |
| 0.6 I-----I | 5 | -1169.853 | 0.179 | 0.821 |
| 0.5 I-----I | 6 | -546.435 | 0.284 | 0.716 |
| 0.4 I-----I | 7 | 76.984 | 0.411 | 0.589 |
| 0.3 I-----I | 8 | 700.402 | 0.554 | 0.446 |
| 0.2 I-----I | 9 | 1323.821 | 0.687 | 0.313 |
| 0.1 I-----I | 10 | 1947.239 | 0.797 | 0.203 |
| 0.0 I-----I | 11 | 2570.658 | 0.898 | 0.102 |
| | 12 | 3194.076 | 0.940 | 0.060 |
| | 13 | 3817.495 | 0.976 | 0.024 |
| | 14 | 4440.913 | 0.993 | 0.007 |
| | 15 | 5064.332 | 1.000 | 0.000 |
| | Limites | | | |

Tabela G.4 - Distribuição acumulativa de probabilidade dos indicadores do lucro (L) no cenário MG1.

| P(X<=Li) | Limite(Li) | Valor | P(X<=Li) | P(X>Li) |
|-------------------------------|------------|----------|----------|---------|
| 1.0 I-----I | 1 | -216.039 | 0.002 | 0.998 |
| 0.9 I-----I | 2 | -180.751 | 0.029 | 0.971 |
| 0.8 I-----I | 3 | -145.463 | 0.051 | 0.949 |
| 0.7 I-----I | 4 | -110.176 | 0.097 | 0.903 |
| 0.6 I-----I | 5 | -74.888 | 0.179 | 0.821 |
| 0.5 I-----I | 6 | -39.600 | 0.284 | 0.716 |
| 0.4 I-----I | 7 | -4.312 | 0.411 | 0.589 |
| 0.3 I-----I | 8 | 30.975 | 0.554 | 0.446 |
| 0.2 I-----I | 9 | 66.263 | 0.687 | 0.313 |
| 0.1 I-----I | 10 | 101.551 | 0.797 | 0.203 |
| 0.0 I-----I | 11 | 136.839 | 0.898 | 0.102 |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 1 1 1 1 1 | 12 | 172.127 | 0.940 | 0.060 |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 1 1 1 1 1 | 13 | 207.414 | 0.976 | 0.024 |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 1 1 1 1 1 | 14 | 242.702 | 0.993 | 0.007 |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 1 1 1 1 1 | 15 | 277.990 | 1.000 | 0.000 |
| Limites | | | | |

Tabela G.5 - Distribuição acumulativa de probabilidade dos indicadores da taxa de remuneração do capital (TRC) no cenário MG1.

| P(X<=Li) | Limite(Li) | Valor | P(X<=Li) | P(X>Li) |
|-------------------------------|------------|---------|----------|---------|
| 1.0 I-----I | 1 | -28.817 | 0.002 | 0.998 |
| 0.9 I-----I | 2 | -23.130 | 0.029 | 0.971 |
| 0.8 I-----I | 3 | -17.443 | 0.051 | 0.949 |
| 0.7 I-----I | 4 | -11.756 | 0.097 | 0.903 |
| 0.6 I-----I | 5 | -6.069 | 0.179 | 0.821 |
| 0.5 I-----I | 6 | -0.382 | 0.284 | 0.716 |
| 0.4 I-----I | 7 | 5.305 | 0.411 | 0.589 |
| 0.3 I-----I | 8 | 10.991 | 0.554 | 0.446 |
| 0.2 I-----I | 9 | 16.678 | 0.687 | 0.313 |
| 0.1 I-----I | 10 | 22.365 | 0.797 | 0.203 |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 1 1 1 1 1 | 11 | 28.052 | 0.898 | 0.102 |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 1 1 1 1 1 | 12 | 33.739 | 0.940 | 0.060 |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 1 1 1 1 1 | 13 | 39.426 | 0.976 | 0.024 |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 1 1 1 1 1 | 14 | 45.113 | 0.993 | 0.007 |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 1 1 1 1 1 | 15 | 50.800 | 1.000 | 0.000 |
| Limites | | | | |

Tabela G.6 - Distribuição acumulativa de probabilidade dos indicadores da valorização unitária da mão-de-obra familiar (VUMOF) no cenário MG1.

| P(X<=Li) | Limite(Li) | Valor | P(X<=Li) | P(X>Li) |
|-------------------------------|------------|------------|----------|---------|
| 1.0 I-----I | 1 | -10366.003 | 0.002 | 0.998 |
| 0.9 I-----I | 2 | -8594.635 | 0.031 | 0.969 |
| 0.8 I-----I | 3 | -6823.268 | 0.051 | 0.949 |
| 0.7 I-----I | 4 | -5051.900 | 0.105 | 0.895 |
| 0.6 I-----I | 5 | -3280.532 | 0.182 | 0.818 |
| 0.5 I-----I | 6 | -1509.164 | 0.303 | 0.697 |
| 0.4 I-----I | 7 | 262.203 | 0.421 | 0.579 |
| 0.3 I-----I | 8 | 2033.571 | 0.577 | 0.423 |
| 0.2 I-----I | 9 | 3804.939 | 0.710 | 0.290 |
| 0.1 I-----I | 10 | 5576.306 | 0.815 | 0.185 |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 1 1 1 1 1 | 11 | 7347.674 | 0.907 | 0.093 |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 1 1 1 1 1 | 12 | 9119.042 | 0.942 | 0.058 |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 1 1 1 1 1 | 13 | 10890.410 | 0.974 | 0.026 |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 1 1 1 1 1 | 14 | 12661.777 | 0.993 | 0.007 |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 1 1 1 1 1 | 15 | 14433.145 | 1.000 | 0.000 |
| Limites | | | | |

Tabela G.7 - Distribuição acumulativa de probabilidade dos indicadores do ponto de equilíbrio de rendimento (PE) do cenário MG1.

| P(X<=Li) | Limite(Li) | valor | P(X<=Li) | P(X>Li) |
|-----------------------------|------------|-------|----------|---------|
| | 1 | 1.178 | 0.003 | 0.997 |
| I-----I | 2 | 1.348 | 0.007 | 0.993 |
| 1.0 I | 3 | 1.518 | 0.028 | 0.972 |
| 0.9 I | 4 | 1.689 | 0.065 | 0.935 |
| 0.8 I | 5 | 1.859 | 0.120 | 0.880 |
| 0.7 I | 6 | 2.029 | 0.223 | 0.777 |
| 0.6 I | 7 | 2.199 | 0.344 | 0.656 |
| 0.5 I | 8 | 2.369 | 0.505 | 0.495 |
| 0.4 I | 9 | 2.540 | 0.630 | 0.370 |
| 0.3 I | 10 | 2.710 | 0.772 | 0.228 |
| 0.2 I | 11 | 2.880 | 0.854 | 0.146 |
| 0.1 I | 12 | 3.050 | 0.915 | 0.085 |
| 0.0 I | 13 | 3.221 | 0.954 | 0.046 |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 1 1 1 1 | 14 | 3.391 | 0.980 | 0.020 |
| | 15 | 3.561 | 1.000 | 0.000 |
| Limites | | | | |

APÊNDICE H

Distribuição acumulativa de probabilidade dos indicadores de rentabilidade do cenário MG2

Tabela H.1 - Distribuição acumulativa de probabilidade dos indicadores da margem bruta (MB) do cenário MG2.

| P(X<=Li) | Limite(Li) | Valor | P(X<=Li) | P(X>Li) |
|-------------|------------|---------|----------|---------|
| 1.0 I-----I | 1 | -13.054 | 0.003 | 0.997 |
| 1.0 I-----I | 2 | 16.419 | 0.014 | 0.986 |
| 0.9 I-----I | 3 | 45.893 | 0.061 | 0.939 |
| 0.9 I-----I | 4 | 75.366 | 0.127 | 0.873 |
| 0.8 I-----I | 5 | 104.839 | 0.199 | 0.801 |
| 0.7 I-----I | 6 | 134.313 | 0.297 | 0.703 |
| 0.6 I-----I | 7 | 163.786 | 0.409 | 0.591 |
| 0.5 I-----I | 8 | 193.259 | 0.527 | 0.473 |
| 0.4 I-----I | 9 | 222.733 | 0.642 | 0.358 |
| 0.3 I-----I | 10 | 252.206 | 0.762 | 0.238 |
| 0.2 I-----I | 11 | 281.680 | 0.855 | 0.145 |
| 0.1 I-----I | 12 | 311.153 | 0.916 | 0.084 |
| 0.0 I+++++I | 13 | 340.626 | 0.960 | 0.040 |
| 0.0 I+++++I | 14 | 370.100 | 0.991 | 0.009 |
| 0.0 I+++++I | 15 | 399.573 | 1.000 | 0.000 |
| | Limites | | | |

Tabela H.2 - Distribuição acumulativa de probabilidade dos indicadores da margem líquida (ML) do cenário MG2.

| P(X<=Li) | Limite(Li) | Valor | P(X<=Li) | P(X>Li) |
|-------------|------------|----------|----------|---------|
| 1.0 I-----I | 1 | -137.097 | 0.003 | 0.997 |
| 1.0 I-----I | 2 | -102.232 | 0.012 | 0.988 |
| 0.9 I-----I | 3 | -67.367 | 0.044 | 0.956 |
| 0.9 I-----I | 4 | -32.502 | 0.102 | 0.898 |
| 0.8 I-----I | 5 | 2.363 | 0.169 | 0.831 |
| 0.7 I-----I | 6 | 37.228 | 0.278 | 0.722 |
| 0.6 I-----I | 7 | 72.093 | 0.411 | 0.589 |
| 0.5 I-----I | 8 | 106.958 | 0.538 | 0.462 |
| 0.4 I-----I | 9 | 141.824 | 0.670 | 0.330 |
| 0.3 I-----I | 10 | 176.689 | 0.794 | 0.206 |
| 0.2 I-----I | 11 | 211.554 | 0.877 | 0.123 |
| 0.1 I-----I | 12 | 246.419 | 0.944 | 0.056 |
| 0.0 I+++++I | 13 | 281.284 | 0.985 | 0.015 |
| 0.0 I+++++I | 14 | 316.149 | 0.995 | 0.005 |
| 0.0 I+++++I | 15 | 351.014 | 1.000 | 0.000 |
| | Limites | | | |

Tabela H.3 - Distribuição acumulativa de probabilidade dos indicadores do valor estimado da terra (VET) do cenário MG2.

| P(X<=Li) | Limite(Li) | Valor | P(X<=Li) | P(X>Li) |
|-------------|------------|-----------|----------|---------|
| 1.0 I-----I | 1 | -2521.338 | 0.003 | 0.997 |
| 1.0 I-----I | 2 | -1905.389 | 0.012 | 0.988 |
| 0.9 I-----I | 3 | -1289.439 | 0.044 | 0.956 |
| 0.9 I-----I | 4 | -673.490 | 0.102 | 0.898 |
| 0.8 I-----I | 5 | -57.540 | 0.169 | 0.831 |
| 0.7 I-----I | 6 | 558.409 | 0.278 | 0.722 |
| 0.6 I-----I | 7 | 1174.359 | 0.411 | 0.589 |
| 0.5 I-----I | 8 | 1790.308 | 0.538 | 0.462 |
| 0.4 I-----I | 9 | 2406.257 | 0.670 | 0.330 |
| 0.3 I-----I | 10 | 3022.207 | 0.794 | 0.206 |
| 0.2 I-----I | 11 | 3638.156 | 0.877 | 0.123 |
| 0.1 I-----I | 12 | 4254.106 | 0.944 | 0.056 |
| 0.0 I+++++I | 13 | 4870.055 | 0.985 | 0.015 |
| 0.0 I+++++I | 14 | 5486.005 | 0.995 | 0.005 |
| 0.0 I+++++I | 15 | 6101.954 | 1.000 | 0.000 |
| | Limites | | | |

Tabela H.4 - Distribuição acumulativa de probabilidade dos indicadores do lucro (L) no cenário MG2.

| P(X<=Li) | Limite(Li) | Valor | P(X<=Li) | P(X>Li) |
|-------------------------------|------------|----------|----------|---------|
| 1.0 I-----I | 1 | -150.787 | 0.003 | 0.997 |
| 0.9 I-----I | 2 | -115.922 | 0.012 | 0.988 |
| 0.8 I-----I | 3 | -81.057 | 0.044 | 0.956 |
| 0.7 I-----I | 4 | -46.192 | 0.102 | 0.898 |
| 0.6 I-----I | 5 | -11.327 | 0.169 | 0.831 |
| 0.5 I-----I | 6 | 23.538 | 0.278 | 0.722 |
| 0.4 I-----I | 7 | 58.403 | 0.411 | 0.589 |
| 0.3 I-----I | 8 | 93.268 | 0.538 | 0.462 |
| 0.2 I-----I | 9 | 128.134 | 0.670 | 0.330 |
| 0.1 I-----I | 10 | 162.999 | 0.794 | 0.206 |
| 0.0 I-----I | 11 | 197.864 | 0.877 | 0.123 |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 1 1 1 1 1 | 12 | 232.729 | 0.944 | 0.056 |
| 0 1 2 3 4 5 | 13 | 267.594 | 0.985 | 0.015 |
| | 14 | 302.459 | 0.995 | 0.005 |
| | 15 | 337.324 | 1.000 | 0.000 |

Tabela H.5 - Distribuição acumulativa de probabilidade dos indicadores da taxa de remuneração do capital (TRC) no cenário MG2.

| P(X<=Li) | Limite(Li) | Valor | P(X<=Li) | P(X>Li) |
|-------------------------------|------------|----------|----------|---------|
| 1.0 I-----I | 1 | -208.740 | 0.003 | 0.997 |
| 0.9 I-----I | 2 | -159.089 | 0.012 | 0.988 |
| 0.8 I-----I | 3 | -109.438 | 0.044 | 0.956 |
| 0.7 I-----I | 4 | -59.786 | 0.102 | 0.898 |
| 0.6 I-----I | 5 | -10.135 | 0.169 | 0.831 |
| 0.5 I-----I | 6 | 39.516 | 0.278 | 0.722 |
| 0.4 I-----I | 7 | 89.167 | 0.411 | 0.589 |
| 0.3 I-----I | 8 | 138.818 | 0.538 | 0.462 |
| 0.2 I-----I | 9 | 188.470 | 0.670 | 0.330 |
| 0.1 I-----I | 10 | 238.121 | 0.794 | 0.206 |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 1 1 1 1 1 | 11 | 287.772 | 0.877 | 0.123 |
| 0 1 2 3 4 5 | 12 | 337.423 | 0.944 | 0.056 |
| | 13 | 387.075 | 0.985 | 0.015 |
| | 14 | 436.726 | 0.995 | 0.005 |
| | 15 | 486.377 | 1.000 | 0.000 |

Tabela H.6 - Distribuição acumulativa de probabilidade dos indicadores da valorização unitária da mão-de-obra familiar (VUMOF) no cenário MG2.

| P(X<=Li) | Limite(Li) | Valor | P(X<=Li) | P(X>Li) |
|-------------------------------|------------|----------|----------|---------|
| 1.0 I-----I | 1 | -305.084 | 0.003 | 0.997 |
| 0.9 I-----I | 2 | -230.903 | 0.012 | 0.988 |
| 0.8 I-----I | 3 | -156.722 | 0.044 | 0.956 |
| 0.7 I-----I | 4 | -82.541 | 0.102 | 0.898 |
| 0.6 I-----I | 5 | -8.360 | 0.169 | 0.831 |
| 0.5 I-----I | 6 | 65.821 | 0.278 | 0.722 |
| 0.4 I-----I | 7 | 140.002 | 0.411 | 0.589 |
| 0.3 I-----I | 8 | 214.183 | 0.538 | 0.462 |
| 0.2 I-----I | 9 | 288.364 | 0.670 | 0.330 |
| 0.1 I-----I | 10 | 362.545 | 0.794 | 0.206 |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 1 1 1 1 1 | 11 | 436.726 | 0.877 | 0.123 |
| 0 1 2 3 4 5 | 12 | 510.907 | 0.944 | 0.056 |
| | 13 | 585.088 | 0.985 | 0.015 |
| | 14 | 659.269 | 0.995 | 0.005 |
| | 15 | 733.450 | 1.000 | 0.000 |

Tabela H.7 - Distribuição acumulativa de probabilidade dos indicadores do ponto de equilíbrio de rendimento (PE) no cenário MG2.

| P(X<=Li) | Limite(Li) | valor | P(X<=Li) | P(X>Li) |
|-----------------------------|------------|-------|----------|---------|
| | 1 | 2.206 | 0.002 | 0.998 |
| I-----I | 2 | 2.410 | 0.005 | 0.995 |
| 1.0 I | 3 | 2.614 | 0.015 | 0.985 |
| 0.9 I | 4 | 2.818 | 0.056 | 0.944 |
| 0.8 I | 5 | 3.021 | 0.120 | 0.880 |
| 0.7 I | 6 | 3.225 | 0.204 | 0.796 |
| 0.6 I | 7 | 3.429 | 0.321 | 0.679 |
| 0.5 I | 8 | 3.633 | 0.457 | 0.543 |
| 0.4 I | 9 | 3.837 | 0.587 | 0.413 |
| 0.3 I | 10 | 4.041 | 0.720 | 0.280 |
| 0.2 I | 11 | 4.245 | 0.829 | 0.171 |
| 0.1 I | 12 | 4.448 | 0.898 | 0.102 |
| 0.0 I | 13 | 4.652 | 0.956 | 0.044 |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 1 1 1 1 | 14 | 4.856 | 0.988 | 0.012 |
| | 15 | 5.060 | 1.000 | 0.000 |
| Limites | | | | |

ANEXO

MÉDIA ARITMÉTICA PONDERADA, POR MICRORREGIÃO GEOGRÁFICA, DE VTIE VTN, POR HECTARE, E DE CUSTO POR FAMÍLIA, COM ATUALIZAÇÃO MONETÁRIA ATÉ JULHO DE 2008, LIMITES DE TOLERÂNCIA E NOTA AGRONÔMICA MÉDIA.

| Nº da MRG | Nome da Microrregião Geográfica de localização do imóvel rural | Valor Total do Imóvel Rural por hectare - VT/ha | | | | | Valor da Terra Nua por hectare - VTN/ha | | | | | Custo por Família | | | | | Nota Agronômica média por MRG | | |
|-----------|--|---|---------|-----------------------------|----------|-------------------------------|---|---------|-----------------------------|-----------|-------------------------------|-------------------|-----------|----------------------------|---------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------|
| | | Limite inferior (70% de X) | | Limite superior (130% de X) | | * Limite especial (140% de X) | Limite inferior (70% de X) | | Limite superior (130% de X) | | * Limite especial (140% de X) | Média X | | Limite inferior (70% de X) | | Limite superior (130% de X) | | * Limite especial (140% de X) | |
| | | Média X | Média X | Média X | Média X | Média X | Média X | Média X | Média X | Média X | Média X | Média X | Média X | Média X | Média X | Média X | | Média X | Média X |
| 001 | LITORAL DE CAMOCIM E ACARAU | 192,24 | 274,63 | 357,02 | 384,48 | 64,51 | 92,16 | 119,81 | 129,02 | 7.580,00 | 10.828,57 | 14.077,14 | 15.160,00 | 0,464 | | | | | |
| 002 | IBIAPABA | 254,87 | 364,10 | 473,33 | 509,74 | 108,96 | 155,66 | 202,36 | 217,92 | 7.530,28 | 10.757,54 | 13.984,80 | 15.060,56 | 0,498 | | | | | |
| 003 | COREAÚ | 249,89 | 356,98 | 464,07 | 499,77 | 59,42 | 84,88 | 110,34 | 118,83 | 8.709,52 | 12.442,17 | 16.174,82 | 17.419,04 | 0,533 | | | | | |
| 004 | MERUOCA | 258,63 | 369,47 | 480,31 | 517,26 | 88,80 | 126,86 | 164,92 | 177,60 | 8.112,55 | 11.589,35 | 15.066,15 | 16.225,09 | - | | | | | |
| 005 | SOBRAL | 194,41 | 277,73 | 361,05 | 388,82 | 60,23 | 86,04 | 111,85 | 120,46 | 7.796,82 | 11.138,31 | 14.479,80 | 15.593,63 | 0,437 | | | | | |
| 006 | IPU | 230,59 | 329,41 | 428,23 | 461,17 | 59,28 | 84,69 | 110,10 | 118,57 | 9.003,32 | 12.861,88 | 16.720,44 | 18.006,63 | - | | | | | |
| 007 | SANTA QUITÉRIA | 157,18 | 224,54 | 291,90 | 314,36 | 52,68 | 75,26 | 97,84 | 105,36 | 7.563,05 | 10.804,36 | 14.045,67 | 15.126,10 | 0,427 | | | | | |
| 008 | ITAPIPOCA | 180,27 | 257,53 | 334,79 | 360,54 | 68,00 | 97,15 | 126,30 | 136,01 | 6.375,03 | 9.107,18 | 11.839,33 | 12.750,05 | 0,497 | | | | | |
| 009 | BAIXO CURU | 135,27 | 193,25 | 251,23 | 270,55 | 69,17 | 98,81 | 128,45 | 138,33 | 5.292,98 | 7.561,40 | 9.829,82 | 10.585,96 | - | | | | | |
| 010 | URUBURETAMA | 278,92 | 398,46 | 518,00 | 557,84 | 86,41 | 123,44 | 160,47 | 172,82 | 8.862,09 | 12.660,13 | 16.458,17 | 17.724,18 | 0,533 | | | | | |
| 011 | MÉDIO CURU | 197,43 | 282,05 | 366,67 | 394,87 | 94,63 | 135,19 | 175,75 | 189,27 | 7.893,05 | 11.275,78 | 14.658,51 | 15.786,09 | 0,425 | | | | | |
| 012 | CANINDÉ | 184,58 | 263,68 | 342,78 | 369,15 | 66,18 | 94,55 | 122,92 | 132,37 | 8.391,89 | 11.988,41 | 15.584,93 | 16.783,77 | 0,442 | | | | | |
| 013 | BATURITÉ | 470,16 | 671,66 | 873,16 | 940,32 | 144,82 | 206,89 | 268,96 | 289,65 | 11.726,23 | 16.751,76 | 21.777,29 | 23.452,46 | 0,499 | | | | | |
| 014 | CHOROZINHO | 361,19 | 515,99 | 670,79 | 722,39 | 130,58 | 186,54 | 242,50 | 261,16 | 9.040,79 | 12.915,41 | 16.790,03 | 18.081,57 | 0,508 | | | | | |
| 015 | CASCATEL | 242,89 | 346,99 | 451,09 | 485,79 | 145,80 | 208,29 | 270,78 | 291,61 | 6.881,17 | 9.830,24 | 12.779,31 | 13.762,34 | 0,502 | | | | | |
| 016 | FORTALEZA | 375,83 | 536,90 | 697,97 | 751,66 | 198,03 | 282,90 | 367,77 | 396,06 | 7.668,39 | 10.954,84 | 14.241,29 | 15.336,78 | 0,467 | | | | | |
| 017 | PACAJUS | 422,06 | 602,95 | 783,84 | 844,13 | 245,93 | 351,33 | 456,73 | 491,86 | 8.345,54 | 11.922,20 | 15.498,86 | 16.691,08 | 0,442 | | | | | |
| 018 | SERTÃO DE CRATEÚS | 189,04 | 270,06 | 351,08 | 378,08 | 51,46 | 73,51 | 95,56 | 102,91 | 8.973,12 | 12.818,74 | 16.664,36 | 17.946,24 | 0,487 | | | | | |
| 019 | SERTÃO DE QUIXERAMOBIM | 243,60 | 348,00 | 452,40 | 487,20 | 69,50 | 99,28 | 129,06 | 138,99 | 9.369,28 | 13.384,68 | 17.400,08 | 18.738,55 | 0,489 | | | | | |
| 020 | SERTÃO DE INHAMUNS | 117,32 | 167,60 | 217,88 | 234,64 | 47,75 | 68,22 | 88,69 | 95,51 | 6.535,82 | 9.336,88 | 12.137,94 | 13.071,63 | 0,517 | | | | | |
| 021 | SERTÃO DE SENADOR POMPEU | 187,84 | 268,35 | 348,86 | 375,69 | 72,74 | 103,91 | 135,08 | 145,47 | 7.943,67 | 11.348,10 | 14.752,53 | 15.887,34 | 0,436 | | | | | |
| 022 | LITORAL DE ARACATI | 180,85 | 258,36 | 335,87 | 361,70 | 89,05 | 127,21 | 165,37 | 178,09 | 7.303,18 | 10.433,12 | 13.563,06 | 14.606,37 | 0,493 | | | | | |
| 023 | BAIXO JAGUARIBE | 372,01 | 531,44 | 690,87 | 744,02 | 120,19 | 171,70 | 223,21 | 240,37 | 14.381,31 | 20.544,73 | 26.708,15 | 28.762,62 | 0,532 | | | | | |
| 024 | MÉDIO JAGUARIBE | 240,19 | 343,13 | 446,07 | 480,38 | 74,57 | 106,53 | 138,49 | 149,14 | 10.339,84 | 14.771,20 | 19.202,56 | 20.679,68 | 0,470 | | | | | |
| 025 | SERRA DO PEREIRO | 292,84 | 418,34 | 543,84 | 585,68 | 59,79 | 85,41 | 111,03 | 119,57 | 14.555,51 | 20.793,59 | 27.031,67 | 29.111,03 | 0,431 | | | | | |
| 026 | IGUATU | 361,71 | 516,73 | 671,75 | 723,42 | 85,56 | 122,23 | 158,90 | 171,12 | 12.058,30 | 17.226,15 | 22.394,00 | 24.116,61 | 0,348 | | | | | |
| 027 | VARZEA ALEGRE | 197,64 | 282,34 | 367,04 | 395,28 | 68,43 | 97,76 | 127,09 | 136,86 | 6.939,81 | 9.914,02 | 12.886,23 | 13.879,53 | 0,358 | | | | | |
| 028 | LAVRAS DA MANGABEIRA | 297,36 | 424,80 | 552,24 | 594,72 | 74,43 | 106,33 | 138,23 | 148,86 | 10.054,10 | 14.363,00 | 18.671,90 | 20.108,20 | - | | | | | |
| 029 | CHAPADA DO ARARIPE | 114,86 | 164,08 | 213,30 | 229,71 | 57,91 | 82,73 | 107,55 | 115,82 | 5.585,15 | 7.978,79 | 10.372,43 | 11.170,31 | 0,548 | | | | | |
| 030 | CARIARIÇU | 177,04 | 252,91 | 328,78 | 354,07 | 88,05 | 125,79 | 163,53 | 176,11 | 6.161,77 | 8.802,53 | 11.443,29 | 12.323,54 | 0,311 | | | | | |
| 031 | BARRO | 126,76 | 181,08 | 235,40 | 253,51 | 108,75 | 155,36 | 201,97 | 217,50 | 5.076,01 | 7.251,44 | 9.426,87 | 10.152,02 | - | | | | | |
| 032 | CARIRI | 299,43 | 427,76 | 556,09 | 598,86 | 142,97 | 204,25 | 265,53 | 285,95 | 6.696,90 | 9.567,00 | 12.437,10 | 13.393,80 | - | | | | | |
| 033 | BREJO SANTO | 690,30 | 986,14 | 1.281,98 | 1.380,60 | 161,62 | 230,89 | 300,16 | 323,25 | 18.084,37 | 25.834,81 | 33.585,25 | 36.168,73 | - | | | | | |

* Limite especial: admissível, exclusivamente, para casos excepcionais, conforme preconizam as recomendações contidas nos itens: DA METODOLOGIA (subitens 4.3.4, 4.4.4 e 4.6.9) e DAS CONSIDERAÇÕES FINAIS (subitens 5.4, 5.4.1, 5.4.2 e 5.4.3).

| RELAÇÃO DAS MICRORREGIÕES GEOGRÁFICAS DO ESTADO DO CEARÁ, SEUS RESPECTIVOS MÓDULOS FISCAIS MÉDIOS, MUNICÍPIOS INTEGRANTES COM OS CORRESPONDENTES MÓDULOS FISCAIS. | | | |
|--|--|-------------------------------|----|
| 45 | 007 - SANTA QUITÉRIA (Módulo Fiscal Médio - MFM = 53,3333ha) | CATUNDA | 55 |
| 46 | | HIDROLÂNDIA | 50 |
| 47 | | SANTA QUITÉRIA | 55 |
| 48 | 008 - ITAPIPOCA (Módulo Fiscal Médio - MFM = 50,0000ha) | AMONTADA | 50 |
| 49 | | ITAPIPOCA | 50 |
| 50 | | TRAIRI | 50 |
| 51 | 009 - BAIXO CURU (Módulo Fiscal Médio - MFM = 46,6667ha) | PARACURU | 45 |
| 52 | | PARAIPABA | 45 |
| 53 | | SÃO GONÇALO DO AMARANTE | 50 |
| 54 | 010 - URUBURETAMA (Módulo Fiscal Médio - MFM = 37,5000ha) | ITAPAJÉ | 45 |
| 55 | | TURURU | 35 |
| 56 | | UMIRIM | 35 |
| 57 | | URUBURETAMA | 35 |
| 58 | 011 - MÉDIO CURU (Módulo Fiscal Médio - MFM = 49,0000ha) | APUIARÉS | 50 |
| 59 | | GENERAL SAMPAIO | 50 |
| 60 | | PENTECOSTE | 50 |
| 61 | | SÃO LUÍS DO CURU | 50 |
| 62 | | TEJUÇUOCA | 45 |
| 63 | 012 - CANINDÉ (Módulo Fiscal Médio - MFM = 50,0000ha) | CANINDÉ | 50 |
| 64 | | CARIDADE | 50 |
| 65 | | ITATIRA | 50 |
| 66 | | PARAMOTI | 50 |
| 67 | 013 - BATURITÉ (Módulo Médio Fiscal - MFM = 30,9091ha) | ACARAPE | 35 |
| 68 | | ARACOIABA | 40 |
| 69 | | ARATUBA | 20 |
| 70 | | BATURITÉ | 40 |
| 71 | | CAPISTRANO | 45 |
| 72 | | GUARAMIRANGA | 20 |
| 73 | | ITAPIÚNA | 45 |
| 74 | | MULUNGU | 20 |
| 75 | | PACOTI | 20 |
| 76 | | PALMÁCIA | 20 |
| 77 | | REDENÇÃO | 35 |
| 78 | 014 - CHOROZINHO (Módulo Fiscal Médio - MFM = 30,3333ha) | BARREIRA | 35 |
| 79 | | CHOROZINHO | 16 |
| 80 | | OCARA | 40 |
| 81 | 015 - CASCAVEL (Módulo Fiscal Médio - MFM = 28,0000ha) | BEBÉRIBE | 28 |
| 82 | | CASCAVEL | 28 |
| 83 | | PINDORETAMA | 28 |
| 84 | 016 - FORTALEZA (Módulo Fiscal Médio - MFM = 15,0000ha) | AQUIRAZ (excluído da média) | 10 |
| 85 | | CAUCAIA | 15 |
| 86 | | EUSÉBIO (excluído da média) | 10 |
| 87 | | FORTALEZA (excluído da média) | 05 |
| 88 | | GUAIÚBA | 15 |
| 89 | | ITAITINGA | 15 |
| 90 | | MARACANAÚ (excluído da média) | 15 |
| 91 | | MARANGUAPE | 15 |
| 92 | | PACATUBA | 15 |