



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

ÉLICA DE AGUIAR MARTINS

**RENTABILIDADE DA PRODUÇÃO DE ACEROLA ORGÂNICA SOB CONDIÇÃO
DETERMINÍSTICA E DE RISCO**

FORTALEZA

2013

ÉLICA DE AGUIAR MARTINS

**RENTABILIDADE DA PRODUÇÃO DE ACEROLA ORGÂNICA SOB CONDIÇÃO
DETERMINÍSTICA E DE RISCO**

Dissertação apresentada à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Economia Rural, do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Robério Telmo Campos.

FORTALEZA

2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Pós-Graduação em Economia Agrícola

M343r Martins, Élica de Aguiar
 Rentabilidade da produção de acerola orgânica sob condição determinística e de risco. /
 Élica de Aguiar Martins. – 2013.
 88f. : il., enc. ; 30 cm.

 Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias,
 Departamento de Economia Agrícola, Programa de Pós-Graduação em Economia Rural,
 Fortaleza, 2013.
 Área de Concentração: Economia dos Recursos Naturais e Política Ambiental.
 Orientação: Prof. Dr. Robério Telmo Campos.

 1. Acerola orgânica. 2. Cooperativa. 3. Sensibilidade. 4. Rentabilidade. 5. Risco.
 I. Título.

CDD: 664.8

ÉLICA DE AGUIAR MARTINS

**RENTABILIDADE DA PRODUÇÃO DE ACEROLA ORGÂNICA SOB CONDIÇÃO
DETERMINÍSTICA E DE RISCO**

Dissertação apresentada à Coordenação do
Curso de Pós-Graduação em Economia Rural,
do Centro de Ciências Agrárias, da
Universidade Federal do Ceará como requisito
parcial para obtenção do título de Mestre.

Aprovado em _____ Março de 2013.

BANCA EXAMINADORA

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

Prof. Dr. Kilmer Coelho Campos
Universidade Federal do Ceará

Prof^a. Dra. Cleycianne de Souza Almeida
Universidade Federal do Ceará

Dedico este estudo:

A Deus, pois tudo o que sou devo a
Ele. A minha família, por me apoiar
e orar por mim sempre.

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros e emocionados agradecimentos...

... a Deus, que me deu a vida, força, saúde e inteligência para chegar até aqui. Sem Ele nada seria possível;

... à PROPAG e a UFC que com seu incentivo favoreceu a realização de um sonho;

... ao Prof. Dr. Robério Telmo Campos, por me orientar neste estudo e conduzir seu desenvolvimento com muita paciência e boa vontade;

... ao professor Kilmer e a professora Cleycianne, por sua contribuição a este trabalho;

... à minha querida mãe, Gardênia Martins, e ao meu pai, Erasmo Junior, que sempre me amaram e acreditaram em mim;

... às minhas irmãs, Rebeca e Jéssica pelo apoio e carinho;

... à minha família, avós, tios e primos por me incentivarem e acreditarem em mim;

... à minha querida tia Sônia Magalhães, por ter me acolhido, cuidado de mim e me incentivado sempre. Agradeço também a toda família Magalhães pelo carinho e por sempre me receberem tão bem;

... ao Michell Barros por todo incentivo, carinho, e por sempre acreditar em mim, sem você certamente não teria nem feito esse mestrado;

... ao sr. Francisco, Esdras Nogueira e Sr. Ancelmo que me apoiaram na realização da pesquisa de campo e forneceram alguns dados necessários a seu embasamento;

... à direção, à coordenação e aos professores por sua sabedoria e paciência;

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

... aos irmãos da Igreja Presença do Pai, que me receberam e me acolheram sempre que precisei. Obrigada pela amizade e pelas orações;

... aos meus companheiros do Mestrado Edney, Soraia, João, Diana, Jordana, Rafaela, Kelvio, Juan, Renato, Ana Cristina, Ana Cláudia, Técio, Oscar e Kamille, pela companhia nas longas noites de estudo e pela amizade que sei que vamos levar para a vida inteira.

... aos meus amigos de longas datas, por sempre se alegrarem com minha vitória e por sempre torcerem por mim: Simony Cardoso, Rossane, Hortência, Nirlley, Bruna Rubim, Fábio, Maria de Jesus, James, Shirley, Gorete, Andréia, Emanuely, Joelda, Samara Resende e Fabiana;

*“A economia é uma virtude distributiva e consiste não em poupar,
mas em escolher.”*

(Edmund Burke)

RESUMO

A agricultura orgânica desenvolveu-se muito nas últimas décadas, e tornou-se presente na pauta de produção de vários países, exibindo ao longo dos últimos anos, elevadas taxas de crescimento. A acerola orgânica é cultivada no Distrito de Irrigação Tabuleiro Litorâneo do Piauí- DITALPI, onde existem três cooperativas com o intuito de aumentarem a produção e gerarem emprego e renda. A instituição analisada é a Cooperativa Biofruta, formada por 26 produtores, dos quais foram analisados somente 23. A questão em análise consiste em determinar se a produção de acerola orgânica é economicamente viável e de baixo risco. Assim, especificamente, procura-se caracterizar os produtores da Cooperativa BIOFRUTA; calcular e analisar a viabilidade econômica da produção de acerola dos produtores da Cooperativa, sob condição determinística; e estimar e analisar, sob condições de risco, alguns indicadores econômicos para os produtores da organização sob exame. Para alcançar estes objetivos, foram utilizados dados primários, referentes à produção desenvolvida em 2011, assim como indicadores secundários. Os resultados mostraram que a maioria dos produtores tem idade entre 30 e 50 anos, com um nível de escolaridade considerado ótimo, grande experiência na área de orgânicos e irrigação, usavam o sistema de microaspersão e estavam satisfeitos com a Cooperativa. A avaliação determinística demonstrou valores baixos de Margem Bruta, Margem Líquida e receita Líquida média, concluindo-se que se deve ao fato de existirem produtores em situações muito diferentes, com grande dispersão de condições de produção. Por isso, optou-se por dividir os produtores em três cenários, onde em um ficaram todos os produtores, no segundo, só aqueles que possuíam Margem Líquida negativa e o terceiro com margens Líquidas positivas. Analisando-se deterministicamente, concluiu-se que os produtores do 1º cenário não tiveram prejuízo, mas também não possuíam uma boa rentabilidade, já os produtores do 2º cenário tiveram prejuízo, enquanto os do 3º cenário expressaram receita Líquida positiva e uma situação mais confortável em relação aos outros cenários. Na avaliação de risco, verificou-se que os produtores do 1º cenário estavam sujeitos a elevados riscos na produção, que os produtores do 2º cenário correm risco de 100% de continuar produzindo e, como o preço de mercado é dado, esses produtores precisam melhorar sua produtividade para saírem dessa situação, já que não podem influenciar no preço. Os melhores resultados foram dos produtores do 3º cenário, que se mostraram bastante rentáveis e com baixo risco.

Palavras-chaves: Acerola orgânica. Cooperativa. Sensibilidade. Rentabilidade. Risco.

ABSTRACT

Organic agriculture has largely been increasing in recent decades, and it became present in the producing agenda of various countries, presenting high growth rates over the last years. The organic acerola is grown in Coastal Irrigation District Board of Piauí – DITALPI where there are three cooperatives working in order to increase the production and generate employment and income. The name of the cooperative that we analyzed in this study is Cooperativa Biofruta, formed by 26 producers, which only 23 of them were analyzed. The question in analysis consists in determine if the production of organic acerola is economically feasible and low-risk. So, specifically, we seek to characterize the producers of the Cooperativa BIOFRUTA, calculate and analyze the economic feasibility of production of acerola producers of this cooperative, under deterministic condition, and, estimate and analyse, under risk conditions, some economic indicators to the producers of the Cooperativa BIOFRUTA. To achieve these objectives, were used primary data, referred to the production growth in 2011, as well as the secondary data. The results showed that the majority of the producers were between 30 and 50 years old, with a level of education considered excellent, large experience in the area of organic products and irrigation, used the micro aspersion system and were satisfied with the cooperative. The deterministic assessment presented low values for gross margin, net margin and average net revenue, concluding that it happens because there are producers in very different situations, with significant dispersion of production conditions. That is why it was decided to divide the producers in three scenarios, where in the first one were put all the producers, the second one only those who had negative net margin and the third scenario with the ones who had positive net margin. Deterministically analyzing the scenarios it was concluded that the producers of the 1st scenario had no injury, but did not have a good return, as the producers of the 2nd had injury, while the 3rd scenario, presented positive profits and a more comfortable situation compared to the other scenarios. In the risk assessment, it was found that the producers of the 1st scenario were subject to high risk in production, that the producers in the 2nd scenario have 100% risk to continue producing and, as the market price is given, these producers need to improve their productivity to get out of this situation, since they can not influence the price. The best results were given by the 3rd scenario producers, that proved be quite profitable and low risk.

Keywords: organic acerola; cooperative; sensitivity; profitability; risk.

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| 1 - Faixa Etária dos produtores de acerolas da BIOFRUTA | 43 |
| 2 - Grau de escolaridade dos produtores de acerolas da BIOFRUTA..... | 44 |
| 3 - Experiência na atividade irrigada dos produtores de acerolas da BIOFRUTA..... | 45 |
| 4 - Experiência com produção orgânica irrigada dos produtores de acerolas da BIOFRUTA..... | 45 |
| 5 - Produtores residentes nos perímetros públicos/propriedade..... | 45 |
| 6 - Número e faixa etária dos membros da família que moram com o produtor | 46 |
| 7 - Número de familiares do produtor que trabalham na propriedade nos perímetros Públicos..... | 46 |
| 8 - Assistência técnica e sua frequência na propriedade/perímetro..... | 47 |
| 9 - Participação em capacitação e/ou treinamento em agricultura irrigada | 47 |
| 10 – Grau de satisfação dos produtores com a Cooperativa BIOFRUTA..... | 48 |
| 11 - Trabalhar com orgânicos trouxe benefícios aos negócios | 48 |
| 12 - Condição legal da parcela/propriedade nos perímetros públicos..... | 48 |
| 13 - Área total da parcela ou propriedade, área com produção de acerolas e de outras culturas..... | 49 |
| 14 - Quem decide sobre o que e quanto produzir na propriedade..... | 50 |
| 15 - Sistemas de irrigação utilizados nas propriedades..... | 50 |
| 16 - Utilização de projeto para iniciar o negócio..... | 51 |
| 17 - Quantidade, preço, valor e percentual da Renda Bruta anual dos produtores da BIOFRUTA, no Perímetro Irrigado Tabuleiros Litorâneos do Piauí..... | 51 |
| 18 - Valor total, média e percentual dos custos operacionais efetivos (COE), custos operacionais totais (COT) e custo total (CT) dos produtores da BIOFRUTA, no Perímetro Irrigado Tabuleiros Litorâneos do Piauí..... | 52 |
| 19 - – Indicadores econômicos da produção de acerolas da Cooperativa BIOFRUTA para a totalidade da amostra (Cenário 1)..... | 55 |
| 20 - Indicadores econômicos da produção de acerolas da Cooperativa BIOFRUTA para a totalidade da amostra (Cenário 1)..... | 57 |

| | |
|--|----|
| 21 - Indicadores econômicos da produção de acerolas da Cooperativa BIOFRUTA para os produtores com ML negativa (Cenário 2)..... | 59 |
| 22 - Indicadores econômicos da produção de acerolas da Cooperativa BIOFRUTA para os produtores com ML positiva (Cenário3). | 60 |
| 23 - Sensibilidade das variáveis. Variação na receita líquida e sua porcentagem..... | 62 |
| 24 - Identificação, definição e distribuição de probabilidade nos três cenários das variáveis que determinam a renda bruta dos produtores de acerola, da Cooperativa BIOFRUTA..... | 64 |
| 25 - Cenário 1 (Todos os produtores da análise): 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) da produção de acerola orgânica, da Cooperativa BIOFRUTA..... | 64 |
| 26 - Cenário 2 (Produtores com $ML < 0$): 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) da produção de acerola orgânica, da Cooperativa BIOFRUTA..... | 65 |
| 27 - Cenário 3 (Produtores com $ML > 0$): 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) da produção de acerola orgânica, da Cooperativa BIOFRUTA..... | 65 |
| 28 - Cenário 1 (Todos os produtores): Indicadores de rentabilidade de um hectare da produção de acerola orgânica pelos produtores da Cooperativa BIOFRUTA nos Perímetros Irrigados Tabuleiro Litorâneo do Piauí..... | 67 |
| 29 - Cenário 2 (Produtores com $ML < 0$): Indicadores de rentabilidade de um hectare da produção de acerola orgânica pelos produtores da Cooperativa BIOFRUTA nos Perímetros Irrigados Tabuleiro Litorâneo do Piauí. | 69 |
| 30 - Cenário 3 (Produtores com $ML > 0$): Indicadores de rentabilidade de um hectare da produção de acerola orgânica pelos produtores da Cooperativa BIOFRUTA nos Perímetros Irrigados Tabuleiro Litorâneo do Piauí..... | 71 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| 1 - Principais correntes da agroecologia, segundo princípios básicos e particularidades..... | 27 |
| 2 - Cenários analisados sob condições de riscos dos produtores da Cooperativa BIOFRUTA..... | 54 |

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| RESUMO | 7 |
| ABSTRACT | 8 |
| LISTA DE TABELAS | 9 |
| LISTA DE QUADROS | 11 |
| | |
| 1. INTRODUÇÃO | 14 |
| 1.1. Considerações Iniciais | 14 |
| 1.2 O Problema e sua Importância | 17 |
| 1.3 Hipótese | 19 |
| 1.4 Objetivos | 19 |
| <i>1.4.1 Objetivo Geral</i> | 19 |
| <i>1.4.2 Objetivos Específicos</i> | 19 |
| | |
| 2REFERENCIAL TEÓRICO | 20 |
| 2.1 Agricultura Convencional e Agricultura Sustentável | 20 |
| 2.2 Caracterização da Agricultura Orgânica | 22 |
| <i>2.2.1 Histórico da Agricultura orgânica</i> | 23 |
| <i>2.2.2 Agroecologia e suas Principais Correntes</i> | 26 |
| <i>2.2.3 Produção orgânica no Brasil</i> | 27 |
| 2.3 Análise de Risco | 30 |
| | |
| 3. METODOLOGIA | 34 |
| 3.1 Caracterização da área de Estudo | 34 |
| 3.2 Natureza e Fontes de Dados | 35 |
| 3.3 População e Amostra | 35 |
| 3.4 Método de Análise | 35 |
| <i>3.4.1 Perfil dos produtores de acerolas</i> | 35 |
| <i>3.4.2 Mensuração da Renda Bruta e dos Custos e Cálculo dos Indicadores</i> | 36 |
| <i>3.4.3 Análise Probabilística pelo Método de Monte Carlo</i> | 41 |
| | |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 43 |
| 4.1 Perfil dos produtores de acerola da Cooperativa BIOFRUTA | 43 |

| | |
|---|----|
| <i>4.1.1 Idade dos Produtores</i> | 43 |
| <i>4.1.2 Grau de Escolaridade dos Produtores</i> | 44 |
| <i>4.1.3 Experiência com Irrigação</i> | 44 |
| <i>4.1.4 Experiência com Agricultura Orgânica Irrigada</i> | 45 |
| <i>4.1.5 Local de Residência</i> | 45 |
| <i>4.1.6 Faixa Etária dos Membros da Família</i> | 46 |
| <i>4.1.7 Componentes Familiares que Trabalham na Propriedade</i> | 46 |
| <i>4.1.8 Assistência Técnica</i> | 46 |
| <i>4.1.9 Capacitação/Treinamento</i> | 47 |
| <i>4.1.10 Grau de Satisfação</i> | 47 |
| <i>4.1.11 Benefício de Produzir Acerola Orgânica</i> | 48 |
| <i>4.1.12 Condição Legal da Propriedade</i> | 48 |
| <i>4.1.13 Área da Propriedade</i> | 49 |
| <i>4.1.14 Decisão de Produção</i> | 49 |
| <i>4.1.15 Tipos de Sistemas de Irrigação</i> | 50 |
| <i>4.1.16 Elaboração de Projeto Inicial</i> | 50 |
| 4.2 Avaliação Econômica da Produção de Acerola da Cooperativa BIOFRUTA sob Condição Determinística | 51 |
| <i>4.2.1 Determinação da Renda Bruta e dos Custos de produção</i> | 51 |
| <i>4.2.2 Análise dos Indicadores de Rentabilidade</i> | 54 |
| 4.3 Análise de Rentabilidade da Produção de Acerola da Cooperativa BIOFRUTA sob Condição de Risco | 61 |
| <i>4.3.1 Análise de Sensibilidade</i> | 61 |
| <i>4.3.2 Identificação das Distribuições de Probabilidade</i> | 62 |
| <i>4.3.3 Simulação dos Valores Aleatórios</i> | 63 |
| <i>4.3.4 Cálculo dos Indicadores</i> | 66 |
| <i>4.3.5 Distribuição Cumulativa de Probabilidade dos Indicadores</i> | 67 |
| <i>4.3.5.1 Os indicadores da Margem Bruta e Líquida e da Receita Líquida</i> | 67 |
| 5 CONCLUSÕES | 72 |
| REFERÊNCIAS | 74 |
| APÊNDICES | 79 |
| APÊNDICE A | 80 |
| APÊNDICE B | 82 |

1 INTRODUÇÃO

1.1 Considerações Gerais

Na agricultura, em resposta às grandes transformações ocorridas ao longo do último século, surgiram diversos movimentos em vários locais do mundo, simultâneos e independentes entre si. Inicialmente, surgiu a ideia da agricultura biodinâmica, na Alemanha e Áustria, na década de 1920. Na década seguinte, despontaram a agricultura natural no Japão e a agricultura organo-biológica na Suíça e Áustria. Nos anos de 1930 a 1940, surgiu a agricultura orgânica na Grã-Bretanha e EUA (DAROLT, 2002). Essas quatro principais correntes de agricultura possuem princípios e histórias distintas. No entanto, conforme afirma Freitas (2002); "As quatro vertentes mais expressivas da agricultura alternativa não parecem apresentar características contraditórias."

A agricultura orgânica tornou-se presente na pauta de produção de vários países, demonstrando ao longo dos últimos anos elevadas taxas de crescimento. Isto fez com que não só Japão, América do Norte e Europa ampliassem seus segmentos de produção e consumo, mas também que vários outros países da Oceania e da América Latina evoluíssem nesta direção em busca de oportunidades de mercado (WILLER; YUSSEFI, 2001).

De acordo com Willer e Yussefi (2001), há aproximadamente 24 bilhões de hectares no mundo manejados organicamente, sendo a área de maior representação a da Oceania, com quase 50% de toda a área orgânica do mundo. Outras grandes áreas de produção orgânica estão na América Latina e na Europa, que, juntas, compõem outros 43% de área orgânica total.

O número crescente de produtores orgânicos no Brasil está dividido basicamente em dois grupos: pequenos produtores familiares ligados a associações e grupos de movimentos sociais, que representam 90% do total de agricultores, sendo responsáveis por cerca de 70% da produção orgânica brasileira, e grandes produtores empresariais (10%) ligados a empresas privadas. Enquanto na região Sul cresce o número de pequenas propriedades familiares que aderem ao sistema, no Sudeste a adesão é em sua maioria de grandes propriedades. Em relação ao tipo de produto, os grandes produtores (mais de 100 ha) se destacam na produção de frutas, sobretudo citros e frutas tropicais (manga, uva etc.), além de cana-de-açúcar, café e cereais orgânicos (soja e milho, basicamente) (CAMARGO, 2004).

Consoante Souza (2001, p. 16), os produtos orgânicos classificam-se como bens de crença, pois apresentam atributos de qualidade altamente específicos, não identificáveis mediante simples observação. Qualidade, para o autor, relaciona-se não apenas com aspectos visuais como a aparência ou salubridade, como a isenção de produtos químicos. A qualidade diz respeito também à confiabilidade na presença de propriedades específicas nos produtos, ou seja, refere-se à confiança com que os consumidores podem comprar determinados produtos, se estiverem buscando características específicas.

De acordo com Borges (1997), as normas para a produção orgânica, livre de produtos sintéticos, são baseadas nas diretrizes estabelecidas pela Federação Internacional dos Movimentos de Agricultura Orgânica (IFOAM) e as entidades de cada país ou região fazem as adaptações para as suas condições locais. Por exemplo, para o manejo do solo, deve-se observar a classe de aptidão agrícola e otimizar as propriedades químicas, físicas e biológicas do ambiente edáfico. Para tal, são importantes o uso do cultivo mínimo, e o emprego de grades leves. No concernente à nutrição mineral, é preciso usar fertilizantes orgânicos, em sua maioria, produzidos na própria fazenda, dentro das normas estabelecidas, assim como calcários calcíticos e magnesianos, fosfatos naturais e semissolubilizados e farinhas, como a de ossos.

Conforme Souza (2005), a regulamentação é parte fundamental do mercado orgânico, não só para manter os padrões éticos do movimento orgânico, como também para fortalecer a confiança do consumidor desses produtos.

De acordo com Campanhola e Valarini (2001) a certificação fornece maior credibilidade aos produtos e tranquiliza os consumidores. Entre os principais órgãos e instituições certificadoras, destacam-se o Instituto Biodinâmico, fundado em 1982, em Botucatu, SP, a Fundação Mokiti Okada, instituída em 1971, atualmente sediada em São Paulo, Capital, a Associação de Agricultura Orgânica, também em São Paulo, criada em 1989, a Assessorar, de 1966, sediada em Francisco Beltrão, PR, tendo atualmente 280 associados, a Rede Ecovida de Agroecologia, fundada em 1999, com 36 grupos e associações de produtores e 400 famílias de agricultores familiares, a Associação de agricultura Natural de Campinas, ANC, que funciona desde 1991 em Campinas, SP, contendo 160 produtores, e a Associação de Agricultores Biológicos do Estado do Rio de Janeiro – ABIO, criada em 1985, sendo a precursora da primeira feira orgânica, realizada em Nova Friburgo, e tendo na atualidade 120 unidades produtivas. A certificação é a garantia do acesso ao crédito bancário.

Dentre as diversas fruteiras cultivadas, a aceroleira ou cereja-das-antilhas, *Malpighia glabra* L. (*Malpighiaceae*), é uma planta frutífera tipicamente tropical que apresenta boa adaptação em diversas regiões do Brasil (SOBRINHO et al., 1998). O produto resultante, a acerola, atrai o interesse de fruticultores de vários polos agrícolas, em razão da

crescente demanda para consumo *in natura* ou sob forma de suco em virtude do seu elevado teor de ácido ascórbico (vitamina C) (GONZAGA NETO; SOARES, 1994).

A aceroleira pode ser considerada uma espécie rústica, fácil de ser cultivada, apesar do pouco conhecimento existente. A colheita manual, no entanto, eleva muito o custo de produção de um pomar comercial, em alguns casos inviabilizando-o economicamente. Na época em que o produto, de certa forma, era considerado novidade, o preço de mercado remunerava adequadamente o produtor. O que se observa atualmente, porém, é uma acomodação dos preços, provocando novo desestímulo aos produtores.

Segundo estudos do Instituto Aqualung, quando o assunto é exportação de alimento, o Brasil ocupa a 34^a posição no *ranking* dos países exportadores de produtos orgânicos, sendo que na última década foi identificado um crescimento de 50% das vendas por ano. Calcula-se que foram cultivados perto de 100 mil hectares em cerca de 4.500 unidades de produção orgânicas espalhadas por todo o País. A maior parte da produção brasileira (cerca de 70%) encontra-se nos Estados do Paraná, São Paulo, Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Espírito Santo. Apesar da tendência de crescimento, o Brasil ainda perde para a vizinha Argentina em termos de área certificada para o cultivo de orgânicos na América do Sul.

O Distrito Irrigado Tabuleiros Litorâneos do Piauí (DITALPI), localizado na região Norte desse Estado, produziu no ano de 2008 a média de 56 toneladas/hectare/ano de acerola, segundo o técnico em agricultura orgânica, Francisco Alves, da Cooperativa dos Produtores Orgânicos dos Tabuleiros Litorâneos do Piauí – BIOFRUTA. Tal quantidade torna esse perímetro uma das áreas de maior produtividade de acerola do Brasil, superando a cidade de Petrolina, referência internacional na produção de frutas, que produz 20 t/ha/ano.

Os produtores estão organizados por uma Cooperativa denominada BIOFRUTA que organiza, negocia e vende os produtos. A maior parte da produção de acerola orgânica do DITALPI é vendida para a multinacional estadunidense Nutrilite, que tem sede em Ubajara, no Estado do Ceará. A empresa fornece as mudas que são plantadas pelos produtores e presta assistência técnica, para que todos sejam certificados pelo Instituto Biodinâmico (IBD). O IBD é uma empresa que certifica que todos os produtores estão enquadrados nos padrões de qualidade exigidos pela Nutrilite, que só compra produtos orgânicos.

1.2 O Problema e sua Importância

Embora a cultura de acerola no Brasil tenha grande possibilidade de produção, ela registra entraves na fase de comercialização dos frutos, pela sua grande sensibilidade depois de maduros, deteriorando-se em poucos dias.

É importante salientar que, ao contrário da maioria das frutas de exportação brasileiras, a acerola registra um índice ascendente de consumo no mercado interno, e verifica-se a possibilidade real e potencial de o Brasil conquistar e ampliar sua pauta de exportação com a acerola. Com efeito, o cultivo dessa fruta se destaca como alternativa agrícola real.

O plantio de frutíferas pelo sistema orgânico demonstra expansão significativa por garantir produtos mais saudáveis, produzidos com tecnologias voltadas à resolução de problemas fitossanitários e nutricionais sem a utilização de defensivos e fertilizantes sintéticos. Um exemplo dessa expansão ocorre na região meio-norte do Brasil, onde o cultivo de acerola orgânica tem alta produtividade propiciada pelo clima e pelo suprimento de água gerado pela irrigação, que garantem florescimento e frutificação o ano todo. Essa perspectiva de produção e lucratividade atrai mais investidores dispostos a ampliar a área plantada, principalmente na região do Baixo Parnaíba no Estado do Piauí (ARAÚJO, 2012).

No Estado do Piauí, o Distrito de Irrigação Tabuleiros Litorâneos do Piauí (DITALPI) destaca-se como produtor de acerola orgânica, destinada não só à indústria farmacêutica, mas também à produção de polpa (IBRAF, 2009).

Com agradável aroma e ótimo sabor, aceita pela maioria dos consumidores, pela precocidade de produção e sua riqueza em vitamina c, a acerola desperta grande interesse por parte dos consumidores, produtores, indústrias e exportadores dentro da fruticultura nacional e mundial.

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

Como em qualquer outra atividade agrícola, o retorno econômico sobre os investimentos na exploração de acerola está sujeito a basicamente dois tipos de riscos - o biológico e o de mercado. Tanto um quanto o outro produz efeitos sobre os resultados

econômicos dos produtores; o primeiro com efeitos mais diretos sobre a produtividade e os custos unitários de produção e o segundo em relação aos preços e, conseqüentemente, sobre a receita auferida na exploração.

Em associação aos riscos da produção e do mercado o produtor tem que minimizar os riscos de ataques de pragas e doenças. Para tanto, são adotadas estratégias tecnológicas, que só reduzem as perdas, pois não conseguem eliminá-las totalmente, haja vista que existem outros riscos associados, advindos de ações da natureza, como chuvas e ventanias. Já os riscos de mercado estão totalmente fora do alcance de qualquer produtor, pois a instabilidade dos preços da fruta pode ocorrer de várias formas e o produtor não pode interferir, seja em função da estrutura concorrencial e produtiva dos demais países produtores, ou dos níveis de consumo que variam com a renda mundial e o volume de estoques.

Os retornos sobre os investimentos em cultura de acerola orgânica dependem também de fatores internos à produção agrícola, como o nível tecnológico, pois, apesar de produtores terem um padrão de tecnologia a ser seguido, muitos não a utilizam adequadamente, pois fazem com que alguns atinjam boa produção por hectare enquanto outros exibem reduzidas produtividades. A capacidade gerencial do produtor, também, é vista como outro problema, pois muitos produtores não têm o treinamento necessário que os ajude na gerência do negócio, não conseguindo obter uma escala de produção eficiente. A disponibilidade de recursos é outro grande entrave para os produtores investirem mais e melhor em sua produção, pois os bancos ainda dificultam muito a aquisição de financiamento para pequenos produtores, e, quando disponibilizados, os juros ainda são muito altos, fazendo com que muitos não consigam pagar seu débito, agravando ainda mais a situação. A dificuldade de geração emprego e renda, também, é um grave problema enfrentado por toda a população da região, e a produção de acerola orgânica irrigada surgiu como alternativa para redução desse grave problema.

Malgrado esses entraves, a perspectiva de produção e lucratividade atrai mais investidores dispostos a ampliar a área plantada, principalmente na região do baixo Parnaíba, no Estado do Piauí. A adoção de plantios em larga escala e no regime de monocultura, no entanto, pode ocasionar, em médio e longo prazo, desequilíbrios associados aos sistemas simplificados, exigindo a entrada de insumos externos para a resolução de problemas, o que torna a atividade agrícola mais dispendiosa em termos de produtos e mão de obra, sobretudo no caso da fruticultura orgânica (ARAÚJO, 2012).

Ante o exposto e considerando a importância econômica, ambiental, cultural e social do cultivo de acerola orgânica no DITALPI, faz-se a seguinte indagação: será que os

produtores de acerola orgânica realizam uma exploração rentável, sob o contexto de agronegócio, considerando todos os riscos inerentes a sua produção?

Para responder a esta pergunta, este ensaio visa a examinar a produção de acerola, por meio de dados de custos de produção e de receitas junto aos produtores que fazem a exploração sob o método de plantio orgânico. Desta forma, especificamente, tem-se por objetivos investigar a viabilidade econômica sob dois enfoques, - determinístico e de risco -, para comprovar se a atividade expressa nível de rentabilidade suficiente para cobrir os custos dos insumos e remunerar os fatores de produção (terra, capital e trabalho), a fim de garantir a continuidade do produtor na referida exploração.

1.3 Hipótese

A produção de acerola orgânica desenvolvida pelos produtores associados à Cooperativa BIOFRUTA, no Distrito de Irrigação Tabuleiros Litorâneos do Piauí- DITALPI, demonstra rentabilidade aceitável e baixo risco.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo Geral

Caracterizar os produtores e avaliar a rentabilidade da produção de acerola orgânica desenvolvida pelos produtores da Cooperativa BIOFRUTA, no Município de Parnaíba, no Estado do Piauí, sob condição determinística e de risco.

1.4.2 Objetivos Específicos

- a) Caracterizar os produtores da Cooperativa BIOFRUTA, do Município de Parnaíba no Estado do Piauí.
- b) Calcular e analisar a viabilidade econômica da produção de acerola dos produtores da Cooperativa, sob condição determinística.
- c) Estimar e analisar, sob condições de risco, indicadores econômicos calculados para os produtores da cooperativa BIOFRUTA, do Município de Parnaíba.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Agricultura Convencional e Agricultura Sustentável

A agricultura é uma das atividades econômicas mais antigas. Em decorrência do aumento das áreas cultivadas, o crescimento da produção agrícola brasileira se deu até a década de 1950. Nas décadas seguintes, alguns fatores tiveram grande influência para o crescimento da produção agrícola, como o aumento da utilização de máquinas e adubos. Dos anos 1970 em diante, as utilizações desses insumos aumentaram cada vez mais e, com isso, a modernização passou a se intensificar nessa década.

Para Schorr (1996, p.14), agricultura convencional “é aquele sistema agrícola que possibilita uma produção alimentar em grande escala (...) a homogeneização da produção e do ambiente” e ainda “... preocupa-se em controlar e não em conviver com os chamados insetos e ervas daninhas. Ela busca excluir outros fatores ecológicos e naturais, através do uso de técnicas que possuem em sua base a utilização de produtos químico-sintéticos, engenharia genética industrial, biotecnologia, manejo mecânico intensivo de solos”.

Agriculturas Sustentável pode ser definida como uma agricultura ecologicamente equilibrada, economicamente viável, socialmente justa, humana e adaptativa (REIJNTJES et al., 1994).

Várias são as definições de agricultura sustentável. Há diversas que se contrapõem ao modelo convencional. Entre as mais aceitas internacionalmente, estão as propostas pela Organização das Nações Unidas (FAO) e a pelo Conselho Nacional de Pesquisa dos Estados Unidos (NRC).

Em 1991, a principal organização mundial da área, a FAO, reuniu-se na Europa e lançou a *Declaração de Den Bosh* que define a agricultura sustentável como:

O manejo e a conservação da base de recursos naturais e a orientação da mudança tecnológica e institucional, de maneira a assegurar a obtenção e a satisfação contínua das necessidades humanas para as gerações presentes e futuras. Tal desenvolvimento sustentável (na agricultura, na exploração florestal, na pesca) resulta na conservação do solo, da água e dos recursos genéticos animais e vegetais, além de não degradar o ambiente, ser tecnicamente apropriado, economicamente viável e socialmente aceitável. (VEIGA 1994).

No mesmo ano, o referido NRC fazia a seguinte afirmação:

Agricultura sustentável não constitui algum conjunto de práticas especiais, mas sim um objetivo: alcançar um sistema produtivo de alimento e fibras que: (a) aumente a produtividade dos recursos naturais e dos sistemas agrícolas, permitindo que os produtores respondam aos níveis de demanda engendrados pelo crescimento populacional e pelo desenvolvimento econômico; (b) produza alimentos saudáveis,

integrais e nutritivos que permitam o bem estar humano; (c) garanta uma renda Líquida suficiente para que os agricultores tenham um nível de vida aceitável e possam investir no aumento da produtividade do solo, da água e de outros recursos e (d) corresponda às normas e expectativas da comunidade. (VEIGA, 1994).

A agricultura sustentável veio como uma maneira de reduzir os prejuízos causados pela agricultura convencional. Novas pesquisas começaram a estudar opções de agricultura que suprisse as necessidades de consumo da população, mas que não causasse danos ao meio ambiente. Com isso surgiu a ideia de uma agricultura sustentável que procurasse garantir as necessidades da geração presente, mas se preocupando em satisfazer as necessidades das gerações futuras, sem agredir o ambiente.

A agricultura convencional procura utilizar ao máximo a mecanização, reduzindo a utilização de mão de obra. Ela faz um uso intensivo de produtos químicos e agrotóxicos sem se preocupar com as conseqüências que essas decisões podem trazer à humanidade e ao meio ambiente. As características desse tipo de agricultura estão na degradação do solo, em decorrência do uso intensivo dos adubos químicos, na destruição da biodiversidade, pelo emprego abusivo de agroquímicos e cultivo de uma só espécie (monocultura), na intoxicação dos produtores que aplicam os produtos tóxicos sem uma devida proteção, e no perigo, não só para quem trabalha com esses produtos, mas como também para quem consome, pois, muitas vezes, esses produtos se encontram com uma dose acima do permitido, para que assim a produção seja acelerada.

Já a agricultura sustentável preocupa-se com a autossustentabilidade do sistema produtivo, em trazer benefícios para a sociedade e preservar o meio ambiente, fazendo a utilização somente de recursos naturais e renováveis. Ela se caracteriza pelo uso intensivo da matéria orgânica para manter a fertilidade do solo e favorecer a micro vida do solo, pela minimização ou eliminação do uso de energia fóssil (petróleo), insumos(agroquímicos) e tecnologias importadas bem como pela manutenção de matas nativas.

Para Reintjes et al. (1994), a agricultura seria sustentável quando fosse:

- ecologicamente correta - esse pressuposto diz respeito à manutenção da qualidade dos recursos naturais, permitindo manter ou melhorar a vitalidade de todo o agroecossistema;
- economicamente viável - pressuposto que considera autossuficiência e geração de renda;
- socialmente justa - o pressuposto aqui é o de uma distribuição justa dos recursos, incluindo o uso da terra e o acesso ao capital, bem assim o direito à

participação de todos na tomada de decisões. A tensão social pode ameaçar todo o sistema social, inclusive sua agricultura;

- humana - essa modalidade de agricultura pressupõe o respeito a todas as formas de vida. No que diz respeito à vida humana, deve ser reconhecida a dignidade fundamental de todos os seres humanos, e as relações e instituições não de incorporar valores humanos básicos, tais como confiança, honestidade, autorrespeito, cooperação e compaixão. A integridade cultural e espiritual da sociedade é, assim, preservada, cuidada e nutrida e
- adaptável - pressuposto que diz respeito à capacidade de ajuste às mudanças no tempo e no espaço, envolvendo desde o desenvolvimento de tecnologias novas e apropriadas até inovações sociais e culturais.

A Revolução Verde é um programa criado com o ideal de aumentar a produção agrícola no mundo, por meio de melhorias genéticas em sementes, uso intensivo de insumos industriais, mecanização e redução do custo de manejo.

Nas últimas décadas, houve grande aumento da demanda por produtos, em razão do crescimento acelerado da população brasileira. Graças à Revolução Verde, a oferta dos produtos pode suprir essa demanda, pois essa prática agrícola fez com que a produção, principalmente em países subdesenvolvidos, tivesse grande aumento.

A agricultura sustentável propõe abranger as dimensões do econômico, do sociocultural e do ecológico de forma integrada. Surge em contraposição ao modelo tecnológico da Revolução Verde, baseado no emprego de sementes geneticamente manipuladas para o aumento da produtividade, motomecanização e uso maciço de agroquímicos (DAROLT, 2000).

2.2 Caracterização da Agricultura Orgânica

A agricultura orgânica pode ser definida como um sistema de produção que procura chegar o mais próximo da natureza. Por isso, exclui o uso de agrotóxicos, fertilizantes solúveis, hormônios e qualquer tipo de aditivo químico. Devem ser sistemas economicamente produtivos, com eficiência na utilização de recursos naturais, respeito ao trabalho, além do reduzido uso de insumos externos ao sistema. Os alimentos produzidos precisam ser livres de resíduos tóxicos, mesmo após o processamento. A agricultura orgânica reúne todos os modelos não convencionais de agricultura biodinâmica, natural, biológica, permacultura ou agroecológica, para se contrapor ao modelo convencional (DAROLT, 2008).

A agricultura orgânica é um sistema produção que não utiliza no seu processo nada que venha a agredir ao meio ambiente, como fertilizantes sintéticos, agrotóxicos e reguladores de crescimento. Aproveita sempre os recursos naturais renováveis e procura utilizar os recursos naturais não renováveis da maneira mais eficiente. Sempre que possível baseia no emprego de esterco animais, rotação de culturas, adubação verde, compostagem e controle biológico de pragas e doenças. É importante, pois ela se preocupa com a saúde dos seres humanos, animais e plantas.

Quando se fala em orgânicos, não necessariamente está se reportando à agricultura, pois os orgânicos não se limitam apenas à produção agrícola, mas também se encontram na pecuária e nos alimentos industrializados, quando estes são criados e produzidos sem remédios ou hormônios que aceleram de forma não natural o seu crescimento, e sem produtos químicos artificiais, respectivamente.

2.2.1 Histórico da Agricultura Orgânica

Após a 2ª Guerra Mundial, foram difundidos conhecimentos acerca dos produtos químicos, e como a sua utilização faz com que as plantas tenham uma produtividade maior, os agrotóxicos começaram a ser utilizados na agricultura convencional (LEITE e TORRES, 2008).

Em 1840, surgiu uma ideia anti-humanista da nutrição de plantas (teoria mineralista) desenvolvida por Liebig, que, após descobrir que as plantas continham 25 elementos químicos, preparou uma solução com produtos químicos contendo esses elementos nas mesmas proporções encontradas nas plantas por ele analisadas. Liebig passou a defender, então, o uso de produtos químicos na agricultura, e com sua teoria mineralista nasceu a indústria de fertilizantes minerais (CAMPIOLO e SILVA, 2006).

Com o passar dos anos, começaram a ser utilizados, na agricultura, máquinas e equipamentos agrícolas, sementes modificadas e insumos químicos, em decorrência do crescimento da indústria. A utilização de produtos tóxicos rendeu produtividade e lucratividade aos agricultores, que passaram a utilizar este novo modelo de agricultura; - a forma convencional - que veio derrubar a teoria humanista aceita até então.

Com esse novo molde de agricultura, técnicas usadas anteriormente que não agrediam o ambiente, mas que obtinham resultado mais lento – como adubação verde, rotação de cultura, compostagem etc. - foram consideradas ultrapassadas e ineficientes pelo fato também de utilizarem muita mão de obra.

Como era uma técnica que se utilizava de produtos que agrediam o ambiente, os problemas iriam aparecer em um longo prazo. No começo, tudo estava indo bem, pois receitas Líquidas altas estavam sendo obtidas, de modo que trabalhar com produtos químicos trazia muita rentabilidade. No longo prazo, no entanto, os efeitos negativos começaram a aparecer, como: a função do adubo não era mais a mesma, ficando cada vez menor sua eficiência, a terra começou a perder seus nutrientes e a se compactar e as águas das chuvas começaram a ter dificuldades para penetrar o solo. A razão de todos estes problemas era um só: a terra tornava-se cada vez mais pobre em matéria orgânica.

Para se entender a importância da matéria orgânica, basta lembrar as funções que esse componente exerce sobre as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo: promove a estruturação do solo; diminui a tendência do solo a se compactar; facilita a absorção da água das chuvas e a penetração das raízes no solo; ajuda a estabilizar o PH do solo; aumenta a quantidade de nutrientes do solo e a capacidade de armazenagem destes nutrientes; e serve de fonte de energia para os microorganismos benéficos que habitam no solo.

Por volta da década de 1970, verificou-se que a utilização de agrotóxicos na agricultura estava causando graves problemas econômicos e, principalmente, sérios danos ao meio ambiente. Então pesquisadores e defensores de um ambiente sustentável começaram a defender o uso de produtos sem a utilização de agrotóxicos. Somente na década de 1990, porém, é que começaram a surgir produtores orgânicos e a se ver no mercado esse tipo de produto para o acesso ao consumidor (LEITE e TORRES, 2008).

Em 1990, a produção e o consumo de orgânicos de origem vegetal e animal passaram a ser regulamentados pela legislação de vários países na Europa e nos Estados Unidos. Em 1984, foram criadas, em todo o Brasil, várias instituições, associações e ONG's, compostas por produtores e consumidores envolvidos com a agricultura orgânica. Em 1988, foi fundada na Alemanha a Federação para o Cultivo de Orgânicos – AGOL (Arbeitsgemeinschaft Okologischer Landbau), que representava 80% dos produtores orgânicos.

A partir da metade da década de 1990, houve um crescente aumento pela procura de alimentos orgânicos em comparação à qualidade dos alimentos provenientes de sistemas convencionais, em razão do mal da “vaca-louca”. A agricultura orgânica constitui nos dias atuais a atividade agrícola de maior crescimento no mundo, sendo os maiores mercados de produtos orgânicos a Europa, os Estados Unidos e o Japão. Conforme dados estatísticos das instituições de certificação, a agricultura orgânica aumenta a cada dia em todos os países, tanto em áreas produtivas quanto na diversidade de produtos (LEITE e TORRES, 2008).

No ano de 1994, começaram a surgir pressões internacionais (europeias), e o resultado destas pressões foi a criação no Brasil, do Comitê Nacional de Produtos Orgânicos, formado pelas primeiras entidades da produção orgânica. Um dos pioneiros deste movimento no Brasil – Adilson Paschoal, - acentua que, “Apesar dos esforços de alguns produtores com ideais naturais de produção agrícola, a agricultura orgânica ainda não conseguiu se consolidar no Brasil, pois muito pouco se faz no sentido de apresentar os propósitos, as técnicas e as possibilidades que o sistema orgânico oferece. E, além disso, o comércio de produtos orgânicos não está organizado”. (PASCHOAL, 1994).

A agricultura orgânica foi proposta pelo engenheiro agrônomo inglês Albert Howard no início do século XX, que, após um longo período de pesquisas na Índia, constatou que o não uso de fertilizantes químicos e agrotóxicos evitava doenças à população. Ele verificou que o fator essencial para a uma boa qualidade das culturas era a fertilidade do solo.

A agricultura orgânica é tida como oportunidade para que pequenos agricultores façam parte desse mercado. Assim sendo, os sistemas de produção orgânica constituem boa oportunidade aos pequenos agricultores, pois, embora utilizem mais mão-de-obra e apresentem menor produtividade do que os sistemas convencionais, mostram um desempenho econômico sempre melhor, traduzido por menores custos efetivos, maiores relações benefício-custo e maiores rendas efetivas (CARMO; MAGALHÃES 1998).

A diversificação produtiva confere ao pequeno agricultor a vantagem da estabilidade da renda durante o ano, diminuindo a sua sazonalidade, ao mesmo tempo em que melhora a sua segurança, pois reduz o risco de quebras na renda decorrente da flutuação nos preços e de incidentes naturais, como a ocorrência de pragas e doenças e o efeito de geadas, chuvas de granizos e assim por diante, que, em virtude da sua limitação no tempo, somente afetam alguns cultivos em períodos específicos.

Por sua vez, a menor dependência de insumos externos está associada a menor área cultivada pelos pequenos agricultores e também a maior facilidade de manejo dos sistemas produtivos com recursos da própria propriedade (fertilizantes orgânicos, produtos naturais para controles fitossanitário e biológico natural, tração animal, combustíveis não fósseis etc.).

A qualidade dos produtos orgânicos colocados em mercados nacionais e internacionais é garantida mediante uma certificação, que segue normas para orientar os produtores e proteger os consumidores contra fraudes (CAMPIOLO; SILVA, 2006).

2.2.2 Agroecologia e suas Principais Correntes

A Agroecologia pode ser vista como ciência dedicada ao estudo das relações produtivas entre homem-natureza, visando sempre à sustentabilidade ecológica, econômica, social, cultural, política e ética. Ela é expressa como ramo científico comprometido e a serviço das demandas populares, em busca de um desenvolvimento que traga soluções sustentáveis para os diversos problemas hoje enfrentados na cidade e no campo.

O termo Agroecologia teve início na década de 1970, como campo de produção científica. Para Altieri (2002), ela surgiu como forma de estabelecer uma base teórica para as experiências desenvolvidas pelos movimentos de agricultura ecológica, procurando entender o funcionamento dos agroecossistemas, preservando e ampliando sua biodiversidade, para produzir autorregulação e sustentabilidade. Na qualidade de ciência, ela se propõe multidisciplinar, preocupada com a aplicação direta de seus princípios na agricultura, na organização social e no estabelecimento de novas formas de relação entre sociedade e natureza. Como ciência agroecológica, abriga as discussões sobre agricultura orgânica, biodinâmica, natural, agrofloresta, permacultura e outros temas.

A Agroecologia é uma nova abordagem da agricultura que integra diversos aspectos agronômicos, ecológicos e socioeconômicos, na avaliação dos efeitos das técnicas agrícolas sobre a produção de alimentos e na sociedade como um todo. Fazendo uma analogia da Agroecologia com uma grande e frondosa árvore, pode-se imaginar essa disciplina como o tronco principal, de onde partem diversos galhos, que são as correntes opcionais de agricultura. Essas correntes podem ser vistas com particularidade no Quadro 1.

A agricultura sustentável, sob o ponto de vista agroecológico, é aquela que, tendo como base uma compreensão holística dos agroecossistemas, seja capaz de atender, de maneira integrada, aos seguintes critérios: a) baixa dependência de insumos comerciais; b) uso de recursos renováveis localmente acessíveis; c) utilização dos impactos benéficos ou benignos do meio ambiente local; d) aceitação e/ou tolerância das condições locais, antes que a dependência da intensa alteração ou tentativa de controle sobre o meio ambiente; e) manutenção, em longo prazo, da capacidade produtiva; f) preservação da diversidade biológica e cultural; g) utilização do conhecimento e da cultura da população local; e h) produção de mercadorias para o consumo interno e para a exportação (GLIESSMAN, 1990).

Quadro 1- Principais correntes da agroecologia, segundo princípios básicos e particularidades.

| MOVIMENTO OU CORRENTE | PRINCÍPIOS BÁSICOS | PARTICULARIDADES |
|-------------------------------|--|--|
| Agricultura Biodinâmica (ABD) | É definida como uma “ciência espiritual”, ligada à antroposofia, em que a propriedade deve ser entendida como um organismo. Preconizam-se práticas que permitam a interação entre animais e vegetais; respeito ao calendário astrológico biodinâmico; utilização de preparados biodinâmicos, que visam reativar as forças vitais da natureza, além de outras medidas de proteção e conservação do meio ambiente. | Na prática, o que mais diferencia a ABD das outras correntes orgânicas é a utilização de alguns preparados biodinâmicos (compostos líquidos de alta diluição, elaborados a partir de substâncias minerais, vegetais e animais) aplicados no solo, planta e composto, baseados numa perspectiva energética e em conformidade com a disposição dos astros. |
| Agricultura Orgânica (AO) | Não tem ligação com nenhum movimento religioso. Baseada na melhoria da fertilidade do solo por um processo biológico natural, pelo uso da matéria orgânica, o que é essencial à saúde das plantas. Como as outras correntes essa proposta é totalmente contrária à utilização de adubos químicos solúveis. Os princípios são, basicamente, os mesmos da agricultura biológica. | Apresenta um conjunto de normas bem definidas para a produção e a comercialização, determinadas e aceitas internacionalmente e nacionalmente. Atualmente, o nome “agricultura orgânica” é utilizado em países de origem anglo-saxã, germânica e latina. Pode ser considerado como sinônimo de agricultura biológica e engloba as práticas agrícolas da agricultura biodinâmica e natural. |
| Agricultura Biológica (AB) | Não apresenta vinculação religiosa. No início o modelo era baseado em aspectos econômicos e sociopolíticos: autonomia do produtor e comercialização direta. A preocupação era a proteção ambiental, qualidade biológica do alimento e desenvolvimento de fontes renováveis de energia. Os princípios da AB são baseados na saúde da planta, que está ligada à saúde dos solos. Ou seja, uma planta bem nutrida, além de ficar mais resistente a doenças e pragas, fornece ao homem um alimento de maior valor biológico. | Não considerava essencial a associação da agricultura com a pecuária. Recomendam o uso de matéria orgânica, porém esta pode vir de outras fontes, externas à propriedade, diferentemente do que preconizam os biodinâmicos. Segundo seus precursores, o mais importante era a integração entre as propriedades e com o conjunto das atividades socioeconômicas regionais. |
| Agricultura Natural (AN). | O modelo apresenta uma vinculação religiosa (Igreja Messiânica). O princípio fundamental é o de que as atividades agrícolas devem respeitar as leis da natureza. Por isso, na prática não é recomendado o revolvimento do solo, nem a utilização de composto orgânico com dejetos de animais. | Na prática, utilizam-se produtos especiais para preparação de compostos orgânicos, chamados de microrganismos eficientes (EM). Esses produtos são comercializados e possuem fórmula e patente detidas pelo fabricante. Esse modelo está dentro das normas da agricultura orgânica |
| Permacultura (PC) | Desenvolvido por Bill Mollison, na Austrália, a permacultura está ligada a um sistema de manejo permanente. Apresenta uma visão holística da agricultura, buscando a integração entre a propriedade agrícola e o ecossistema, com um modelo de sucessão de cultivos. A ideia é criar agro ecossistemas sustentáveis através da simulação de ecossistemas naturais, caminhando para a priorização de culturas perenes onde as árvores são fonte de amido e tecido. | Permacultura é mais do que a preocupação com o campo, ela está nas cidades e ensina como, dentro do ambiente urbano, pode-se viver em maior coerência com o meio-ambiente e transformar a sociedade como um todo em uma cultura permanente. Por isso é uma ciência de design ecológico cujo enfoque é a criação de sistemas eficientes, produtivos e auto-sustentáveis para comunidades humanas, que evoluem naturalmente em relacionamentos dinâmicos e renováveis com o ambiente ao seu redor. |
| Agricultura Regenerativa (AR) | Foi idealizada por Robert Rodale, sua proposta visa à regeneração e a manutenção não apenas das culturas, mas de todo o sistema de produção alimentar, incluindo as comunidades rurais e os consumidores. Agricultura Regenerativa consiste em promover a produção de alimentos saudáveis, a criação de ciclos fechados de geração de insumos a partir de resíduos e a aplicação no campo de práticas conservadoras da natureza e atividades de Educação Ambiental. | No Brasil a agricultura regenerativa foi adaptada por Ernst Götsch, no sul da Bahia. O método Ernst é baseado na incorporação de biomassa no solo, por meio de podas drásticas em árvores com intensivo controle da sucessão vegetal e a indução do rejuvenescimento e intenso crescimento e vigor que a poda induz ao sistema. |

Fonte: DAROLT (2000), ZONIN (2007)

2.2.3 Produção Orgânica no Brasil

A fruticultura orgânica brasileira teve início recente, nas décadas de 1980 e 1990, em rápida ascensão mas ainda se encontra incipiente, o que resulta em oferta muito irregular de produtos nas prateleiras dos supermercados e nas feiras. O crescimento do mercado brasileiro para os produtos orgânicos, no entanto, é significativo, estimado em 30% no ano de 2000, com

as frutas e hortaliças orgânicas representando 2% do total comercializado pelas redes de supermercados no País (AGRIANUAL, 2001). O mercado ainda não está, porém, completamente consolidado, sendo difícil antever precisamente a evolução, tanto do mercado de orgânicos como um todo, como do segmento de frutas, que se caracteriza ainda como um nicho.

O crescimento no mercado de orgânicos é significativo em razão do aumento da demanda por esses produtos, em decorrência do fato de que os consumidores estão cada vez mais preocupados com a sua saúde, evitando assim a ingestão de alimentos que possuem agrotóxicos, e também em virtude do cuidado com a conservação do meio ambiente e em razão da influência do *marketing* no gosto dos consumidores.

Essa informação é reforçada por uma pesquisa de opinião realizada junto a consumidores de produtos orgânicos na cidade de São Paulo, que teve como uma de suas conclusões a seguinte:

O motivo determinante das opções dos consumidores que estão reorientando seu consumo para os produtos orgânicos não é, primordialmente, a preocupação com a preservação do meio ambiente, que aparece apenas em quinto lugar, mas sim a atenção com a saúde. (CERVEIRA; CASTRO, 1999).

O Brasil ocupa atualmente a 9ª posição no *ranking* de países produtores de alimentos orgânicos certificados, em relação aos demais países e a 34ª posição no *ranking* de exportadores destes produtos. Cabe atentar, no entanto, para o fato de que, na área total de terras produtivas do País, somente em 0,08% é utilizada para a agricultura orgânica, e desta 90% provêm da agricultura familiar. Dentre os alimentos orgânicos produzidos no Brasil, 70% são exportados para os Estados Unidos, Europa e Japão, e os principais produtos exportados são laranja, café, cacau, soja, óleos, frutas secas e em sucos, açúcar, caju e mate (SCHULTZ, 2000).

Todos os alimentos exportados são certificados por organizações de reconhecimento internacional. Para que um produto seja exportado, os países importadores devem exigir esta certificação, estendida por organismos reconhecidos internacionalmente.

Os pequenos produtores, que vendem seus produtos diretamente ao consumidor final, não necessitarão de certificação, mas de uma credencial junto ao Ministério da Agricultura.

Quase todos os estados brasileiros já têm produção orgânica, sendo os estados do Paraná e de São Paulo os responsáveis por 80% desta produção. A venda de alimentos orgânicos no Brasil é realizada diretamente ao consumidor por meio de feiras livres (pequenos produtores) e venda à loja de produtos naturais ou orgânicos e supermercados (médios e grandes produtores). Segundo dados do Departamento de Economia da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Paraná, o Estado tem a maior quantidade de agricultores orgânicos do Brasil. Mesmo tendo vários

estados brasileiros produzindo orgânicos e alguns com grande destaque em virtude da considerável produção, o Brasil ainda é insuficiente para suprir alimentação saudável para toda a população.

De acordo com pesquisas realizadas pelo Datacenso (2002), abordando o consumo de produtos orgânicos no Sul e Sudeste do Brasil, os maiores motivos que levam as pessoas a consumirem produtos orgânicos são: o bem que fazem à saúde, a ausência de agrotóxicos, o melhor sabor, a qualidade e o fato de ser natural. A mesma pesquisa aponta para o fato de que os consumidores destes produtos atualmente são adultos e idosos pertencentes às classes sociais A e B. Além de consumirem os produtos orgânicos, este público mostra que leva um estilo de vida mais saudável por fazer parte de um grupo de elite, de pessoas mais bem informadas.

A legislação brasileira prevê dois tipos de selos para os produtos orgânicos: 1. Orgânicos – que são alimentos com um só ou com vários ingredientes que contenha um mínimo de 95% de componentes orgânicos; 2. Com Ingredientes Orgânicos – destinado a alimentos com pelo menos 70% de ingredientes orgânicos. Os alimentos orgânicos devem ser separados completamente dos não orgânicos do manuseio à maquinaria, do transporte à venda – as prateleiras e geladeiras para a exposição devem ser limpas e desinfetadas, seguindo critérios e fiscalização das certificadoras.

Apesar do crescimento da atividade orgânica no mundo [...] ainda falta muito para que a agricultura orgânica se torne uma alternativa de abastecimento da população mundial, tanto em termos da oferta de alimentos orgânicos, que é baixa, como em termos do preço destes produtos, que é mais alto que o de convencionais, constituindo-se em um produto elitista. (TRIVELLATO; FREITAS, 2000 *apud* MUNIZ; STRINGUETA, 2003, p. 31).

A Produção Orgânica no Piauí começou a tomar maiores proporções entre 2001 e 2003, uma atividade relativamente nova, na qual agricultores encorajados pela chegada de novas tecnologias, e incentivos de órgãos como a Embrapa Meio-Norte, Banco do Nordeste e universidades, deram início à produção de frutíferas orgânicas no Estado.

A produção tomou maiores proporções em 2004, na região norte do Estado, pela sua localização geográfica e pela proximidade do Perímetro Irrigado Tabuleiro Litorâneo do Piauí à Capital do Estado. Em razão disso, a acerola orgânica passou a ter elevada exploração nos solos piauienses, tornando-se a principal fonte de renda dos fruticultores do norte do Piauí.

No mesmo ano, os fruticultores do Distrito de Irrigação Tabuleiro Litorâneo do Piauí criaram a primeira cooperativa de produtores orgânicos da região norte do Estado, com selo orgânico, a BIOFRUTAS, que hoje cuida do interesse de todos os cooperados da região, tornando, assim, a produção orgânica mais evidente e em intenso crescimento econômico no Estado.

2.3 Análise de Risco

As variáveis utilizadas em um estudo são determinantes para a sua realização, análise e conclusão. Elas têm grande influência em uma pesquisa, podendo a mudança em apenas uma delas alterar completamente o resultado. Por isso, é muito importante que o pesquisador esteja sempre atento às mudanças dessas variáveis.

Um dos métodos utilizados na análise de risco é o de análise de sensibilidade. Este método permite verificar o grau de mudança em um indicador, fazendo-se alteração em uma variável. De acordo com Pareja (2009), a análise de sensibilidade permite medir a mudança de um resultado (ou indicador) por meio da mudança de cada uma das variáveis, tanto em termos relativos como absolutos.

As variáveis que mais alterarem o indicador com a mudança feita são denominadas de críticas. Verificadas as variáveis críticas, ou seja, aquelas que mais alteram o resultado, estas devem ser utilizadas em um modelo de simulação, a fim de que se dediquem esforços ao que for realmente importante.

De acordo com Pareja (2009), a forma mais simples de se fazer a análise de sensibilidade consiste em analisar as mudanças de um resultado, ao se fazer uma mudança de 1% em cada variável, uma de cada vez (isto significa que, feita a mudança de uma variável, se deve retornar ao modelo com seus dados originais para fazer novamente a mudança de 1% em outra variável).

A análise de sensibilidade identifica as variáveis que determinam o sucesso do projeto, mas não mede o risco associado a essas variáveis. É evidente que qualquer estudo de viabilidade econômica tem inerente sempre um fator de incerteza, e a análise de sensibilidade não foge a esta regra. Por isso, deve-se fazer uma análise de risco após realizar a análise de sensibilidade.

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 intensivamente questionados, dando espaço para que modelos mais realísticos, considerando risco ou incerteza, fossem desenvolvidos e aplicados.

Conviver com o risco é um fato comum, sempre presente em qualquer atividade econômica, principalmente em se tratando de projetos econômicos rurais, pois fatores incontrolláveis influem negativamente na rentabilidade do investimento, como sazonalidade, pragas, chuvas excessivas e secas.

Para muitos pesquisadores, a diferença entre risco e incerteza é objeto de bastante debate, pois muito se questiona se ambos possuem o mesmo significado ou se têm conceitos diferentes.

Alguns autores diferenciam risco, quando as probabilidades dos possíveis eventos são conhecidas, de incertezas, quando as probabilidades não o são. Uma situação é dita de risco quando se conhece a exata distribuição de probabilidade de cada um dos eventos possíveis relacionados à tomada de decisão. Por outro lado, uma situação é considerada como de incerteza quando não se tem conhecimento objetivo da distribuição de probabilidade para um evento futuro, utilizando para isso conhecimento acumulado de experiências (SÁ, 1999). Desta forma, neste estudo não será feita distinção entre risco e incerteza.

O conhecimento dos dados futuros e, às vezes, dos presentes, é imperfeito. A cada decisão atual está associada uma série de hipóteses sobre os acontecimentos futuros (aumento ou redução de preço das matérias-primas, surgimento de concorrentes, condições climáticas, incidentes políticos e sociais etc.). Ainda que as técnicas de previsão tenham feito alguns progressos, elas não permitem eliminar a incerteza a respeito de inúmeros fatores que afetam a rentabilidade dos investimentos (OCDE, 1977).

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”.

O Método de Simulação de Monte Carlo (MMC) teve três desenvolvimentos históricos distintos, mas relacionados, nas Ciências Matemáticas: os “jogos de escolha” motivaram os matemáticos dos séculos XVII e XVIII a considerar que os resultados de eventos sucessivos formavam uma sequência aleatória de eventos. Observando que a média de uma função de variáveis aleatórias contínuas tomava a forma de uma integral, estatísticos dos séculos XIX e do início do século XX, posteriormente, reconheceram que, em princípio, números sacados aleatoriamente podiam ser transformados de acordo com regras prescritas e derivar uma solução aproximada de uma integral de um problema que intrinsecamente não possui qualquer conteúdo probabilístico (NATIONAL BUREAU OF STANDARDS 1951, p.40 *apud* FISHMAN, 1995).

No fim do século XIX, desenvolveu-se a segunda linha de questionamento, quando Lord Rayleigh mostrou que o caminho aleatório em uma dimensão (*one-dimensional*

random walk) sem barreiras absorventes (*absorbing barriers*) pode fornecer uma solução aproximada para a equação diferencial parabólica. A terceira linha surge durante a Segunda Guerra Mundial, quando cientistas precisavam resolver problemas de difusão de nêutrons.

Nesta terceira fase, surge o nome “Monte Carlo”, durante o desenvolvimento do Projeto Manhattan na segunda guerra mundial, quando Stanislaw Ulam e John Von Neuman buscavam uma metodologia para estudo do comportamento da trajetória do átomo durante sua fissão. O nome foi sugerido por Nicholas C. Metropolis, doutor em Física, que trabalhava junto com Neuman e Ulam, por causa da similaridade entre a simulação estatística e os jogos de azar e por ser a capital de Mônaco o centro do jogo. Metropolis e Ulam publicaram o primeiro trabalho sobre o Método de Monte Carlo, em 1949, no *Journal of the American Statistical Association*, intitulado “*The Monte Carlo Method*” (PILANA, 2001).

O método de Monte Carlo (MMC) fornece soluções aproximadas a uma variedade de problemas matemáticos mediante testes (experimentos) de amostragens estatísticas em computador. O método aplica-se extraordinariamente bem, tanto a problemas absolutamente não probabilísticos, assim como a problemas com estrutura inerentemente probabilística. Somente isso não daria ao método de Monte Carlo vantagem sobre outros métodos de aproximação. Entre todos os métodos numéricos, porém, que contam com n -pontos de avaliação num espaço m -dimensional para produzir soluções aproximadas, o MMC tem o erro absoluto de suas estimativas diminuindo a $n^{-1/2}$, enquanto todos os outros têm erro absoluto de estimativa decrescendo a $n^{-1/m}$ no máximo. Esta propriedade confere ao MMC considerável vantagem na eficiência computacional quando m , o tamanho do problema, aumenta. (FISHMAN, 1995).

O modelo de simulação de Monte Carlo, segundo Poulouen (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 decisões se baseando numa distribuição de probabilidade cumulativa e não em única informação, e porque não exige maiores gastos em amplas pesquisas de campo.

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

Considerando-se que os produtores associados da Cooperativa BIOFRUTA se encontram em plena atividade e sujeitos a fatores de risco, procurou-se efetuar análise sob condições de risco pelo método de simulação Monte Carlo. Para a sua aplicação, deve-se

lançar mão das suas respectivas distribuições cumulativas de probabilidades. De acordo com Campos (1991), matematicamente, o método se comporta como segue:

$$I_{dj} = g (P_{di}, W_{dz}, PR_{di}, S_{dz}; V)$$

onde:

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

P_{di} = Distribuição cumulativa de probabilidade do preço real do i-ésimo quilo de acerola produzida;

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

PR_{di} = Distribuição cumulativa de probabilidade da produtividade ou produção do i-ésimo quilo de acerola;

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

V = Vetor de parâmetros ou variáveis deterministas da função.

Por meio da utilização do programa Excel, propõe-se uma distribuição de probabilidade para cada uma das variáveis, que pode ser a distribuição triangular, normal, quadrática, retangular, *spike* (constante) ou qualquer outra. Mediante a geração de números aleatórios, valores são obtidos para essas variáveis, e, conseqüentemente, vários indicadores de resultado econômico podem ser calculados. Pela repetição desse procedimento, um número significativo de vezes, gera-se a distribuição de frequências do indicador de análise, que permite aferir a probabilidade de sucesso ou insucesso do empreendimento (PONCIANO et al., 2004).

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização da Área de Estudo

A escolha da área de estudo foi motivada pelo fato de a produção de acerola estar localizada num perímetro irrigado e significar uma das maiores produtividades de acerola orgânica do Brasil. O Perímetro Irrigado Tabuleiros Litorâneos do Piauí, sub-rogado ao DNOCS, está localizado entre os Municípios de Parnaíba e Bom Princípio, na região litorânea do Estado do Piauí, com coordenadas geográficas de 2° 55' de latitude sul e 41° 50' de longitude oeste, ficando a 40 metros acima do nível do mar e sendo abastecido pelo rio Parnaíba. Seu regime pluviométrico tem média anual entre 1.000 e 1.300mm. O Perímetro é cortado pela BR-343, que dá acesso à cidade de Parnaíba (16km) e a Teresina (330km). A relativa proximidade para outros dois grandes centros consumidores, São Luiz - MA (484km) e Fortaleza-CE (503km) é tida como grande vantagem para comercializar a produção.

O clima da região tem as seguintes características: estação chuvosa de janeiro a março, uma temperatura mínima anual de 21°C, temperatura média de 27°C, temperatura máxima anual de 35,7°C, insolação de 3.000h/ano, umidade relativa média anual de 76%, velocidade média dos ventos de 18,7 km/h, evapotranspiração média anual de 2.792mm .

O perímetro é dotado de relevo plano e suave-ondulado, com solos que oferecem restrições de drenagem. No Perímetro Irrigado, foram identificados os seguintes tipos de solo: latossolo amarelo, podzólico vermelho amarelo e areia quartzosa. O perímetro irrigado produz, atualmente banana, coco, milho, feijão e acerola.

Os sistemas de irrigação utilizados no Perímetro são: 47,35% são irrigados por microaspersão, 34,05% por gotejamento e 18,60% por pivô central.

A captação da água utilizada para irrigação é feita por meio de uma tomada d'água localizada à Margem direita do rio Parnaíba, de onde é conduzida até a câmara de captação da estação de bombeamento principal EBP-I, por meio de um canal de aproximação, o qual possui 1.340m de extensão, seção trapezoidal com 4,00m de base e altura variável. Tem adutora principal de 1.500m de extensão, canal principal (CP) de 1.547m de extensão, canal secundário (CS-1) de 4.820m de extensão e canal terciário (CT -1.2) de 8.520m de extensão. O suprimento hídrico do perímetro irrigado é feito por meio do rio Parnaíba (perene). Para atender às necessidades de administração, organização, operação e manutenção do perímetro irrigado, foi criado o Distrito de Irrigação Tabuleiros Litorâneos do Piauí –

DITALPI. A Cooperativa BIOFRUTA possui escritório localizado na BR 343, km 12 na zona rural da cidade de Parnaíba-PI, próximo ao Perímetro.

3.2 Natureza e Fontes de Dados

Neste estudo, serão usados tanto dados primários como secundários. Os primários serão obtidos por meio de entrevistas, visitas e questionários aplicados junto aos produtores da Cooperativa. Os indicadores secundários serão extraídos de pesquisas bibliográficas em livros, internet, teses e dissertações para dar um embasamento teórico sobre o tema proposto acerca da análise de risco.

3.3 População e Amostra

Existem estudos em que seria quase impossível examinar todos os elementos da população. Quando a população de um estudo for considerada infinita é aconselhável o uso da amostra.

Também se encontram situações em que não compensa a realização de amostragem. Esse caso acontece quando a população é muito pequena (<50), a característica é de fácil mensuração e se tem necessidade de alta precisão.

Será utilizada neste experimento uma amostragem não probabilística, pois a população analisada é muito pequena, contendo apenas 23 produtores de acerola.

3.4 Método de Análise

3.4.1 Perfil dos Produtores de Acerola

A análise e a interpretação dos dados foram efetuadas de acordo com o método descritivo e com a técnica de análise tabular, com a utilização de frequência absoluta e relativa das variáveis selecionadas. Os principais aspectos e as variáveis analisadas para definir a configuração e caracterizar a exploração de acerola destacam-se na seqüência.

I- Identificação do Proprietário ou Produtor

- a) Idade.
- b) Grau de instrução.

- c) Experiência em irrigação.
- d) Experiência em produção orgânica irrigada
- e) Local de residência.
- f) Faixa etária dos membros da família.
- g) Componentes que trabalham na propriedade.
- h) De quem recebe assistência técnica e com que frequência.
- i) Capacitação e treinamento
- j) Grau de satisfação.
- k) Benefícios de produzir acerola orgânica.

II-Aspectos Agroeconômicos da Parcela/Propriedade

- a) Condição legal da propriedade.
- b) Área da propriedade.
- c) Decisão de produção.
- d) Tipos de sistemas de irrigação.
- e) Elaboração de projeto inicial

3.4.2 Mensuração da Renda Bruta e dos Custos e Cálculo dos Indicadores

Modelo é uma abstração ou representação de um sistema real, uma ideia ou objeto (EVANS; OLSON, 1998).

Os modelos podem ser *determinísticos* ou *probabilísticos*. Nos modelos determinísticos, todas as informações são conhecidas ou assumidas como conhecidas, com certeza (CASAROTTO; KOPPITKE, 2000). Nos modelos probabilísticos, algumas informações são descritas como distribuições de probabilidades.

O modelo tradicional pode ser classificado como determinístico porque, dado um valor para cada uma das variáveis de entrada, a receita Líquida é determinada de forma inequívoca. Por outro lado, quando para cada valor das variáveis de entrada existe uma distribuição de probabilidades dos valores a serem assumidos pela variável dependente, o modelo é denominado probabilístico ou estocástico (ACKOFF, 1962). Os modelos probabilísticos são os mais adequados à realidade, pois levam em conta o fator incerteza, bem como as relações entre as variáveis que o compõem.

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. A

rentabilidade econômica dos produtores foi analisada utilizando-se as seguintes medidas de resultado econômico definidas por Campos (2003).

a) Renda Bruta

$$RB = \sum_{i=1}^n (P_i Q_i) \quad (1)$$

onde:

RB = renda Bruta da produção (no caso, a produção de acerola em 2011);
 P_i = preço ao produtor do produto i, (i = 1,2, n);
 Q_i = quantidade produzida do produto i.

b) Custo Operacional Efetivo (COE) ou Custo Variável Total (CVT): é a somatória das despesas com insumos e mão-de-obra temporária, ou seja, dispêndio efetivo (desembolso) realizado pelo produtor para produzir acerola:

$$COE = \sum_{h=1}^m (P_h Q_h) + \sum_{j=1}^r P_j Q_j \quad (2)$$

onde:

P_h = preço da diária ou do serviço contratado temporário h, (h = 1,2, m);
 Q_h = quantidade de mão-de-obra ou do serviço contratado temporário h;
 P_j = preço do insumo j, (j = 1,2, r);
 Q_j = quantidade do insumo j.

c) Custo Operacional Total (COT): é a somatória do COE e dos outros custos operacionais não desembolsáveis (depreciação, encargos diretos, seguro, encargos financeiros e outras despesas). Especificamente, para este estudo, considera-se os seguintes itens:

$$COT = COE + D + MOP \quad (3)$$

onde:

D = depreciação de máquinas e equipamentos e benfeitorias.
 MOP = mão-de-obra permanente.

d) Custo Total (CT): é a somatória do COT mais os juros ou a remuneração do capital (RC) e a remuneração da terra (RT), pertencente ou não a empresa, e a remuneração do empresário (RE).

$$CT = COT + J \quad (4)$$

onde:

CT = custo total
 COT = custo operacional total;
 J = juros sobre terra e capital empatados;

A determinação dos indicadores financeiros para a análise de viabilidade econômica da produção de acerola orgânica na Cooperativa BIOFRUTA foi baseada nas medidas defendidas por Martin *et. al* (1998) e Hoffmann *et al.* (1992).

Para identificar a viabilidade econômica da produção de acerola dos produtores da Cooperativa BIOFRUTA, sob condição determinística, tem-se que fazer uso de alguns indicadores econômicos. Os indicadores utilizados na análise foram:

- **Margem Bruta (MB)**

A Margem Bruta absoluta ou em valores monetários é calculada subtraindo-se da Renda Bruta (RB) o Custo Operacional Efetivo (COE). Assim, tem-se

$$\mathbf{MB = RB - COE} \quad (5)$$

As receitas Brutas (RB) compreendem a produção de acerola 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 acerola.

A MB indica o que sobra de dinheiro, no curto prazo, para remunerar os custos fixos. A Margem Bruta positiva significa que a exploração está se remunerando e sobrevivendo no curto prazo. Margem Bruta negativa significa que atividade está antieconômica, naquele período. Este indicador é intuitivamente muito bem compreendido e operacionalizado pelos produtores.

- **Margem Líquida (ML)**

A Margem Líquida (ML), absoluta ou em valores monetários, também chamada de Receita Líquida Operacional é o resultado da diferença da Renda Bruta (RB) e o Custo Operacional Total (COT), ou seja:

$$\mathbf{ML = RB - COT} \quad (6)$$

A ML mede a lucratividade da atividade no curto prazo, mostrando as condições financeiras e operacionais da atividade agrícola.

Essa Margem indica a sobra de caixa para cobrir os demais custos fixos e o risco, não computados nesta análise.

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

- **Receita líquida (RL)**

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

$$\mathbf{RL = RB - CT} \quad (7)$$

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

$$\mathbf{CT = COT + J + RT} \quad (8)$$

O custo total (CT) é igual à soma do custo operacional total (COT), dos juros sobre o capital (J), e da remuneração a terra (RT), exceto a remuneração do empresário. Logo, a receita Líquida, que é a diferença entre a renda Bruta e o custo total, constitui-se em resíduo que servirá para remunerar o empresário.

Quando seu resultado é positivo, pode-se assinalar que a atividade se encontra estável e com possibilidade de expansão. Receita Líquida nula significa que a atividade está em ponto de equilíbrio e em condições de refazer no longo prazo seu capital fixo. Em caso de Receita Líquida negativa e Margem Bruta positiva, pode-se concluir que o empresário pode produzir por determinado período, embora com um problema crescente de descapitalização.

- **Taxa de Remuneração do Capital (TRC)**

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-se o resultado por 100.

Assim, matematicamente, tem-se:

$$\mathbf{TRC = (RC / C) * 100} \quad (9)$$

A Renda do Capital (RC), neste estudo, é estimada por meio da diferença entre a Receita Líquida (RL) e a Remuneração Pré-atribuída à Terra (RT), sendo obtida matematicamente por:

$$\mathbf{RC = RL - RT} \quad (10)$$

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 tamanhos diferentes, por se tratar de uma medida relativa. O capital imobilizado é calculado pela semissoma do inventário do início ao fim do período. Assim, o valor inicial corresponde a toda composição do capital utilizado na produção de acerola. O valor final é estimado com base no valor inicial, deduzidas as depreciações.

- **Ponto de Equilíbrio de Preço (PEP)**

O Ponto de Equilíbrio de Preço, ou Custo Médio, mostra qual o preço mínimo que o produtor deve vender seu produto para que ele consiga pagar seus custos de produção.

$$PEP = \frac{CT}{Q} \quad (11)$$

onde:

PEP = ponto de equilíbrio de preço, ou custo médio;

CT = custo total de produção de acerola;

Q = quantidade produzida de acerola.

- **Ponto de Nivelamento de Rendimento (PNR)**

O PNR mostra de quanto deve ser a produção mínima, dado o preço de venda do produto, para que os custos sejam cobertos (Kay, 1986).

$$PNR = \frac{CT}{P} \quad (12)$$

onde:

PNR = ponto de nivelamento de rendimento;

CT = custo total;

P = preço pago ao produtor por kg de acerola vendido.

3.4.3 Análise Probabilística pelo Método Monte Carlo

Para avaliar o risco envolvido nos diversos sistemas, foi empregada a técnica da simulação de Monte Carlo. O princípio básico dessa técnica reside no fato de que a frequência relativa de ocorrência do acontecimento de certo fenômeno tende a se aproximar da probabilidade de ocorrência desse mesmo fenômeno, quando a experiência é repetida várias vezes, assumindo valores aleatórios dentro dos limites estabelecidos (HERTZ, 1964).

A seguir descrevem-se de maneira detalhada as quatro etapas utilizadas neste estudo e que compõem o Método Monte Carlo.

(i) Identificação das Distribuições de Probabilidade

A análise de investimento de uma estrutura produtiva envolve um grande número de variáveis que compõem os fluxos de benefícios e os fluxos de custos, como quantidade e preços de produtos, serviços e insumos e produtividade das explorações que, em geral, têm comportamento aleatório e atuam de forma diferenciada na determinação dos indicadores de rentabilidade, sendo que algumas representam maior importância, em termos quantitativos, enquanto outras atuam com menor impacto.

Pelo fato de ser grande o número de variáveis a considerar, torna-se tarefa ambiciosa, ou mesmo impraticável, determinar a distribuição de probabilidade de todo o conjunto. Assim, consideram-se como aleatórias apenas aquelas de maior importância (doravante denominada de relevantes) e as demais como determinísticas, ou seja, de valor constante. Neste estudo, inicialmente, se faz uso da análise de sensibilidade para determinação e separação das referidas variáveis (POULIQUEN, 1970).

Definidas as variáveis consideradas relevantes, Santos (1996) recomenda como próximo passo a determinação do tipo de distribuição que elas irão assumir na análise, podendo ser de tipos diversos, sendo as mais importantes - normal, beta, uniforme, trapezoidal, discreta, triangular e retangular.

Entre os métodos que podem ser usados nessas determinações, estão os métodos do retrato (*portrait method*), da tentativa e erro e do julgamento fractil (*judgmental fractile method*).

A distribuição de probabilidade que será adotada para todas as variáveis aleatórias é a triangular, pois, segundo Poliquen (1970), esta distribuição se aplica bem quando existe baixo grau de informações a respeito das variáveis, isso porque a distribuição é definida pelo

seu nível médio ou pela moda (md), extremada por um nível mínimo (Mn) e outro Máximo (Mx), de modo que:

$$\text{Prob} (Mn \leq X \leq Mx) = 100\%$$

(ii) Simulação de Valores Aleatórios

Nesta etapa, são simulados ou gerados, mediante a utilização de computador, representados pelos valores médios, mínimos e máximos, os valores aleatórios para cada variável eleita como relevante na etapa anterior, a partir das distribuições de probabilidade identificadas. Nesta etapa, bem como nas seguintes, foi utilizado o *software* ALEAXPRJ, um sistema para simulação e análise de projetos envolvendo risco, desenvolvido por Azevedo Filho (1988a).

(iii) Cálculo dos indicadores

Depois de selecionado um valor para cada variável aleatória (valor médio, mínimo e máximo), serão calculados os indicadores de rentabilidade, objeto de análise no estudo sob relatório.

As etapas (ii) e (iii) são repetidas tantas vezes quantas forem estipuladas as simulações das variáveis, de modo que, para cada conjunto de dados simulados das variáveis, tem-se uma estimativa para cada indicador em análise.

(iv) Distribuição Cumulativa de Probabilidade

Ao repetir as etapas (ii) e (iii), gera-se igual número de valores para os indicadores de rentabilidade, com origem nos quais é possível estimar a distribuição de frequência com os dados agrupados em intervalos de classe e, conseqüentemente, obter a distribuição de frequência na forma acumulada, fato que torna fácil a interpretação prática dos resultados da simulação. Assim, são obtidas as distribuições acumuladas de probabilidade que fornecem indicações sobre o grau de risco que o tomador de decisão assume em relação à atividade. De acordo com Noronha (1988), sabe-se que o risco continuará existindo, entretanto, se dispõe de informação mais completa sobre a probabilidade de ocorrência.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, será focado o perfil social, técnico e econômico dos 23 produtores de acerola orgânica do Perímetro Irrigado Tabuleiros Litorâneos do Piauí, associados à Cooperativa BIOFRUTA, entrevistados em pesquisa de campo.

Posteriormente, será analisada a rentabilidade dos produtores sob condição determinística, utilizando-se valores observados coletados junto a cada produtor para o ano da pesquisa, ou seja, nesta abordagem preliminar, não se levam em conta as incertezas presentes no mundo real. Esse tipo de procedimento considera as variáveis como parâmetros conhecidos e constantes.

Finalmente, será feita a análise de risco e as variáveis utilizadas na análise serão consideradas como aleatórias e sujeitas a determinados graus de risco e incerteza, o que exige tratamento probabilístico dos parâmetros de produção, receitas e custos de acerola orgânica.

4.1 Perfil dos produtores de acerola da Cooperativa BIOFRUTA

4.1.1 Idade dos Produtores

De acordo com os dados da pesquisa, verificou-se que, acima da metade, os produtores se encontram na faixa etária de 30 a 50 anos, fato que pode ser claramente observado na Tabela 1. Os outros 43% são formados pelos produtores com até 30 anos, que representam apenas 4% e de mais de 50 anos que respondem por 39%.

Tabela 1- Faixa Etária dos produtores de acerolas da BIOFRUTA

| Idade (anos) | Produtores | % |
|--------------|------------|-----|
| Até 30 | 1 | 4 |
| De 30 a 50 | 13 | 57 |
| Mais de 50 | 9 | 39 |
| Total | 23 | 100 |

Fonte: Dados da pesquisa (2011).

Fator positivo de possível destaque é que a maioria dos produtores tem mais de 30 anos, mostrando que quase todos se encontram com maturidade, experiência e agilidade para atuar nesse tipo de mercado. Foi muito baixo a participação de produtores com idade inferior

a 30 anos, decorrente fato de os jovens estarem mais voltados para as atividades escolares, objetivando obter uma formação profissional acadêmica.

4.1.2 Escolaridade dos Produtores

No que diz respeito ao grau de instrução, a Tabela 2 mostra que os resultados diferem um pouco da maioria das pesquisas feitas no meio rural. Pode-se observar que 48% e 30% possuem nível médio e curso superior, respectivamente. Esses resultados são importantes para a produção, pois um grau de escolaridade maior facilita a capacidade de o produtor interpretar e adaptar as informações pertinentes às novas tecnologias sobre práticas de cultivos e ainda ajuda na capacidade de se adaptar a novos cenários de mercado.

Tabela 2 - Grau de escolaridade dos produtores de acerolas da BIOFRUTA

| Grau de Escolaridade | Produtores | % |
|---|------------|--------|
| Não lê nem escreve | 0 | 0 |
| Assina o nome | 0 | 0 |
| Lê e escreve | 1 | 4 |
| 4ª série do ensino fundamental (Curso primário) | 4 | 17 |
| Nível médio | 11 | 48 |
| Curso superior | 7 | 30 |
| Total | 23 | 100,00 |

Fonte: Dados da pesquisa (2011).

Poucos são os que têm um grau de instrução inferior, pois 17% possuem curso primário e 4% sabem ler e escrever. Não existiram produtores que não soubessem ler nem escrever ou que assinassem apenas o nome.

4.1.3 Experiência com Irrigação

A experiência dos agricultores foi mensurada pelos anos que cada produtor tem na atividade irrigada. A Tabela 3 mostra que a maioria dos entrevistados (87%) se dedica à irrigação há mais de seis anos, o que demonstra um bom tempo na prática da agricultura irrigada. O fato de terem experiência em irrigação há muitos anos não significa, necessariamente, que os produtores estavam trabalhando também com produtos orgânicos.

Tabela 3 - Experiência na atividade irrigada dos produtores de acerolas da BIOFRUTA

| Tempo Dedicado à Irrigação (anos) | Produtores | % |
|-----------------------------------|------------|--------|
| Menos de 2 | 0 | 0 |
| De 2 a 6 | 3 | 13 |
| Mais de 6 | 20 | 87 |
| Total | 23 | 100,00 |

Fonte: Dados da pesquisa (2011).

4.1.4 Experiência em Produção Orgânica Irrigada

Observando a Tabela 4, pode-se ver que 74% dos produtores possuem mais de seis anos de experiência em produção orgânica irrigada. Somente 26% trabalham entre dois e seis anos com esse tipo de produção.

Tabela 4 - Experiência com produção orgânica irrigada dos produtores de acerolas da BIOFRUTA

| Tempo Dedicado à Produção Orgânica (anos) | Produtores | % |
|---|------------|--------|
| Menos de 2 | 0 | 0 |
| De 2 a 6 | 6 | 26 |
| Mais de 6 | 17 | 74 |
| Total | 23 | 100,00 |

Fonte: Dados da pesquisa (2011).

4.1.5 Local de Residência

Com relação ao local da residência, os dados da Tabela 5 mostram que 35% dos produtores residem na unidade produtiva, enquanto o restante, (65%), habita fora do estabelecimento. O fato de a maioria dos produtores não morar em sua propriedade é decorrente de alguns possuírem empregos na cidade e outros são aposentados. Este resultado vem confirmar o fato de 39% dos produtores terem mais de 50 anos e, por isso, conduzem a produção de acerola orgânica como renda adicional.

Tabela 5 - Produtores residentes nos perímetros públicos/propriedade

| Produtores Residentes no perímetro | Produtores | % |
|------------------------------------|------------|--------|
| Sim | 8 | 35 |
| Não | 15 | 65 |
| Total | 23 | 100,00 |

Fonte: Dados da pesquisa (2011).

4.1.6 Faixa Etária dos Membros da Família

Os resultados contidos na Tabela 6 mostram que 75% dos membros familiares são adultos, 12% são jovens com idades entre 12 a 17 anos e apenas 14% são crianças com idades inferiores a 12 anos. Observa-se que o predomínio de adultos na família deveria contribuir para aumentar a produção.

Tabela 6 - Número e faixa etária dos membros da família que moram com o produtor

| Número de Familiares | Número de Familiares | % |
|-----------------------------|----------------------|--------|
| Adultos (>18 anos) | 44 | 75 |
| Jovens (12 a 17 anos) | 7 | 12 |
| Crianças (menos de 12 anos) | 8 | 14 |
| Total | 59 | 100,00 |

Fonte: Dados da pesquisa (2011).

4.1.7 Componentes Familiares que Trabalham na Propriedade

Quanto à participação de membros familiares que trabalham na produção agrícola, a Tabela 7 mostra que o predomínio é de adultos, com 94%, enquanto é reduzido o uso de mão de obra infantil, ou seja, crianças menores de 12 anos e também de jovens nas atividades da propriedade.

Tabela 7 - Número de familiares do produtor que trabalham na propriedade nos perímetros públicos

| Familiares que Trabalham na Propriedade | Número de familiares | % |
|---|----------------------|--------|
| Adultos (>18 anos) | 28 | 94 |
| Jovens (12 a 17 anos) | 1 | 3 |
| Crianças (menos de 12 anos) | 1 | 3 |
| Total | 30 | 100,00 |

Fonte: Dados da pesquisa (2011).

4.1.8 Assistência Técnica

A Tabela 8 indica o tipo de assistência técnica que os produtores receberam em 2011 e a sua frequência. Os resultados mostram que todos os produtores receberam assistência do próprio técnico da Cooperativa. Quando indagados sobre a frequência, 87% foram visitados mensalmente e 13% apenas bimestralmente. O fato de todos receberem assistência do técnico da Cooperativa reforça o bom desempenho alcançado por alguns

produtores. Por sua vez, o fato de 13% dos produtores terem visita por um período mais demorado pode ser a causa do baixo desempenho de alguns produtores.

Tabela 8 - Assistência técnica e sua frequência na propriedade/perímetro

| Assistência Técnica | Produtores | % |
|------------------------|------------|---------------|
| Técnico do perímetro | 0 | 0 |
| EMATERCE | 0 | 0 |
| Técnico da Cooperativa | 23 | 100 |
| Não recebe | 0 | 0 |
| Total | 23 | 100,00 |
| Semanal | 0 | 0 |
| Quinzenal | 0 | 0 |
| mensal | 20 | 87 |
| bimestral | 3 | 13 |
| Total | 23 | 100,00 |

Fonte: Dados da pesquisa (2011).

4.1.9 Capacitação/Treinamento

Quanto à capacitação e/ou treinamento dos produtores para a prática de irrigação em acerola, 78% dos entrevistados informaram haver recebido algum tipo de capacitação e/ou treinamento, enquanto 22% relataram não haver participado de nenhuma atividade deste tipo (Tabela 9). Este resultado pode ser a causa do baixo desempenho técnico-econômico de alguns produtores.

Tabela 9 - Participação em capacitação e/ou treinamento em agricultura irrigada

| Capacitação/Treinamento em Agricultura Irrigada | Produtores | % |
|---|------------|---------------|
| Sim | 18 | 78 |
| Não | 5 | 22 |
| Total | 23 | 100,00 |

Fonte: Dados da pesquisa (2011).

4.1.10 Grau de Satisfação

De acordo com a Tabela 10, pode-se verificar que quase a metade dos produtores (48%) está satisfeita com a assistência prestada pela Cooperativa. Em situação oposta, 43% dos produtores encontram-se apenas regularmente satisfeitos, não deixando de manifestar posição positiva em relação à Cooperativa. Somente 9% dos produtores cooperados se encontram insatisfeitos.

Tabela 10 – Grau de satisfação dos produtores com a Cooperativa BIOFRUTA

| Cooperativa | Produtores | % |
|-------------------------|------------|--------|
| Satisfeito | 11 | 48 |
| Regularmente satisfeito | 10 | 43 |
| Não satisfeito | 2 | 9 |
| Total | 23 | 100,00 |

Fonte: Dados da pesquisa (2011).

4.1.11 Benefícios de Produzir acerola Orgânica

Simplemente, todos os produtores afirmaram que produzir acerola orgânica trouxe benefícios econômico-sociais para a unidade de produção familiar e também para a saúde do produtor e da família, assim como dos empregados que trabalham no negócio.

Tabela 11 Produzir acerola orgânica trouxe benefícios para a unidade de produção

| Benefícios aos negócios | Produtores | % |
|-------------------------|------------|--------|
| Sim | 23 | 100 |
| Não | 0 | 0 |
| Total | 23 | 100,00 |

Fonte: Dados da pesquisa (2011).

4.1.12 Condição Legal da Propriedade

Em relação à condição legal da propriedade, os dados contidos na Tabela 12 mostram que nenhum dos produtores detém a tutela do estabelecimento, que 96% são proprietários e que 4% não exibem o título de posse da terra, pois são parceiros ou arrendatários. Esta situação é muito importante, pois, como a maioria é de proprietários, eles podem investir em infraestrutura para alavancar a produção no estabelecimento e ter maior facilidade de acesso ao crédito.

Tabela 12 - Condição legal da parcela/propriedade nos perímetros públicos

| Condição legal da parcela/estabelecimento | Produtores | % |
|---|------------|--------|
| Tutelado | 0 | 0 |
| Proprietário | 22 | 96 |
| Outro (parceiro ou arrendatário) | 1 | 4 |
| Total | 23 | 100,00 |

Fonte: Dados da pesquisa (2011).

4.1.13 Área da Propriedade

No que se refere ao tamanho da propriedade, a Tabela 13 mostra que 74% dos produtores entrevistados possuem estabelecimentos/parcelas com áreas pequenas, entre zero e dez hectares. Somente 26% dos produtores possuem lotes de mais de dez hectares.

No que se refere à área utilizada somente para a produção de acerola, 78% dos produtores utilizam entre zero a cinco hectares e 22% de seis a dez hectares. Por sua vez, 91% dos produtores utilizam entre zero a cinco hectares para a produção de outras culturas.

Tabela 13 - Área total da parcela ou propriedade, área com produção de acerolas e de outras culturas

| Área Física total da Parcela ou Propriedade | Produtores | % |
|--|-------------------|---------------|
| 0 a 5 ha | 6 | 26 |
| 6 a 10 | 11 | 48 |
| Mais de 10 | 6 | 26 |
| Total | 23 | 100,00 |
| Área Física com produção de acerola | | |
| 0 a 5 ha | 18 | 78 |
| 6 a 10 | 5 | 22 |
| Mais de 10 | 20 | 0 |
| Total | 23 | 100,00 |
| Área física com outras culturas | | |
| 0 a 5 ha | 21 | 91 |
| 6 a 10 | 2 | 9 |
| Mais de 10 | 0 | 0 |
| Total | 23 | 100,00 |

Fonte: Dados da pesquisa (2011).

4.1.14 Decisão de Produção

O fato de a produção de acerola orgânica possuir selo orgânico fornecido pelo Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural (IBD) traz muitas exigências em virtude da associação com esse órgão, fazendo com que os proprietários mantenham registros diários sobre a produção. Em razão disso, 87% dos proprietários decidiram sobre o que e o quanto produzir.

O fato de nenhum produtor obedecer a um plano de exploração confirma a falta de planejamento das atividades, que é um dos graves problemas a entravar o desenvolvimento da agricultura nordestina, mesmo no caso de produção de orgânicos.

Tabela 14 – Quem decide sobre o que e quanto produzir na propriedade

| Quem Decide | Produtores | % |
|---|------------|--------|
| Obedece a um plano de exploração | 0 | 0 |
| Obedece a um plano de exploração com modificações | 0 | 0 |
| O Proprietário com plano formulado | 20 | 87 |
| Técnico da EMATERCE/cooperativa | 0 | 0 |
| Proprietário juntamente com a família | 3 | 13 |
| Total | 23 | 100,00 |

Fonte: Dados da pesquisa (2011).

4.1.15 Tipos de Sistemas de Irrigação

Pela Tabela 15, que mostra os tipos de sistemas de irrigação utilizados pelos produtores, observa-se que predomina a irrigação por microaspersão (96%), seguida pela aspersão convencional, com 4%. Estas informações mostram que os agricultores, praticamente em totalidade, se preocupam em utilizar técnicas poupadoras de água, considerando que, mesmo que sua produção seja localizada em um Perímetro, pode ocorrer a escassez de água.

Tabela 15 - Sistemas de irrigação utilizados nas propriedades

| Sistemas de Irrigação | Produtores | % |
|---------------------------|------------|-----|
| Aspersão convencional | 1 | 4 |
| Sulco | 0 | 0 |
| Inundação | 0 | 0 |
| Gotejamento | 0 | 0 |
| Aspersão por pivô central | 0 | 0 |
| Micro aspersão | 22 | 96 |
| Outros | 0 | 0 |
| Total | 23 | 100 |

Fonte: Dados da pesquisa (2011).

4.1.16 Elaboração de Projeto Inicial

Sobre a elaboração de um projeto para iniciar a produção de acerola, 74% dos produtores relataram que não fizeram uso dessa prática, pois argumentaram que não acharam necessário. Por sua vez, 26% dos produtores posicionaram-se como importante e contrataram técnicos especializados para elaborar um projeto de investimento em produção de acerola.

Tabela 16 - Utilização de projeto para iniciar o negócio

| Utilização de projeto | Produtores | % |
|-----------------------|------------|--------|
| Sim | 6 | 26 |
| Não | 17 | 74 |
| Total | 23 | 100,00 |

Fonte: Dados da pesquisa (2011).

4.2 Avaliação Econômica da Produção de Acerola da Cooperativa BIOFRUTA sob Condição Determinística

4.2.1 Determinação da Renda Bruta e dos Custos de Produção

Na Tabela 17, em média, cada produtor produz cerca de 24 toneladas de acerolas verdes e maduras e apresenta uma renda média de R\$ 35.609,49. O preço da acerola verde é mais alto, sendo R\$1,60/kg, decorrente do fato de a empresa que compra as acerolas da Cooperativa ter interesse somente nesse tipo, pois elas são melhores para a extração da vitamina C, insumo principal para confecção do seu produto¹. Já as acerolas maduras, vendidas para cidades vizinhas, somente para a extração e venda da polpa, têm um preço mais baixo, valendo somente R\$ 1,00/kg.

TABELA 17- Quantidade, preço, valor e percentual da Renda Bruta anual dos produtores da BIOFRUTA, no Perímetro Irrigado Tabuleiros Litorâneos do Piauí.

| Produção | Média | | | % |
|------------------|-----------------|------------|-------------|-------|
| | Quantidade (Kg) | Preço (Kg) | Valor (R\$) | |
| Acerolas Verdes | 19.093 | 1,60 | 30.548,68 | 85,8 |
| Acerolas Maduras | 5.061 | 1,00 | 5.061,00 | 14,2 |
| Total | 24.154 | | 35.609,68 | 100,0 |

Fonte: Dados da pesquisa (2011)

Pelo fato de as acerolas verdes terem maior demanda e em razão delas terem seu tempo de colheita mais rápido, os produtores procuram produzir esse tipo em maior quantidade, chegando cada produtor a ter uma produção de, aproximadamente, 80% de acerolas verdes e 20% de acerolas maduras. Assim, cada produtor vende, em média, uma quantidade de 19.093 kg de acerolas verdes, a um preço de R\$1,60 obtendo uma receita média de R\$ 30.548,68, e produzem 5.061 kg de acerolas maduras, vendidas ao preço de R\$ 1,00/kg, adquirindo uma renda Bruta média de R\$ 5.061,00.

¹ Cápsula de vitamina c em pó.

A Tabela 18 discrimina a composição dos custos de produção. Inicia-se pelo custo operacional efetivo, que guarda semelhança ao custo variável. Estes custos são representados pelos dispêndios de mão de obra temporária para seleção e colheita, energia elétrica, transporte, taxa da cooperativa, combustíveis e lubrificantes, insumos, gastos de preparo do solo e com plantio e adubação, mostrando que seu valor totalizou, em média, R\$ 21.158,38, o que representa 62,54% do custo total.

TABELA 18 - Valor total, média e percentual dos custos operacionais efetivos (COE), custos operacionais totais (COT) e custo total (CT) dos produtores da BIOFRUTA, no Perímetro Irrigado Tabuleiros Litorâneos do Piauí

| Discriminação | Total (R\$) | Média (R\$) | % |
|---|-------------------|------------------|---------------|
| 1. Custos Operacionais Efetivos (COE) | 48.6642,69 | 21.158,38 | 62,54 |
| Energia elétrica | 68.786,00 | 2.980,70 | 8,81 |
| Transporte | 55.179,68 | 2.399,12 | 7,09 |
| Combustíveis e lubrificantes | 25.573,00 | 1.111,87 | 3,29 |
| Insumos | 106.827,00 | 4.644,65 | 13,73 |
| Taxa Cooperativa | 32.528,02 | 1.424,26 | 4,21 |
| Preparo do solo | 29.495,00 | 1.282,39 | 3,79 |
| Plantio e Adubação | 22.622,00 | 983,57 | 2,91 |
| Colheita manual | 127.435,99 | 5.540,70 | 16,38 |
| Seleção | 18.196,00 | 791,13 | 2,34 |
| 2. Outros Custos Operacionais (OCO) | 254.208,06 | 11.052,52 | 32,67 |
| Taxa K2 | 47.529,96 | 2.066,52 | 6,11 |
| Mão de obra permanente* | 84.080,00 | 3.655,65 | 10,80 |
| Depreciação de máquinas e equipamentos | 43.299,64 | 1.882,59 | 5,56 |
| Depreciação de benfeitorias | 11.953,45 | 519,72 | 1,54 |
| Manutenção | 6.7345,00 | 2.928,04 | 8,65 |
| 3. Custo Operacional Total (COT) (1+2) | 740.850,75 | 32.210,90 | 95,21 |
| 4. Outros Custos Fixos (OCF) | 37.311,219 | 1.622,23 | 4,79 |
| Remuneração Atribuída ao Capital (RAC) | 21.687,219 | 942,92 | 2,79 |
| Remuneração Atribuída a Terra (RAT) | 15.624,00 | 679,30 | 2,01 |
| 5. Custo Total (CT) (3+4) | 778.161,97 | 33.833,13 | 100,00 |

Fonte: Dados da pesquisa (2011); elaboração própria.

* Assemelha-se ao que (MARTIN et al., 1998) denomina de encargos diretos.

Observa-se que o custo com colheita manual foi o de maior valor dentre todos os custos, chegando a 26,19% em relação aos custos operacionais totais e 16,38% no concernente aos custos totais. A colheita demonstra um valor alto, em virtude de a elevada produção no local demandar muita mão de obra e, como a oferta desse serviço é pequena, o preço se torna relativamente caro. A diária de um catador no ano de 2011 estava em R\$ 23,00. Já o custo com a seleção feito com mão de obra diarista é o menor custo variável,

representando somente 2,34% do custo total, em consequência do fato de a demanda por seletores ser menor do que a de catadores. Deve-se ressaltar, no entanto, a noção de que grande parte desse serviço é feita com trabalhadores permanentes com carteira assinada, resultando em maior custo dentre os outros custos operacionais.

O custo com insumos foi considerado o segundo maior, com um valor médio de R\$ 4.644,65, o que representa 13,73% dos custos totais que cada produtor tem em média. Os custos com insumos incluem todos os insumos orgânicos necessários para a plantação da cultura de acerola, como corretivos, compostagem, bagana de carnaúba, fosfato natural, afestil, MB4, dentre outros.

O custo com transporte é também relativamente alto, pois ele depende da quantidade de acerola que cada produtor transporta. O valor de transporte é de R\$ 0,10/kg, ou seja, quanto mais acerola o produtor conduz para a cooperativa, mais alto será seu custo com transporte.

A taxa da Cooperativa representa somente 4,21% do custo total. Cada produtor paga pela taxa o valor de 4% do total que ele produz e repassa para a Cooperativa.

O preparo do solo, assim como plantio e adubação, constituem custos de valores baixos. Os custos com essas variáveis compreendem, basicamente, a mão de obra para o roço e a distribuição da compostagem, no caso do preparo do solo e com aplicação de corretivos e capinas manuais para o plantio e adubação.

As variáveis que mais contribuíram para os custos operacionais efetivos, como se pode ver, são colheita manual, insumos, energia elétrica e transporte, que, juntas, representam mais de 70% do total dos COE e 46% do CT.

Em relação aos outros custos operacionais (OCO), os custos com outras despesas operacionais, que representam os gastos com o gerente da produção e que também em alguns momentos auxilia nos serviços de produção quando a produtividade é alta, é de quase 11% dos custos totais. O fato de esse valor ser muito alto fez com que muitos produtores demitissem seus gerentes no ano seguinte, pois viram que esse era um dos fatores que reduzia sua receita Líquida. A manutenção também foi outra variável que causa um custo muito alto para os produtores, pois, só com manutenção do sistema de irrigação, manutenção das benfeitorias e das máquinas e equipamentos, um produtor gasta em média R\$ 2.928,04 ao ano, o que representa 26,5% do total dos OCO e 8,65% dos custos totais.

A taxa K2, percentual que o produtor paga pela estação de bombeamento da água, é calcula por hectare, ou seja, o produtor que tiver área maior terá taxa K2 mais elevada. A taxa é no valor de R\$ 19,55/ha. No total, em média, cada produtor paga um valor anual de R\$

2.066,52 de taxa K2. A depreciação de máquinas e equipamentos e de benfeitorias, juntos chega a um pouco mais de 7% dos custos em relação ao CT.

O custo operacional total (COT) é formado pela soma dos COE com OCO. O valor dessa soma é em média de R\$ 32.210,90, representando um pouco mais de 95% do CT, portanto, o COT praticamente equivale ao valor do custo total.

A remuneração atribuída à terra e ao capital, juntos chega a aproximadamente 5% dos custos totais médios dos produtores. A soma dessas remunerações faz parte dos Outros Custos Fixos (OCF) e representam, em média, R\$ 1.622,23 do CT.

Somando-se os custos operacionais totais (COT) aos outros custos fixos (OCF), encontra-se o custo total (CT). O Custo Total Médio para a produção de acerola orgânica na Cooperativa foi de R\$ 33.833,13, considerado um valor muito alto e alvo de debates em reuniões entre os cooperados.

4.2.2 Análise dos Indicadores de Rentabilidade

Partindo-se dos custos e das receitas anuais por hectare obtidas, foram calculados os indicadores econômicos que servem para auxiliar na análise econômica da produção de acerola dos cooperados da BIOFRUTA.

De acordo com o Quadro 2, fez-se a análise de rentabilidade em três cenários, em que o primeiro é composto por todos os produtores entrevistados pertencentes à Cooperativa; e, no segundo e terceiro cenários, estão os produtores que tiveram Margem Líquida negativa ($ML < 0$) e positiva, ($ML > 0$), respectivamente.

Quadro 2 - Cenários analisados sob condições de riscos dos produtores da Cooperativa BIOFRUTA.

| Cenários | Abrangência | Produtores (unid) |
|-----------------|-------------------------|--------------------------|
| 1° | Todos os produtores | 23 |
| 2° | Produtores com $ML < 0$ | 10 |
| 3° | Produtores com $ML > 0$ | 13 |

Fonte: Elaboração própria, 2011.

Considerando a análise do 1° cenário, que envolve todos os produtores, na Tabela 19, a Margem Bruta indica o que sobra de dinheiro, no curto prazo, para remunerar os custos fixos. A Margem Bruta positiva significa que a exploração está se remunerando e sobrevivendo no curto prazo. Margem Bruta negativa significa que atividade está

antieconômica, naquele período. Dos 23 produtores analisados, sete tiveram Margem Bruta negativa e 16 produtores Margem Bruta positiva.

Nota-se que a média da Margem Bruta, em valores absolutos, foi de R\$ 8.738,94, significando que a média da renda Bruta é bem superior à média dos custos operacionais efetivos. Esta Margem Bruta positiva ($MB > 0$) sugere a permanência dos produtores na atividade no curto prazo, pois sobram recursos para remunerar os outros custos, inclusive a remuneração do empresário. Apesar de a Margem Bruta média ser positiva, observa-se que vários produtores não conseguiram remunerar os seus custos operacionais efetivos, sugerindo uma situação financeira desfavorável para permanecer na atividade, mesmo em curto prazo.

TABELA 19 – Indicadores econômicos da produção de acerolas da Cooperativa BIOFRUTA para a totalidade da amostra (Cenário 1).

| Produtores | MB | ML | RL |
|-------------|------------|------------|------------|
| 1 | 8.885,80 | 3.630,00 | 1.456,98 |
| 2 | 6.449,41 | 1.828,06 | 985,00 |
| 3 | 27.195,90 | 22.039,35 | 21.698,79 |
| 4 | 3.189,10 | -3.271,23 | -4.819,86 |
| 5 | 17.325,20 | 5.880,29 | 1.879,23 |
| 6 | -4.843,36 | -10.221,31 | -11.157,01 |
| 7 | 6.897,18 | 3.158,78 | 2.413,67 |
| 8 | 22.339,00 | 18.131,90 | 16.433,21 |
| 9 | -11.151,81 | -16.816,23 | -21.067,07 |
| 10 | 29.452,78 | 20.128,65 | 16.514,16 |
| 11 | -30.911,74 | -39.274,07 | -41.462,42 |
| 12 | 69.290,60 | 64.691,20 | 63.819,04 |
| 13 | 4.001,97 | 383,49 | -535,82 |
| 14 | 195,76 | -1.106,96 | -1.623,54 |
| 15 | -1.647,36 | -8.668,01 | -11.882,03 |
| 16 | 1.166,90 | -6.278,64 | -7.806,34 |
| 17 | -3.560,07 | -7.260,86 | -8.094,60 |
| 18 | -18.295,40 | -20.893,80 | -22.051,29 |
| 19 | -26.623,83 | -31.448,58 | -34.321,42 |
| 20 | 30.435,94 | 21.394,97 | 19.980,32 |
| 21 | 37.592,90 | 34.413,62 | 33.890,36 |
| 22 | 23.365,86 | 19.564,11 | 18.733,92 |
| 23 | 10.244,90 | 8.392,80 | 8.103,03 |
| Total Médio | 8.738,94 | 3.408,59 | 1.786,36 |

Fonte: Dados da pesquisa (2011); elaboração própria.

MB = Margem Bruta; ML= Margem Líquida; RL = Receita Líquida.

A Margem Líquida mede a lucratividade da atividade no curto prazo, mostrando as condições financeiras e operacionais da atividade agrícola. Essa margem indica a sobra de caixa para cobrir os demais custos fixos e o risco, não computados nesta análise. Dos 23 produtores analisados, dez tiveram margem líquida negativa, enquanto 13 margem líquida positiva.

A média da Margem Líquida de R\$ 3.408,59 mostra que a Renda Bruta Média é maior do que o custo operacional total médio. Assim sendo, a renda da produção está pagando todos os outros custos operacionais, como custos com mão de obra permanente, depreciação de máquinas e equipamentos e de benfeitorias e manutenção, o que permite ao produtor permanecer na atividade num horizonte de tempo de médio a longo prazo. Infelizmente a situação não é favorável para todos os produtores, pois existem alguns que obtiveram Margem Líquida negativa, ou seja, se eles não tomarem alguma iniciativa, objetivando melhor desempenho do negócio, não poderão continuar na produção no longo prazo. Como é de se esperar os produtores que tiveram MB negativa, apresentaram também ML negativa. Alguns com MB positiva, no entanto, obtiveram ML negativa, caso em que, esses produtores precisam urgentemente de assistência técnica para reverter essa situação, pois, como estão, - pode-se afirmar - terão de abandonar o negócio em razão da inviabilidade econômica.

Quando a Receita Líquida é positiva, dependendo de sua magnitude, pode-se assinalar que a atividade está estável e com possibilidade de expansão. Receita Líquida nula, neste caso, significa que a atividade não está em ponto de equilíbrio, ou seja, não está em condições de remunerar o empresário. Em caso de Receita Líquida negativa e Margem Bruta positiva, é conclusivo o fato de que o empresário pode produzir por determinado período, embora possa haver problemas de descapitalização, dependendo do valor dessa última.

A Receita Líquida, resultante da diferença entre a Receita Bruta e o Custo Total, exceto a remuneração do empresário, demonstrou valor médio de R\$ 1.786,36, significando que a atividade enseja uma Receita Líquida ($RL > 0$), mas com um valor anual muito baixo, ou seja, a produção de acerolas no ano de 2011 ensejou um saldo tão pequeno (R\$ 148,86/ mês) que praticamente não consegue dar sobrevivência econômica para o empresário permanecer na atividade. Ao se analisar a receita Líquida no plano de cada produtor, nota-se que 11 dos 23 produtores tiveram prejuízo.

O Ponto de Equilíbrio de Rendimento (PER) mede a quantidade mínima de acerola que o produtor deve produzir para cobrir o custo operacional total (COT) de produção de acerolas verdes e maduras, utilizando o preço médio para os dois tipos de acerolas.

Na Tabela 20 pode-se observar que os produtores 4 e 11 exibiram PER de 16.919,21kg e 38.964,61kg, enquanto as quantidades efetivamente produzidas foram de 14.400,00kg e 12.164,80 kg, respectivamente. Logo, para esses dois produtores, a produção obtida não foi suficiente para cobrir todos os custos de produção, havendo necessidade de melhorar a produtividade.

TABELA 20 – Indicadores econômicos da produção de acerolas da Cooperativa BIOFRUTA para a totalidade da amostra (Cenário 1).

| <i>Produtores</i> | TRC | PER | PERam | PERav | PEP | PEPav | PEPam |
|-------------------|------|-----------|----------|-----------|-------|-------|-------|
| 1 | 2,87 | 19.390,02 | 4.275,50 | 15.142,40 | 1,44 | 1,45 | 1,38 |
| 2 | 2,87 | 16.883,67 | 3.722,85 | 13.185,09 | 1,45 | 1,45 | 1,45 |
| 3 | 2,86 | 21.469,83 | 4.734,10 | 16.766,60 | 0,84 | 1,04 | 0,40 |
| 4 | 2,83 | 16.919,21 | 3.730,69 | 13.212,84 | 1,83 | 1,87 | 1,65 |
| 5 | 2,88 | 24.268,89 | 5.351,29 | 18.952,49 | 1,37 | 1,60 | 0,77 |
| 6 | 2,87 | 14.765,39 | 3.255,77 | 11.530,85 | 2,92 | 3,10 | 2,19 |
| 7 | 2,85 | 17.416,70 | 3.840,38 | 13.601,36 | 1,36 | 1,44 | 1,02 |
| 8 | 2,85 | 21.393,27 | 4.717,22 | 16.706,80 | 0,99 | 1,05 | 0,74 |
| 9 | 2,86 | 12.874,31 | 2.838,78 | 10.054,03 | 16,26 | 17,28 | 12,20 |
| 10 | 2,86 | 21.246,62 | 4.684,88 | 16.592,28 | 1,00 | 1,07 | 0,75 |
| 11 | 2,85 | 38.964,61 | 8.591,70 | 30.428,92 | 4,89 | 5,19 | 3,67 |
| 12 | 2,84 | 36.536,60 | 8.056,32 | 28.532,80 | 0,68 | 0,72 | 0,51 |
| 13 | 2,84 | 19.022,57 | 4.194,48 | 14.855,44 | 1,51 | 1,59 | 1,20 |
| 14 | 2,86 | 12.793,85 | 2.821,04 | 9.991,20 | 1,61 | 1,73 | 1,16 |
| 15 | 2,90 | 17.677,15 | 3.897,81 | 13.804,75 | 2,48 | 2,69 | 1,70 |
| 16 | 2,83 | 19.373,22 | 4.271,80 | 15.129,28 | 2,00 | 2,13 | 1,50 |
| 17 | 2,85 | 11.376,35 | 2.508,49 | 8.884,22 | 2,75 | 2,92 | 2,06 |
| 18 | 2,86 | 28.948,16 | 6.383,07 | 22.606,71 | 2,99 | 3,17 | 2,26 |
| 19 | 2,86 | 40.701,39 | 8.974,66 | 31.785,24 | 3,34 | 3,34 | 3,34 |
| 20 | 2,87 | 26.818,51 | 5.913,48 | 20.943,58 | 1,00 | 1,05 | 0,79 |
| 21 | 2,84 | 24.412,50 | 5.382,96 | 19.064,64 | 0,77 | 0,81 | 0,57 |
| 22 | 2,89 | 22.130,54 | 4.879,78 | 17.282,57 | 0,95 | 1,01 | 0,71 |
| 23 | 3,85 | 18.440,27 | 4.066,08 | 14.400,70 | 1,10 | 1,33 | 0,55 |
| Total Médio | 2,90 | 21.905,38 | 4.830,14 | 17.106,73 | 2,41 | 2,57 | 1,85 |

Fonte: Dados da pesquisa (2011); elaboração própria.

TRC = Taxa de Remuneração do Capital; PER=Ponto de equilíbrio de rendimento; PERav = Ponto de equilíbrio de rendimento da acerola verde; PERam = Ponto de equilíbrio de rendimento da acerola madura; PEP = Ponto de equilíbrio de preço; PEPav = Ponto de equilíbrio de preço da acerola verde; PEPam = Ponto de equilíbrio de preço da acerola madura.

Por sua vez, alguns produtores registrou produção superior ao PER, significando que conseguiram pagar todos os custos de sua produção, pois eles produziram uma quantidade maior do que a mínima obtida no PER.

O ponto de equilíbrio de produção para as acerolas verdes (PERav) mede a quantidade mínima que o produtor tem que produzir para que cubra os custos de produção de acerola verde. Logo, para esse cálculo, é preciso encontrar o Custo Operacional Total de acerola verde. Como os produtores não têm dados de custos somente para esse tipo de acerola, optou-se por fazer um rateio dos custos, utilizando a mesma proporção obtida para as receitas totais de acerolas verdes e maduras. Assim sendo, o valor obtido para o rateio foi de 15% para a acerola madura e de 85% para a acerola verde. O mesmo procedimento foi utilizado para o cálculo da PERam, que representa o ponto de equilíbrio de produção para a acerola madura.

Ao se realizar o cálculo pelos valores médios do COT por hectare e dos respectivos preços, verificou-se que o PERav e o PERam foram de 17.106 kg e 4.830kg, respectivamente.

O Ponto de Equilíbrio de Preço (PEP), ou Custo Médio, mede o preço mínimo pelo qual o produtor deve vender seu produto para que ele consiga cobrir seus custos de produção. Desta forma, utilizou-se procedimento de rateio semelhante para encontrar o custo total de acerola verde e madura, dado que já se têm os valores de produtividade.

Assim, o valor médio da PEPav foi de R\$2,57, ou seja, esse é o menor valor pelo qual cada produtor deve vender acerola verde para poder cobrir todos os custos de produção, considerando-se os valores médios de todos os produtores da análise. Por sua vez, o PEPam foi de R\$ 1,85, ou seja, esse é o menor preço que cada produtor deve cobrar pela a acerola madura.

Na Tabela 21, considerando o 2º cenário, que analisa apenas os produtores de Margem Líquida negativa, pode-se observar que dez dos 23 produtores da amostra dele fazem parte.

Como todos esses produtores possuem Margem Líquida negativa, significa que nenhum deles está sendo capaz de pagar seu custo operacional total.

Em média esses produtores têm prejuízo anual de R\$ 16.428,56, fato que merece atenção por parte da Cooperativa, pois, se não forem tomadas as providências necessárias, esses produtores poderão deixar o negócio.

Os produtores desse cenário têm que produzir, no mínimo, uma média de 17.838kg de acerolas verdes e 5.036 kg de acerolas maduras para conseguirem, pelo menos, pagar seus custos e não ficarem no prejuízo. É o que se mostra por meio dos indicadores PERav e PERam, respectivamente. Isso comprova o prejuízo obtido, pois esses produtores só

estão produzindo, em média, 9.269kg de acerolas verdes e 2.174kg de acerolas maduras, valores esses muito abaixo dos mínimos esperados.

TABELA 21 - Indicadores econômicos da produção de acerolas da Cooperativa BIOFRUTA para os produtores com ML negativa (Cenário 2).

| <i>Produtores</i> | MB | ML | RL | TRC | PER | PERav | PERam | PEPav | PEPam |
|-------------------|------------|------------|------------|------|-----------|-----------|----------|-------|-------|
| 1 | 3.189,10 | -3.271,23 | -4.819,86 | 2,83 | 16.919,21 | 13.212,84 | 3.730,69 | 1,87 | 1,65 |
| 2 | -4.843,36 | -10.221,31 | -11.157,01 | 2,87 | 14.765,39 | 11.530,85 | 3.255,77 | 3,10 | 2,19 |
| 3 | -11.151,81 | -16.816,23 | -21.067,07 | 2,86 | 12.874,31 | 10.054,03 | 2.838,78 | 17,28 | 12,20 |
| 4 | -30.911,74 | -39.274,07 | -41.462,42 | 2,85 | 38.964,61 | 30.428,92 | 8.591,70 | 5,19 | 3,67 |
| 5 | 195,76 | -1.106,96 | -1.623,54 | 2,86 | 12.793,85 | 13.804,75 | 3.897,81 | 2,61 | 1,75 |
| 6 | -1.647,36 | -8.668,01 | -11.882,03 | 2,90 | 17.677,15 | 15.129,28 | 4.271,80 | 2,77 | 1,75 |
| 7 | 1.166,90 | -6.278,64 | -7.806,34 | 2,83 | 19.373,22 | 8.884,22 | 2.508,49 | 1,24 | 0,88 |
| 8 | -3.560,07 | -7.260,86 | -8.094,60 | 2,85 | 11.376,35 | 22.606,71 | 6.383,07 | 7,26 | 5,13 |
| 9 | -18.295,40 | -20.893,80 | -22.051,29 | 2,86 | 28.948,16 | 31.785,24 | 8.974,66 | 4,55 | 3,24 |
| 10 | -26.623,83 | -31.448,58 | -34.321,42 | 2,86 | 40.701,39 | 20.943,58 | 5.913,48 | 2,17 | 2,17 |
| Total Médio | -9.248,18 | -14.523,97 | -16.428,56 | 2,86 | 21.439,36 | 17.838,04 | 5.036,62 | 4,81 | 3,46 |

MB=Margem Bruta; ML= Margem Líquida; RL= Receita Líquida; TRC= Taxa de Remuneração do Capital; PER=Ponto de equilíbrio de rendimento; PERav= Ponto de equilíbrio de rendimento da acerola verde; PERam= Ponto de equilíbrio de rendimento da acerola madura; PEPav= Ponto de equilíbrio de preço da acerola verde; PEPam= Ponto de equilíbrio de preço da acerola madura;

Fonte: Dados da pesquisa (2011); elaboração própria

Na situação em que esses produtores se encontram, eles só conseguiriam deixar de ter prejuízo se os preços médios da acerola vendida fossem de R\$ 4,81 para a verde e R\$ 3,46 para a madura. Esses preços são muito altos para o tipo de mercado analisado, logo, a saída para esses produtores seria obter aumentos de produtividades, pelo menos até o mínimo estipulado no ponto de equilíbrio de rendimento.

Como os preços de venda e as produtividades, tanto das acerolas verdes como das maduras, no ano de 2011, são menores que os do ponto de equilíbrio, isso reforça a análise e pode-se afirmar que em uma análise determinística esses produtores possuem inviabilidade econômica.

A Tabela 22 é composta somente pelos produtores que apresentam Margem Líquida positiva ($ML > 0$). Dos 23 produtores analisados, somente 13 fazem parte deste cenário (3°).

TABELA 22- Indicadores econômicos da produção de acerolas da Cooperativa BIOFRUTA para os produtores com ML positiva (Cenário3).

| <i>Produt- tores</i> | MB | ML | RL | TRC | PER | PERav | PERam | PEP av | PEP am |
|--------------------------|----------|----------|----------|------|----------|----------|---------|-----------|-----------|
| 1 | 8885,80 | 3630,00 | 1456,98 | 2,87 | 19390,02 | 15142,40 | 4275,50 | 1,45 | 1,38 |
| 2 | 6449,41 | 1828,06 | 985,00 | 2,87 | 16883,67 | 13185,09 | 3722,85 | 1,45 | 1,45 |
| 3 | 27195,90 | 22039,35 | 21698,79 | 2,86 | 21469,83 | 16766,60 | 4734,10 | 1,04 | 0,40 |
| 4 | 17325,20 | 5880,29 | 1879,23 | 2,88 | 24268,89 | 18952,49 | 5351,29 | 1,60 | 0,77 |
| 5 | 6897,18 | 3158,78 | 2413,67 | 2,85 | 17416,70 | 13601,36 | 3840,38 | 1,44 | 1,02 |
| 6 | 22339,00 | 18131,90 | 16433,21 | 2,85 | 21393,27 | 16706,80 | 4717,22 | 1,05 | 0,74 |
| 7 | 29452,78 | 20128,65 | 16514,16 | 2,86 | 21246,62 | 16592,28 | 4684,88 | 1,07 | 0,75 |
| 8 | 69290,60 | 64691,20 | 63819,04 | 2,84 | 36536,60 | 28532,80 | 8056,32 | 0,72 | 0,51 |
| 9 | 4001,97 | 383,49 | -535,82 | 2,84 | 19022,57 | 14855,44 | 4194,48 | 1,59 | 1,20 |
| 10 | 30435,94 | 21394,97 | 19980,32 | 2,87 | 26818,51 | 9991,20 | 2821,04 | 0,50 | 0,38 |
| 11 | 37592,90 | 34413,62 | 33890,36 | 2,84 | 24412,50 | 19064,64 | 5382,96 | 0,81 | 0,57 |
| 12 | 23365,86 | 19564,11 | 18733,92 | 2,89 | 22130,54 | 17282,57 | 4879,78 | 1,01 | 0,71 |
| 13 | 10244,90 | 8392,80 | 8103,03 | 3,85 | 18440,27 | 14400,70 | 4066,08 | 1,33 | 0,55 |
| Total | | | | | | | | | |
| Médio | 22575,19 | 17202,86 | 15797,84 | 2,94 | 22263,85 | 16544,18 | 4671,30 | 1,16 | 0,80 |

MB=Margem Bruta; ML= Margem Líquida; RL= Receita Líquida; TRC= Taxa de Remuneração do Capital; PER=Ponto de equilíbrio de rendimento; PERav= Ponto de equilíbrio de rendimento da acerola verde; PERam= Ponto de equilíbrio de rendimento da acerola madura; PEPav= Ponto de equilíbrio de preço da acerola verde; PEPam= Ponto de equilíbrio de preço da acerola madura;

Fonte: Dados da pesquisa (2011); elaboração própria

Como todos esses produtores obtiveram margens Líquidas positivas, isso significa que todos eles estão sendo capazes de cobrir os respectivos custos operacionais totais, pois suas rendas Brutas são maiores do que os custos.

Em média, esses produtores estão obtendo receita líquida anual positiva de R\$ 15.797,84, considerada boa para os padrões da agricultura nordestina, pois o produtor chega a ter uma remuneração mensal de R\$ 1.316,49, levando em consideração que esse valor representa a remuneração do produtor pelo seu trabalho executivo e administrativo.

Calculando-se PERav e PERam, constata-se que esses produtores devem produzir, no mínimo e, em média , 16.544kg de acerolas verdes e 4.671kg de acerolas maduras para cobertura de seus custos. Estes resultados comprovam o fato de eles estarem com receita líquida positiva, já que produziram, em média, 26.656kg de acerolas verdes e 7.280kg de acerolas maduras.

Por meio dos cálculos do PEPav e do PEPam, mostra-se até que ponto os preços da acerola verde e da madura poderiam ser reduzidos sem afetar a viabilidade econômica do negócio.

Desta forma, se o preço da acerola verde chegasse a R\$ 1,16 e o da madura a R\$ 0,80, os produtores não teriam receita líquida, mas também não chegariam ao prejuízo, pois são os valores encontrados para os pontos de equilíbrio dos preços. Em conclusão, tem-se que, como tanto as produtividades quanto os preços obtidos pelos produtores para as acerolas verdes e maduras são maiores do que seus respectivos pontos de equilíbrios, pode-se afirmar que em termos de análise determinística esses produtores apresentaram viabilidade econômica na produção de acerola orgânica no ano de 2011.

4.3 Análise de Rentabilidade da Produção de Acerola da Cooperativa BIOFRUTA sob Condição de Risco.

4.3.1 Análise de Sensibilidade

Antes de fazer a análise de risco, achou-se importante, então, fazer uma análise de sensibilidade, para determinar as variáveis que se mostrassem mais sensíveis, ou seja, que afirmassem melhor a certeza dos resultados.

O uso da análise de sensibilidade influenciará na determinação do grau de certeza dos resultados. A função dela é identificar se a modificação de alguns critérios é suficiente para mudar os resultados e a interpretação da análise. Assim, foram determinadas as mudanças da receita líquida, toda vez que se fez uma mudança de 1% em cada uma das variáveis de custo, uma a uma, separadamente.

As variáveis que causaram maior variação na receita Líquida são consideradas críticas, ou seja, importantes para a análise. Estas variáveis é que são utilizadas no modelo de simulação de risco, que neste estudo foi o Método de Monte Carlo.

Observando-se a Tabela 23, identificam-se as variáveis analisadas e a variação no receita Líquida que cada uma causou. Desta forma, quando aumenta o preço da acerola verde em 1% o receita Líquida aumentou em, aproximadamente, 17%, e ao crescer em 1% a variável colheita manual, a receita líquida diminuiu em, aproximadamente, 3%.

Foram havidas como variáveis críticas, depois de feita a análise de sensibilidade, aquelas que variaram em até -0,62%. Logo, as variáveis analisadas que são no total de 18 se reduziram para 13 depois de utilizar o critério de corte. As variáveis selecionadas são as que estão em negrito na tabela e serão tomadas como aleatórias para a análise de risco, sendo as demais assumidas como constantes.

Tabela 23- Sensibilidade das variáveis. Variação no receita Líquida e sua porcentagem.

| Descrição dos Custos | Variação na Receita Líquida (R\$) | % |
|---|-----------------------------------|--------------|
| Preço da acerola verde | 305,49 | 17,10 |
| Produtividade média acerola verde | 305,49 | 17,10 |
| Preço acerola madura | 50,61 | 2,83 |
| Produtividade média acerola madura | 50,61 | 2,83 |
| Colheita manual | -55,41 | -3,10 |
| Insumos | -46,45 | -2,60 |
| Funcionários | -36,56 | -2,05 |
| Energia elétrica | -29,81 | -1,67 |
| Manutenção | -29,28 | -1,64 |
| Transporte | -23,99 | -1,34 |
| Taxa K2 | -20,67 | -1,16 |
| Depreciação de maquinas e equipamentos | -18,83 | -1,05 |
| Taxa Cooperativa | -14,14 | -0,79 |
| Preparo do solo | -12,82 | -0,72 |
| Combustíveis e lubrificantes | -11,12 | -0,62 |
| Plantio e Adubação | -9,84 | -0,55 |
| Remuneração Atribuída ao Capital (RAC) | -9,43 | -0,53 |
| Seleção | -7,91 | -0,44 |
| Remuneração Atribuída a Terra (RAT) | -6,79 | -0,38 |
| Depreciação de benfeitorias | -5,20 | -0,29 |

Fonte: Dados da pesquisa (2011); elaboração própria.

4.3.2 Identificação das Distribuições de Probabilidade

A análise da rentabilidade sob condições de risco, foi feita seguindo o método de Monte Carlo por meio do programa computacional “Aleaxprj”. De acordo com a amostra e utilizando-se o método de identificação de distribuição de probabilidade mais adequada para as variáveis, optou-se pela distribuição triangular, que exige valores mínimo, máximo e médio.

Antes de iniciar a análise sob condições de risco fazem-se necessários alguns esclarecimentos em relação aos aspectos operacionais do modelo. Em primeiro lugar, fato importante se deu na escolha dos valores máximos e mínimos das variáveis. Isto porque, após coletados esses valores, verificou-se uma grande diferença entre os valores máximos e mínimos em relação à média, ou seja, uma grande amplitude. Para minimizar esse problema, foram consideradas as informações dos especialistas que trabalham na Cooperativa, levando-se em conta sua experiência, sobre os valores máximos e mínimos obtidos pelos produtores ao longo do tempo.

Feitos tais esclarecimentos, pôde-se dar início à análise de rentabilidade sob condições de risco. Vale lembrar que o objetivo principal da análise de risco feita a seguir não são os valores circunstanciais médios da análise de sensibilidade e sim a distribuição cumulativa de probabilidade, ou seja, a probabilidade da rentabilidade ser maior do que o limite inferior pré-estabelecido ou limite mínimo. Assim, se, após o processamento do programa, for encontrado, por exemplo, um resultado como $P(RL^2 > Lim) = 0,45$, para o limite mínimo $Lim = 0$, isso significa que, após 1000 simulações, existe a probabilidade de 45% de a variável RL ser maior do que zero.

Mesmo reorganizando os valores máximos e mínimos, o desvio-padrão continuou muito alto, em razão da diversidade dos produtores da Cooperativa, pois, enquanto pouquíssimos produtores têm elevada produtividade, a maioria dos produtores tem produtividade relativamente baixa.

4.3.3 Simulação dos Valores Aleatórios

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

Na Tabela 24 pode-se verificar as distribuições de probabilidade das variáveis que determinam a receita Bruta (RB) dos produtores pesquisados. Para melhor análise, considera-se a área comum de um hectare para estudo dos produtores. Como a área é considerada variável constante, logo será considerada na análise de risco como uma distribuição “Spike”.

Para a produtividade, e para os preços, os dados coletados e as informações dos especialistas permitiram identificar os valores mínimo, máximo e a média.

Na identificação dos custos e das despesas, também se consideraram os três cenários com relação ao valor da Margem Líquida obtida pelos produtores.

Os custos operacionais efetivos e os custos totais foram considerados separadamente. As variáveis dos custos operacionais efetivos (COE), dos custos operacionais totais (COT) e dos custos totais (CT) foram consideradas como aleatórias, expressando uma distribuição triangular, mas as variáveis que na análise de sensibilidade não foram consideradas críticas serão utilizadas com distribuição “Spike” ou constante. São elas: plantio e adubação, seleção, depreciação de benfeitorias, e remuneração atribuída ao capital e à terra.

² Receita Líquida

Tabela 24 - Identificação, definição e distribuição de probabilidade nos três cenários das variáveis que determinam a renda Bruta dos produtores de acerola, da Cooperativa BIOFRUTA.

| Cenário 1 (Todos os produtores) | | | |
|--|---------------------------------|--------------|---------------------------------|
| Variável | Definição da variável | Distribuição | Valores |
| PAV | Preço Acerola Verde | Triangular | [1,60;1,52;1,68] |
| PAM | Preço Acerola Madura | Triangular | [1,00;0,76;1,17] |
| AAC | Área da acerola | Spike | [1] |
| PRAV | Produtividade da Acerola Verde | Triangular | [17.809,00;7.953,00;45.061,00] |
| PRAM | Produtividade da Acerola Madura | Triangular | [4.767,00;2.033,00;12.500,00] |
| Cenário 2 (ML < 0) | | | |
| Variável | Definição da variável | Distribuição | Valores |
| PAV | Preço Acerola Verde | Triangular | [1,60;1,52;1,68] |
| PAM | Preço Acerola Madura | Triangular | [1,00;0,76;1,17] |
| AAC | Área da acerola | Spike | [1] |
| PRAV | Produtividade da Acerola Verde | Triangular | [9.248,33;6.234,91;13.325,63] |
| PRAM | Produtividade da Acerola Madura | Triangular | [2.147,10;1.563,73;2.906,48] |
| Cenário 3 (ML > 0) | | | |
| Variável | Definição da variável | Distribuição | Valores |
| PAV | Preço Acerola Verde | Triangular | [1,60;1,52;1,68] |
| PAM | Preço Acerola Madura | Triangular | [1,00;0,76;1,17] |
| AAC | Área da acerola | Spike | [1] |
| PRAV | Produtividade da Acerola Verde | Triangular | [26.574,03;16.089,33;45.060,61] |
| PRAM | Produtividade da Acerola Madura | Triangular | [7.280,98;4.033,41;12.500,00] |

Fonte: Dados da pesquisa (2011); elaboração própria

Tabela 25 - Cenário 1 (Todos os produtores da análise): 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) da produção de acerola orgânica, da Cooperativa BIOFRUTA.

| Variável | Definição da variável | Distribuição | Valores |
|----------|---------------------------------------|--------------|-------------------------------|
| MOP | Mão de obra permanente | Triangular | [9.626,67;3.655,65;23.426,67] |
| ENER | Energia | Triangular | [2.980,69;1.788,00;5.592,00] |
| TCA | Tarifa conta de água | Triangular | [2.066,52;1.000,96;3.831,80] |
| COLU | Combustíveis e Lubrificantes | Triangular | [1.111,87;663,00;3.333,33] |
| INS | Insumos | Triangular | [4.644,65;1.446,67;6.400,00] |
| TXCO | Taxa da Cooperativa | Triangular | [1.414,26;307,40;3.278,42] |
| PRS | Preparo do solo | Triangular | [1.282,39;543,67;2.133,33] |
| PLAD | Plantio e adubação | Spike | [983,56] |
| CMA | Colheita Manual | Triangular | [5.540,69;1.194,30;12.911,36] |
| SELE | Seleção | Spike | [791,13] |
| TRAN | Transporte | Triangular | [2.399,11;519,26;5.537,88] |
| DPM | Depreciação de máquina e equipamentos | Triangular | [1.882,59;444,37;5.079,27] |
| DPB | Depreciação de benfeitorias | Spike | [519,72] |
| MAN | Manutenção | Triangular | [2.928,04;1.066,67;5.366,67] |
| RAC | Remuneração atribuída ao capital | Spike | [942,92] |
| RAT | Remuneração atribuída ao terra | Spike | [679,30] |

Fonte: Dados da pesquisa (2011); elaboração própria.

Tabela 26 - Cenário 2 (Produtores com $ML < 0$): 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) da produção de acerola orgânica, da Cooperativa BIOFRUTA.

| Variável | Definição da variável | Distribuição | Valores |
|----------|---------------------------------------|--------------|---------------------------------|
| MOP | Mão de obra permanente | Triangular | [23.426,67;15.080,00;27.600,00] |
| ENER | Energia | Triangular | [3.404,4;2.716,00;5.560,00] |
| TCA | Tarifa conta de água | Triangular | [2.341,31;1.196,46;3.675,4] |
| COLU | Combustíveis e Lubrificantes | Triangular | [1.682,4;1.528,00;3.146,67] |
| INS | Insumos | Triangular | [4.566,6;2.984,00;5.678,33] |
| TXCO | Taxa da Cooperativa | Triangular | [677,78;506,52;962,43] |
| PRS | Preparo do solo | Triangular | [1.158,1;543,67;1.766,67] |
| PLAD | Plantio e adubação | Spike | [997,4] |
| CMA | Colheita Manual | Triangular | [2.620,95;1.194,30;3.702,72] |
| SELE | Seleção | Spike | [623,6] |
| TRAN | Transporte | Triangular | [1.139,54;519,26;1.609,88] |
| DPM | Depreciação de máquina e equipamentos | Triangular | [2.266,61;741,22;3.827,77] |
| DPB | Depreciação de benfeitorias | Spike | [594,18] |
| MAN | Manutenção | Triangular | [2.415,00;1.216,67;3.333,33] |
| RAC | Remuneração atribuída ao capital | Spike | [1.148,59] |
| RAT | Remuneração atribuída ao terra | Spike | [756,00] |

Fonte: Dados da pesquisa (2011); elaboração própria.

Tabela 27 - Cenário 3 (Produtores com $ML > 0$): 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) da produção de acerola orgânica, da Cooperativa BIOFRUTA.

| Variável | Definição da variável | Distribuição | Valores |
|----------|---------------------------------------|--------------|-------------------------------|
| MOP | Mão de obra permanente | Triangular | [4.600,00;3.450,00;6.900,00] |
| ENER | Energia | Triangular | [3.834,67;2.712,00;4.832,00] |
| TCA | Tarifa conta de água | Triangular | [1.855,14;1.040,06;3.049,80] |
| COLU | Combustíveis e Lubrificantes | Triangular | [673,00;663,00;2.541,33] |
| INS | Insumos | Triangular | [4.704,69;3.106,67;6.400,00] |
| TXCO | Taxa da Cooperativa | Triangular | [1.980,79;1.167,22;3.278,42] |
| PRS | Preparo do solo | Triangular | [1.378,00;773,33;2.047,33] |
| PLAD | Plantio e adubação | Spike | [972,92] |
| CMA | Colheita Manual | Triangular | [7.786,65;4.505,44;12.911,36] |
| SELE | Seleção | Spike | [920,00] |
| TRAN | Transporte | Triangular | [3.368,02;1.958,89;5.537,88] |
| DPM | Depreciação de máquina e equipamentos | Triangular | [1.587,20;575,73;4.068,16] |
| DPB | Depreciação de benfeitorias | Spike | [462,43] |
| MAN | Manutenção | Triangular | [3.322,69;2.165,00;5.366,67] |
| RAC | Remuneração atribuída ao capital | Spike | [784,71] |
| RAT | Remuneração atribuída ao terra | Spike | [620,31] |

Fonte: Dados da pesquisa (2011); elaboração própria.

4.3.4 Cálculo dos Indicadores

O processo de produção de acerola orgânica enseja dois produtos comercializáveis - a acerola verde e a madura - que proporcionam preços e produtividades diferentes. A acerola verde tem tanto preço mais alto como produtividade maior do que a acerola madura. Logo, a receita Bruta também será diferente para cada tipo de acerola analisada.

Assim, conceitualmente, a receita Bruta (RB) de cada cenário foi assim definida:

- Receita Bruta da acerola verde:

$$RBAV = PAV * AAC * PRAV$$

onde:

RBAV = Receita Bruta da acerola verde; PAV=preço da acerola verde; AAC= área da acerola verde; PRAV= produtividade da acerola verde.

- Receita Bruta para as acerolas maduras:

$$RBAM = PAM * AAC * PRAM$$

onde:

RBAM = Receita Bruta da acerola madura; PAV=preço da acerola madura; AAC= área da acerola madura; PRAV= produtividade da acerola madura.

Logo, a receita Bruta total é:

$$RB = RBAV + RBAM$$

Para qualquer um dos cenários especificados, as variáveis aleatórias Custo Operacional Efetivo (COE), Custo Operacional Total (COT) e Custo Total (CT) foram funcionalmente definidas no programa como:

$$COEF = MOP + ENER + TCA + COLU + INS + TXCO + PRS + PLAD + CMA + SELE + TRAN + MAN;$$

$$COPT = COEF + DPM + DPB;$$

$$CTO = COPT + RAC + RAT;$$

4.3.5 Distribuição Cumulativa de Probabilidade dos Indicadores

Nesta seção, analisam-se, em detalhes, as distribuições de frequência cumulativa dos indicadores econômicos analisados anteriormente, com os cenários propostos, inclusive com valores mínimos aceitáveis para cada um dos indicadores.

4.3.5.1 Os Indicadores da Margem Bruta e Líquida e da Receita Líquida

a) Cenário 1 (Todos os produtores)

Conforme os dados da Tabela 28, pode-se analisar os indicadores de rentabilidade dos produtores que compõem o 1º cenário. Nas 1000 simulações efetuadas, alguns indicadores indicaram riscos elevados, enquanto para outros o risco é baixo.

Tabela 28 – Cenário 1 (Todos os produtores): Indicadores de rentabilidade de um hectare da produção de acerola orgânica pelos produtores da Cooperativa BIOFRUTA nos Perímetros Irrigados Tabuleiro Litorâneo do Piauí.

| Indicador (I) | Média | Desvio Padrão | Limite (Li) ^a | P(I>Li) ^b |
|---------------|-----------|---------------|--------------------------|----------------------|
| MB | 1.530,56 | 13.345,94 | 0,00 | 0,5160 |
| | 4.728,74 | 13.945,84 | 5.330,00 | 0,4470 |
| | 5.734,92 | 14.325,88 | 8.738,94 | 0,4070 |
| ML | 2.372,64 | 15.079,95 | 0,00 | 0,5290 |
| | 1.736,76 | 14.348,65 | 1.622,65 | 0,4730 |
| | 2.726,51 | 14.321,94 | 3.408,60 | 0,4700 |
| RL | 750,42 | 15.079,94 | 0,00 | 0,5120 |
| | 861,63 | 14.030,08 | 1.776,36 | 0,4560 |
| | -2.046,74 | 13.798,52 | 5.450,00 | 0,3010 |
| TRC | 5,15 | 45,86 | 0,06 | 0,5240 |
| | 5,49 | 42,67 | 0,10 | 0,5340 |
| | 6,23 | 43,56 | 0,12 | 0,5080 |
| PER | 29.935,62 | 3.683,13 | 21.905,00 | 0,9900 |
| PERAV | 22.829,94 | 2.808,88 | 17.106,00 | 0,9870 |
| PERAM | 6.326,74 | 778,41 | 4.830,00 | 0,9800 |
| PEPAV | 1,85 | 0,74 | 2,57 | 0,1700 |
| PEPAM | 1,21 | 0,49 | 1,85 | 0,1020 |

Fonte: Pesquisa direta (2011).

MB=Margem Bruta; ML= Margem Líquida; RL= Receita Líquida; TRC= Taxa de Remuneração do Capital; PER=Ponto de equilíbrio de rendimento; PERav= Ponto de equilíbrio de rendimento da acerola verde; PERam= Ponto de equilíbrio de rendimento da acerola madura; PEPav= Ponto de equilíbrio de preço da acerola verde; PEPam= Ponto de equilíbrio de preço da acerola madura;

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

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

A Margem Bruta, por exemplo, apontou 51,6% de possibilidade de ser maior do que zero e valor médio de R\$ 1.530,56 por hectare. Quando se estabelece o limite de R\$ 5.330,00, que representa o valor médio dos custos fixos, a probabilidade de pagamento é de 44,70% a média é de R\$ 4.728,74/hectare, ou melhor, significa que o produtor tem apenas 44% de chance de a Margem Bruta cobrir os custos fixos e possui probabilidade de 40,7% da Margem Bruta ser maior do que R\$ 8.738,94, que representa a Margem Bruta Média dos produtores da análise determinística.

A Margem Líquida mostra que existe 52,9% de possibilidade de ser positiva e se apresenta com um valor médio de R\$ 2.372,64/hectare. Tem 47,3 % de possibilidade de ser superior a R\$ 1.622,65 que corresponde ao valor dos Outros Custos Fixos (OCF), ou seja, a possibilidade de os produtores terem Margem Líquida que consiga cobrir seus outros custos fixos é inferior a 50%, caracterizando risco elevado. E a Margem Líquida também possui 47% de possibilidade de ser maior do que a Margem Líquida Média de R\$ 3.408,6 encontrada na análise determinística.

A média da receita Líquida para a atividade foi de R\$ 750,41/hectare e a probabilidade de a receita Líquida ser maior do que zero foi de apenas 51,2%. Existem, no entanto, 33,6% de chances de a receita Líquida se mostrar acima de R\$ 5.266,32 com a contraposição da possibilidade de 41,9% das vezes ser igual a -4.627,66 reais/hectare. A receita Líquida possui uma probabilidade de 45,6% e de 30,1% de ser maior do que a receita líquida média da análise determinística de R\$ 1.786,36 e de R\$ 5.450,00, que corresponde ao valor de dez salários-mínimos da época, respectivamente.

A Taxa de Remuneração do Capital (TRC) é uma medida importante para se analisar a eficiência no uso do capital. A TRC tem a possibilidade de ser 52,4% maior que a taxa de 6%, ou seja, não é tão vantajoso para o produtor investir seu capital na produção de acerola, pois ele possui praticamente a mesma probabilidade de ganho, deixando seu capital na poupança.

O Ponto de Equilíbrio de Rendimento (PER) para toda a produção de acerola, verdes e maduras, tem 99% possibilidade de ser superior a 21.905 kg, que representa a média do PER na análise determinística. Já o Ponto de Equilíbrio de Rendimento para Acerola Verde (PERAV) e Ponto de Equilíbrio de Rendimento para Acerola Madura (PERAM) têm probabilidades de 98,7% e 98% de serem superiores a 17.106,00 kg e 4.830,00 kg, respectivamente.

Por sua vez, o Ponto de Equilíbrio de Preços para a Acerola Verde (PEPAV) tem possibilidade de ser somente 17% superior aos R\$ 2,57, que representa o preço de equilíbrio

da análise determinística, ou seja, é quase impossível se vender acerola a esse preço. A média do PEPAV foi de R\$ 1,85/kg, - que seria o valor ideal de venda para o quilo da acerola verde, considerando-se os riscos inerentes à produção. Analisando-se o ponto de equilíbrio de preço para a acerola madura (PEPAM), verifica-se que a possibilidade de o preço ser maior do que R\$ 1,85 é de 10,2%, ou seja, praticamente nula. Observando a média do PEPAM, o preço ideal para a venda de acerola madura seria de R\$ 1,21.

b) Cenário 2 (ML<0)

Na Tabela 29, é feita a análise dos indicadores de rentabilidade para os produtores com Margem Líquida negativa, ou seja, com aqueles produtores que não detêm uma renda Bruta suficiente para pagar seus custos fixos. Logo, as probabilidades de ocorrerem Margem Bruta, Margem Líquida e Receita Líquida maiores do que zero são de 0%, ou seja, para esses produtores, não existem possibilidades de viabilizar o negócio de acordo com os dados e informações obtidos em campo para o ano de 2011. Eles também não estão remunerando o seu capital, pois, como pode ser visto, a possibilidade de a TRC ser maior do que 6% é de 0%.

Tabela 29 – Cenário 2 (Produtores com ML < 0): Indicadores de rentabilidade de um hectare da produção de acerola orgânica pelos produtores da Cooperativa BIOFRUTA nos Perímetros Irrigados Tabuleiro Litorâneo do Piauí.

| Indicador (I) | Média | Desvio Padrão | Limite (Li) ^a | P(I>Li) ^b |
|---------------|------------|---------------|--------------------------|----------------------|
| MB | -26.756,46 | 3.804,46 | 0,00 | 0 |
| | -26.912,67 | 3.704,65 | 5.275,00 | 0 |
| ML | -29.639,76 | 3.828,35 | 0,00 | 0 |
| | -29.761,49 | 3.774,93 | 1.904,00 | 0 |
| RL | -31.544,35 | 3.828,35 | 0,00 | 0 |
| | -31.666,08 | 3.774,93 | 5.450,00 | 0 |
| TRC | -75,76 | 9,54 | 0,06 | 0 |
| | -75,35 | 9,23 | 0,10 | 0 |
| | -76,06 | 9,41 | 0,12 | 0 |
| PER | 32.040,34 | 2.024,78 | 21.439,00 | 1 |
| PERAV | 24.541,63 | 1.552,86 | 17.838,00 | 1 |
| PERAM | 6.615,50 | 500,50 | 5.036,00 | 1 |
| PEPAV | 4,52 | 0,77 | 4,81 | 0,3240 |
| PEPAM | 3,41 | 0,49 | 3,46 | 0,4230 |

Fonte: Pesquisa direta (2011).

MB=Margem Bruta; ML= Margem Líquida; RL= Receita Líquida; TRC= Taxa de Remuneração do Capital; PER=Ponto de equilíbrio de rendimento; PERav= Ponto de equilíbrio de rendimento da acerola verde; PERam= Ponto de equilíbrio de rendimento da acerola madura; PEPav= Ponto de equilíbrio de preço da acerola verde; PEPam= Ponto de equilíbrio de preço da acerola madura;

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

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

As possibilidades de o PER, PERAV e do PERAM serem maiores do que 21.439kg, 17.838,00kg e 5.036,00kg, respectivamente, quantidades essas que correspondem às das respectivas taxas obtidos na análise determinística, são de 100%, ou seja, se os produtores conseguirem produzir essas quantidades mínimas, eles lograrão, pelo menos, pagar seus custos. Conforme já calculado, pode-se observar que, para os produtores terem receita líquida, deveriam produzir, em média, 32.040,34kg de acerolas verdes e maduras, ou em média 24.541,63kg de verdes e 6.615,5kg de maduras.

c) Cenário 3 (ML>0)

Ao se analisar a Tabela 31, pode-se verificar que as probabilidades de ocorrerem Margem Bruta, Margem Líquida e Receita Líquida maiores do que zero são de 96,2%, 92,3% e 89%, respectivamente, ou seja, esses produtores terão a garantia de que a produção de acerola será uma atividade segura com quase 100% de certeza, portanto com risco de quase zero. Ao verificar a probabilidade de esses mesmos indicadores serem maiores do que as respectivas médias obtidas na análise determinística, a garantia de sucesso da atividade já diminui consideravelmente. As possibilidades de as Margens Bruta e Líquida e Receita Líquida serem maiores do que suas médias passam a ter percentuais de 35%, 43,9% e 43,9%, respectivamente. Isso acontece porque os valores médios são muito altos.

Como esses produtores estão enquadrados no grupo de melhor desempenho, o seu capital consegue ser remunerado a uma taxa maior do que a de mercado, sendo mais vantajoso para o produtor continuar com a produção de acerola do que deixar o capital aplicado em poupança. A possibilidade de a TRC ser maior do que 6% é de 93,9%, ou seja, o risco desse grupo de produtores de investir o capital na produção de acerola orgânica é muito pequeno.

Para os produtores deste cenário, o ponto de equilíbrio de preço médio da acerola verde (PEPAV) é de apenas R\$ 1,28 e da madura (PEPAM) de R\$ 0,83, significando que, se o preço cair, eles não terão prejuízos, desde que a queda seja até os valores estipulados pelo PER. As probabilidades de o PEPAV e de o PEPAM serem maiores do que R\$ 1,16 e R\$ 0,80 são de 62,7% e 50,7%, respectivamente, ou seja, os produtores possuem pouco mais da metade de chances de o preço médio ser maior de que os mínimos estipulados.

Tabela 30 – Cenário 3 (Produtores com ML > 0): Indicadores de rentabilidade de um hectare da produção de acerola orgânica pelos produtores da Cooperativa BIOFRUTA nos Perímetros Irrigados Tabuleiro Litorâneo do Piauí.

| Indicador (I) | Média | Desvio Padrão | Limite (Li) ^a | P(I>Li) ^b |
|---------------|-----------|---------------|--------------------------|----------------------|
| MB | 16.916,04 | 10.322,04 | 0,00 | 0,9620 |
| | 19.135,01 | 10.045,00 | 22.575,00 | 0,3520 |
| | 18.204,33 | 10.353,11 | 5.372,35 | 0,8990 |
| ML | 14.377,78 | 10.365,89 | 0,00 | 0,9230 |
| | 16.620,31 | 10.058,65 | 17.202,00 | 0,4390 |
| | 15.625,53 | 10.350,37 | 1.405,00 | 0,9280 |
| RL | 12.972,76 | 10.365,89 | 0,00 | 0,8900 |
| | 15.215,29 | 10.058,65 | 15.797,00 | 0,4390 |
| | 14.220,51 | 10.350,37 | 5.450,00 | 0,7830 |
| TRC | 54,94 | 37,95 | 0,06 | 0,9390 |
| | 50,09 | 37,33 | 0,10 | 0,9080 |
| | 58,58 | 36,83 | 0,12 | 0,9660 |
| PER | 27.543,68 | 1.722,38 | 22.263,00 | 1,0000 |
| PERAV | 21.704,88 | 1.306,87 | 16.544,00 | 1,0000 |
| PERAM | 6.158,35 | 377,64 | 4.671,00 | 1,0000 |
| PEPAV | 1,28 | 0,29 | 1,16 | 0,6270 |
| PEPAM | 0,83 | 0,20 | 0,80 | 0,5070 |

Fonte: Pesquisa direta (2011).

MB=Margem Bruta; ML= Margem Líquida; RL= Receita Líquida; TRC= Taxa de Remuneração do Capital; PER=Ponto de equilíbrio de rendimento; PERav= Ponto de equilíbrio de rendimento da acerola verde; PERam= Ponto de equilíbrio de rendimento da acerola madura; PEPav= Ponto de equilíbrio de preço da acerola verde; PEPam= Ponto de equilíbrio de preço da acerola madura;

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

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

5 CONCLUSÕES

As conclusões obedecerão a mesma sequência de análise, ou seja, perfil dos irrigantes, viabilidade econômica sob condições determinísticas, análise de sensibilidade das variáveis e a viabilidade econômica sob condições de riscos.

Os produtores da Cooperativa BIOFRUTA são compostos por pequenos e médios produtores, na sua maioria, homens entre 30 e 50 anos e de boa instrução e com experiência em culturas irrigadas e orgânicas (mais de seis anos). A maioria dos produtores mora na cidade com seus familiares e somente a metade destes ajudam na produção. Todos afirmam que trabalhar com orgânicos trouxe melhoria na qualidade de vida, tanto do próprio produtor como de seus funcionários, além, é claro, de trazer benefícios para o consumidor final. A maioria das propriedades tem entre seis e dez hectares, que são destinados, não somente, ao cultivo da acerola, como também da goiaba e do coco, além de existir muita terra ociosa.

A maioria dos produtores não tem recursos próprios para financiar suas culturas, recorrendo a instituições financeiras, enfrentando dificuldades de aprovação de crédito e repasse de verbas. A assistência técnica se dá mensalmente pelo técnico da própria cooperativa e, em sua maioria os cooperados se encontram satisfeitos com a Cooperativa. As dificuldades enfrentadas pelos produtores são praticamente as mesmas, ou seja, para a maioria dos produtores, ocorre falta de capital de giro. Acentuam também, que os custos dos insumos, da mão de obra permanente, dos diaristas que fazem o plantio, a adubação e a colheita são elevados.

Nas condições analisadas para o 1º Cenário, ou seja, considerando todos os produtores da amostra, a receita Líquida média foi positiva, mas praticamente não consegue remunerar o produtor. Os valores prováveis de todos os indicadores estão quase sempre acima dos limites mínimos toleráveis, mas em uma probabilidade muito diminuta para assumir que existe risco baixo de ausência de prejuízo.

Ao se considerar os produtores do 2º cenário, ou seja, somente os produtores que tiveram Margem Líquida negativa, o valor médio da receita Líquida foi negativo, significando que esses produtores não estão conseguindo sequer pagar seus custos, muito menos ter uma remuneração plausível. As médias anuais dos indicadores mostraram-se sempre abaixo dos limites mínimos preestabelecidos aceitáveis, havendo um grande risco de prejuízo.

Sobre o terceiro cenário, ou seja, dos produtores que tiveram Margem Líquida positiva, constatou-se que o valor médio da receita Líquida foi positivo, podendo-se concluir que a produção de acerola orgânica irrigada no Tabuleiro Litorâneo do Piauí é expressa com

rentabilidade aceitável. As médias anuais dos indicadores mostraram-se acima dos limites mínimos aceitáveis, havendo um risco mínimo de prejuízo. Portanto, conclui-se que esse grupo de produtores pode e deve continuar desenvolvendo a atividade.

O fato de um grupo de produtor apresentar inviabilidade econômica enquanto outro grupo se encontrar em sua situação de viabilidade, com risco quase inexistente, se deve inicialmente, da falta de recursos financeiros do primeiro grupo, pois a maioria desses produtores não tem acesso ao crédito em razão das dívidas contraídas anteriormente junto aos bancos. Outra constatação, identificada pela análise das informações da pesquisa de campo e relatada pelo técnico da Cooperativa, é que esse mesmo grupo de produtores pratica um baixo nível tecnológico, não segue corretamente as orientações sugeridas pelo referido técnico, utiliza adubação em quantidades muito inferiores à indicada, além de não efetuar a colheita da acerola na época adequada.

A produtividade anual média observada por alguns produtores da análise foi muito boa, principalmente quando comparada com a obtida em outras regiões produtoras. Uma constatação importante e preocupante é a elevada variação, entre a menor e a maior produtividade observada. Mais uma vez, identificou-se o fato de que o baixo nível tecnológico adotado por alguns produtores foi o principal responsável pelos resultados econômicos de inviabilidade na produção de acerola.

Pode-se concluir que a produção de acerola orgânica nos Tabuleiros Litorâneos do Piauí, para o grupo de produtores que utiliza melhor padrão tecnológico, confirma a hipótese de ser rentável e de baixo risco, não acontecendo o mesmo para outro grupo de produtor que desenvolve o processo produtivo com baixo nível tecnológico.

Devem ser adotadas políticas públicas que ajudem na redução das dificuldades dos produtores quanto à aquisição de novos financiamentos, assim como rever os antigos contratos. Devem ser oferecidos cursos de capacitação e treinamento em produção de acerola orgânica e em gestão e comercialização agrícola. A assistência técnica tem de ser individualizada e de qualidade para auxiliar na correta utilização dos insumos.

Sugerem-se também estudos para definir os melhores níveis tecnológicos de produção, visando a identificar grupos dinâmicos e viáveis, que servirão de modelo para o desenvolvimento da atividade por futuros produtores.

REFERÊNCIAS

- ACKOFF, R. L. **A concept of corporate planning**. New York: John Wiley & Sons, mc. 1970.
- ALTIERE, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária, 2002. 592p.
- ARAÚJO, R. C. de. A importância da diversificação da agricultura orgânica. **Embrapa**, Parnaíba, 04 junho 2012. Disponível em: < <http://www.cpamn.embrapa.br> >. Acesso em: 02 julho 2012.
- AZEVEDO FILHO, A. J. B. V. **ALEAXPRJ - Sistema para simulação e análise econômica de projetos em condições de risco**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1988 a. 158p.
- AZEVEDO FILHO, A. J. B. V. **Análise econômica de projetos: software para situações determinísticas e de risco**. 1988b. 127f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1988.
- BANCO DO NORDESTE. **Agenda do produtor rural**, 2002. Fortaleza, BNB, 2002. 272p.
- BORGES, M. Normas para agricultura orgânica. **Informativo CNPMA**. Jaguariúna, Ano 5, v. 18, p.2-3, 1997.
- BUARQUE, C. **Avaliação econômica de projetos**. Rio de Janeiro: Campus, 1989. 266 p.
- BISERRA, J.V. Rentabilidade da irrigação pública no Nordeste sob condições de risco: o caso do Perímetro Morada Nova. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 32, n. 3, p. 289-303. jul./set. 1994.
- CAMARGO, F. P. Certificações Orgânicas. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.34, n.2, fev.2004. Disponível em <<<http://www.naturalrural.com.br>>>. Acesso em 02 de novembro 2012.
- CAMPIOLO, F. A. C.; SILVA, F. F. **Revista Cesumar - Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, Londrina, v. 11, n. 2, p. 145-165, jul./dez.2006.
- CAMPOS, R. T. **Efeitos do ataque do bicudo na cotonicultura do semi-árido cearense**. 1991. 160 f. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Federal de Pernambuco (PIMES), Recife, 1991.
- CAMPOS, R. T. Tipologia dos produtores de ovinos e caprinos no Estado do Ceará. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v.34, n.1, jan-mar. 2003.
- CARMO, M.S. do; MAGALHÃES, M.M. do. Agricultura sustentável: avaliação da eficiência técnica e econômica de atividades agropecuárias selecionadas no sistema não convencional de produção. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.29, n.7, p.7-98, 1998.

- CASAROTTO FILHO, N.; KOPITTKKE, B. H. **Análise de investimentos**. 9ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- CERVEIRA, R.; CASTRO, M.C. de. Consumidores de produtos orgânicos da cidade de São Paulo: características de um padrão de consumo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 29, n. 12, p.7-20, 1999.
- CLARKE, M. G. J. Systematic reviews using individual patient data: a map for the minefields? **Ann Oncol**, USA, v. 9, p. 827-33, 1998.
- COMPANHOLA, C.; VALARINI, P. J. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.18, n.3, p.69-101, set./dez. 2001.
- 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, p. 237- 260, 1986.
- DAROLT, M. R. **As dimensões da sustentabilidade: um estudo da agricultura orgânica na região metropolitana de Curitiba-PR**. 2000. Tese de Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento, Universidade Federal do Paraná/Paris VII, Curitiba, 2000.
- DAROLT, M. R. **Agricultura orgânica: Conheça os principais procedimentos para uma produção sustentável**. Pinhais-Curitiba: Instituto Agrônomo do Paraná. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento, 2008.
- EVANS, J. R.; OLSON, D. L. **Introduction to simulation and risk analysis**. New Jersey: Prentice Hall, Upper Saddle River, 1998.
- FISHMAN, G. S. **Monte Carlo: concepts, algorithms and applications**. USA: Springer, 1995.
- FREITAS, J. C. de. **Agricultura sustentável: Uma análise comparativa dos fatores de produção entre agricultura orgânica e agricultura convencional**. 2002. Dissertação (Mestrado em Economia) - Departamento de Economia. Universidade de Brasília, Brasília, 2002.
- GARCIA, I. A qualidade da água para a agricultura orgânica. **Agroecologia hoje**, São Paulo, ano II, v. 7, p.10, 2001.
- GITMAN, L. J. **Princípios de administração financeira**. Tradução de Jorge Ritter. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 610 p.
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecology: researching the ecological basis for sustainable agriculture**. New York: Springer-Verlag, 1990.
- GONZAGA NETO, L.; SOARES, J.M. **Acerola para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 43p. (Série Publicações Técnicas FRUPEX, 10).
- GRAVENA, S. Bactérias e vírus. Aliados contra as pragas. **Cultivar**, Pelotas, ano II, v. 16, p.12-14, 2000.

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

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

HOFFMANN, M. A. Sistema de produção de soja orgânica. **Boletim Agroecológico**, v. 3, n. 11, p. 5, 1999.

HOJI, M. **Administração financeira, uma abordagem prática**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2001. 90 p.

HOLLANDA, J. (ed.). A árvore indiana da cura. **Manchete Rural**, São Paulo, v. 119, p. 34-36. 1997.

IBRAF. **Fruticultura orgânica vem conquistando mercados**. Disponível em: <http://www.ibraf.org.br/news/news_item.asp>. Acesso em: 02 de set. de 2012.

JESUS, E. L. de. Histórico e filosofia da agricultura alternativa. **Proposta**, Rio de Janeiro, v. 27, p. 34-40. 1985.

KAY, R. D. **Farm management: planning, control and implementation**. New York: McGraw-Hill, 1986. 401p.

LEITE, K.C.; TORRES, M.B.R. O uso de agrotóxicos pelos trabalhadores rurais no Assentamento Catingueira Baraúna – RN. **Revista Verde**, Mossoró, v.3, n.4, p. 06-28, out./dez. 2008.

LOPES, J. E. P. **Análise econômica de contratos de integração usados no complexo agroindustrial avícola brasileiro**. 1992. 105 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1992.

MARTIN, N. B. et al. Sistema integrado de custos agropecuários – CUSTAGRI. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 07-28, jan. 1998.

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

NAKANO, Y. A Destruição da Renda da Terra e da Taxa de Receita Líquida na Agricultura. **Rev. de Economia Política**, São Paulo, v. 1, nº 3 p. 03-16, jul./set.1984.

NAVARRO FILHO, C. (ed.) Sem agrotóxicos. **Negócios Agrícolas**, Brasília, ano IV, v.16, p.49. 2002.

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.

POULIQUEN, L. Y. **Risk analysis in project appraisal**. Baltimore: The Johns Hopkins University, 1970.

ORGANIZAÇÃO DE COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO – OCDE. **Manual de análise de projetos industriais nos países em desenvolvimento**, São Paulo, v. 1, 1977. Traduzido por Artur Lenza e outros.

PAREJA, I. V. **Decisiones de inversión para la valoración financiera de proyectos y empresas**. 6. ed. Buenos Aires: Fondo Editorial Consejo, 2009. 692 p.

PASCHOAL, A. **Produção orgânica de alimentos: agricultura sustentável para os séculos XX e XXI – guia técnico e normativo para o produtor, o comerciante e o industrial de alimentos orgânicos e insumos naturais**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1994.

PILANA, S. **History of Monte Carlo method**, 2000. Disponível na World Wide Web em < <http://.geocities.com/collegePark/quad/2435/history.html> > Acesso em 05/01/13.

PONCIANO, J. N. *et al.* Análise de viabilidade econômica e de risco da fruticultura na região norte Fluminense. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 42, n.4, oct./dec. 2004. Disponível em: < <http://www.scielo.br/scielo.php> >. Acesso em: 11 abr.2012.

REINTJES, C.; HAVERKORT, B.; WATERS-BAYER, A. **Agricultura para o futuro: uma introdução à agricultura sustentável e de baixo uso de insumos externos**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1994.

RIBEIRO, L. M.; SOARES, A. Uma agricultura que não agride o meio ambiente. **Revista da EMATER-MG**. Minas Gerais, v. 74, ano 24, p. 30. 2002.

SÁ, G. T. de. **Administração de investimentos: Teoria de carteiras e gerenciamento do risco**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

SANT'ANNA, D. D.; SILVA, C. A. B.; GOMES, S. T. Análise de viabilidade financeira da implantação da coleta de leite a granel nas propriedades rurais. **Revista Leite & Derivados**, São Paulo, ano 10, v. 56, p. 52-6, dez. 2000.

SANTIAGO, J. P. C. Bicho come praga. **Guia Rural**, São Paulo, ano 4, v.1. p. 40-45, 1990.

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 em Economia Rural) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1996.

SILVA, W. F. da. **Contribuição da simulação de Monte Carlo na projeção de cenários para gestão de custos na área de laticínios**. 2004. 138f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia da Produção, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2004.

SCHORR, M. K. **A agroecologia, agricultura biodinâmica e a permacultura para as áreas de proteção ambientais brasileiras.** Brasília-DF, 14p. 1996.

SILVA, C. A. D. **Microorganismos entomopatogênicos associados a insetos e ácaros do algodoeiro.** Campina Grande, 2000. 45p. (Embrapa CNPA. Documentos, 77).

SOBRINHO, R.B.; BATISTA, J.L.; GUEVARA, L.A.C.; WARUMBY, J. Pragas da aceroleira. *In*: SOBRINHO, R.B.; CARDOSO, J.E.; FREIRE, F.C.O. (ed.). **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial.** Brasília: Embrapa-SPI; Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1998. Cap. 2, p. 33-40.

SOUZA, M. C. M. de. Produtos Orgânicos. *In*: ZYLBERSZTAJN, D., NEVES, M. F. (orgs.). **Economia e gestão dos negócios agroalimentares.** São Paulo: Pioneira, 2001, p. 16

SOUZA, R. A. M. de. **Mudanças no consumo e na distribuição de alimentos:** o caso da distribuição de hortaliças de folhas na cidade de São Paulo. 2005. 150 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Instituto de Economia, Universidade Federal de Campinas, Campinas, 2005.

STRINGHETA, P. C.; MUNIZ, J. R. **Alimentos orgânicos:** produção, tecnologia e certificação. Minas Gerais: UFV, 2003.

STUDART, T. M. C. **Análise de incertezas na determinação de vazões regularizadas em climas semiáridos.** 2000. Tese (Doutorado em Recursos Hídricos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2000.

VEIGA, J. E. Problemas da transição à agricultura sustentável, *In*: VEIGA, J. E. (org.) **Agricultura sustentável.** Coleção Estudos Econômicos. São Paulo: IPE/USP, vol. 24, p. 5-29. 1994.

WILLER, H.; YUSSEFI, M. **Organic agriculture worldwide.** Dürkheim: Stiftung Ökologie e Landbau; Bad: SÖL, 2001. 133 p.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Composição do capital agrícola médio utilizado na produção de acerola orgânica da
Cooperativa BIOFRUTA

Tabela A1 - Composição do capital agrícola médio utilizado na produção de acerola orgânica da Cooperativa BIOFRUTA, 2011.

| DISCRIMINAÇÃO | VALOR MÉDIO ^a (R\$) | % |
|--------------------------------|-----------------------------------|----------------|
| BENFEITORIAS | | |
| DEPÓSITOS | 2547,83 | 6,01% |
| PÁTIOS | 3252,17 | 7,68% |
| CERCAS | 1177,16 | 2,78% |
| CASA(PATIO E DEPÓSITO) | 4434,78 | 10,47% |
| MAQUINAS E EQUIPAMENTOS | | |
| TRATORES | 5456,52 | 12,88% |
| VEÍCULOS | 3513,04 | 8,29% |
| CARROS DE MAO | 125,52 | 0,30% |
| CULTIVADORES | 1043,48 | 2,46% |
| ROÇADEIRAS | 1613,70 | 3,81% |
| PULVERIZADORES | 296,39 | 0,70% |
| MOTO BOMBAS | 152,17 | 0,36% |
| BALANÇAS | 448,26 | 1,06% |
| ACESSÓRIOS PARA IRRIGAÇÃO | 6878,15 | 16,23% |
| OUTROS ^b | 107,59 | 0,25% |
| TERRA NUA | 11321,74 | 26,72% |
| TOTAL | 42368,51 | 100,00% |

Fonte: Pesquisa direta.

^a Expresso em reais.

^b Corresponde a gastos com enxada, foice, machado, pá, tesoura podadora, moto serra e triturador.

APÊNDICE B

Programa para cálculo dos indicadores

C.1 – Programa para Calcular os Indicadores de Rentabilidade em condições de risco produção de acerola orgânica na Cooperativa BIOFRUTA, cenário 1.

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

Projeto : RENTABILIDADE DA PRODUO DE ACEROLA ORGNICA

*** Listagem do Arquivo Cenário 1.PRJ ***

1| ANALISE:Rentabilidade da produção de acerola orgânica;
 2| ANALISTA:Elica Martins;
 3| SIMULACOES:1000;
 4| CO:0.06;
 5| PERIODOS:0;
 6| DATA:28/01/13;
 7| IMPRIME_PROG:LIGADO;
 8| VARIAVEIS EXOGENAS TEMPORAIS
 9| PAV:TRIANGULAR[1.60,1.52,1.68],
 10| PAM:TRIANGULAR[1.00,0.76,1.17],
 11| AAC:SPIKE[1],
 12| PRAV:TRIANGULAR[17809,7953,45061],
 13| PRAM:TRIANGULAR[4767,2033,12500],
 14| MOP:TRIANGULAR[9626.67,3655.65,23426.67],
 15| ENER:TRIANGULAR[2980.69,1788.00,5592.00],
 16| TCA:TRIANGULAR[2066.52,1000.96,3831.80],
 17| COLU:TRIANGULAR[1111.87,663.00,3333.33],
 18| INS:TRIANGULAR[4644.65,1446.67,6400.00],
 19| TXCO:TRIANGULAR[1414.26,307.40,3278.42],
 20| PRS:TRIANGULAR[1282.39,543.67,2133.33],
 21| PLAD:SPIKE[983.56],
 22| CMA:TRIANGULAR[5540.69,1194.30,12911.36],
 23| SELE:SPIKE[791.13],
 24| TRAN:TRIANGULAR[2399.11,519.26,5537.88],
 25| DPM:TRIANGULAR[1882.59,444.37,5079.27],
 26| DPB:SPIKE[519.72],
 27| MAN:TRIANGULAR[2928.04,1066.67,5366.67],
 28| RAC:SPIKE[942.92],
 29| RAT:SPIKE[679.30],
 30| PME:SPIKE[1.47],
 31| CMEP:SPIKE[32880.01];
 32| VARIAVEIS EXOGENAS CONSTANTES;
 33| VARIAVEIS ENDOGENAS TEMPORAIS;
 34| VARIAVEIS ENDOGENAS CONSTANTES
 35| REAV,
 36| REAM,
 37| RB,
 38| COEF,
 39| COPT,
 40| COPTM,
 41| COPTV,
 42| COTO,
 43| COTOM,
 44| COTOV,
 45| MBAC,
 46| MLAC,
 47| L,
 48| ILUC,
 49| PER1,
 50| PER2,

```

51| PERAM,
52| PERAV,
53| PEPAM,
54| PEPAV,
55| TRC;
56| RESULTADOS[MBAC:2:8738.94,MLAC:2:3408.6,L:2:5450,ILUC:2:0.06,PER1:2:2190
57| {
58| REAV:=AAC[0]*PAV[0]*PRAV[0];
59| REAM:=AAC[0]*PAM[0]*PRAM[0];
60| RB:=REAV+REAM;
61| COEF:=MOP[0]+ENER[0]+TCA[0]+COLU[0]+INS[0]+TXCO[0]+PRS[0]+PLAD[0]+CM
62| COPT:=COEF+DPM[0]+DPB[0];
63| COPTM:=0.15*COEF+0.15*DPM[0]+0.15*DPB[0];
64| COPTV:=0.85*COEF+0.85*DPM[0]+0.85*DPB[0];
65| COTO:=COPT+RAC[0]+RAT[0];
66| COTOM:=0.15*COPT+0.15*RAC[0]+0.15*RAT[0];
67| COTOV:=0.85*COPT+0.85*RAC[0]+0.85*RAT[0];
68| MBAC:=RB-COEF;
69| MLAC:=RB-COPT;
70| L:=RB-COTO;
71| ILUC:=(MLAC/RB)*100;
72| PER1:=COPT/PME[0];
73| PER2:=COTO/PME[0];
74| PERAM:=COPTM/PAM[0];
75| PERAV:=COPTV/PAV[0];
76| PEPAM:=COTOM/PRAM[0];
77| PEPAV:=COTOV/PRAV[0];
78| TRC:=((MLAC-RAT[0])/CMEP[0])*100;
79| INDICADORES;
80| }.

```

C2- Programa para Calcular os Indicadores de Rentabilidade em condições de risco produção de acerola orgânica na Cooperativa BIOFRUTA, cenário 2.

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

Projeto : RENTABILIDADE DA PRODUO DE ACEROLA ORGNICA

*** Listagem do Arquivo Cenário 2.PRJ ***

```

1| ANALISE:Rentabilidade da produção de acerola orgânica;
2| ANALISTA:Elica Martins;
3| SIMULACOES:1000;
4| CO:0.06;
5| PERIODOS:0;
6| DATA:28/01/13;
7| IMPRIME_PROG:LIGADO;
8| VARIAVEIS EXOGENAS TEMPORAIS
9| PAV:TRIANGULAR[1.60,1.52,1.68],
10| PAM:TRIANGULAR[1.00,0.76,1.17],
11| AAC:SPIKE[1],
12| PRAV:TRIANGULAR[9248.33,6234.91,13325.63],
13| PRAM:TRIANGULAR[2147.10,1563.73,2906.48],
14| MOP:TRIANGULAR[23426.67,15080.00,27600.00],
15| ENER:TRIANGULAR[3404.4,2716.00,5560.00],
16| TCA:TRIANGULAR[2341.31,1196.46,3675.4],
17| COLU:TRIANGULAR[1682.4,1528.00,3146.67],

```

```

18|   INS:TRIANGULAR[4566.6,2984.00,5678.33],
19|   TXCO:TRIANGULAR[677.78,506.52,962.43],
20|   PRS:TRIANGULAR[1158.1,543.67,1766.67],
21|   PLAD:SPIKE[997.4],
22|   CMA:TRIANGULAR[2620.95,1194.30,3702.72],
23|   SELE:SPIKE[623.6],
24|   TRAN:TRIANGULAR[1139.54,519.26,1609.88],
25|   DPM:TRIANGULAR[2266.61,741.22,3827.77],
26|   DPB:SPIKE[594.18],
27|   MAN:TRIANGULAR[2415.00,1216.67,3333.33],
28|   RAC:SPIKE[1148.59],
29|   RAT:SPIKE[756.00],
30|   PME:SPIKE[1.47],
31|   CMEP:SPIKE[40121.33];
32| VARIAVEIS EXOGENAS CONSTANTES;
33| VARIAVEIS ENDOGENAS TEMPORAIS;
34| VARIAVEIS ENDOGENAS CONSTANTES
35|   REAV,
36|   REAM,
37|   RB,
38|   COEF,
39|   COPT,
40|   COPTM,
41|   COPTV,
42|   COTO,
43|   COTOM,
44|   COTOV,
45|   MBAC,
46|   MLAC,
47|   L,
48|   ILUC,
49|   PER1,
50|   PER2,
51|   PERAM,
52|   PERAV,
53|   PEPAM,
54|   PEPAV,
55|   TRC;
56| RESULTADOS[MBAC:2:5275,MLAC:2:1904,L:2:5450,PERAM:2:5036,PERAV:2:17838,P
57| {
58|   REAV:=AAC[0]*PAV[0]*PRAV[0];
59|   REAM:=AAC[0]*PAM[0]*PRAM[0];
60|   RB:=REAV+REAM;
61|   COEF:=MOP[0]+ENER[0]+TCA[0]+COLU[0]+INS[0]+TXCO[0]+PRS[0]+PLAD[0]+CM
62|   COPT:=COEF+DPM[0]+DPB[0];
63|   COPTM:=0.15*COEF+0.15*DPM[0]+0.15*DPB[0];
64|   COPTV:=0.85*COEF+0.85*DPM[0]+0.85*DPB[0];
65|   COTO:=COPT+RAC[0]+RAT[0];
66|   COTOM:=0.15*COPT+0.15*RAC[0]+0.15*RAT[0];
67|   COTOV:=0.85*COPT+0.85*RAC[0]+0.85*RAT[0];
68|   MBAC:=RB-COEF;
69|   MLAC:=RB-COPT;
70|   L:=RB-COTO;
71|   ILUC:=(MLAC/RB)*100;
72|   PER1:=COPT/PME[0];
73|   PER2:=COTO/PME[0];
74|   PERAM:=COPTM/PAM[0];
75|   PERAV:=COPTV/PAV[0];
76|   PEPAM:=COTOM/PRAM[0];
77|   PEPAV:=COTOV/PRAV[0];

```

```

78|   TRC:=((MLAC-RAT[0])/CMEP[0])*100;
79|   INDICADORES;
80| }.

```

C3- Programa para Calcular os Indicadores de Rentabilidade em condições de risco produção de acerola orgânica na Cooperativa BIOFRUTA, cenário 3.

```

-----
USP/CIAGRI/ALEAXPRJ - Simulacao e Analise Economica de Proj. Envolvendo Risco
-----
Projeto : RENTABILIDADE DA PRODUO DE ACEROLA ORGNICA -----
*** Listagem do Arquivo MLMA11.PRJ ***
-----
1| ANALISE:Rentabilidade da produção de acerola orgânica;
2| ANALISTA:Elica Martins;
3| SIMULACOES:1000;
4| CO:0.06;
5| PERIODOS:0;
6| DATA:28/01/13;
7| IMPRIME_PROG:LIGADO;
8| VARIAVEIS EXOGENAS TEMPORAIS
9|   PAV:TRIANGULAR[1.60,1.52,1.68],
10|   PAM:TRIANGULAR[1.00,0.76,1.17],
11|   AAC:SPIKE[1],
12|   PRAV:TRIANGULAR[26574.03,16089.33,45060.61],
13|   PRAM:TRIANGULAR[7280.98,4033.41,12500.00],
14|   MOP:TRIANGULAR[4600.00,3450.00,6900.00],
15|   ENER:TRIANGULAR[3834.67,2712.00,4832.00],
16|   TCA:TRIANGULAR[1855.14,1040.06,3049.80],
17|   COLU:TRIANGULAR[673.00,663.00,2541.33],
18|   INS:TRIANGULAR[4704.69,3106.67,6400.00],
19|   TXCO:TRIANGULAR[1980.79,1167.22,3278.42],
20|   PRS:TRIANGULAR[1378.00,773.33,2047.33],
21|   PLAD:SPIKE[972.92],
22|   CMA:TRIANGULAR[7786.65,4505.44,12911.36],
23|   SELE:SPIKE[920.00],
24|   TRAN:TRIANGULAR[3368.02,1958.89,5537.88],
25|   DPM:TRIANGULAR[1587.20,575.73,4068.16],
26|   DPB:SPIKE[462.43],
27|   MAN:TRIANGULAR[3322.69,2165.00,5366.67],
28|   RAC:SPIKE[784.71],
29|   RAT:SPIKE[620.31],
30|   PME:SPIKE[1.47],
31|   CMEP:SPIKE[27309.76];
32| VARIAVEIS EXOGENAS CONSTANTES;
33| VARIAVEIS ENDOGENAS TEMPORAIS;
34| VARIAVEIS ENDOGENAS CONSTANTES
35|   REAV,
36|   REAM,
37|   RB,
38|   COEF,
39|   COPT,
40|   COPTM,
41|   COPTV,
42|   COTO,
43|   COTOM,
44|   COTOV,
45|   MBAC,
46|   MLAC,
47|   L,
48|   ILUC,
49|   PER1,
50|   PER2,
51|   PERAM,
52|   PERAV,
53|   PEPAM,
54|   PEPAV,

```

```

55 |         TRC;
56 | RESULTADOS[MBAC:2:22575,MLAC:2:1405,L:2:5450,ILUC:2:0.06,PERAM:2:4671,PE
57 |     {
58 |         REAV:=AAC[0]*PAV[0]*PRAV[0];
59 |         REAM:=AAC[0]*PAM[0]*PRAM[0];
60 |         RB:=REAV+REAM;
61 |     COEF:=MOP[0]+ENER[0]+TCA[0]+COLU[0]+INS[0]+TXCO[0]+PRS[0]+PLAD[0]+CM
62 |         COPT:=COEF+DPM[0]+DPB[0];
63 |         COPTM:=0.15*COEF+0.15*DPM[0]+0.15*DPB[0];
64 |         COPTV:=0.85*COEF+0.85*DPM[0]+0.85*DPB[0];
65 |         COTO:=COPT+RAC[0]+RAT[0];
66 |         COTOM:=0.15*COPT+0.15*RAC[0]+0.15*RAT[0];
67 |         COTOV:=0.85*COPT+0.85*RAC[0]+0.85*RAT[0];
68 |         MBAC:=RB-COEF;
69 |         MLAC:=RB-COPT;
70 |         L:=RB-COTO;
71 |         ILUC:=(MLAC/RB)*100;
72 |         PER1:=COPT/PME[0];
73 |         PER2:=COTO/PME[0];
74 |         PERAM:=COPTM/PAM[0];
75 |         PERAV:=COPTV/PAV[0];
76 |         PEPAM:=COTOM/PRAM[0];
77 |         PEPAV:=COTOV/PRAV[0];
78 |         TRC:=((MLAC-RAT[0])/CMEP[0])*100;
79 |         INDICADORES;
80 | }.

```