

ATITUDES DOS PRODUTORES DE ABACAXI EM RELAÇÃO AO RISCO  
- ESTADO DA PARAÍBA

LIBERATO VIANA BARROSO

C415251  
FC00005530-7

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

UFC/BU/BEA 04/05/1998



R803472 Atitudes dos produtores de  
C415251 abacaxi em re  
1633.576 B285a



Fortaleza-Ceará-1985

À minha família

DEDICO

Índice

LISTA DE TABELAS

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE ABREVIATURAS

Índice

Índice

1. - Introdução e sua importância

2. - Objetivos e escopo

3. - Metodologia

4. - Resultados e discussão

5. - Conclusões

6. - Referências

7. - Anexos

8. - Bibliografia

9. - Glossário

10. - Índice Remissivo

A todos que, direta ou indiretamente,  
contribuíram para a consecução deste  
objetivo,

AGRADEÇO

## ÍNDICE

	Página
<u>LISTA DE TABELAS</u> .....	vi
<u>LISTA DE FIGURAS</u> .....	vii
<u>LISTA DOS APÊNDICES</u> .....	viii
<u>RESUMO</u> .....	x
<u>ABSTRACT</u> .....	xi
1 - <u>INTRODUÇÃO</u> .....	1
1.1 - <u>O Problema e Sua Importância</u> .....	1
1.2 - <u>Objetivos</u> .....	3
2 - <u>MATERIAL E MÉTODOS</u> .....	5
2.1 - <u>A Área do Estudo</u> .....	5
2.2 - <u>Natureza dos Dados</u> .....	7
2.2.1 - <u>População estudada</u> .....	8
2.2.2 - <u>Dimensionamento da amostra</u> .....	9
2.3 - <u>Fundamentos Teóricos</u> .....	10
2.3.1 - <u>A função utilidade e sua importância na tomada de decisão</u> .....	10
2.3.2 - <u>O princípio de Bernoulli</u> .....	14
2.3.3 - <u>A função utilidade esperada</u> .....	15
2.4 - <u>Métodos de Análises</u> .....	16
3 - <u>RESULTADOS E DISCUSSÃO</u> .....	23
3.1 - <u>Determinação e Distribuição dos Coeficientes de Atitudes em Relação ao Risco</u> .....	23
3.2 - <u>O Efeito de Variáveis Sócio-Econômicas na Variação dos Coeficientes de Atitudes em Relação ao risco</u> .....	28
3.3 - <u>O Efeito do Coeficiente de Atitude em Relação ao Risco na Adoção de Inovações Tecnológicas</u> .....	34
4 - <u>CONCLUSÕES</u> .....	39
5 - <u>LITERATURA CITADA</u> .....	42

LISTA DE TABELAS

TABELA		Página
1	Distribuição de frequência cumulativa dos <u>coe</u> <u>f</u> icientes de atitudes em relação ao risco. <u>Pro</u> <u>du</u> tores de abacaxi do Estado da Paraíba .....	25
2	Regressões básicas ajustadas para avaliação da influência de variáveis sócio-econômicas nos coeficientes de atitudes em relação ao risco (produtores do Estado da Paraíba) .....	31
3	Coeficientes de correlação simples entre as <u>va</u> <u>ri</u> áveis consideradas nas equações (5) e (6) do ESTRATO I de produtores de abacaxi do Estado da Paraíba .....	32
4	Coeficientes de correlação simples entre as <u>va</u> <u>ri</u> áveis consideradas nas equações (5) e (6) do ESTRATO II de produtores de abacaxi do Estado da Paraíba .....	33
5	Regressões básicas ajustadas para avaliação do efeito do coeficiente de atitude em relação ao risco na adoção de inovações tecnológicas ( <u>pro</u> <u>du</u> tores do Estado da Paraíba) .....	36
6	Coeficientes de correlação simples entre as <u>va</u> <u>ri</u> áveis consideradas nas equações (9) e (10) do ESTRATO II de produtores de abacaxi do Esta do da Paraíba .....	37
7	Coeficientes de correlação simples entre as <u>va</u> <u>ri</u> áveis consideradas nas equações (9) e (10) do ESTRATO II de produtores do abacaxi do Esta do da Paraíba .....	38

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		Página
1	Mapa do Estado da Paraíba (área do estudo - municípios de Sapé, Mari e Mamanguape) .....	6
2	Produtor de comportamento avesso ao risco .....	12
3	Produtor de comportamento indiferente ao risco.	12
4	Produtor de comportamento propenso ao risco ...	12
5	Plano arriscado (equivalente certeza e prêmio de risco) para um tomador de decisão avesso ao risco .....	13
6	Distribuição probabilística cumulativa dos coeficientes de atitudes em relação ao risco determinados pelo modelo média-variância .....	26
7	Distribuição probabilística cumulativa dos coeficientes de atitudes em relação ao risco determinados pelo modelo média-desvio padrão .....	27

LISTA DOS APÊNDICES

APÊNDICE	Página
1 PARTE III - ANÁLISE DE RISCO (Questionário) - utilizada especificamente para determinação do equivalente certeza .....	46
2 Informações básicas utilizadas na análise de risco (produtores com menos de 5 hectares plan- tados com abacaxi) .....	53
3 Informações básicas utilizadas na análise de risco (produtores com mais de 5 hectares plan- tados com abacaxi) .....	57
4 Variáveis sócio-econômicas e coeficientes de atitudes em relação ao risco (produtores com menos de 5 hectares plantados com abacaxi) ....	59
5 Variáveis sócio-econômicas e coeficientes de atitudes em relação ao risco (produtores com mais de 5 hectares plantados com abacaxi) .....	62
6 Variáveis que definem o nível tecnológico (pro- dutores com menos de 5 hectares plantados com abacaxi) .....	64
7 Variáveis que definem o nível tecnológico (pro- dutores com mais de 5 hectares plantados com abacaxi) .....	66
8 Coeficientes e variáveis que afetam o nível tecnológico (produtores com menos de 5 hecta- res plantados com abacaxi) .....	68
9 Coeficientes e variáveis que afetam o nível tecnológico (produtores com mais de 5 hectares plantados com abacaxi) .....	70

## APÊNDICE

Página

- |    |                                                                                              |    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 10 | Índices tecnológicos gerados para produtores com menos de 5 hectares plantados com abacaxi . | 72 |
| 11 | Índices tecnológicos gerados para produtores com mais de 5 hectares plantados com abacaxi .. | 74 |



## RESUMO

O motivo desta pesquisa é a problemática vivenciada no meio rural entre pesquisadores, extensionistas e agricultores, no sentido de decidir sobre que tecnologias investigar, recomendar ou utilizar.

Dado o ambiente agrícola sujeito a intensas pressões de natureza climática, onde o risco representa papel relevante e se constitui no elemento básico das decisões e do comportamento do agricultor, a hipótese clássica da maximização de lucros (ou de retornos) não é sempre a mais apropriada, podendo o agricultor ter em mente objetivos bem mais diversos.

Por esta razão, a pesquisa se propõe a determinar o grau de aversão (ou preferência) ao risco dos produtores de abacaxi do Estado da Paraíba e avaliar o impacto deste comportamento na adoção de inovações tecnológicas.

O estudo foi conduzido nos municípios de Sapé, Mari e Mamanguape, sendo as informações básicas obtidas através de entrevistas diretas com os agricultores selecionados aleatoriamente de um rol constituído pelo universo dos produtores de abacaxi da área.

A metodologia utilizada está fundamentada na teoria da decisão de Bernoulli, que leva em conta as probabilidades subjetivas de um tomador de decisão a respeito da ocorrência de eventos incertos e em preferências pessoais pelas consequências desses eventos incertos.

Os resultados obtidos são bem consistentes quanto ao comportamento convencional típico do agricultor nordestino, ou seja, a grande maioria dos agricultores entrevistados mostrou aversão ao risco. A pesquisa verificou, também, que o comportamento do agricultor não sofre influência de variáveis sócio-econômicas tais como idade, educação, disponibilidade de mão-deobra, área cultivada, renda da propriedade e volume de débitos. Da mesma forma, no que concerne ao impacto deste comportamento

na adoção de inovações tecnológicas, nenhum efeito se pôde com  
provar, dados os índices tecnológicos e as variáveis explicati  
vas consideradas.

## ABSTRACT

The major purpose of this study is to analyze the problems faced by researchers, extensionists and farmers when they are to decide which agricultural technologies should be investigated, recommended or used.

Given the agricultural environment highly subject to weather conditions, where risk plays an important role and is the basic decision making element, the classical hypothesis of profit maximization may not always be the most appropriate since the farmer may have other objective in mind.

For this reason, this study is aimed at measuring the risk aversion (or preference) of pineapple producers from the state of Paraíba and evaluate its impact on the decision to adopt technological innovations.

The geographical area of the study includes the municípios (counties) of Sapé, Mari and Mamanguape and the data used was obtained from a survey selected on direct interviews with randomly selected pineapple farmers in the region.

The methodology used is based on Bernoulli's decision theory which takes into account the decision - maker's utility function and subjective probabilities.

The results obtained were quite consistent with the typical behavior of Northeastern farmers, i.e. The great majority of interviewed farmers showed aversion to risk. The study also found that the farmer's behavior is not being influenced by variables such as age, education, availability of labor, cultivated area, farm income and level of indebtedness. Likewise, the typical behavior of farmers in the region (risk aversion) was not found to be influencing the adoption of technological innovations by explanatory variables considered in the study.

## 1 - INTRODUÇÃO

### 1.1 - O Problema e Sua Importância

Decidir sobre que tecnologias investigar, recomendar ou utilizar, ainda é, hoje, o maior problema com que se defrontam pesquisadores, extensionistas e agricultores (DILLON<sup>1</sup>).

Fato notório é que a maior parte das pesquisas realizadas no Brasil, destina-se a determinar doses mais econômicas de nutrientes e a tecer comentários a respeito dos modelos matemáticos utilizados. Os resultados desses estudos, evidentemente, possibilitam alcançar um ótimo de produção e lucro, baseados em informações "ex-post".

Entretanto, nos casos que envolvem experimentos com fertilizantes, verifica-se quase sempre que os níveis recomendados não são utilizados pelos agricultores. Em parte, isso é consequência de variações nos preços dos fertilizantes e dos produtos, e de outra parte, é devido a fatores climáticos. Essas duas partes, juntas, constituem o elemento risco, que é uma característica importantíssima na compreensão do desempenho de agricultores (ANDERSON<sup>2</sup>).

Novas tecnologias requerem usos adicionais de insumos ou conduzem a modificações no uso dos fatores de produção. A incerteza das condições climáticas e a instabilidade dos preços dos produtos agrícolas deixam o agricultor um tanto receoso em relação à adoção de novas técnicas, preferindo manter suas práticas tradicionais numa tentativa de se proteger contra o risco. Essas variáveis são consideradas relevantes na tomada de decisão do agricultor. Seus efeitos, contudo, não são comumente levados em conta nas análises feitas dessas relações (ANDERSON et alii<sup>3</sup>).

No Nordeste do Brasil, então, a característica dominante da agricultura é sua susceptibilidade ao risco climático. O

ambiente agrícola, sujeito a intensas pressões de natureza climática, criou entre os agricultores um modo de produção característico, em que o risco representa papel relevante e se constitui no elemento básico de suas decisões e de seu comportamento.

Vivendo em permanente expectativa com relação às condições climáticas, os agricultores nordestinos têm acumulado um sem número de superstições e crendices de muita respeitabilidade no seu meio. Assim, alguns agricultores tomam suas decisões submetendo-as a elevados níveis de riscos, associados a maiores retornos; outros, a maioria (acredita-se!), preferem baixos ganhos, com relativa segurança. Esses valores morais dos agricultores, assim como os efeitos das variáveis supra mencionadas, via de regra, não são levados em consideração por pesquisadores e extensionistas agrícolas.

(DILLON<sup>1</sup>) abordando a moderna teoria da decisão ou teoria bayesiana (RAIFFA<sup>13</sup>) (WINKLER<sup>14</sup>), apresenta em quatro grandes categorias as alternativas possíveis ao problema da escolha de tecnologias: tradição, intuição, orçamentação parcial e sistema global.

Dentro da primeira categoria, observa-se que pesquisadores agrícolas e órgãos de extensão não tendem a investigar ou recomendar as tecnologias tradicionais. Os extensionistas agrícolas, sendo catalizadores de mudanças, tendem a ser preconceituosos em relação à tecnologia tradicional e recomendar nova tecnologia por ser esta diferente, embora sem a devida apreciação das influências determinantes da escolha do agricultor. Os pesquisadores, por sua vez, costumam embasar a escolha de tecnologias a serem investigadas naquilo que tenham eles feitos nos cursos de pós-graduação ou no que o grupo ao qual eles gostariam de pertencer esteja fazendo em algum lugar.

Na segunda categoria, obviamente que a habilidade (sorte!) em usar intuição faz com que alguns pesquisadores, órgãos de extensão e agricultores sejam melhor sucedidos do que outros.

A orçamentação parcial, feita na base de técnica-por-técnica, só é válida quando as tecnologias forem competitivas entre si em termos de estoque de recursos existentes e potencial do agricultor. Seu alcance é limitado, por considerar apenas parte da propriedade agrícola e um único período de produção.

Já o sistema global, considera a propriedade agrícola como um todo, baseado em "portfolios", e traz em sua essência a teoria bayesiana que confere primazia às preferências pessoais dos tomadores de decisão e às estimativas de probabilidades. Conhecendo-se as probabilidades, mesmo não havendo conhecimento preciso das preferências, é possível a classificação das alternativas tecnológicas em eficientes e ineficientes. Desconhecendo-se as probabilidades e as preferências do tomador de decisão, não é possível se fazer qualquer estimativa.

Dest'arte, o mérito na escolha de tecnologia alternativa não pertence a pesquisadores e extensionistas. A escolha da tecnologia a ser feita por um agricultor é uma decisão pessoal. Dentro das restrições impostas pelas suas alternativas disponíveis, quadro institucional e alternativas conhecidas, a escolha dependerá das preferências pessoais do agricultor. Todos estes fatores variam de agricultor para agricultor, e para um agricultor em particular, com o passar do tempo.

Sendo estritamente pessoal a decisão do agricultor, observa-se que, no ambiente agrícola, onde o conhecimento dos eventos é imperfeito, a hipótese clássica de maximização de lucro ou retorno não é sempre a mais apropriada, podendo o agricultor ter em mente objetivos bem mais diversos. Por esta razão, a pesquisa deve se preocupar não apenas com os retornos médios de alternativas tecnológicas, mas também com a variabilidade dos retornos e os efeitos dessa variabilidade nas reações do agricultor. Estes são os fatos que se pretende analisar neste trabalho.

## 1.2 - Objetivos

O objetivo geral da presente pesquisa é determinar o grau de aversão (preferência) ao risco dos produtores de abacaxi, nos municípios de Sapé, Mari e Mamanguape, no Estado da Paraíba, e avaliar o impacto deste comportamento na adoção de inovações tecnológicas. Especificamente, pretende-se:

(a) Determinar o coeficiente de atitude em relação ao risco, para cada agricultor entrevistado;

(b) analisar a distribuição de frequência cumulativa dos coeficientes de atitudes em relação ao risco;

(c) estimar o efeito de variáveis sócio-econômicas na variação dos coeficientes de atitudes em relação ao risco; e

(d) avaliar o efeito do coeficiente de atitude em relação ao risco na adoção de inovações tecnológicas.

## 2 - MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 - A Área do Estudo

Este estudo foi desenvolvido nos municípios de Sapé, Mari e Mamanguape, todos situados no Estado da Paraíba (FIGURA 1).

Sapé e Mari pertencem à Microrregião Homogênea Agropastoril do Baixo Paraíba, que se caracteriza por ser o primeiro lugar, no Estado, em área, produção e produtividade de abacaxi. A microrregião tem a segunda menor área do Estado,  $1.698\text{km}^2$  ou 3,01% da Paraíba, e sua população é a sexta do Estado, 150.323 habitantes, dos quais 62,0% reside no campo. Sua estrutura fundiária é bastante fragmentada, pois 91,83% das propriedades têm área inferior a 10 hectares. O município de Sapé fica na Zona de Transição Semi-Árida, onde o tipo climático apresenta probabilidade superior a 75% de que o total anual de precipitação seja inferior a 900mm, com quatro meses favoráveis ou mais. Mari está na Zona Semi-Árida, onde o tipo climático apresenta probabilidade superior a 65% de que o total anual de precipitação seja inferior a 900mm, com dois ou três meses favoráveis (EMEPA<sup>4</sup>).

Mamanguape pertence à Microrregião Homogênea do Litoral Paraibano, que se destaca por contribuir com o maior percentual (22,66%) para a formação do produto bruto agrícola do Estado. A Microrregião tem uma área de  $4.316\text{km}^2$ , representando 7,66% do total e abrigando a maior população da Paraíba, 652.240 habitantes. Apenas 30% da população é rural e 90,49% das propriedades tem menos de 10 hectares. O município está localizado na Zona de Transição Semi-Úmida, cujo tipo climático apresenta probabilidade igual a 75% de que o total anual de precipitação seja superior a 900mm, com sete meses favoráveis ou menos (EMEPA<sup>4</sup>).

Os três municípios são regularmente assistidos pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado da Pa



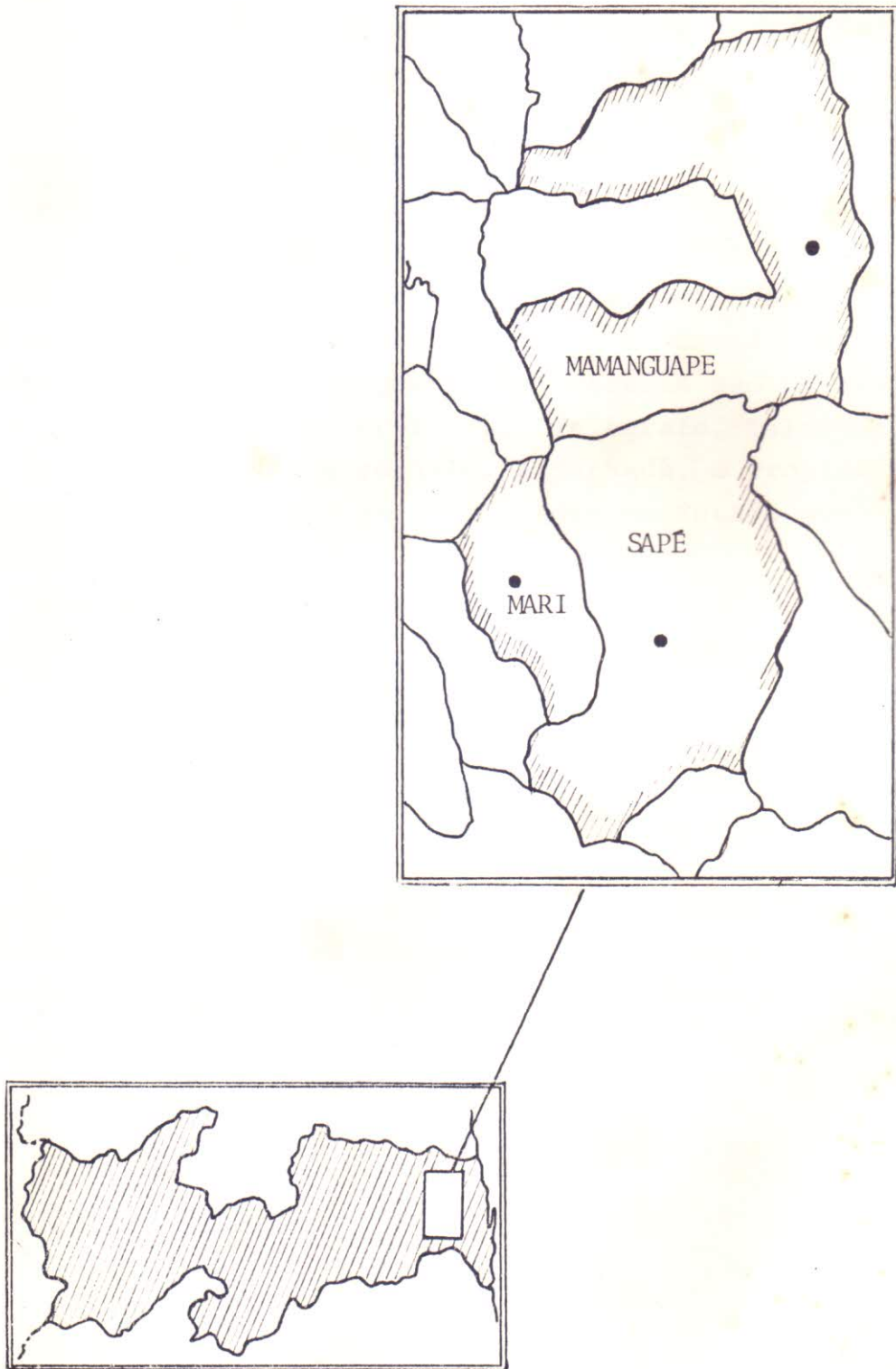


FIGURA 1 - Mapa do Estado da Paraíba, área do estudo (  ): Sapé, Mari e Mamanguape.

raíba - EMATER/PB. Em Sapé, num espaço agrícola de 54,9 hectares, funciona uma estação experimental vinculada à Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba - EMEPA/PB. Em conjunto, os três municípios são razoavelmente servidos pela rede bancária, contando com agências do Banco do Brasil, Banco do Nordeste do Brasil, Banco do Estado da Paraíba, Caixa Econômica Federal e Banco Itaú. A Companhia Integrada de Desenvolvimento Agropecuário do Estado da Paraíba - CIDAGRO atende às necessidades de insumos e máquinas agrícolas da região. Rodovias asfaltadas ligam os três municípios à capital do Estado. Entre Sapé e Mamanguape, Mari e Mamanguape, as estradas são do tipo "carroçável". A região é bem servida por Telégrafo, Telefone, Correios, Rádio, Televisão e Jornais. A Sanhauá, a Tropical Sucos e a Infra-Fruto são empresas localizadas no Estado que industrializam o abacaxi.

O abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merrill) é o principal produto agrícola da área. As duas microrregiões respondem por mais de 94,0% da produção total do Estado que, em 1982, era da ordem de 207 milhões de frutos, para uma área cultivada de 9,1 mil hectares. A abacaxicultura contribui, em média, com 3,8% do produto da lavoura do Estado. O destino da produção é para os grandes centros, principalmente do Sudeste do Brasil, via ação de um pequeno número de intermediários que, sendo bem organizados, formam um verdadeiro cartel. As cultivares Pérola e Jupy, com produtividade média de 30t/ha, são consideradas tradicionais em relação à cultivar Smooth Cayenne (introduzida pela pesquisa), que apresenta produtividade média de 75t/ha (EMEPA<sup>5</sup>).

## 2.2 - Natureza dos Dados

Os dados analisados nesta pesquisa são essencialmente primários, obtidos através de entrevistas diretas com produtores de abacaxi, selecionados ao acaso, nos três municípios da área em estudo. Esses dados são pertinentes ao ano de 1984 e fazem parte de um projeto maior de pesquisa que está sendo condu

zido pelo Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará, em colaboração com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA<sup>1/</sup>.

As entrevistas foram realizadas no mês de maio de 1985, por um grupo de estudantes do Curso de Mestrado em Economia Rural da Universidade Federal do Ceará, sob a coordenação de professores do mesmo curso.

Especificamente com vistas à determinação dos coeficientes de atitudes em relação ao risco, apensou-se ao questionário maior da pesquisa a PARTE III - ANÁLISE DE RISCO, oportunamente estratificada para produtores com menos de 5 (cinco) hectares plantados com abacaxi e para produtores com mais de 5 (cinco) hectares plantados com abacaxi (APÊNDICE 1).

#### 2.2.1 - População estudada

Os agricultores entrevistados foram selecionados de um rol constituído pelo universo dos produtores de abacaxi da área em estudo.

A listagem contendo a relação dos produtores de Mamanguape foi fornecida pela CEPA-Paraíba. A relação contendo os produtores de Mari foi fornecida pela EMATER-PB, através de seu escritório local nesse município. A relação dos produtores de Sapé foi levantada pela própria equipe de pesquisadores do projeto com a ajuda dos extensionistas do escritório local da EMATER-PB.

A relação nominal dos produtores de abacaxi dos três municípios foi constituída de 134 produtores em Mamanguape, 158 produtores em Mari e 34 produtores em Sapé, perfazendo um universo de 326 produtores.

<sup>1/</sup>Convênio EMBRAPA/Fundação Cearense de Pesquisa e Cultura/Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará, para realizar pesquisa sobre "Atitudes dos Produtores de Abacaxi em Relação ao Risco" e "Análise Sócio-Econômica das Empresas Produtoras de Abacaxi na Paraíba", referentes ao Programa de Avaliação Sócio-Econômica da Pesquisa Agropecuária do Projeto II - EMBRAPA/BIRD.

2.2.2 - Dimensionamento da amostra<sup>2/</sup>

A amostra utilizada para o estudo foi do tipo aleatório simples, cuja equação de dimensão é dada por:

$$n \geq \frac{\sigma^2 z^2}{d^2} \quad (1)$$

na qual:

$n$  é o tamanho da amostra;

$\sigma^2$  é a variância de uma variável relevante para o estudo (na pesquisa empregou-se a variável área cultivada, que apresentou a maior variância entre as variáveis importantes para a pesquisa);

$z$  é o valor da normal padronizada, cujo valor, para 5% de nível de significância, é 1,98;

$d$  é o desvio máximo do estimador média em relação ao verdadeiro parâmetro desconhecido, com uma probabilidade de erro não superior a 5% (na presente pesquisa adotou-se o valor 2 para o desvio  $d$ );

A equação (1) acima é estabelecida para populações infinitas. Em populações finitas de tamanho  $N$  ( $N = 326$ , na população estudada) faz-se a seguinte correção:

$$\frac{\sigma^2 z^2}{d^2} = \frac{n}{1 - \frac{n}{N}} \quad (2)$$

Empregando a equação (1), dimensionou-se  $n \geq 65$  como sendo o tamanho da amostra que satisfaz aos requisitos estabelecidos.

Corrigindo esta dimensão amostral calculada para população de tamanho infinito, considerando que a população estudada tinha tamanho finito, chegou-se à conclusão que o tamanho amostral adequado deveria ser  $n \geq 54$ .

<sup>2/</sup>Metodologia utilizada pelo Departamento de Economia Agrícola da UFC.

Não obstante 54 produtores proporcionassem o tamanho amostral adequado para atender aos requisitos probabilísticos pré-estabelecidos para o estudo, optou-se pelo levantamento de informações em cerca de 78 (setenta e oito) abacaxicultores, distribuídos proporcionalmente nos três municípios, sendo:

- 35 produtores em Mamanguape;
- 35 produtores em Mari;
- 8 produtores em Sapê.

O critério de seleção dos componentes da amostra foi o sorteio, empregando-se para tanto uma tabela estatística de números aleatórios.

## 2.3 - Fundamentos Teóricos

### 2.3.1 - A função de utilidade e sua importância na tomada de decisão

Para o agricultor, o que melhor caracteriza risco é o desvio entre aquilo que ele espera ganhar e o que ele teme ganhar (perder) em condições desfavoráveis. Na situação de risco, o agricultor (pesquisador) tem uma idéia subjetiva da probabilidade da ocorrência de determinado evento (CRUZ<sup>6</sup>).

Segundo (ANDERSON et alii<sup>3</sup>), uma escolha com risco implica em distribuição de probabilidade de conseqüências. Ela requer um número de possíveis conseqüências simultâneas. Numa decisão tomada sob certeza subjetiva, é necessário ordenar conseqüências para determinar a escolha mais desejada.

Deste modo, em situações de risco, onde se escolhe alternativas que envolvem variáveis aleatórias, das quais se conhece a distribuição de probabilidades, a análise da utilidade fornece o meio mais prático de ordenar preferências.

A função de utilidade, neste caso, é um simples mecanismo para atribuir valores numéricos de utilidade e conseqüências, de forma que o tomador de decisão possa maximizar a utilidade subjetiva esperada, se ele for coerente com suas preferências

reveladas. A função de utilidade oferece índices funcionais, capazes de dizer como os indivíduos escolhem entre várias alternativas, mas sem qualquer pretensão de medir a satisfação absoluta desses indivíduos.

Quando se trata de utilidade unidimensional, ou seja, a função de utilidade tem somente um argumento e as consequências podem ser representadas por um único atributo, a obtenção de preferência se torna tão fácil quanto à escolha entre situações de risco. Por exemplo, se os resultados dos empreendimentos agropecuários são representados pelas rendas líquidas que conseguem gerar, os eventos que os influenciam podem ocasionar ganhos e perdas de renda; a variabilidade de sua ocorrência constitui o risco, que pode ser mensurado pela variância da renda.

Considerando que o produtor tenha uma escala de preferências entre a renda esperada e o nível de risco; que os pontos de maior utilidade são sempre preferidos aos de utilidade menor; que para um dado nível de risco o produtor prefere sempre um retorno esperado maior a um menor, o comportamento do produtor pode ser caracterizado (TOBIN<sup>11</sup>) como:

(a) Avesso ao risco: o produtor não concorda em desenvolver um plano de produção que proporcione um alto nível de risco, a menos que seja compensado pela expectativa de um elevado nível de renda. Sua função de utilidade é côncava em relação à origem como a função quadrática da FIGURA 2;

(b) propenso ao risco: o produtor sustenta um plano de produção que lhe dê uma expectativa de renda modesta, em troca da possibilidade, embora remota, de obter ganhos extraordinários, propiciados pela alta variabilidade da renda. Sua função de utilidade é convexa em relação à origem como a função quadrática da FIGURA 3.

(c) indiferente ao risco: a presença da variância não é capaz de influenciar as decisões do produtor, tomadas em função apenas da renda esperada, como se inexistisse incerteza. Sua função de utilidade tem a forma linear (FIGURA 4).

Mais especificamente, considerando um tomador de decisão de comportamento normal, isto é, avesso ao risco e, portanto, com função de utilidade côncava, conforme FIGURA 5, e que

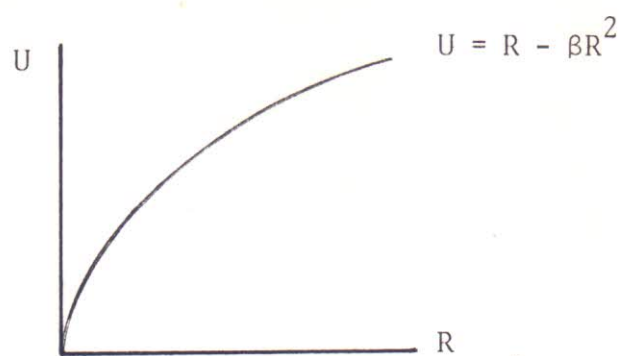


FIGURA 2 - Aversão ao risco.

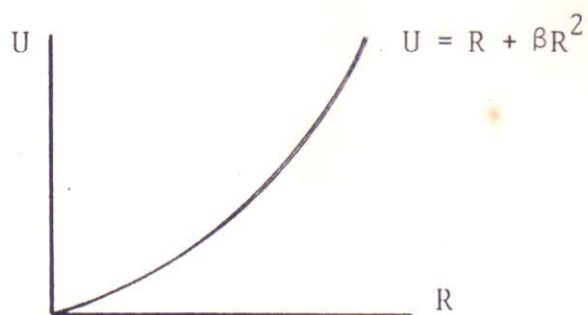


FIGURA 3 - Propensão ao risco.

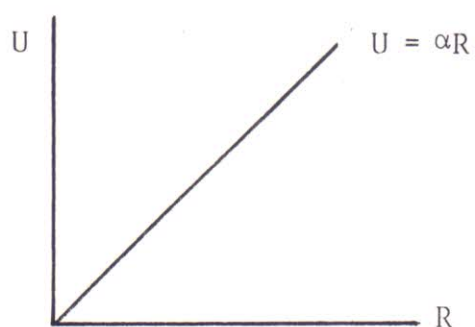


FIGURA 4 - Indiferença ao risco.

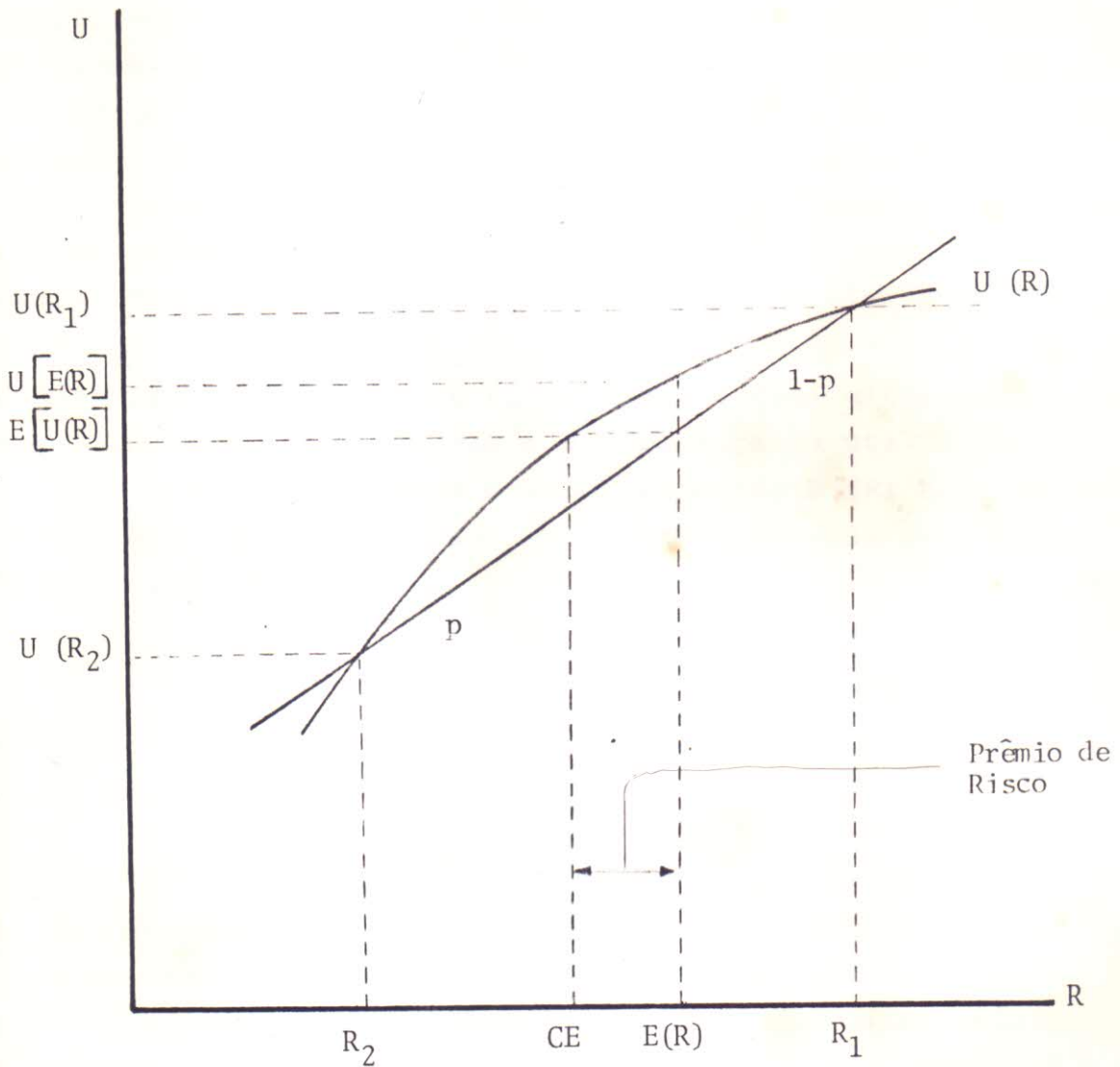


FIGURA 5 - Equivalente certeza e prêmio de risco para um tomador de decisão avesso ao risco.



se defronta com um plano arriscado (risk prospect) envolvendo uma renda  $R_1$  com probabilidade  $p$  e  $R_2$  com probabilidade  $1-p$ , verifica-se que o nível de renda  $R_1$  confere a este indivíduo um nível de utilidade  $U(R_1)$ , enquanto que  $R_2$  propicia um nível de utilidade  $U(R_2)$ . Da mesma forma, o nível de utilidade correspondente à média da renda  $E(R)$  é expresso por  $U[E(R)]$ . Por outro lado, a utilidade média, isto é, a utilidade esperada  $E[U(R)]$  representa a utilidade de uma certa renda, denominada equivalente certeza (CE). Na realidade, o equivalente certeza, conforme (ANDERSON et alii<sup>3</sup>), é uma quantidade mensurável da renda, isenta de qualquer risco, para a qual o tomador de decisão é indiferente entre ela e a esperança da utilidade.

A diferença entre o valor esperado  $E(R)$  e o equivalente certeza (CE) de um plano arriscado é chamada de prêmio de risco (risk premium).

### 2.3.2 - O Princípio de Bernoulli

Sendo as preferências pessoais do indivíduo quem decide e suas estimativas de probabilidades os elementos básicos da tomada de decisão sob risco, a escolha de alternativas será tanto mais eficiente quanto melhor definidos forem os princípios que a orientam.

O Princípio de Bernoulli, também conhecido como Teorema da Utilidade Esperada ou, ainda, Teorema Fundamental da Teoria da Utilidade de Von Neumann - Morgenstern, fornece os meios para se ordenar as situações de risco, por preferência. A teoria da decisão de Bernoulli é uma teoria normativa, baseada em probabilidades subjetivas de um tomador de decisão a respeito da ocorrência de eventos incertos e em preferências pessoais pelas consequências potenciais desses eventos incertos (DILLON<sup>8</sup>).

Colocados em termos de um único objetivo, como por exemplo o de maximizar a utilidade esperada da renda, o princípio de Bernoulli envolve os axiomas de ordenamento, continuidade e

independência, que são especificados por (DILLON<sup>8</sup>) conforme se segue:

(a) Ordenamento: se a alternativa A é preferida a B, e B é preferida a C, então A será preferida a C;

(b) continuidade: sempre existe uma quantia certa C, que se tornará indiferente entre dois eventos incertos A e B, para uma dada probabilidade  $p$  de A ocorrer e  $1-p$  de B ocorrer;

(c) independência: a presença de um evento C não distorcerá a escolha entre dois eventos A e B.

O teorema afirma que se os três axiomas acima referidos não forem violados, então existe uma função de utilidade para um tomador de decisão que associa um único índice de utilidade para qualquer evento incerto, com o qual o tomador de decisão se defronta.

Em resumo, o princípio de Bernoulli diz que em condições de risco, o agricultor objetiva maximizar a utilidade esperada e não a utilidade do valor esperado (ANDERSON et alii<sup>3</sup>).

### 2.3.3 - Função de utilidade esperada

Partindo-se da função de utilidade do tipo

$$U(R) = R + \beta R^2$$

onde (R) representa renda, e aplicando-se o operador de esperança (E), temos:

$$\begin{aligned} E[U(R)] &= E(R + \beta R^2) \\ &= E(R) + \beta E(R^2) \\ &= E(R) + \beta [E(R)^2 + V(R)] \end{aligned}$$

Portanto, se o tomador de decisão possui uma função de utilidade quadrática, a sua função de utilidade esperada será função da média da renda  $E(R)$  e da variância da distribuição da renda  $V(R)$ , ou seja:

$$E[U(R)] = f[E(R), V(R)]$$

Dada a renda (R), como uma variável aleatória, que pode tomar os valores  $R_1, R_2, \dots, R_n$ ; e conhecidas as probabilidades de ocorrência de R, como sendo  $p_i$ , de tal forma que  $\sum_{i=1}^n p_i = 1$ , a média e a variância da renda serão, respectivamente:

$$E(R) = \sum_{i=1}^n p_i R_i$$

$$V(R) = \sum_{i=1}^n p_i [R_i - E(R)]^2 \quad (\text{FRANCIS}^7)$$

#### 2.4 - Métodos de Análises

Como vimos, a utilidade esperada é função da média (E) e da variância (V). O coeficiente de risco, escalar que indica o grau de aversão ou preferência ao risco, será estimado, para cada produtor, considerando-se dois tipos básicos de função de utilidade esperada:

$$U = E + \beta(E^2 + V) \quad e \quad (3)$$

$$U = E + \alpha V^{1/2} \quad (4)$$

onde E representa a média e V a variância de um plano sujeito ao risco.

A escolha destas funções prende-se ao fato de que elas são comumente utilizadas em situações referentes a decisões em condições de risco.

A equação (3) expressa a conhecida função média-variância na sua forma quadrática, que tem sido, implícita ou explicitamente, bastante utilizada em análise de risco. A equação (4), por sua vez, representa a função média-desvio padrão, também muito utilizada, dado que a sua forma linear facilita acentuadamente o planejamento de atividades e a tomada de decisão (ANDERSON et alii<sup>3</sup>).

O método utilizado, para a estimação de ( $\beta, \alpha$ ) é conhecido como ELCE (Equally Likely Certainty Equivalent), cujo princípio básico é o seguinte: "a utilidade esperada do retorno de um plano arriscado iguala ao seu equivalente certeza" (ANDERSON et alii<sup>3</sup>).

Da mesma forma que para outros estudos, neste trabalho, o equivalente certeza (CE), tal como definido anteriormente, é determinado pelo próprio agricultor, a partir da escolha entre duas situações e manipulação sistemática de alguns componentes da consequência, até que a indiferença seja atingida (DILLON e SCANDIZZO<sup>9</sup>). (DILLON e MESQUITA<sup>10</sup>).

Na prática, é feita ao agricultor pergunta do tipo:

O QUE VOCÊ PREFERE (?):

(a) Uma propriedade que sempre dá uma renda anual de Cr\$ 30.000.000; ou

(b) uma propriedade que, em quatro anos, três dão uma renda anual de Cr\$ 35.000.000 e um dá uma renda anual de Cr\$ 15.000.000.

Essas duas alternativas têm o mesmo valor esperado: para (a) é Cr\$ 30.000.000, e para (b) é  $3/4$  de Cr\$ 35.000.000 mais  $1/4$  de Cr\$ 15.000.000 que somam exatamente Cr\$ 30.000.000. Se o produtor for indiferente entre (a) e (b), diz-se que ele é indiferente ao risco; se prefere (a) a (b), é avesso ao risco; e se prefere (b) a (a) é propenso ao risco.

Para os produtores que mostrarem aversão ao risco, a quantidade em dinheiro em (a) será reduzida na razão linear de Cr\$ 1.000.000, até que a indiferença ou mudança para (b) seja estabelecida; se (b) for preferido a (a), a quantidade em dinheiro em (a) será aumentada na razão linear de Cr\$ 1.000.000 até a indiferença<sup>3/</sup>.

<sup>3/</sup>Considerando que após sucessivas reduções em (a), na razão de Cr\$ 1.000.000, a indiferença seja estabelecida em uma renda de Cr\$ 25.000.000.

Pela equação (3), o coeficiente de aversão ao risco ( $\beta$ ) será:

$$CE = U = E + \beta(E^2 + V)$$

$$25.000 = 30.000 + \beta(900.000.000 + 18.750.000 + 56.250.000)$$

$$-5.000 = \beta(975.000.000)$$

$$\beta = -0,51 (10^{-5})$$

Pela equação (4), o coeficiente de aversão ao risco ( $\alpha$ ) será:

$$CE = U + \alpha V^{1/2}$$

$$25.000 = 30.000 + \alpha \sqrt{(75.000.000)}$$

$$-5.000 = \alpha(8.660)$$

$$\alpha = -0,57$$

Dado o equivalente certeza, os coeficientes  $(\beta, \alpha)$  serão facilmente estimados nas equações (3) e (4). Se  $(\beta, \alpha) < 0$  implica em aversão ao risco; se  $(\beta, \alpha) > 0$ , implica em propensão ao risco; e se  $(\beta, \alpha) = 0$ , implica em indiferença ao risco. Ademais, quanto maior for o valor absoluto de  $(\beta, \alpha)$ , maior será o grau de aversão ou preferência ao risco.

Para investigar a hipótese de que variáveis sócio-econômicas explicam variações nos coeficientes de atitudes em relação ao risco, dois modelos específicos de regressão serão testados:

$$P_i = b_0 + b_1 MR_i + b_2 X_{1i} + b_3 X_{2i} + b_4 X_{3i} + b_5 X_{4i} + b_6 X_{5i} + b_7 X_{6i} + \mu_i \quad (5)$$

$$P_i = a_0 + a_1 X_{1i} + a_2 X_{2i} + a_3 X_{3i} + a_4 X_{4i} + a_5 X_{5i} + a_6 X_{6i} + \mu_i \quad (6)$$

onde:

$X_1$  = idade do agricultor, em anos;

$X_2$  = nível educacional do agricultor, em anos de escola;

$X_3$  = mão-de-obra familiar disponível na propriedade, em equivalente homem;

$X_4$  = área cultivada total, em hectares;

$X_5$  = renda da propriedade, em cruzeiros;

$X_6$  = volume de débitos, em cruzeiros;

$P$  = prêmio de risco medido pela diferença entre o valor esperado do plano arriscado e o equivalente certeza<sup>4/</sup>;

$MR$  = medida de risco, expressa como  $MR_i = E_i^2 + V_i - CE_i^2$ , sendo  $E$ ,  $V$  e  $CE$ , respectivamente, média, variância e equivalente certeza do plano arriscado ( $MR$  é uma função linear da variância do plano arriscado, tendendo a zero quando a variância tender a zero, e coincidindo com a variância quando  $P$  tender a zero).

<sup>4/</sup> Para detalhes veja seção 2.3.1 (FIGURA 5).

As formas funcionais, bem como as variáveis aqui consideradas, são comumente utilizadas em estudos desta natureza (DILLON e SCANDIZZO<sup>12</sup>), (MOSCARDI e JANVRY<sup>21</sup>). As variáveis ( $X_i$ ) foram definidas da seguinte maneira:

Idade do Agricultor ( $X_1$ )

Expressa em anos, esta variável deverá por hipótese apresentar relação direta com a variável dependente ( $P_i$ ), ou seja, quanto maior  $X_1$  maior será o grau de aversão ao risco do produtor entrevistado, e maior será, portanto, o prêmio de risco ( $P_i$ ).

Nível Educacional do Agricultor ( $X_2$ )

Esta variável, expressa em anos de escola, procura relacionar o nível educacional formal ao tipo de comportamento do agricultor. Espera-se que, quanto maior for o nível educacional do produtor, menor seja o prêmio de risco ( $P_i$ ), ou menos avesso ao risco seja o produtor.

Mão-de-Obra Familiar ( $X_3$ )

Expressa em equivalente-homem (EH), admite-se que seja representativa do total da mão-de-obra familiar disponível na propriedade no ano de 1984. Esta variável inclui, desta forma, o trabalho do proprietário e de sua família, devendo apresentar relação inversa com ( $P_i$ ). Na determinação do número de equivalente-homem foram atribuídos diferentes pesos aos membros da família, conforme sua idade. Aos adultos masculinos (18 anos ou mais) atribuiu-se peso 1.0; aos adultos femininos, o peso 0,75; aos proprietários (agricultor e cônjuge) com mais de 65 anos, atribuiu-se peso 0,60; às crianças e adolescentes (de mais de 10 anos), o peso 0,5<sup>5/</sup>.

Área Cultivada ( $X_4$ )

Definida pelo número de hectares cultivados (inclusive com abacaxi) no ano de 1984, esta variável deverá apresentar relação inversa com ( $P_i$ ), admitindo-se que pequenos cultivos são tão associados ao nível de subsistência do agricultor (DILLON e MESQUITA<sup>10</sup>).

<sup>5/</sup>Critério muito semelhante foi usado por Zvi Griliches e Paulo F. Cidade de Araújo, citados por (BISERRA<sup>15</sup>).

Renda da Propriedade ( $X_5$ )

Esta variável, expressa em cruzeiros (Cr\$), representa o valor total da produção dos diferentes cultivos na propriedade de no ano de 1984. Considera-se o produto efetivamente vendido, devendo apresentar relação inversa com ( $P_i$ ).

Volume de Débitos ( $X_6$ )

Expressa em cruzeiros (Cr\$), esta variável inclui o volume total dos débitos formais do agricultor, ou seja, o saldo devedor (em dezembro de 1984) dos financiamentos obtidos para fins agrícolas (custeio e/ou investimento), devendo apresentar relação direta com ( $P_i$ ).

Em suma, as hipóteses a serem testadas podem ser expressas conforme se segue:

$$\frac{\partial P_i}{\partial X_{1i}} > 0$$

$$\frac{\partial P_i}{\partial X_{2i}} < 0$$

$$\frac{\partial P_i}{\partial X_{3i}} < 0$$

$$\frac{\partial P_i}{\partial X_{4i}} < 0$$

$$\frac{\partial P_i}{\partial X_{5i}} < 0$$

$$\frac{\partial P_i}{\partial X_{6i}} > 0$$

Finalmente, para avaliar o impacto do fator risco na adoção de inovações tecnológicas, dois outros modelos básicos de regressão foram testados para cada uma das funções de utilidade esperada especificadas. O primeiro relaciona diretamente o nível tecnológico com o coeficiente de atitude em relação ao risco, ou seja:

$$T_i = d_0 + d_1 b_i + \mu_i \quad (7)$$

$$T_i = C_0 + C_1 a_i + \mu_i \quad (8)$$

onde:

$T$  = variável representativa do nível tecnológico utilizado pelo agricultor<sup>6/</sup>;

$b$ ,  $a$  = coeficientes de atitudes em relação ao risco, estimados para cada agricultor, conforme equações (3) e (4), respectivamente.

O segundo modelo é uma extensão do primeiro e parte do pressuposto básico de que o nível tecnológico empregado pelo agricultor depende também de outras variáveis, além do coeficiente de atitude em relação ao risco, ou seja:

$$T_i = d_0 + d_1 b_i + d_2 A_{1i} + d_3 A_{2i} + d_4 A_{3i} + d_5 A_{4i} + d_6 A_{5i} + \mu_i \quad (9)$$

$$T_i = C_0 + C_1 a_i + C_2 A_{1i} + C_3 A_{2i} + C_4 A_{3i} + C_5 A_{4i} + C_6 A_{5i} + \mu_i \quad (10)$$

onde:

$T$ ,  $b$  e  $a$ , tal como definidas anteriormente, e  $A$  um vetor contendo variáveis representativas dos ativos da propriedade e dos empréstimos assumidos pelo produtor.

As variáveis componentes do vetor ( $A_i$ ) foram escolhidas considerando sua hipotética relação direta com o nível tecnológico ( $T_i$ ), sendo elas definidas, como:

Área Própria ( $A_1$ )

Expressa em hectares, representa a área total da propriedade sob o domínio real do agricultor (Título Definitivo, Título Provisório com ou sem Cláusulas Resolutivas, Formal de Partilha, etc.).

---

<sup>6/</sup>A variável representativa do nível tecnológico ( $T_i$ ) foi gerada no Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará, com dados do Convênio EMBRAPA/FCPC/DEA-UFC. O método utilizado foi a análise fatorial (Factor Analysis) e, por hipótese, foram consideradas as variáveis: (a) Assistência Técnica (variável binária); (b) produtividade do abacaxi, em frutos por hectare; (c) horas/máquina utilizadas na cultura do abacaxi, por hectare; (d) quantidade de adubo (químico) utilizada na cultura do abacaxi, em quilogramas por hectare; (e) quantidade de indutor floral utilizada na cultura do abacaxi, em quilogramas por hectares; (f) mão-de-obra total (familiar e contratada) empregada na cultura do abacaxi, em dias/homem por hectare. Estas variáveis estão nos APÊNDICES (6) e (7), enquanto que os Índices Tecnológicos ( $T_i$ ) são vistos nos APÊNDICES (10) e (11).



Máquinas, Veículos e Equipamentos (A<sub>2</sub>)

Expressa em cruzeiros (Cr\$), representa o valor total em máquinas, veículos e equipamentos de propriedade do agricultor, considerados os valores dados pelo próprio produtor e o ano base 1984.

Benfeitorias (A<sub>3</sub>)

Expressa em cruzeiros (Cr\$), representa o valor total em benfeitorias realizadas na propriedade (casas, galpões, armazéns, cacimão, poços, silos, etc), consideradas as avaliações do próprio produtor e o ano base 1984.

Rebanho Animal (A<sub>4</sub>)

Expressa em cruzeiros (Cr\$), representa o valor total do rebanho animal existente na propriedade (bovinos, caprinos, ovinos, suínos, etc), considerados os valores dados pelo próprio produtor, segundo a espécie, idade, raça e o ano base 1984.

Valor dos Empréstimos (A<sub>5</sub>)

Expressa em cruzeiros (Cr\$), representa o valor total dos empréstimos contraídos na rede bancária para fins agrícolas (custeio e/ou investimento), considerado o ano base 1984.

### 3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 - Determinação e Distribuição dos Coeficientes de Atitudes em Relação ao Risco

Após a tabulação e análise crítica dos dados originais, decidiu-se por eliminar, com vistas à determinação dos coeficientes de atitudes em relação ao risco, 6 (seis) questionários do total dos 78 (setenta e oito) aplicados na área. Três dos questionários eliminados foram prejudicados pela ausência do produtor titular no momento da entrevista, comprometendo assim a PARTE III - ANÁLISE DE RISCO, de vez que a opção do informante não pode representar evidentemente a opção do proprietário; três outros questionários foram tomados de produtores que não plantaram e nem colheram abacaxi no ano de 1984.

Nos 72 (setenta e dois) questionários restantes, verificou-se que 52 (cinquenta e dois) produtores plantaram menos de 5 hectares com abacaxi e 20 (vinte) plantaram mais de 5 hectares.

Conhecido o equivalente certeza, fornecido pelo próprio produtor a partir das situações listadas no APÊNDICE (1) determinou-se, então, o coeficiente de atitude em relação ao risco para cada agricultor de per si, conforme as funções de utilidade esperada (3) e (4)<sup>1/</sup>.

Uma análise preliminar dos resultados parece indicar que os produtores de abacaxi da área em estudo pertencem a um mesmo conjunto, ou seja, que não havia necessidade de estratificar os produtores em dois grupos: os que plantam menos de 5 ha, e os que plantam mais de 5 ha com abacaxi.

No entanto, testes estatísticos mais elaborados, mostraram as variâncias dos coeficientes ( $\beta$ ), nos dois grupos,

<sup>1/</sup>Veja APÊNDICES (2) e (3).

como sendo estatisticamente diferentes entre si a um nível de significância de 5%, motivo pelo qual se resolveu manter a estratificação dos produtores em grupos, doravante chamados: ESTRATO I - Produtores com menos de 5 hectares plantados com abacaxi, e ESTRATO II - Produtores com mais de 5 hectares plantados com abacaxi<sup>8/</sup>.

Desta forma, os coeficientes de atitudes em relação ao risco ( $\beta$ ,  $\alpha$ ), dentro de cada grupo, foram cumulativamente distribuídos na TABELA 1 e projetados em termos probabilísticos nas FIGURAS 6 e 7, de conformidade com o modelo de função utilidade esperada (modelo média-variância e modelo média-desvio padrão).

No ESTRATO I, cerca de 86% dos produtores se mostraram avessos ao risco, isto é, com coeficiente de atitude em relação ao risco negativo; 8% dos produtores foram indiferentes; e apenas 6% estariam propensos ao risco. As médias dos coeficientes foram  $\alpha = -0,54$  e  $\beta = -0,48$ , com variâncias  $\alpha = 0,13$  e  $\beta = 0,10$ .

No ESTRATO II, 80% dos produtores se mostraram avessos ao risco; 10% foram indiferentes; e outros 10% estariam propensos ao risco. As médias foram  $\alpha = -0,47$  e  $\beta = -0,12$ , com variâncias  $\alpha = 0,26$  e  $\beta = 0,02$ .

A julgar simplesmente pelos valores médios de ( $\beta$ ) e ( $\alpha$ ), os pequenos agricultores (ESTRATO I) na verdade são mais avessos ao risco do que os grandes produtores (ESTRATO II), ressaltado o fato, entretanto, de que o pequeno número de observações (vinte) não oferece boa estabilidade aos resultados numéri

---

<sup>8/</sup>Na tentativa de se trabalhar indistintamente com produtores dos dois grupos, empregou-se a distribuição de FISHER (modelo unilateral à direita) para testar a significância estatística das variâncias dos coeficientes ( $\beta$ ,  $\alpha$ ) entre grupos, assumindo-se como hipótese de indiferença  $H_0: S_1 = S_2$  na equação:

$$F = \frac{S_1}{S_2} \sim F(n_1 - 1; n_2 - 1) \quad (\text{JOHNSTON}^{20})$$

onde:

- $S_1$  = maior variância dos coeficientes ( $\beta$ ,  $\alpha$ ) nos grupos;
- $S_2$  = menor variância dos coeficientes ( $\beta$ ,  $\alpha$ ) nos grupos;
- $n_1$  = número de observações do grupo associado a  $S_1$ ;
- $n_2$  = número de observações do grupo associado a  $S_2$ .

TABELA 1 - Distribuição de frequência cumulativa dos coeficientes de atitudes em relação ao risco. Produtores de abacaxi do Estado da Paraíba.

Equivalente Certeza (Cr\$ 1000)	ESTRATO $\leq$ 5 ha				ESTRATO $>$ 5 ha					
	Coeficiente		Frequência Cumulativa		Equivalente Certeza (cr\$ 1000)		Coeficiente		Frequência Cumulativa	
	$\alpha$	$\beta(10^{-5})$	Absoluta	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)	$\alpha$	$\beta(10^{-5})$	Absoluta	Relativa (%)
22000	-0.92	-0.82	17	32.69	59000	-1.21	-0.31	5	25.00	
23000	-0.80	-0.71	18	34.61	62000	-1.03	-0.26	5	25.00	
24000	-0.69	-0.61	22	42.30	65000	-0.86	-0.22	6	30.00	
25000	-0.57	-0.51	26	50.00	68000	-0.69	-0.17	6	30.00	
26000	-0.46	-0.41	34	65.38	71000	-0.51	-0.13	8	40.00	
27000	-0.34	-0.30	42	80.76	74000	-0.34	-0.08	12	60.00	
28000	-0.23	-0.20	45	86.53	77000	-0.17	-0.04	16	80.00	
30000	0	0	49	94.23	80000	0	0	18	90.00	
31000	0.11	0.10	50	96.15	82000	0.11	0.02	19	95.00	
32000	0.23	0.20	51	98.07	85000	0.28	0.07	19	95.00	
34000	0.46	0.41	52	100.00	88000	0.46	0.11	20	100.00	
MÉDIA	-0.54	-0.48			MÉDIA	-0.47	-0.12			
VARIÂNCIA( $10^{-10}$ )	0.13	0.10			VARIÂNCIA( $10^{-10}$ )	0.26	0.02			

NOTAS: (1) O coeficiente  $\alpha$  foi determinado considerando a função  $U = E + \alpha V^{1/2}$ ;  
 (2) O coeficiente  $\beta$  foi determinado considerando a função  $U = E + \beta(E^2 + V)$ .

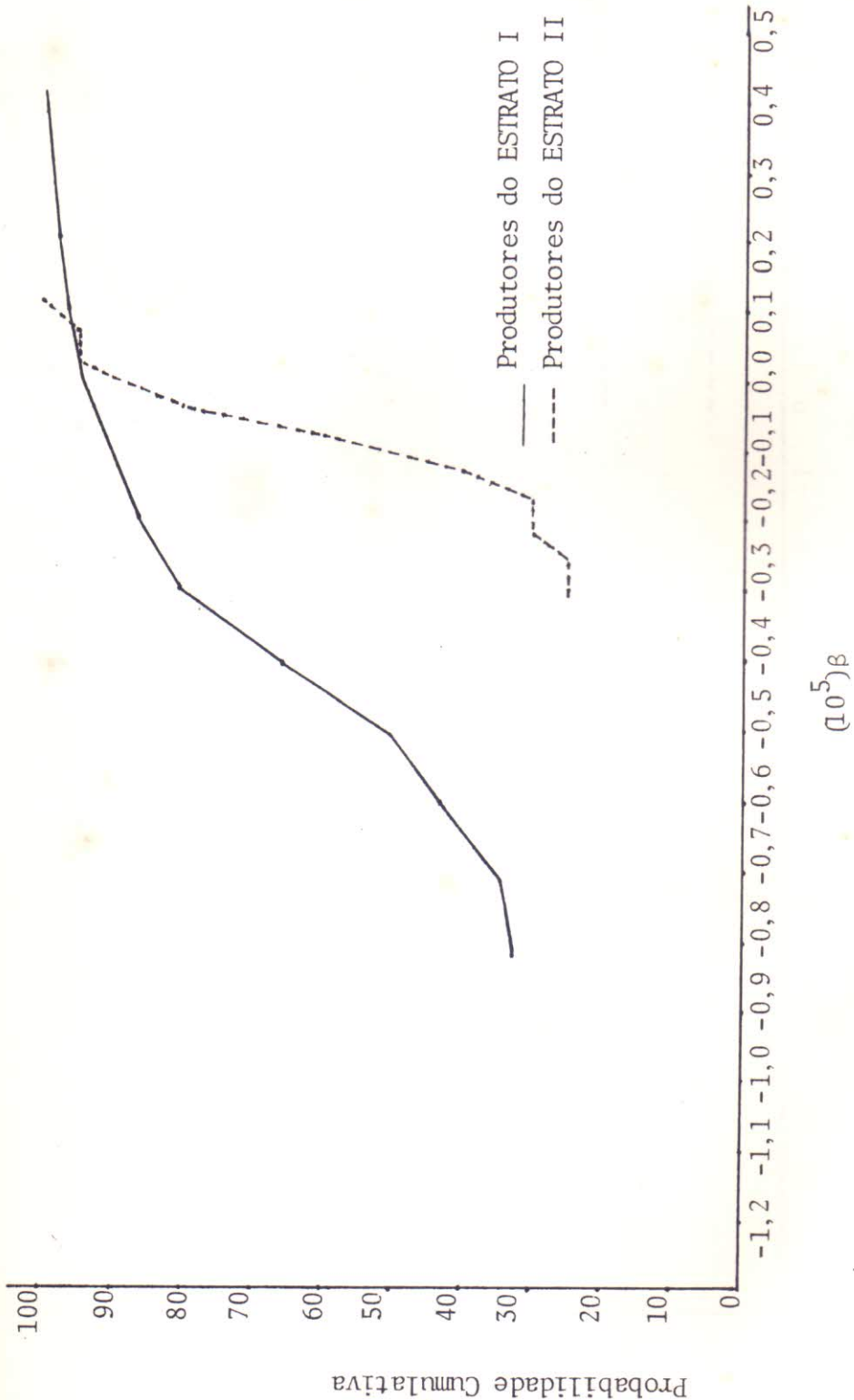
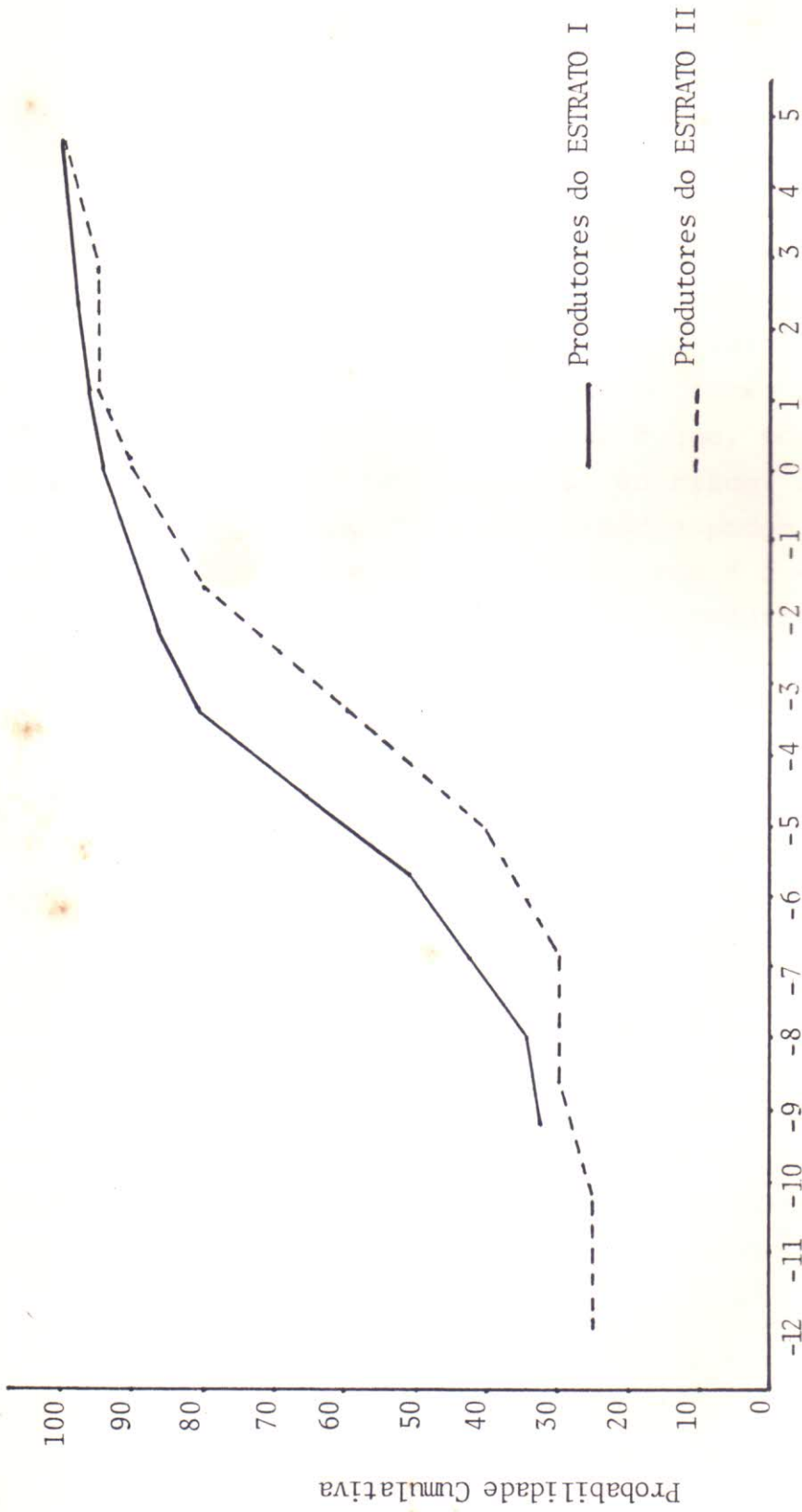


FIGURA 6 - Distribuição probabilística cumulativa dos coeficientes de atitudes em relação ao risco estimados pelo modelo média-variância.



(10)α

FIGURA 7 - Distribuição probabilística cumulativa dos coeficientes de atitudes em relação ao risco estimados pelo modelo média-desvio padrão.

cos do ESTRATO II. Por outro lado, os números da TABELA 1, mostram que 86% dos produtores do ESTRATO I, assim como 80% no ESTRATO II, estariam influenciados pela presença do risco em suas decisões, isto é, apresentam coeficientes negativos.

Todavia, considerando que testes estatísticos indicam que as distribuições  $(\beta, \alpha)$  para um mesmo grupo (digamos ESTRATO I), não são significativamente diferentes, pode-se aceitar cada uma das distribuições como sendo representativa de dois subgrupos: o subgrupo dos produtores cujos valores dos coeficientes  $(\beta, \alpha)$  se distribuem normalmente em torno de zero; e o daqueles que não se distribuem normalmente, e que, portanto, apresentam um elevado coeficiente de aversão ao risco. Assim, observa-se no ESTRATO I que 50% dos entrevistados podem ser classificados como extremamente avessos ao risco, com  $\beta \leq -0,51$  e  $\alpha \leq -0,57$ ; no ESTRATO II, apenas 30% dos produtores estariam classificados como extremistas com  $\beta \leq -0,86$  e  $\alpha \leq -0,22$ .

Em síntese, dois aspectos evidentes nos resultados são a regularidade e similaridade das distribuições de  $(\beta, \alpha)$  para cada estrato. Estas distribuições parecem ser normais, exceto quanto aos seus terminais do lado esquerdo, correspondentes aos produtores extremamente avessos ao risco.

Dentro deste enfoque, pode-se caracterizar dois subgrupos de produtores em cada estrato: os que exibem uma distribuição bem normal de comportamento em torno de um ponto de perfeita neutralidade ao risco; e os que são fortemente avessos ao risco. Ratifica-se, então, a hipótese segundo a qual os pequenos produtores (50%) tendem a ser bem mais avessos ao risco do que os grandes produtores (30%) (HAZZEL e SCANDIZZO<sup>17</sup>) (KUTCHER e SCANDIZZO<sup>18</sup>) (MOSCARDI<sup>14</sup>) (DILLON e SCANDIZZO<sup>4</sup>) (DILLON e MESQUITA<sup>10</sup>).

### 3.2 - O Efeito de Variáveis Sócio-Econômicas na Variação dos Coeficientes de Atitudes em Relação ao Risco

Para avaliar a hipótese de que variáveis sócio-econômicas ( $X_i$ ) explicam variações nos coeficientes de atitudes em re

lação ao risco, as equações (5) e (6) foram ajustadas pelo método dos mínimos quadrados ordinário<sup>9/</sup>. A computação dos dados foi realizada no Núcleo de Processamento de Dados da Universidade Federal do Ceará.

Com o propósito de se obter equações de regressão mais ajustadas, várias alternativas foram testadas, para posterior seleção e análise, segundo os critérios:

(a) Coerência dos sinais dos coeficientes de regressão estimados com as hipóteses previamente estabelecidas para cada uma das variáveis independentes ( $X_i$ );

(b) significância estatística (ou existência) das regressões obtidas, empregando-se para tanto o teste "F" de Snedecor;

(c) maior número de coeficientes de regressão significativamente diferentes de zero a um nível de probabilidade  $\geq 90\%$  (teste "t" de Student);

(d) valor do coeficiente de determinação múltipla ( $R^2$ ), que oferece o nível percentual em que variações em ( $P_i$ ) são "explicadas" pelas variáveis independentes ( $X_i$ );

(e) valores dos coeficientes de correlação simples entre as variáveis independentes.

Observa-se, inicialmente, que para a determinação dos coeficientes de atitudes em relação ao risco (objetivo primeiro desta pesquisa), foram utilizados 72 questionários, sendo 52 afins ao ESTRATO I e 20 ao ESTRATO II. No entanto, para se avaliar a influência de variáveis sócio-econômicas nos mesmos coeficientes (objetivo presente), apenas 47 questionários se mostraram "a priori" consistentes, forçando a eliminação, portanto, de 25 questionários. Dos questionários aproveitados, 34 estão no ESTRATO I e 13 no ESTRATO II, conforme APÊNDICES (4) e (5).

<sup>9/</sup>Referido método consiste em se estimar coeficientes que minimizam a soma dos quadrados dos desvios entre os valores observados e os valores estimados através da equação de regressão (KMENTA<sup>16</sup>).



Estabelecidas as amostras, os dois modelos básicos foram testados para cada estrato de produtores, de conformidade com as equações (5) e (6). Estes ajustamentos podem ser apreciados na TABELA 2, enquanto os coeficientes de correlação simples entre as variáveis consideradas são vistas nas TABELAS 3 e 4.

Analisando cada ajustamento de per si, verifica-se, com referência aos produtores do ESTRATO I, que o ajustamento (5a) apresenta quatro variáveis ( $MR$ ,  $X_2$ ,  $X_4$  e  $X_5$ ) cujos coeficientes são consistentes com as hipóteses pré-estabelecidas; entretanto, nenhum destes coeficientes é significativo a nível de probabilidade  $\geq 90\%$ ; além disto, o coeficiente de determinação múltipla ( $R^2$ ) é baixíssimo, e pela estatística "F" igual a 0,92, pode-se afirmar que não existe regressão.

Quanto ao ajustamento (6a), do mesmo estrato, tem-se como consistentes, mas não significativos, os coeficientes de ( $X_2$ ), ( $X_4$ ) e ( $X_5$ ); também não há regressão, pela estatística "F".

Do mesmo modo, para os produtores do ESTRATO II, o ajustamento (5b) apresenta como consistentes os coeficientes de ( $MR$ ), ( $X_2$ ), ( $X_3$ ) e ( $X_5$ ), embora apenas o coeficiente de ( $MR$ ) seja estatisticamente significativo a nível de probabilidade  $\geq 90\%$ ; o coeficiente de determinação múltipla ( $R^2$ ) indica que 99% das variações na variável dependente podem ser "explicadas" pelas variáveis independentes; a estatística "F" é altamente significativa.

O ajustamento (6b), por sua vez, traz os coeficientes de ( $X_1$ ), ( $X_3$ ) e ( $X_4$ ) como consistentes, mas apenas o coeficiente de ( $X_4$ ) é significativo a nível de probabilidade  $\geq 90\%$ ; no que pese o ( $R^2$ ) acima de 60%, a estatística "F" indica a inexistência de regressão.

Diante destes resultados, buscou-se então outras alternativas para os ajustamentos das equações (5) e (6), seja através de combinações entre as variáveis independentes, seja pela substituição da variável dependente ( $P_i$ ) pelo próprio coeficiente de atitude em relação ao risco ( $\beta_i$ ,  $\alpha_i$ ).

Todavia, nenhuma das alternativas acima referidas se mostrou melhor ajustadas do que as próprias regressões básicas.



TABELA 2 - Regressões básicas ajustadas para avaliação da influência de variáveis sócio-econômicas nos coeficientes de atitudes em relação ao risco (produtores do Estado da Paraíba).

Variáveis Independentes		Coeficientes de Regressão			
Constante	C	4799,01 (1,95)	5568,63 (2,71)	-1792,12 (-0,55)	15864,10 (0,52)
Medida de Risco	MR	0,21 (0,58)	-	0,70 (23,49)	-
Idade	X <sub>1</sub>	-6,55 (-0,13)	-9,12 (-0,19)	-1,22 (-0,03)	164,23 (0,47)
Educação	X <sub>2</sub>	-295,96 (-0,94)	-286,42 (-0,92)	-70,22 (-0,24)	930,35 (0,33)
Mão-de-Obra	X <sub>3</sub>	237,71 (0,83)	303,72 (1,17)	-37,18 (-0,16)	-1539,02 (-0,72)
Área Cultivada	X <sub>4</sub>	-5,05 (-0,02)	-18,64 (-0,09)	10,61 (0,30)	-554,86 (-2,18)
Renda	X <sub>5</sub>	-0,01 (-0,02)	-0,01 (-0,12)	-0,01 (-0,11)	0,08 (0,62)
Débitos	X <sub>6</sub>	-0,24 (-0,85)	-0,23 (-0,83)	-0,01 (-0,44)	-0,14 (-0,50)
R <sup>2</sup>		0,20	0,19	0,99	0,62
Estatística "F"		0,92	1,05	208,19	1,63
Nº de Observações		34	34	13	13
Nº da Equação no Texto		(5a)	(6a)	(5b)	(6b)
Estrato de Produtores		I	I	II	II

NOTA: A Estatística "t" é apresentada, entre parênteses, abaixo dos respectivos coeficientes de regressão.

TABELA 3 - Coeficientes de correlação simples entre as variáveis consideradas nas equações (5) e (6) de ESTRATO I de produtores de abacaxi do Estado da Paraíba.

Variáveis	P	MR	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>
P	1,00	0,99	0,27	-0,20	0,31	0,07	-0,00	-0,12
MR		1,00	0,28	0,19	0,30	0,08	0,01	-0,12
X <sub>1</sub>			1,00	-0,33	0,62	0,44	0,31	0,05
X <sub>2</sub>				1,00	-0,41	0,05	0,26	0,03
X <sub>3</sub>					1,00	0,37	0,16	0,12
X <sub>4</sub>						1,00	0,50	0,64
X <sub>5</sub>							1,00	0,33
X <sub>6</sub>								1,00

TABELA 4 - Coeficientes de correlação simples entre as variáveis consideradas nas equações (5) e (6) do ESTRATO II de produtores de abacaxi do Estado da Paraíba.

Variáveis	P	MR	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>
P	1,00	0,99	0,13	0,23	-0,18	-0,59	-0,36	-0,28
MR		1,00	0,12	0,23	0,17	-0,61	-0,36	-0,27
X <sub>1</sub>			1,00	-0,35	0,07	-0,25	-0,13	-0,40
X <sub>2</sub>				1,00	-0,80	0,13	0,25	0,07
X <sub>3</sub>					1,00	-0,25	-0,49	-0,00
X <sub>4</sub>						1,00	0,59	0,57
X <sub>5</sub>							1,00	0,43
X <sub>6</sub>								1,00

do que se pode concluir:

- o coeficiente de atitude em relação ao risco dos produtores de abacaxi do Estado da Paraíba, de um modo geral, não é afetado pelas variáveis sócio-econômicas aqui consideradas; apenas a variável área cultivada ( $X_4$ ) se mostrou consistente e significativa em uma das regressões ajustadas (6b), indicando que os grandes produtores (ESTRATO II) podem ser menos avessos ao risco à medida que ampliam seus cultivos de abacaxi;

- como era esperado, para o ESTRATO II, o nível de risco (MR), associado ao plano arriscado (risk prospect) afeta diretamente o prêmio de risco ( $P_1$ ), e portanto, também afeta o coeficiente de atitude em relação ao risco ( $\beta, \alpha$ ), conforme a regressão (6a); estranhamente, para o ESTRATO I, o mesmo coeficiente de (MR) não é significativo. Uma provável explicação para este fato é que o nível de risco associado aos produtores do ESTRATO II (maior área cultivada com abacaxi) é bem maior que o nível de risco dos pequenos produtores.

### 3.3 - O Efeito dos Coeficientes de Atitudes em Relação ao Risco na Adoção de Inovações Tecnológicas

Para avaliar o impacto do fator risco na adoção de inovações tecnológicas pelos produtores de abacaxi da área em estudo, obteve-se inicialmente os índices tecnológicos gerados pelo Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará, por conta do Convênio EMBRAPA/FCPC/DEA-UFC.

Gerados pela aplicação da análise fatorial sobre as variáveis listadas nos APÊNDICES (6) e (7), e novamente mantida a estratificação dos produtores em grupos (os que plantam menos de 5 ha e os que plantam mais de 5 ha com abacaxi), os índices tecnológicos podem ser apreciados nos APÊNDICES (10) e (11).

Utilizando a mesma metodologia e os mesmos critérios empregados nos ajustamentos das equações (5) e (6), quatro outros ajustamentos básicos foram, então, testados para cada estrato de produtores, de conformidade com as funções (7) e (8), (9) e (10).

Entretanto, nenhum dos ajustamentos testados, nos diferentes estratos, se manifestou significativo. Tais ajustamentos, bem como os coeficientes de correlação simples entre as variáveis consideradas nas equações (9) e (10), podem ser apreciados nas TABELAS 5, 6 e 7.

Outros modelos de regressão (quadrática, transcendental e semi-logarítma) foram testados e, também, não se apresentaram significativos, do que se permite afirmar que, dados os índices tecnológicos e as variáveis explicativas aqui consideradas, parece não haver associação entre os coeficientes de atitudes em relação ao risco e a adoção de inovações tecnológicas por parte dos produtores de abacaxi do Estado da Paraíba.

TABELA 5 - Regressões básicas ajustadas para avaliação do efeito dos coeficientes de atitudes em relação ao risco na adoção de inovações tecnológicas (produtores de abacaxi do Estado da Paraíba).

Variáveis Independentes	Coeficientes de Regressão						
Constante	C	0,23 (0,71)	-0,03 (-0,09)	0,19 (0,62)	-0,05 (-0,13)	-0,22 (-0,61)	0,96 (1,63)
Coefficiente ( $\beta$ )	b	0,44 (0,79)	0,11 (0,20)			-1,95 (-0,92)	-0,28 (-0,13)
Coefficiente ( $\alpha$ )	a			0,33 (0,70)	0,08 (0,17)		-0,49 (-0,91)
Área Própria	A <sub>1</sub>		0,14E-04 (0,06)		0,13E-02 (0,06)		-0,01 (-0,97)
Maq./Veíc./Equipamento	A <sub>2</sub>		-0,18E-04 (-0,96)		-0,18E-04 (-0,96)		-0,26E-04 (-0,92)
Benfeitorias	A <sub>3</sub>		-0,19E-04 (-1,11)		-0,19E-04 (-1,11)		0,33E-05 (0,26)
Rebanho Animal	A <sub>4</sub>		0,85E-05 (0,10)		0,85E-05 (0,10)		0,74E-05 (0,90)
Valor dos Empréstimos	A <sub>5</sub>		0,12E-03 (1,67)		0,12E-03 (1,69)		-0,72E-04 (-1,20)
R <sup>2</sup>		0,02	0,22	0,02	0,22	0,07	0,59
Estatística "F"		0,63	1,27	0,49	1,26	0,85	1,46
Nº de Observações		34	34	34	34	13	13
Nº da Equação no Texto		(7)	(9)	(8)	(10)	(7)	(9)
Estrato de Produtores		I	I	I	I	II	II

NOTA: A Estatística "t" é apresentada, entre parênteses, abaixo dos respectivos coeficientes de regressão.

TABELA 7 - Coeficientes de correlação simples entre as variáveis consideradas nas equações (9) e (10) do ESTRATO II de produtores de abacaxi do Estado da Paraíba.

Variáveis	T	b <sub>1</sub>	a <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>
T	1,00	-0,70	-0,26	-0,56	-0,67	-0,65	-0,31	-0,24
b <sub>1</sub>		1,00	-	0,49	0,51	0,30	0,72	0,30
a <sub>1</sub>			1,00	0,25	0,23	0,28	0,44	0,34
A <sub>1</sub>				1,00	0,66	0,58	0,25	0,05
A <sub>2</sub>					1,00	0,91	0,25	0,01
A <sub>3</sub>						1,00	0,43	0,26
A <sub>4</sub>							1,00	0,86
A <sub>5</sub>								1,00



#### 4 - CONCLUSÕES

Os resultados desta pesquisa, concernentes ao grau de aversão (ou preferência) ao risco dos produtores de abacaxi do Estado da Paraíba, parecem bem razoáveis e consistentes quanto à percepção convencional do comportamento e motivação dos agricultores típicos do Nordeste do Brasil.

Neste sentido, embora as perguntas formuladas aos agricultores tenham sido necessariamente hipotéticas, elas foram preparadas para obter a resposta dentro de um contexto de situações realísticas, tanto que se estratificou os produtores em dois grupos: os produtores com menos de 5 ha plantados com abacaxi, e os produtores com mais de 5 ha plantados com abacaxi.

Os resultados obtidos, seja através do modelo de função utilidade esperada média-variância, seja pelo modelo média-desvio padrão, mostram que a grande maioria dos produtores tem aversão ao risco, ou melhor, mais de 80% dos coeficientes de atitudes em relação ao risco, aqui determinados, são negativos. Isto indica que os produtores não concordam em desenvolver um plano de produção que proporcione um alto nível de risco, a menos que seja compensado pela expectativa de uma renda proporcionalmente bem mais elevada.

É interessante notar que as estimativas das médias dos coeficientes de atitudes em relação ao risco, nos diferentes estratos e pelos diferentes modelos, confirmam a hipótese de que os pequenos produtores tendem a ser bem mais avessos ao risco do que os grandes produtores.

Convém salientar, ainda, que cada grupo de produtores pode ser decomposto em dois subgrupos, um que exhibe uma distribuição normal de comportamento em torno de um ponto de neutralidade ao risco; e outro (nos terminais à esquerda de cada distribuição) que reúne os produtores considerados extremamente avessos ao risco<sup>10/</sup>.

---

<sup>10/</sup>Para detalhes, veja item 3.1.

Quanto a hipótese da influência de variáveis sócio-econômicas na variação dos coeficientes de atitudes em relação ao risco, os resultados obtidos permitem afirmar que, dadas as variáveis ( $X_i$ ), o comportamento do produtor em relação ao risco, em geral, não sofre nenhuma influência de externalidades sócio-econômicas, ou seja, a atitude do produtor diante do risco é independente de tais variáveis, sendo a atitude do agricultor em relação ao risco, em verdade, intrínseca ao seu caráter.

Durante a fase de coleta e análise crítica dos dados, observou-se que a maioria dos produtores vendia seus cultivos de abacaxi antecipadamente, inclusive muitos deles sendo vendidos logo após o plantio. Na realidade, tal atitude pode ser vista como uma tentativa do produtor em se proteger contra o risco do crédito agrícola; observou-se, ainda, que a venda antecipada da produção de abacaxi, concorre para que parte da mão-de-obra disponível nas pequenas propriedades seja liberada para a obtenção de renda adicional familiar às expensas do comprador do abacaxi ou às custas dos grandes produtores que carecem de mais mão-de-obra.

Por último, os resultados desta pesquisa sugerem que os coeficientes de atitudes em relação ao risco não exercem nenhum efeito quanto à adoção de inovações tecnológicas por parte dos produtores de abacaxi do Estado da Paraíba. Não obstante, recomenda-se que estudos posteriores levem em consideração, também, outras variáveis relacionadas aos mercados de fatores e de produtos, além das consideradas nesta pesquisa.

Há a ressaltar aqui as falhas porventura cometidas pelos entrevistadores na coleta dos dados e/ou as falhas do próprio questionário. Salva-se, também, a possibilidade do agricultor - temeroso quanto ao real significado da pesquisa - ter mascarado propositadamente suas respostas, o que de fato contribuiu para a eliminação de vários questionários.

Concluindo, vale ressaltar que o estudo das atitudes dos produtores rurais em relação ao risco, sem dúvida pode ajudar na compreensão do desempenho dos agricultores e no desenvolvimento de ações mais ajustadas para determinados grupos de produtores, durante determinado período de tempo. A compreensão do comportamento dos agricultores será útil sobretudo na orientação

ção dos programas de pesquisa, extensão rural, crédito, distri  
buição de terras, fomento ou estímulo à produção.

5 - LITERATURA CITADA

1. DILLON, J.L.. Avaliação de Tecnologias Agrícolas: Alternativas Sob Risco. Fortaleza, Departamento de Economia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Série Pesquisa nº 5, 1975. 32p.
2. ANDERSON, J.R.. "Sparse data, climatic variability and yield, uncertainty in response analysis". American Journal of Agricultural Economics. Ithaca, 55 (1): p. 77-82, 1973.
3. ANDERSON, J.R.; DILLON, J.L. & HARDAKER, B.. Utility. In: Agricultural Decision Analysis. Ames, Iowa State, University Press, 1977. 344p.
4. EMEPA, Paraíba. Tecnologias Geradas e/ou Adaptadas à Agropecuária Paraibana, /por/ Elson Soares dos Santos /e/ João Bosco, João Pessoa, Série Documentos nº 5, 1984. 47p.
5. ————. Agropecuária Paraibana: Programa Estadual de Pesquisa. João Pessoa, 1983. 113p.
6. CRUZ, E.R. da, "Importância das Atitudes dos Agricultores ao Risco de Decisões de Produção", Revista de Economia Rural, vol. 18, nº 1, 1980, p. 89-114.
7. FRANCIS, J.C.. Investments: Analysis and Management, 2 ed. MacGraw Hill, Séries in Finance, 1976. 710p.
8. DILLON, J.L.. "An Expository Review of Bernoullian Decision Theory in Agriculture: Is Utility Fertility?", Review of Marketing and Agricultural Economics, vol. 39, nº 1, 1971.
9. DILLON, J.L. & SCANDIZZO, P.L.. Atitudes dos Agricultores Nordestinos de Subsistência em Relação ao Risco". Fortaleza, Departamento de Economia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Série Pesquisa nº 17, 1976. 24p.

10. DILLON, J.L. & MESQUITA, T.C.. "Atitudes dos Pequenos Agricultores do Sertão do Ceará Diante do Risco", Fortaleza, Departamento de Economia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Série Pesquisa nº 12, 1976. 25p.
11. TOBIN, J.. "Liquidity Preference as Behavior Towards Risk", The Review of Economics, 25 (57): 65-86, Edinburgh, 1958.
12. DILLON, J.L. & SCANDIZZO, P.L.. "Risk Attitudes of Subsistence Farmers in Northeast Brazil; A Sampling Approach", Am. J. of Agric. Econ., vol. 60, nº 3, 1978. p. 425-35.
13. RAIFFA, H., Decision Analysis, introductory lectures on choices under uncertainty. Massachusetts, Addison - Wesley, 1968. 309p.
14. WINKLER, R.L.. Introduction to Bayesian Inference and Decision, New York, Holt, Rinehart and Winston, 1972.
15. BISERRA, J.V.. "Análise de Relações Fator-Produto na Cultura do Milho em Jardinópolis e Guaíra, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1969/70", Piracicaba, Universidade de São Paulo, 1971. 119p. (Dissertação M.S.).
16. KMENTA, JAN. Elementos de Econometria. São Paulo; Atlas, 1978. 670p.
17. HAZELL, P.B.R. & SCANDIZZO, P.L.. "Optimal Price Intervention Policies When Production is Risky", Trabalho Apresentado numa Conferência sobre o Risco e Incerteza no Desenvolvimento da Agricultura, CIMMYT. México, 1976.
18. KUTCHER, G.P. & SCANDIZZO, P.L.. "The Northeast Brazil Modeling Effort: A Progress Report". Development Research Centre, World Bank, Washington, 1976, mimeo.
19. MOSCARDI, E.R.. "A Methodology to Study Attitudes Toward Risk: The Case of the Puebla Project", in G.M. Scobie (ed.), International Workshop Report on Economic Analysis in the Design of New Technology for Small Farmers, C.I.A.T., Cali, 1976.

20. JOHNSTON, J.. Econometric Methods. New York; MacGraw Hill Book Company, Inc. 1963. 437p.
21. MOSCARDI, E.R. & JANVRY, A. de. "Attitudes Toward Risk Among Peasants: An Econometric Approach", Am. J. of Agric. Econ. vol. 59, n<sup>o</sup> 4, 1977.

APÊNDICES

APÊNDICE I

"Parte III do questionário utilizado pelo Convênio EMBRAPA/FCPC/DEA-UFC", no Projeto II de Pesquisa Agropecuária EMBRAPA/BIRD.



PRODUTORES COM MENOS DE 5 HA COM ABACAXI

01. O que você prefere ?

- (a) Uma propriedade que sempre dá uma renda anual de Cr\$ 30.000.000, ou
- (b) Uma propriedade que em cada quatro anos, três dão uma renda anual de Cr\$ 35.000.000 e um dá uma renda anual de Cr\$ 15.000.000.

Prefere (a) \_\_\_\_\_ (Passe para a pergunta 2)

Prefere (b) \_\_\_\_\_ (Passe para a pergunta 9)

Indiferente \_\_\_\_\_ (encerrado)

02. O que você prefere ?

- (a) Uma propriedade que sempre dá uma renda anual de Cr\$ 28.000.000, ou
- (b) Uma propriedade que em cada quatro anos, três dão uma renda anual de Cr\$ 35.000.000 e um dá uma renda anual de Cr\$ 15.000.000.

Prefere (a) \_\_\_\_\_ (pergunta 3)

Prefere (b) \_\_\_\_\_ (encerrado)

Indiferente \_\_\_\_\_ (encerrado)

03. O que você prefere ?

- (a) Uma propriedade que sempre dá uma renda anual de Cr\$ 27.000.000, ou
- (b) Uma propriedade que em cada quatro anos, três dão uma renda anual de Cr\$ 35.000.000 e um dá uma renda anual de Cr\$ 15.000.000.

Prefere (a) \_\_\_\_\_ (pergunta 4)

Prefere (b) \_\_\_\_\_ (encerrado)

Indiferente \_\_\_\_\_ (encerrado)

04. O que você prefere ?

- (a) Uma propriedade que sempre dá uma renda anual de Cr\$ 26.000.000, ou
- (b) Uma propriedade que em cada quatro anos, três dão uma renda anual de Cr\$ 35.000.000 e um dá uma renda anual de Cr\$ 15.000.000.

Prefere (a) \_\_\_\_\_ (pergunta 5)

Prefere (b) \_\_\_\_\_ (encerrado)

Indiferente \_\_\_\_\_ (encerrado)

05. O que você prefere ?

(a) Uma propriedade que sempre dá uma renda anual de Cr\$ 25.000.000, ou

(b) Uma propriedade que em cada quatro anos, três dão uma renda anual de Cr\$ 35.000.000 e um dá uma renda anual de Cr\$ 15.000.000.

Prefere (a) \_\_\_\_\_ (pergunta 6)

Prefere (b) \_\_\_\_\_ (encerrado)

Indiferente \_\_\_\_\_ (encerrado)

06. O que você prefere ?

(a) Uma propriedade que sempre dá uma renda anual de Cr\$ 24.000.000, ou

(b) Uma propriedade que em cada quatro anos, três dão uma renda anual de Cr\$ 35.000.000 e um dá uma renda anual de Cr\$ 15.000.000.

Prefere (a) \_\_\_\_\_ (pergunta 7)

Prefere (b) \_\_\_\_\_ (encerrado)

Indiferente \_\_\_\_\_ (encerrado)

07. O que você prefere ?

(a) Uma propriedade que sempre dá uma renda anual de Cr\$ 23.000.000, ou

(b) Uma propriedade que em cada quatro anos, três dão uma renda anual de Cr\$ 35.000.000 e um dá uma renda anual de Cr\$ 15.000.000.

Prefere (a) \_\_\_\_\_ (pergunta 8)

Prefere (b) \_\_\_\_\_ (encerrado)

Indiferente \_\_\_\_\_ (encerrado)

08. O que você prefere ?

(a) Uma propriedade que sempre dá uma renda anual de Cr\$ 22.000.000, ou

(b) Uma propriedade que em cada quatro anos, três dão uma renda anual de Cr\$ 35.000.000 e um dá uma renda anual de Cr\$ 15.000.000.

Prefere (a) \_\_\_\_\_ (encerrado)

Prefere (b) \_\_\_\_\_ (encerrado)

Indiferente \_\_\_\_\_ (encerrado)

09. O que você prefere ?

(a) Uma propriedade que sempre dá uma renda anual de Cr\$ 31.000.000, ou

(b) Uma propriedade que em cada quatro anos, três dão uma renda anual de Cr\$ 35.000.000 e um dá uma renda anual de Cr\$ 15.000.000.

Prefere (a) \_\_\_\_\_ (encerrado)

Prefere (b) \_\_\_\_\_ (pergunta 10)

Indiferente \_\_\_\_\_ (encerrado)

10. O que você prefere ?

(a) Uma propriedade que sempre dá uma renda anual de Cr\$ 32.000.000, ou

(b) Uma propriedade que em cada quatro anos, três dão uma renda anual de Cr\$ 35.000.000 e um dá renda anual de Cr\$ 15.000.000.

Prefere (a) \_\_\_\_\_ (encerrado)

Prefere (b) \_\_\_\_\_ (pergunta 11)

Indiferente \_\_\_\_\_ (encerrado)

11. O que você prefere ?

(a) Uma propriedade que sempre dá uma renda anual de Cr\$ 34.000.000, ou

(b) Uma propriedade que em cada quatro anos, três dão uma renda anual de Cr\$ 35.000.000 e um dá renda anual de Cr\$ 15.000.000.

Prefere (a) \_\_\_\_\_ (encerrado)

Prefere (b) \_\_\_\_\_ (encerrado)

Indiferente \_\_\_\_\_ (encerrado)

PRODUTORES COM MAIS DE 5 HA COM ABACAXI

12. O que você prefere ?

(a) Uma propriedade que sempre dá uma renda anual de Cr\$ 80.000.000, ou

(b) Uma propriedade que em cada quatro anos, três dão uma renda anual de Cr\$ 90.000.000 e um dá uma renda anual de Cr\$ 50.000.000.

Prefere (a) \_\_\_\_\_ (Passe para pergunta 13)

Prefere (b) \_\_\_\_\_ (passe para pergunta 20)

Indiferente \_\_\_\_\_ (encerrado)

13. O que você prefere ?

(a) Uma propriedade que sempre dá uma renda anual de Cr\$ 77.000.000, ou

(b) Uma propriedade que em cada quatro anos, três dão uma renda anual de Cr\$ 90.000.000 e um dá uma renda anual de Cr\$ 50.000.000.

Prefere (a) \_\_\_\_\_ (Pergunta 14)

Prefere (b) \_\_\_\_\_ (encerrado)

Indiferente \_\_\_\_\_ (encerrado)

14. O que você prefere ?

(a) Uma propriedade que sempre dá uma renda anual de Cr\$ 74.000.000, ou

(b) Uma propriedade que em quatro anos, três dão uma renda anual de Cr\$ 90.000.000 e um dá uma renda anual de Cr\$ 50.000.000.

Prefere (a) \_\_\_\_\_ (Pergunta 15)

Prefere (b) \_\_\_\_\_ (encerrado)

Indiferente \_\_\_\_\_ (encerrado)

15. O que você prefere ?

(a) Uma propriedade que sempre dá uma renda anual de Cr\$ 71.000.000, ou

(b) Uma propriedade que em quatro anos, três dão uma renda anual de Cr\$ 90.000.000 e um dá uma renda anual de Cr\$ 50.000.000.

Prefere (a) \_\_\_\_\_ (Pergunta 16)  
 Prefere (b) \_\_\_\_\_ (encerrado)  
 Indiferente \_\_\_\_\_ (encerrado)

16. O que você prefere ?

- (a) Uma propriedade que sempre dá uma renda anual de Cr\$ 68.000.000, ou  
 (b) Uma propriedade que em quatro anos, três dão uma renda anual de Cr\$ 90.000.000 e um dá uma renda anual de Cr\$ 90.000.000.

Prefere (a) \_\_\_\_\_ (Pergunta 17)  
 Prefere (b) \_\_\_\_\_ (encerrado)  
 Indiferente \_\_\_\_\_ (encerrado)

17. O que você prefere ?

- (a) Uma propriedade que sempre dá uma renda anual de Cr\$ 65.000.000, ou  
 (b) Uma propriedade que em quatro anos, três dão uma renda anual de Cr\$ 90.000.000 e um dá uma renda anual de Cr\$ 50.000.000.

Prefere (a) \_\_\_\_\_ (Pergunta 18)  
 Prefere (b) \_\_\_\_\_ (encerrado)  
 Indiferente \_\_\_\_\_ (encerrado)

18. O que você prefere ?

- (a) Uma propriedade que sempre dá uma renda anual de Cr\$ 62.000.000, ou  
 (b) Uma propriedade que em quatro anos, três dão uma renda anual de Cr\$ 90.000.000 e um dá uma renda anual de Cr\$ 50.000.000.

Prefere (a) \_\_\_\_\_ (Pergunta 19)  
 Prefere (b) \_\_\_\_\_ (encerrado)  
 Indiferente \_\_\_\_\_ (encerrado)

19. O que você prefere ?

- (a) Uma propriedade que sempre dá uma renda anual de Cr\$ 59.000.000, ou  
 (b) Uma propriedade que em quatro anos, três dão uma renda anual de Cr\$ 90.000.000 e uma dá uma renda anual de Cr\$ 50.000.000.

Prefere (a) \_\_\_\_\_ (encerrado)

Prefere (b) \_\_\_\_\_ (encerrado)

Indiferente \_\_\_\_\_ (encerrado)

20. O que você prefere ?

(a) Uma propriedade que sempre dá uma renda anual de Cr\$ 82.000.000, ou

(b) Uma propriedade que em quatro anos, três dão uma renda anual de Cr\$ 90.000.00 e uma dá uma renda anual de Cr\$ 50.000.000.

Prefere (a) \_\_\_\_\_ (encerrado)

Prefere (b) \_\_\_\_\_ (pergunta 21)

Indiferente \_\_\_\_\_ (encerrado)

21. O que você prefere ?

(a) Uma propriedade que sempre dá uma renda anual de Cr\$ 85.000.000, ou

(b) Uma propriedade que em quatro anos três dão uma renda anual de Cr\$ 90.000.000 e uma dá uma renda anual de Cr\$ 50.000.000.

Prefere (a) \_\_\_\_\_ (encerrado)

Prefere (b) \_\_\_\_\_ (pergunta 22)

Indiferente \_\_\_\_\_ (encerrado)

22. O que você prefere ?

(a) Uma propriedade que sempre dá uma renda anual de Cr\$ 88.000.000, ou

(b) Uma propriedade que em quatro anos, três dão uma renda anual de Cr\$ 90.000.000 e uma dá uma renda anual de Cr\$ 50.000.000.

Prefere (a) \_\_\_\_\_ (encerrado)

Prefere (b) \_\_\_\_\_ (encerrado)

Indiferente \_\_\_\_\_ (encerrado)

APÊNDICE 2

Informações Básicas Utilizadas na Análise de Risco  
(Produtores com Menos de 5 Hectares Plantados com Abacaxi)

Observação	Equivalente Certeza (Cr\$ 1.000)	Coeficientes		Prêmio de Risco (Cr\$ 1.000)
		$\alpha$	$\beta (10^{-5})$	
1	22000	-0.92	-0.82	8000
2	22000	-0.92	-0.82	8000
3	22000	-0.92	-0.82	8000
4	25000	-0.57	-0.51	5000
5	24000	-0.69	-0.61	6000
6	26000	-0.46	-0.41	4000
7	30000	0	0	0
8	26000	-0.46	-0.41	4000
9	25000	-0.57	-0.51	5000
10	34000	0.46	0.41	-4000
11	26000	-0.46	-0.41	4000
12	27000	-0.34	-0.30	3000
13	26000	-0.46	-0.41	4000
14	28000	-0.23	-0.20	2000
15	30000	0	0	0
16	28000	-0.23	-0.20	2000
17	22000	-0.92	-0.82	8000
18	22000	-0.92	-0.82	8000
19	30000	0	0	0
20	22000	-0.92	-0.82	8000
21	22000	-0.92	-0.82	8000
22	22000	-0.92	-0.82	8000



Observação	Equivalente Certeza (Cr\$ 1.000)	Coeficientes		Prêmio de Risco (Cr\$ 1.000)
		$\alpha$	$\beta(10^{-5})$	
23	26000	-0.46	-0.41	4000
24	23000	-0.80	-0.71	7000
25	22000	-0.92	-0.82	8000
26	22000	-0.92	-0.82	8000
27	32000	0.23	0.20	-2000
28	27000	-0.34	-0.30	3000
29	24000	-0.69	-0.61	6000
30	25000	-0.57	-0.51	5000
31	26000	-0.46	-0.41	4000
32	27000	-0.34	-0.30	3000
33	22000	-0.92	-0.82	8000
34	22000	-0.92	-0.82	8000
35	22000	-0.92	-0.82	8000
36	27000	-0.34	-0.30	3000
37	31000	0.11	0.10	-1000
38	25000	-0.57	-0.51	5000
39	27000	-0.34	-0.30	3000
40	22000	-0.92	-0.82	8000
41	22000	-0.92	-0.82	8000
42	22000	-0.92	-0.82	8000
43	27000	-0.34	-0.30	3000

Observação	Equivalente Certeza (Cr\$ 1.000)	Coeficientes		Prêmio de Risco (Cr\$ 1.000)
		$\alpha$	$\beta (10^{-5})$	
44	24000	-0.69	-0.61	6000
45	26000	-0.46	-0.41	4000
46	26000	-0.46	-0.41	4000
47	27000	-0.34	-0.30	3000
48	27000	-0.34	-0.30	3000
49	24000	-0.69	-0.61	6000
50	30000	0	0	0
51	22000	-0.92	-0.82	8000
52	28000	-0.23	-0.20	2000

APÊNDICE 3

Informações básicas utilizadas na análise de risco  
(Produtores com mais de 5 hectares plantados com abacaxi).

Observação	Equivalente Certeza (Cr\$ 1.000)	Coeficientes		Prêmio de Risco (Cr\$ 1.000)
		$\alpha$	$\beta(10^{-5})$	
1	88000	0.46	0.11	-8000
2	74000	-0.34	-0.08	6000
3	77000	-0.17	-0.04	3000
4	80000	0	0	0
5	65000	-0.86	-0.22	15000
6	77000	-0.17	-0.04	3000
7	59000	-1.21	-0.31	21000
8	59000	-1.21	-0.31	21000
9	59000	-1.21	-0.31	21000
10	74000	-0.34	-0.08	6000
11	71000	-0.51	-0.13	9000
12	77000	-0.17	-0.04	3000
13	59000	-1.21	-0.31	21000
14	77000	-0.17	-0.04	3000
15	82000	0.11	0.02	-2000
16	71000	-0.51	-0.13	9000
17	80000	0	0	0
18	74000	-0.34	-0.08	6000
19	59000	-1.21	-0.31	21000
20	74000	-0.34	-0.08	6000

APÊNDICE 4

Variáveis sócio-econômicas e coeficientes de atitudes em relação ao risco (Produtores com menos de 5ha plantados com abacaxi).

Obser- vação	Prêmio de Risco (Cr\$ 1.000)	Medida de Risco (10 <sup>3</sup> )	Idade (Anos)	Educação (Anos de Escola)	Disponibilidade de Mão-de-Obra Familiar (EH)	Área Cultivada total (ha)	Renda de Propriedade (Cr\$ 1.000)	Débitos (Cr\$ 1.000)
01	8000	4910	65	0	8.75	10.0	9390	5000
02	8000	4910	38	2	1.75	1.5	1700	0
03	5000	3500	60	0	5.00	6.0	4670	0
04	6000	3990	53	0	4.75	3.5	5000	0
05	4000	2990	28	3	1.75	4.0	21550	3000
06	0	7500	48	0	7.50	3.5	4120	3000
07	4000	2990	60	0	3.25	6.0	32800	3500
08	4000	2990	51	4	2.75	2.0	1950	0
09	2000	1910	26	7	1.75	7.0	6000	3200
10	0	7500	27	3	1.00	4.0	2160	3100
11	8000	4910	57	0	3.50	4.0	4500	3000
12	8000	4910	58	0	5.75	7.0	9700	0
13	4000	2990	54	5	2.75	6.0	40000	2420
14	7000	4460	58	0	6.00	8.5	9576	2500
15	8000	4910	45	1	3.50	2.0	4220	0
16	3000	2460	38	1	1.75	3.0	4300	1800
17	6000	3990	32	1	1.75	3.0	3200	4230
18	3000	2460	76	0	4.45	6.0	8500	1950

Observa- ção	Prêmio de Risco (Cr\$ 1.000)	Medida de Risco (108)	Idade (Anos)	Educação (Anos de Escola)	Disponibilidade de Mão-de-Obra Familiar (EH)	Área Cultivada Total (ha)	Renda de Propriedade (Cr\$ 1.000)	Débitos (Cr\$ 1.000)
19	8000	4910	56	1	10.75	5.0	11000	1250
20	8000	4910	40	2	3.25	5.0	4500	1950
21	3000	2460	33	1	1.75	4.5	5000	2000
22	5000	3500	27	3	1.75	8.0	4000	5900
23	3000	2460	59	0	4.50	15.0	11000	7200
24	8000	4910	45	2	5.00	5.0	10800	1200
25	8000	4910	59	0	7.50	12.0	20000	6800
26	8000	4910	40	3	1.75	2.0	7100	0
27	3000	2460	53	2	2.25	4.5	3050	6000
28	6000	3990	49	2	1.75	4.0	5000	0
29	3000	2460	42	1	2.25	5.0	12900	3300
30	3000	2460	22	0	1.75	1.0	1600	0
31	6000	3990	73	3	4.85	11.5	13000	0
32	2000	1910	37	0	4.25	2.0	2800	0
33	8000	4910	41	0	3.00	8.0	2500	3900
34	4000	2990	51	4	4.50	17.0	36600	6500

APÊNDICE 5

Variáveis sócio-econômicas e coeficientes de atitudes em relação ao risco (Produtores com mais de 5ha plantados com abacaxi).



Obser- vação	Prêmio de Risco (Cr\$ 1.000)	Medida de Risco (10 <sup>3</sup> )	Idade (Anos)	Educação (Anos de Escola)	Disponibilidade de Mão-de-Obra Familiar (EH)	Área Cultivada Total (ha)	Renda de Propriedade (Cr\$ 1.000)	Débitos (Cr\$ 1.000)
01	-8000	-10440	50	0	6.75	38.0	64970	0
02	6000	12240	55	1	3.25	17.0	57300	11000
03	3000	7710	55	0	7.50	14.0	6360	5000
04	0	3000	58	0	7.50	20.0	22750	15000
05	15000	24750	48	0	8.00	9.0	14000	8000
06	3000	7710	65	0	8.00	15.0	17608	6000
07	21000	32190	65	0	5.50	15.0	75000	5000
08	9000	16590	45	4	4.75	7.5	28000	0
09	21000	32190	46	4	1.75	17.0	12000	0
10	3000	7710	57	3	1.75	64.0	113700	0
11	9000	16590	40	0	9.25	7.5	37500	16000
12	0	3000	41	4	2.75	47.0	120000	40000
13	21000	32190	61	3	4.75	8.0	4650	1600

APÊNDICE 6

Variáveis que definem o nível tecnológico  
(Produtores com menos de 5 ha plantados com abacaxi).

Observação	Assistência Técnica (1 - sim; 0 - não)	Produtividade (frutos/ha)	Horas/Máquina/ha	Adubo/ha (kg)	Indutor/ha (kg)	Mão-de-Obra Utilizada/ha (H/D)
01	0	30000	8.30	750	18	142
02	1	25000	6.00	900	20	152
03	1	25000	0	525	18	134
04	1	25000	10.00	600	12	151
05	1	20000	10.00	800	18	176
06	1	20000	10.00	1500	15	139
07	1	20000	9.00	600	14	159
08	0	25000	3.00	450	15	120
09	0	25000	3.50	900	13	169
10	1	30000	3.00	1215	25	146
11	1	28000	9.00	880	18	96
12	0	30000	12.00	0	16	58
13	0	24000	3.50	1950	20	97
14	1	25000	0	1500	7	150
15	0	27000	0	1500	7	148
16	1	25000	0	1500	15	158
17	1	25000	5.00	1500	18	153
18	1	25000	2.50	1500	30	125
19	0	30000	4.00	750	10	91
20	1	30000	4.00	1500	25	58
21	1	25000	12.50	1800	20	97
22	1	30000	3.00	1200	20	220
23	0	20000	5.50	1500	20	142
24	1	30000	0	1500	30	185
25	1	20000	6.00	1500	20	113
26	1	30000	0	1500	15	227
27	1	30000	8.00	1800	30	99
28	1	35000	4.00	1500	18	113
29	1	35000	8.00	1500	20	214
30	1	35000	0	1500	15	186
31	1	25000	5.70	1500	13	233
32	0	35000	8.00	0	15	184
33	0	25000	4.50	1800	20	174
34	1	20000	10.00	1500	18	60

APÊNDICE 7

Variáveis que definem o nível tecnológico  
(Produtores com mais de 5 ha plantados com abacaxi).

Observação	Assistência Técnica (1 - sim; 0 - não)	Produtividade (frutos/ha)	Horas/Máquina/ha	Adubo/ha (kg)	Indutor/ha (kg)	Mão-de-Obra Utilizada/ha (H/D)
01	1	35000	8.50	975	18	162
02	1	25000	6.00	750	20	150
03	1	25000	8.00	570	18	178
04	1	30000	3.00	520	17	149
05	1	20000	10.00	375	13	140
06	1	25000	7.50	1500	15	133
07	1	30000	1.30	1500	15	174
08	0	20000	5.00	1500	21	147
09	1	20000	6.60	1500	15	74
10	1	24000	6.25	1110	4	63
11	1	35000	11.00	1500	17	62
12	1	35000	6.00	1500	13	95
13	1	25000	10.00	1500	30	237

APÊNDICE 8

Coefficientes e variáveis que afetam o nível tecnológico  
(Produtores com menos de 5 ha plantados com abacaxi).

Variáveis (A<sub>i</sub>)

## Coeficientes

Observação	Coeficientes		Variáveis (A <sub>i</sub> )							Valor dos Empréstimos (Cr\$ 1000)
	$\alpha$	$\beta(10^{-5})$	Área Própria (ha)	Máquina/ Veículo/ Equipamento (Cr\$ 1000)	Benfeitorias (Cr\$ 1000)	Rebanho Animal (Cr\$ 1000)				
01	-0.92	-0.82	20.0	825	28650	3800	5000			
02	-0.92	-0.82	3.5	0	3000	0	0			
03	-0.57	-0.51	11.5	0	5500	1000	0			
04	-0.69	-0.61	5.0	2020	19200	5200	0			
05	-0.46	-0.41	0	2574	4000	1700	3000			
06	0	0	8.0	0	12000	300	3000			
07	-0.46	-0.41	20.0	35030	17000	7700	2500			
08	-0.46	-0.41	2.2	0	1000	1500	0			
09	-0.23	-0.20	0	2500	0	0	5000			
10	0	0	0	0	0	0	3100			
11	-0.92	-0.82	12.0	0	4200	0	3000			
12	-0.92	-0.82	28.0	27108	37700	9900	0			
13	-0.46	-0.41	22.0	7104	9900	8200	2420			
14	-0.80	-0.71	5.5	4200	3000	0	2500			
15	-0.92	-0.82	0	1300	3000	1350	0			
16	-0.34	-0.30	10.0	0	3500	400	1800			
17	-0.69	-0.61	2.5	0	2000	200	4230			
18	-0.34	-0.30	12.0	0	700	400	950			
19	-0.92	-0.82	2.0	0	20000	855	1350			
20	-0.92	-0.82	2.5	0	8000	300	1950			
21	-0.34	-0.30	10.0	120	6000	500	2000			
22	-0.57	-0.51	64.0	0	11000	15000	5900			
23	-0.34	-0.30	15.0	12000	8000	0	7200			
24	-0.92	-0.82	0	50	3000	500	1200			
25	-0.92	-0.82	15.0	14500	5450	1200	6800			
26	-0.92	-0.82	0	10000	2000	5750	0			
27	-0.34	-0.30	4.0	2000	1380	0	6000			
28	-0.69	-0.61	10.0	0	3500	1780	2200			
29	-0.34	-0.30	9.0	14000	42500	5050	3300			
30	-0.34	-0.30	0	0	3000	0	0			
31	-0.69	-0.61	14.5	0	16000	3100	0			
32	-0.23	-0.20	0	0	1000	0	0			
33	-0.92	-0.82	15.0	0	12700	5100	3900			
34	-0.46	-0.41	8.0	39500	9800	0	12000			

APÊNDICE 9

Coeficientes e variáveis que afetam o nível tecnológico  
(Produtores com mais de 5 ha plantados com abacaxi).



Observação	Coeficientes		Variáveis (A <sub>i</sub> )					Valor dos Emoréstimos (Cr\$ 1000)
	$\alpha$	$\beta (10^{-5})$	Área Própria (ha)	Máquina/Veículo/Equipamento (Cr\$ 1000)	Benfeitorias (Cr\$ 1000)	Rebanho Animal (Cr\$ 1000)		
01	0.46	0.11	79.0	21600	8000	57600	0	
02	-0.34	-0.08	8.0	24400	30900	84400	11000	
03	-0.17	-0.04	16.0	41670	100700	9900	5000	
04	0	0	18.0	1130	19550	6300	8000	
05	-0.86	-0.22	14.0	35030	17000	7700	3500	
06	-0.17	-0.04	22.0	5100	13500	27500	6000	
07	-1.21	-0.31	0	0	8100	0	0	
08	-0.51	-0.13	10.0	14000	25100	14750	0	
09	-1.21	-0.31	95.0	29385	47750	1200	0	
10	-0.17	-0.04	100.0	103320	212000	68110	4000	
11	-0.51	-0.13	4.0	0	7000	3800	16000	
12	0	0	47.0	30000	109000	287500	40000	
13	-1.21	-0.31	8.0	0	5000	1200	1600	

APÊNDICE 10

Índices tecnológicos gerados para os produtores com menos  
de 5 ha plantados com abacaxi.

Observação	Índice	Observação	Índice
1	-0.6582	18	1.4217
2	0.2479	19	-1.1603
3	-0.0271	20	0.9586
4	-0.9540	21	0.4638
5	0.0168	22	0.4036
6	-0.0249	23	0.3073
7	-0.5427	24	1.7793
8	-0.8962	25	0.6487
9	-0.8752	26	0.0519
10	0.9291	27	1.6267
11	-0.2179	28	0.0460
12	-1.4479	29	0.2694
13	0.4295	30	-0.1280
14	-0.8243	31	-0.1933
15	-1.2653	32	-1.4758
16	0.1262	33	0.3737
17	0.3382	34	0.2527

APÊNDICE 11

Índices tecnológicos gerados para os produtores com mais de 5 ha plantados com abacaxi.

Observação	Índice
1	0.1635
2	0.7879
3	0.4200
4	0.4302
5	-0.4611
6	-0.3700
7	-0.0859
8	0.5397
9	-0.3219
10	-2.1371
11	-0.3604
12	-0.7767
13	2.1719

